



Ministarstvo  
prosvjete, nauke  
i inovacija



**PISA2025.**  
**U CRNOJ GORI**



**IZDAVAČ**

JU Ispitni centar

**ZA IZDAVAČA**

mr Miloš Trivić

**PRIPREMILI**

Divna Paljević  
Tatjana Vujošević  
Dragana Nenadović  
Ivana Papić  
Zorica Minić  
Marina Radović  
Gojko Jelovac



**INFORMATIČKA PODRŠKA**

Milka Stanišić

**LEKTURA**

Tamara Darmanović

**DIZAJN I TEHNIČKA PRIPREMA**

mr Svetlana Lola Miličković



# PISA 2025.

## U CRNOJ GORI



# SADRŽAJ

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. ŠTA JE PISA?</b>                                                                                               | 6  |
| OECD-ov program za međunarodno testiranje učenika (PISA)                                                             | 6  |
| Po čemu je PISA jedinstvena?                                                                                         | 6  |
| Koje zemlje/regije učestvuju u PISA istraživanju?                                                                    | 7  |
| Osnovne karakteristike istraživanja PISA 2025                                                                        | 8  |
| <b>2. KLJUČNI REZULTATI PISA 2025</b>                                                                                | 10 |
| <b>3. NAUČNA PISMENOST</b>                                                                                           | 18 |
| Definicija naučne pismenosti PISA 2025                                                                               | 18 |
| Organizacija oblasti iz nauke                                                                                        | 19 |
| Osmišljavanje i procjenjivanje nacrtu naučnog istraživanja i kritičko<br>tumačenje naučnih podataka i dokaza         | 20 |
| Naučno znanje                                                                                                        | 21 |
| Poznavanje sadržaja                                                                                                  | 21 |
| Nivoi postignuća u oblasti naučne pismenosti                                                                         | 26 |
| PISA zadaci iz naučne pismenosti                                                                                     | 29 |
| PISA 2025 - postignuća u prirodnim naukama                                                                           | 40 |
| Rezultati iz naučne pismenosti – komparacija sa susjedima                                                            | 44 |
| Promjene u postignućima iz naučne pismenosti - trend                                                                 | 46 |
| Raspodjela postignuća                                                                                                | 46 |
| Poređenje PISA 2025 Okvira za testiranje nauke sa predmetnim<br>programima iz Biologije, Hemije, Fizike i Geografije | 55 |
| <b>3A. NAUKA – PODOBLAST: EKOLOŠKE NAUČNE KOMPETENCIJE</b>                                                           | 63 |
| Ekološka postignuća                                                                                                  | 64 |
| Ekološki nivoi                                                                                                       | 66 |
| Svijest učenika o životnoj sredini                                                                                   | 69 |
| Primjeri zadataka iz ekologije                                                                                       | 73 |



|                                                                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4. ČITALAČKA PISMENOST .....</b>                                                                                             | <b>80</b>  |
| Definicija čitalačke pismenosti .....                                                                                           | 80         |
| Organizacija oblasti čitanja .....                                                                                              | 80         |
| PISA 2025: rezultati iz čitalačke pismenosti .....                                                                              | 83         |
| Strategija reforme obrazovanja 2025-2035 i PISA.....                                                                            | 94         |
| Podudarnost između PISA okvira i predmetnog programa Crnogorskog –<br>srpskog, bosanskog, hrvatskog jezika i književnosti ..... | 96         |
| Primjeri objavljenih PISA zadataka iz čitanja .....                                                                             | 99         |
| <b>4. MATEMATIKA .....</b>                                                                                                      | <b>119</b> |
| Definicija matematičke pismenosti.....                                                                                          | 119        |
| Organizacija oblasti matematičke pismenosti.....                                                                                | 119        |
| Poređenje PISA matematičkog okvira<br>sa crnogorskim predmetnim programom iz Matematike.....                                    | 122        |
| Nivoi postignuća u oblasti matematičke pismenosti .....                                                                         | 129        |
| Primjeri objavljenih PISA zadataka .....                                                                                        | 132        |
| iz matematičke pismenosti .....                                                                                                 | 132        |
| PISA 2025: rezultati iz matematičke pismenosti.....                                                                             | 146        |
| <b>5. PODACI SA UPITNIKA ZA UČENIKE I ZA ŠKOLE .....</b>                                                                        | <b>153</b> |
| <b>6. PREPORUKE .....</b>                                                                                                       | <b>165</b> |

# 1. Šta je PISA?

## OECD-ov program za međunarodno testiranje učenika (PISA)

Šta građani treba da znaju i šta treba da budu sposobni da rade? Kao odgovor na to pitanje i na potrebu za međunarodno uporedivim dokazima o postignućima učenika, Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD) pokrenula je Program za međunarodno testiranje učenika (PISA) 2000. godine.

PISA je istraživanje koje se redovno sprovodi među petnaestogodišnjim učenicima širom svijeta i koje procjenjuje u kojoj mjeri su stekli ključna znanja i vještine neophodne za puno učešće u društvenom i ekonomskom životu. PISA testiranje ne ispituje samo da li učenici nakon završenog obaveznog obrazovanja mogu reprodukovati ono što su naučili; ono takođe ispituje koliko dobro učenici mogu izvesti zaključke iz onoga što su naučili i primijeniti svoje znanje u nepoznatim situacijama, kako u školi tako i van nje.

## Po čemu je PISA jedinstvena?

PISA je jedinstvena zbog sljedećeg:

- ▶ **Usmjerenosti na obrazovne politike**, koja povezuje podatke o ishodima učenja učenika – uključujući njihove stavove prema učenju – sa podacima o njihovom porijeklu i ključnim faktorima koji utiču na njihovo učenje, u školi i van nje; na taj način PISA može ukazati na razlike u postignućima i identifikovati karakteristike učenika, škola i obrazovnih sistema koji postižu dobre rezultate.
- ▶ **Inovativnog koncepta kompetencija učenika**, koji se odnosi na njihovu sposobnost da primijene znanje i vještine u ključnim oblastima, te da analiziraju, zaključuju i efikasno komuniciraju dok prepoznaju, tumače i rješavaju probleme u različitim situacijama.
- ▶ **Relevantnosti za cjeloživotno učenje**, jer PISA od učenika traži da izvještavaju o svojoj motivaciji za učenje, uvjerenjima o sebi i strategijama učenja.
- ▶ **Redovnosti sprovođenja**, koja omogućava zemljama da prate svoj napredak u ostvarivanju ključnih obrazovnih ciljeva.
- ▶ **Širokom obuhvatu**, koji je u PISA 2025 uključivao 40 OECD zemalja i pridruženih članica, kao i 51 partnersku zemlju i ekonomiju.

## Koje zemlje/regije učestvuju u PISA istraživanju?

Crna Gora je prvi put učestvovala na PISA testiranju 2006. godine i tada je učestvovalo 57 zemalja. U ciklusu PISA 2025 učestvovala je 91 zemlja/regija.

*Tabela 1.1 - Zemlje učesnice u programu PISA 2025*

|                            |                          |                   |
|----------------------------|--------------------------|-------------------|
| Albanija                   | Argentina                | Australija        |
| Austrija                   | Azerbejdžan              | Belgija           |
| Brazil                     | Brunej Darusalam         | B-S-J-Z (Kina)    |
| Bugarska                   | <b>Crna Gora</b>         | Češka             |
| Čile                       | Danska                   | Dominikanska R.   |
| Dušanbe (Tadžikistan)      | Ekvador                  | Estonija          |
| Filipini                   | Finska                   | Francuska         |
| Grčka                      | Gruzija                  | Gvatemala         |
| Hong Kong (Kina)           | Hrvatska                 | Indonezija        |
| Irska                      | Island                   | Italija           |
| Izrael                     | Japan                    | Jermenija         |
| Jordan                     | Kambodža                 | Kanada            |
| Katar                      | Kazahstan                | Kenija            |
| Kineski Tajpej             | Kipar                    | Kirgistan         |
| Kolumbija                  | Koreja                   | Kosovo            |
| Kostarika                  | Kurdistska regija - Irak | Letonija          |
| Liban                      | Litvanija                | Luksemburg        |
| Mađarska                   | Makao (Kina)             | Malezija          |
| Malta                      | Maroko                   | Mauricijus        |
| Meksiko                    | Moldavija                | Mongolija         |
| Nizozemska                 | Njemačka                 | Norveška          |
| Novi Zeland                | Palestinska uprava       | Paragvaj          |
| Peru                       | Poljska                  | Portugal          |
| Ruanda                     | Rumunija                 | Salvador          |
| Saudijska Arabija          | Singapur                 | SAD               |
| Sjeverna Makedonija        | Slovačka                 | Slovenija         |
| Španija                    | Srbija                   | Švajcarska        |
| Švedska                    | Tajland                  | Turska            |
| Ujedinjeni Arapski Emirati | Ujedinjeno Kraljevstvo   | Ukrajinske regije |
| Urugvaj                    | Vijetnam                 | Zambija           |

## Osnovne karakteristike istraživanja PISA 2025

### Sadržaj

PISA 2025 bila je usmjerena na prirodne nauke, uz čitanje, matematiku i kompjutersko rješavanje problema kao inovativnu oblast. U svakom ciklusu PISA istraživanja jedan predmet se ispituje detaljnije. U ovom ciklusu u fokusu je bila nauka.

PISA 2025 Analitički okvir daje definicije i detaljnije opise oblasti koje se testiraju:

- ▶ **Naučna pismenost** definiše se kao sposobnost učenika da se bave pitanjima povezanim s naukom i razumiju naučne ideje kao promišljeni građani, te da ih koriste za donošenje informisanih odluka.
- ▶ **Matematička pismenost** definiše se kao sposobnost učenika da matematički razmišljaju i da formulišu, primjenjuju i tumače matematiku u rješavanju problema u različitim kontekstima iz stvarnog života.
- ▶ **Čitalačka pismenost** definiše se kao sposobnost učenika da razumiju, koriste i procjenjuju tekstove te razmišljaju o njima kako bi ostvarili svoje ciljeve, i proširivali znanje, razvijali potencijale i učestvovali u društvu.
- ▶ **Učenje u digitalnom svijetu** (kompjutersko rješavanje problema) definiše se kao sposobnost učenika da učestvuju u iterativnom i samoregulisanim procesu izgradnje znanja i rješavanja problema koristeći digitalne alate i prakse.

### Učenici

Na testiranju PISA 2025 učestvovalo je više od 760 000 učenika koji predstavljaju oko 333 miliona petnaestogodišnjaka iz 91 zemlje učesnice.

Učenici koji učestvuju na PISA testiranju imaju između 15 godina i 3 mjeseca i 16 godina i 2 mjeseca u trenutku testiranja. Korišćenje ove starosne grupe u različitim zemljama i kroz vrijeme omogućava da testiranje PISA dosljedno upoređuje znanja i vještine učenika rođenih iste godine koji su i dalje u školskom sistemu sa 15 godina, uprkos razlikama u njihovim obrazovnim iskustvima u školi i van nje.

U ciklusu PISA 2025 učestvovalo je 6 436 petnaestogodišnjaka rođenih 2009. godine iz 68 srednjih i osnovnih škola. Od ukupne populacije petnaestogodišnjaka učestvovalo je 93,6% učenika: 26,08% su učenici gimnazije, 52,35% učenici četvorogodišnjih programa stručne škole, 19,12% učenici trogodišnjih stručnih škola i 2,44% učenici osnovne škole. Budući da se PISA testiranje sprovodi među petnaestogodišnjacima, najveći dio uzorka činili su učenici prvog razreda srednje škole (95,94%), dok su učenici drugog razreda bili zastupljeni sa 1,62%, a devetog sa 2,41%. Od 6422 učenika 51% bili su dječaci a 49% djevojčice.

### Test

Testiranje je sprovedeno na kompjuterima, pri čemu je rad na testu trajao ukupno dva sata za svakog učenika. U oblasti prirodnih nauka, matematike i čitanja primijenjen je višefazni adaptivni pristup u testiranju na kompjuteru, tako da su učenicima dodjeljivani blokovi zadataka na osnovu njihovog postignuća u prethodnim blokovima. Test zadaci bili su kombinacija pitanja višestrukog izbora i pitanja koja su od učenika zahtijevala da samostalno formulišu odgovore. Zadaci su bili organizovani u cjeline zasnovane na tekstu koji opisuje realnu životnu situaciju. Ukupno je obuhvaćeno više od 11 sati testnih

zadataka iz prirodnih nauka, čitanja, matematike i učenja u digitalnom svijetu (kompjuterskog rješavanja problema), pri čemu su različiti učenici rješavali različite kombinacije zadataka.

### Upitnici

Učenici su popunjavali upitnik o sopstvenom okruženju, za čije je popunjavanje bilo potrebno oko 35 minuta. Upitnikom su prikupljene informacije o stavovima, sklonostima i uvjerenjima učenika, njihovom porodičnom okruženju, kao i o njihovim školskim i iskustvima u učenju.

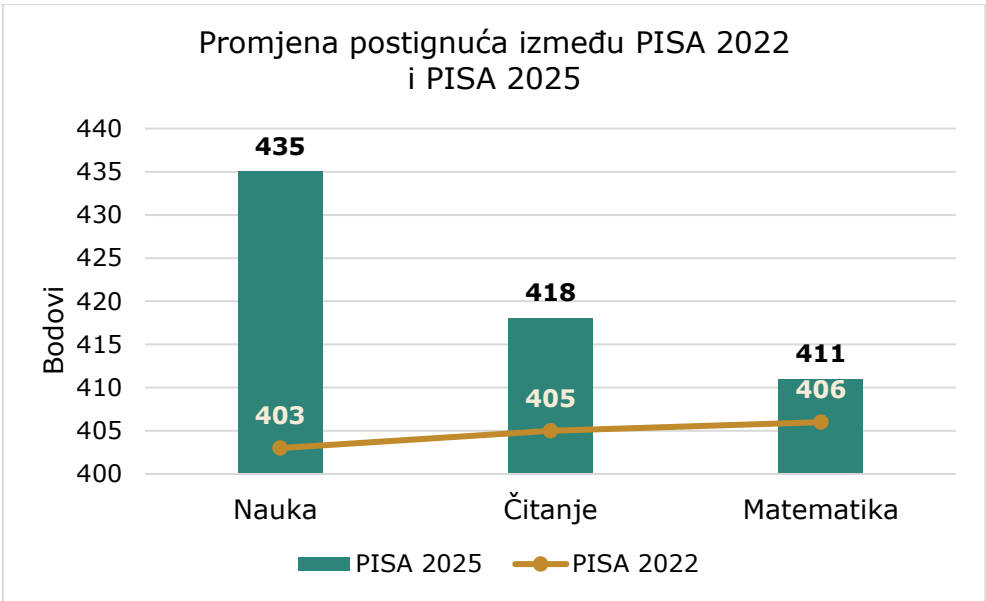
Direktori škola su popunjavali upitnik koji je obuhvatao upravljanje i organizaciju škole, kao i okruženje za učenje.

### Izvori:

OECD (2026), *PISA 2025 Assessment and Analytical Framework*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/86c36975-en>.  
OECD, PISA 2025 baza podataka

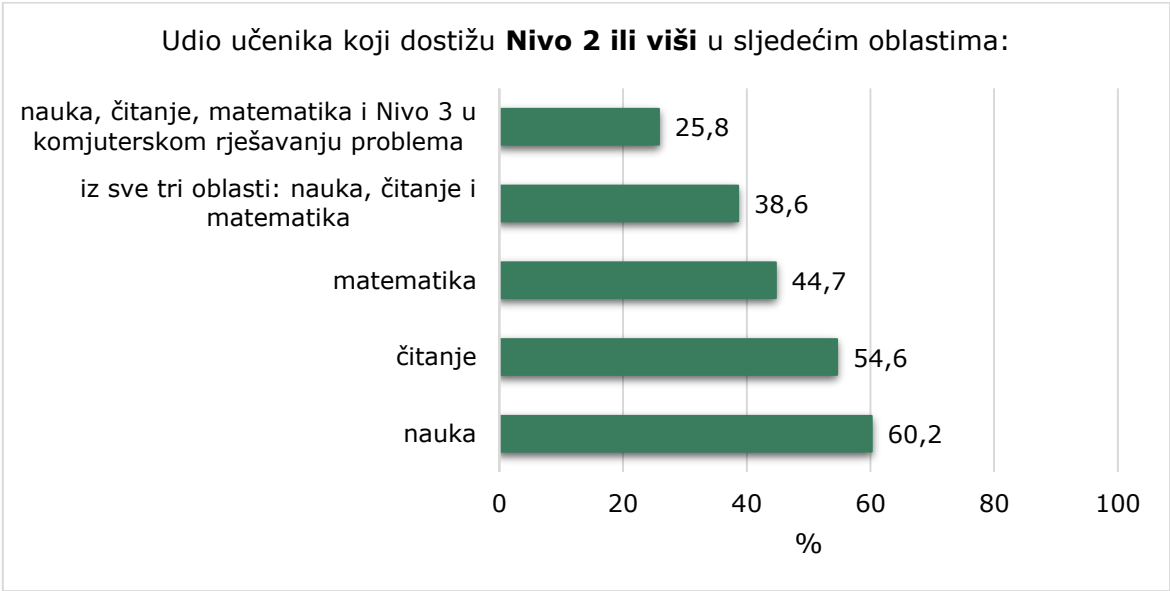


## 2. Ključni rezultati PISA 2025



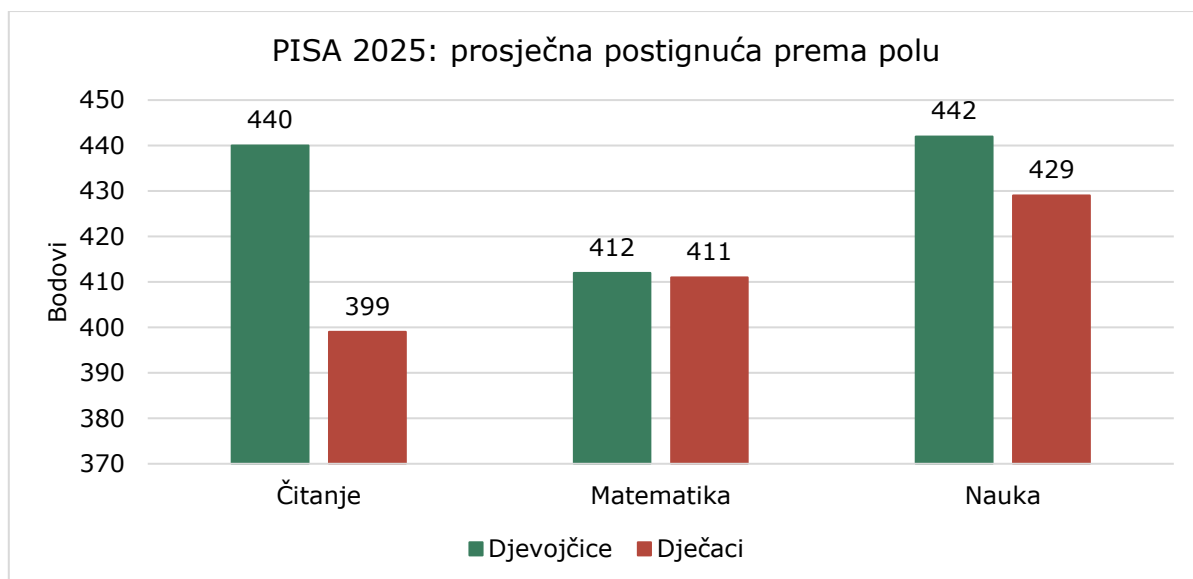
Grafikon 2.1 - Promjene postignuća između ciklusa PISA 2022 i PISA 2025

U odnosu na ciklus PISA 2022, u PISA 2025 zabilježeno je poboljšanje postignuća u sve tri ispitivane oblasti. Najizraženiji napredak ostvaren je u prirodnim naukama, u kojima je prosječni rezultat povećan za 32 boda.



Grafikon 2.2 - Udio učenika koji dostižu Nivo 2 ili viši u svim testiranim oblastima

Manje od 40% učenika postiže najmanje minimalni nivo pismenosti iz sve tri testirane oblasti. Svaki četvrti učenik pored dobrih rezultata na testu, umije da rješava probleme srednje težine pomoću kompjutera.

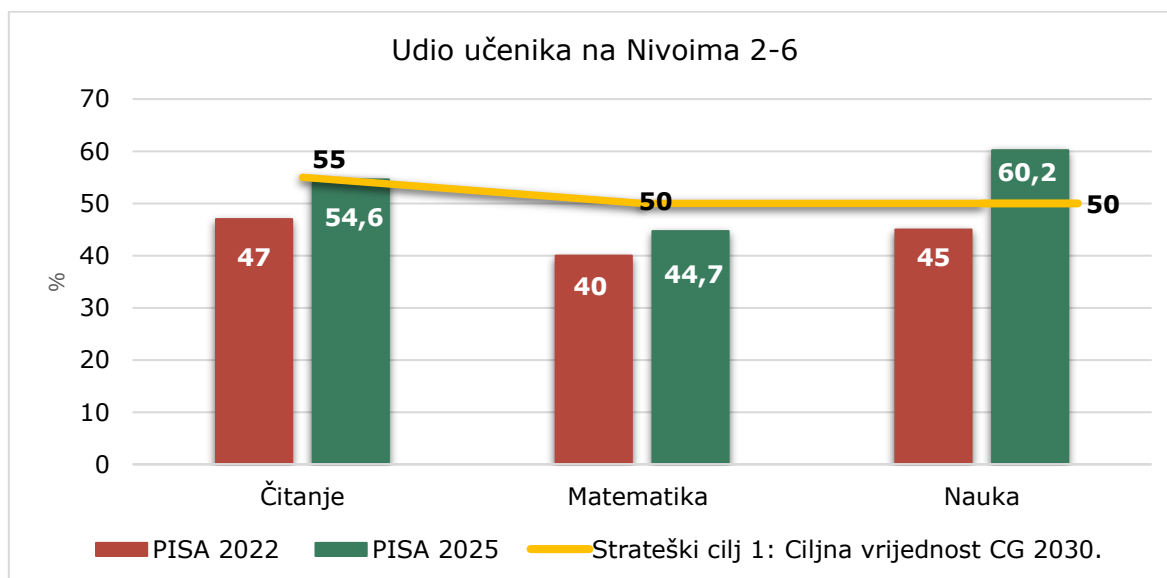


Grafikon 2.3 - Prosječna postignuća učenika prema polu

Rezultati pokazuju izraženu razliku u čitalačkoj pismenosti između djevojčica i dječaka. Djevojčice ostvaruju u prosjeku oko 30 bodova više od dječaka. Ovakav rezultat nije specifičan samo za Crnu Goru, već je prisutan u velikom broju zemalja učesnica PISA istraživanja.

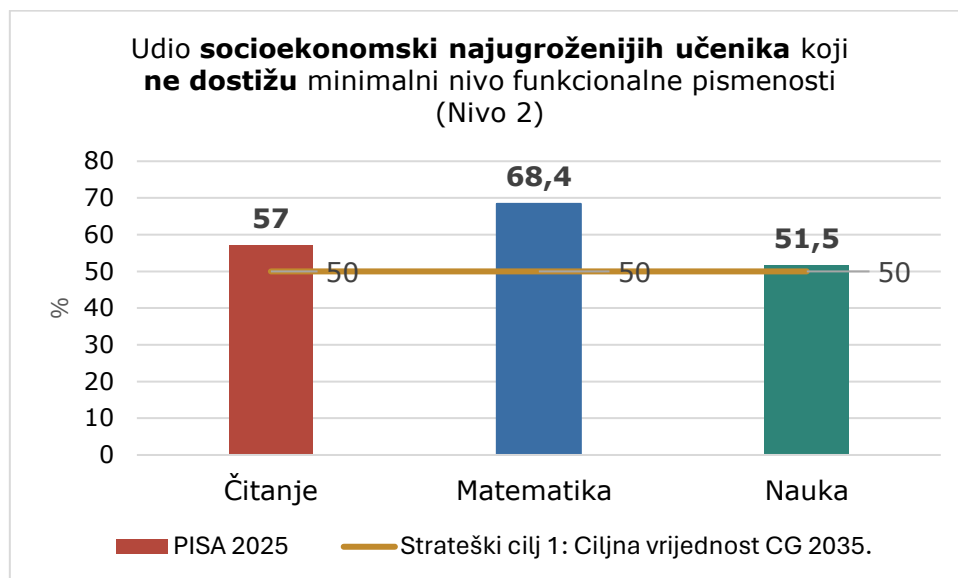
### Strategija reforme obrazovanja 2025-2035 i PISA

Strategijom reforme obrazovanja predviđeno je da udio petnaestogodišnjaka koji na PISA testiranju dostižu najmanje osnovni nivo čitalačke, matematičke i naučne pismenosti iznosi 50% u matematici i nauci, odnosno 55% u čitanju. Postignuti rezultat u čitalačkoj pismenosti (54,6%) neznatno je ispod ciljne vrijednosti od 55%. U matematičkoj pismenosti ostvaren je napredak od 4,7 procentnih poena, dok je u naučnoj pismenosti ostvareni rezultat premašio ciljnu vrijednost za 10 procentnih poena.



Grafikon 2.4 - Udio učenika na nivoima 2-6 po oblastima, ciklusima PISA 2022-2025 i ciljna vrijednost za 2030. godinu

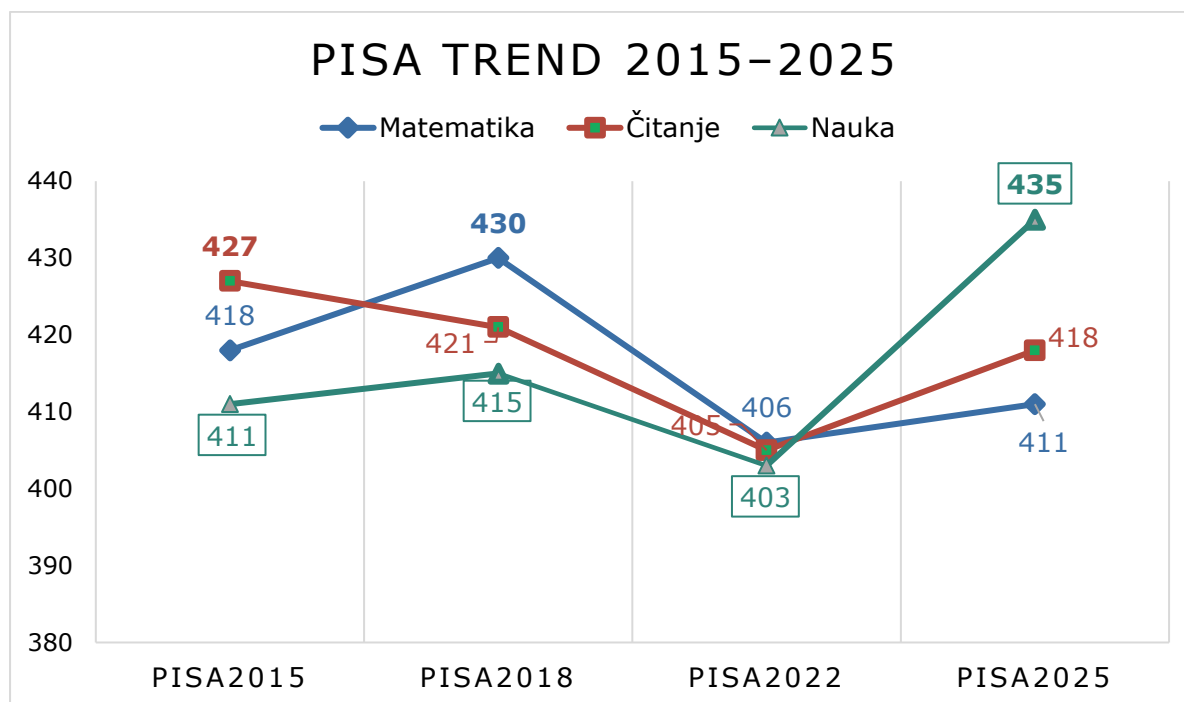
Strategijom reforme obrazovanja planirano je smanjivanje procenta učenika iz kategorije 25% socioekonomski najugroženijih koji ne postižu minimalni nivo čitalačke, naučne i matematičke pismenosti (ESCS – indeks ekonomskog, društvenog i kulturnog statusa) na 50%.



Grafikon 2.5 – Udio socioekonomski najugroženijih učenika koji ne dostižu minimalni nivo funkcionalne pismenosti (Nivo 2) i reformski cilj

U svim oblastima udio socioekonomski najugroženijih učenika koji ne dostižu osnovni nivo pismenosti veći je od strateški planirane vrijednosti od 50%. Najveće odstupanje zabilježeno je u matematičkoj pismenosti (68,4%), zatim u čitalačkoj (57%), dok je rezultat u naučnoj pismenosti (51,5%) najbliži postavljenom cilju. Ovi rezultati ukazuju na potrebu za dodatnom podrškom učenicima iz nepovoljnijeg socioekonomskog okruženja, posebno u razvoju matematičke pismenosti.

## Trend u postignućima



Grafikon 2.6 - PISA trend iz testiranih oblasti u proteklih 10 godina

U periodu između ciklusa PISA 2022 i PISA 2025 zabilježen je napredak u sve tri ispitivane oblasti. Najveće poboljšanje ostvareno je u prirodnim naukama, gdje je prosječni rezultat porastao sa 403 na 435 bodova, odnosno za 32 boda. Napredak je zabilježen i u čitanju, gdje je prosječni rezultat povećan sa 405 na 418 bodova (+13 bodova). U matematici je ostvaren skromniji napredak, sa 406 na 411 bodova (+5 bodova). Iako rezultati iz 2025. godine ukazuju na oporavak nakon pada zabilježenog u ciklusu 2022, prosječna postignuća u matematici i čitanju i dalje su niža nego u najboljim rezultatima ostvarenim u prethodnim ciklusima.

## PISA 2025 – ČITANJE

Tabela 2.1 - PISA 2025: prosječna postignuća zemalja učesnica iz čitalačke pismenosti

| ČITANJE                        | Bodovi     | ČITANJE                        | Bodovi     | ČITANJE                         | Bodovi |
|--------------------------------|------------|--------------------------------|------------|---------------------------------|--------|
| 1. Singapur                    | 535        | 31. Mađarska                   | 452        | 62. Argentina                   | 389    |
| 2. B-S-J-Z (Kina)              | 527        | 32. Španija                    | 451        | 63. Saudijska Arabija           | 387    |
| 3. Kineski Tajpej              | 508        | 33. Slovačka Republika         | 448        | 64. Bugarska                    | 387    |
| 4. Japan                       | 503        | 34. Slovenija                  | 445        | 65. Kazahstan                   | 385    |
| 5. Makao (Kina)                | 501        | 35. Luksemburg                 | 443        | 66. Ekvador                     | 385    |
| 6. Koreja                      | 501        | 36. Nizozemska                 | 441        | 67. Gruzija                     | 384    |
| 7. Irska                       | 501        | 37. Izrael                     | 436        | 68. Kipar                       | 384    |
| 8. Estonija                    | 499        | 38. Čile                       | 436        | 69. Mongolija                   | 374    |
| 9. Novi Zeland                 | 497        | 39. Ujedinjeni Arapski Emirati | 432        | 70. Azerbejdžan                 | 374    |
| 10. Ujedinjeno Kraljevstvo     | 494        | 40. Letonija                   | 430        | 71. Dušanbe (Tadžikistan)       | 368    |
| 11. Australija                 | 491        | 41. Katar                      | 428        | 72. Filipini                    | 367    |
| 12. Kanada                     | 490        | 42. Brunej Darusalam           | 426        | 73. Salvador                    | 366    |
| 13. Sjedinjene Američke Države | 489        | 43. Grčka                      | 423        | 74. Indonezija                  | 365    |
| 14. Poljska                    | 482        | 44. Urugvaj                    | 423        | 75. Jordan                      | 363    |
| 15. Hong Kong (Kina)           | 479        | 45. Island                     | 422        | 76. Sjeverna Makedonija         | 357    |
| 16. Italija                    | 474        | 46. Ukrajinske regije          | 418        | 77. Paragvaj                    | 352    |
| 17. Finska                     | 474        | <b>47. Crna Gora</b>           | <b>418</b> | 78. Palestinska uprava          | 350    |
| 18. Turska                     | 472        | 48. Kostarika                  | 416        | 79. Jermenija                   | 348    |
| 19. Švajcarska                 | 470        | 49. Srbija                     | 415        | 80. Kambodža                    | 347    |
| 20. Češka                      | 468        | 50. Rumunija                   | 413        | 81. Dominikanska Republika      | 346    |
| 21. Austrija                   | 467        | 51. Malta                      | 412        | 82. Kirgistan                   | 344    |
| 22. Belgija                    | 466        | 52. Meksiko                    | 408        | 83. Kosovo                      | 341    |
| 23. Švedska                    | 466        | 53. Brazil                     | 408        | 84. Gvatemala                   | 337    |
| 24. Njemačka                   | 464        | 54. Albanija                   | 408        | 85. Liban                       | 331    |
| 25. Litvanija                  | 464        | 55. Mauricijus                 | 405        | 86. Zambija                     | 325    |
| 26. Portugal                   | 462        | 56. Moldavija                  | 404        | 87. Maroko                      | 321    |
| <b>PROSJEK</b>                 | <b>461</b> | 57. Kolumbija                  | 399        | 88. Kenija                      | 320    |
| 27. Danska                     | 459        | 58. Malezija                   | 393        | 89. Kurdistanaska regija (Irak) | 312    |
| 28. Francuska                  | 457        | 59. Vijetnam                   | 392        | 90. Ruanda                      | 301    |
| 29. Norveška                   | 453        | 60. Tajland                    | 392        |                                 |        |
| 30. Hrvatska                   | 453        | 61. Peru                       | 390        |                                 |        |

## PISA 2025 – MATEMATIKA

Tabela 2.2 - PISA 2025: prosječna postignuća zemalja učesnica u matematici

| MATEMATIKA                     | Bodovi     | MATEMATIKA                     | Bodovi     | MATEMATIKA                      | Bodovi |
|--------------------------------|------------|--------------------------------|------------|---------------------------------|--------|
| 1. B-S-J-Z (Kina)              | 612        | 30. Portugal                   | 460        | 61. Čile                        | 403    |
| 2. Singapur                    | 563        | 31. Slovenija                  | 460        | 62. Malezija                    | 397    |
| 3. Makao (Kina)                | 550        | 32. Mađarska                   | 459        | 63. Saudijska Arabija           | 390    |
| 4. Kineski Tajpej              | 546        | 33. Luksemburg                 | 458        | 64. Jordan                      | 388    |
| 5. Japan                       | 525        | 34. Francuska                  | 458        | 65. Meksiko                     | 388    |
| 6. Koreja                      | 522        | 35. Španija                    | 457        | 66. Kostarika                   | 387    |
| 7. Hong Kong (Kina)            | 522        | 36. Hrvatska                   | 455        | 67. Dušanbe (Tadžikistan)       | 382    |
| 8. Estonija                    | 508        | 37. Ujedinjeni Arapski Emirati | 453        | 68. Peru                        | 382    |
| 9. Švajcarska                  | 499        | 38. Norveška                   | 451        | 69. Sjeverna Makedonija         | 380    |
| 10. Ujedinjeno Kraljevstvo     | 488        | 39. Island                     | 450        | 70. Kolumbija                   | 380    |
| 11. Kanada                     | 485        | 40. Vijetnam                   | 443        | 71. Liban                       | 377    |
| 12. Poljska                    | 484        | 41. Malta                      | 439        | 72. Brazil                      | 377    |
| 13. Nizozemska                 | 483        | 42. Brunej Darusalam           | 435        | 73. Jermenija                   | 376    |
| 14. Novi Zeland                | 480        | 43. Albanija                   | 433        | 74. Filipini                    | 371    |
| 15. Irska                      | 480        | 44. Izrael                     | 433        | 75. Argentina                   | 367    |
| 16. Australija                 | 478        | 45. Ukrajinske regije          | 431        | 76. Kambodža                    | 366    |
| 17. Belgija                    | 478        | 46. Grčka                      | 424        | 77. Ekvador                     | 366    |
| 18. Austrija                   | 477        | 47. Katar                      | 424        | 78. Indonezija                  | 364    |
| 19. Češka                      | 477        | 48. Azerbejdžan                | 422        | 79. Kirgistan                   | 364    |
| 20. Litvanija                  | 471        | 49. Mongolija                  | 419        | 80. Maroko                      | 355    |
| 21. Danska                     | 470        | 50. Rumunija                   | 419        | 81. Palestinska uprava          | 354    |
| 22. Slovačka Republika         | 469        | 51. Gruzija                    | 417        | 82. Kosovo                      | 351    |
| 23. Italija                    | 468        | 52. Srbija                     | 417        | 83. Salvador                    | 346    |
| 24. Finska                     | 468        | 53. Kipar                      | 416        | 84. Dominikanska Republika      | 339    |
| 25. Švedska                    | 464        | 54. Kazahstan                  | 414        | 85. Kurdistanaska regija (Irak) | 339    |
| <b>PROSJEK</b>                 | <b>463</b> | <b>55. Crna Gora</b>           | <b>411</b> | 86. Paragvaj                    | 334    |
| 26. Njemačka                   | 463        | 56. Moldavija                  | 410        | 87. Gvatemala                   | 334    |
| 27. Sjedinjene Američke Države | 463        | 57. Mauricijus                 | 407        | 88. Kenija                      | 326    |
| 28. Turska                     | 462        | 58. Tajland                    | 407        | 89. Zambija                     | 313    |
| 29. Letonija                   | 460        | 59. Bugarska                   | 405        | 90. Ruanda                      | 312    |
|                                |            | 60. Urugvaj                    | 405        |                                 |        |



## PISA 2025 - NAUKA – glavna oblast

Tabela 2.3 - PISA 2025: prosječna postignuća zemalja učesnica u prirodnim naukama

| NAUKA                          | Bodovi     | NAUKA                          | Bodovi     | NAUKA                           | Bodovi |
|--------------------------------|------------|--------------------------------|------------|---------------------------------|--------|
| 1. B-S-J-Z (Kina)              | 597        | 38. Ujedinjeni Arapski Emirati | 458        | 75. Sjeverna Makedonija         | 378    |
| 2. Singapur                    | 560        | 39. Vijetnam                   | 457        | 76. Filipini                    | 373    |
| 3. Makao (Kina)                | 541        | 40. Malta                      | 453        | 77. Liban                       | 372    |
| 4. Kineski Tajpej              | 540        | 41. Ukrajinske regije          | 448        | 78. Jermenija                   | 369    |
| 5. Japan                       | 538        | 42. Urugvaj                    | 445        | 79. Kirgistan                   | 363    |
| 6. Estonija                    | 527        | 43. Katar                      | 444        | 80. Dominikanska Republika      | 361    |
| 7. Koreja                      | 526        | 44. Čile                       | 443        | 81. Palestinska uprava          | 359    |
| 8. Ujedinjeno Kraljevstvo      | 511        | 45. Izrael                     | 442        | 82. Maroko                      | 358    |
| 9. Kanada                      | 510        | 46. Island                     | 441        | 83. Kosovo                      | 357    |
| 10. Novi Zeland                | 509        | 47. Brunej Darusalam           | 440        | 84. Paragvaj                    | 355    |
| 11. Australija                 | 509        | 48. Mauricijus                 | 438        | 85. Kurdistanaska regija (Irak) | 352    |
| 12. Finska                     | 504        | <b>49. Crna Gora</b>           | <b>435</b> | 86. Gvatemala                   | 351    |
| 13. Sjedinjene Američke Države | 502        | 50. Grčka                      | 435        | 87. Zambija                     | 338    |
| 14. Švajcarska                 | 501        | 51. Albanija                   | 435        | 88. Kenija                      | 335    |
| 15. Irska                      | 500        | 52. Tajland                    | 432        | 89. Dušanbe (Tadžikistan)       | 334    |
| 16. Hong Kong (Kina)           | 497        | 53. Srbija                     | 429        | 90. Ruanda                      | 317    |
| 17. Austrija                   | 497        | 54. Rumunija                   | 425        |                                 |        |
| 18. Poljska                    | 495        | 55. Mongolija                  | 424        |                                 |        |
| 19. Turska                     | 494        | 56. Kostarika                  | 424        |                                 |        |
| 20. Češka                      | 490        | 57. Gruzija                    | 422        |                                 |        |
| 21. Litvanija                  | 488        | 58. Moldavija                  | 422        |                                 |        |
| 22. Belgija                    | 488        | 59. Bugarska                   | 421        |                                 |        |
| 23. Njemačka                   | 485        | 60. Kazahstan                  | 420        |                                 |        |
| 24. Švedska                    | 485        | 61. Malezija                   | 419        |                                 |        |
| 25. Nizozemska                 | 485        | 62. Kipar                      | 416        |                                 |        |
| 26. Francuska                  | 484        | 63. Kolumbija                  | 414        |                                 |        |
| 27. Slovenija                  | 484        | 64. Saudijska Arabija          | 413        |                                 |        |
| 28. Italija                    | 483        | 65. Meksiko                    | 413        |                                 |        |
| <b>PROSJEK</b>                 | <b>482</b> | 66. Brazil                     | 409        |                                 |        |
| 29. Portugal                   | 482        | 67. Azerbejdžan                | 409        |                                 |        |
| 30. Mađarska                   | 480        | 68. Jordan                     | 407        |                                 |        |
| 31. Španija                    | 477        | 69. Peru                       | 406        |                                 |        |
| 32. Hrvatska                   | 476        | 70. Argentina                  | 393        |                                 |        |
| 33. Danska                     | 476        | 71. Ekvador                    | 393        |                                 |        |
| 34. Slovačka Republika         | 475        | 72. Indonezija                 | 389        |                                 |        |
| 35. Luksemburg                 | 474        | 73. Salvador                   | 385        |                                 |        |
| 36. Norveška                   | 470        | 74. Kambodža                   | 382        |                                 |        |
| 37. Letonija                   | 468        |                                |            |                                 |        |





## PISA 2025 – inovativna oblast Kompjutersko rješavanje problema (učenje u digitalnom svijetu)

Tabela 2.4 - PISA 2025: prosječna postignuća zemalja učesnica iz kompjuterskog rješavanja problema<sup>1</sup>

| Rješavanja problema na kompjuteru | Bodovi     | Rješavanja problema na kompjuteru | Bodovi | Rješavanja problema na kompjuteru | Bodovi     |
|-----------------------------------|------------|-----------------------------------|--------|-----------------------------------|------------|
| 1. Makao (Kina)                   | 571        | 28. Španija                       | 499    | 57. Srbija                        | 438        |
| 2. Singapur                       | 564        | 29. Francuska                     | 498    | 58. Albanija                      | 437        |
| 3. B-S-J-Z (Kina)                 | 560        | 30. Brunej Darusalam              | 497    | 59. Peru                          | 437        |
| 4. Japan                          | 557        | 31. Njemačka                      | 497    | 60. Filipini                      | 435        |
| 5. Kineski Tajpej                 | 551        | 32. Slovačka Republika            | 497    | 61. Kipar                         | 432        |
| 6. Hong Kong (Kina)               | 546        | 33. Mađarska                      | 495    | 62. Kolumbija                     | 430        |
| 7. Estonija                       | 541        | 34. Norveška                      | 491    | 63. Indonezija                    | 427        |
| 8. Koreja                         | 539        | 35. Italija                       | 490    | 64. Saudijska Arabija             | 426        |
| 9. Australija                     | 532        | 36. Island                        | 490    | 65. Bugarska                      | 425        |
| 10. Novi Zeland                   | 531        | 37. Slovenija                     | 486    | <b>66. Crna Gora</b>              | <b>423</b> |
| 11. Kanada                        | 525        | 38. Malezija                      | 484    | 67. Ekvador                       | 422        |
| 12. Ujedinjeno Kraljevstvo        | 523        | 39. Ukrajinske regije             | 478    | 68. Gruzija                       | 412        |
| 13. Švajcarska                    | 520        | 40. Tajland                       | 476    | 69. ordan                         | 408        |
| 14. Češka                         | 516        | 41. Ujedinjeni Arapski Emirati    | 474    | 70. Brazil                        | 406        |
| 15. Sjedinjene Američke Države    | 514        | 42. Turska                        | 473    | 71. Argentina                     | 403        |
| 16. Litvanija                     | 512        | 43. Čile                          | 468    | 72. Salvador                      | 402        |
| 17. Irska                         | 512        | 44. Malta                         | 465    | 73. Palestinska uprava            | 394        |
| 18. Austrija                      | 510        | 45. Hrvatska                      | 464    | 74. Sjeverna Makedonija           | 389        |
| 19. Letonija                      | 507        | 46. Urugvaj                       | 462    | 75. Azerbejdžan                   | 388        |
| 20. Poljska                       | 507        | 47. Vijetnam                      | 461    | 76. Kirgistan                     | 388        |
| 21. Finska                        | 507        | 48. Grčka                         | 461    | 77. Dominikanska Republika        | 379        |
| 22. Belgija                       | 506        | 49. Katar                         | 461    | 78. Maroko                        | 374        |
| 23. Nizozemska                    | 506        | 50. Kostarika                     | 455    | 79. Gvatemala                     | 370        |
| 24. Luksemburg                    | 505        | 51. Meksiko                       | 453    | 80. Kosovo                        | 359        |
| 25. Danska                        | 505        | 52. Moldavija                     | 452    | 81. Liban                         | 358        |
| 26. Švedska                       | 503        | 53. Kazahstan                     | 449    | 82. Jermenija                     | 355        |
| 27. Portugal                      | 501        | 54. Izrael                        | 444    | 83. Paragvaj                      | 352        |
| <b>PROSJEK</b>                    | <b>500</b> | 55. Mongolija                     | 443    | 84. Kenija                        | 278        |
|                                   |            | 56. Rumunija                      | 442    |                                   |            |

<sup>1</sup> Pet zemalja učesnica sprovelo je PISA testiranje na papiru, zbog čega njihovi rezultati nijesu uključeni u analize interaktivnih zadataka.



### 3. Naučna pismenost

Okvir za testiranje prirodnih nauka PISA 2025<sup>2</sup> definiše naučne kompetencije koje učenicima omogućavaju razumijevanje naučnih pitanja, donošenja odluka zasnovanih na dokazima i primjenu naučnog znanja u svakodnevnim situacijama. Obuhvata tri naučne kompetencije, vrste znanja i kontekste u kojima se one razvijaju. Cilj testiranja je procijeniti koliko su učenici osposobljeni za razumijevanje prirodnih nauka i njihovu primjenu u rješavanju problema vezanih za zdravlje, životnu sredinu i društvo.

U odnosu na prethodne cikluse, PISA 2025 proširuje fokus sa naučne pismenosti na šire ishode naučnog obrazovanja. Okvir objedinjuje i unapređuje naučne kompetencije, stavlja veći naglasak na kritičko vrednovanje naučnih informacija i donošenje odluka zasnovanih na dokazima. Posebna pažnja posvećena je razvoju naučnog identiteta učenika, održivom razvoju i odgovornom djelovanju u kontekstu savremenih društvenih i ekoloških izazova.

#### Definicija naučne pismenosti PISA 2025

***Naučna pismenost je sposobnost angažovanja u naučnim pitanjima i s naučnim idejama pojedinca kao građanina koji kritički promišlja.***

Naučno obrazovana osoba sposobna je da učestvuje u argumentovanoj raspravi o nauci, održivosti i tehnologiji kako bi donosila odluke o daljem djelovanju. To zahtijeva sljedeće kompetencije:

- 1. Naučno objašnjavanje pojava:** prepoznavanje, formulisanje, primjena i procjena objašnjenja za niz prirodnih i tehnoloških pojava.
- 2. Planiranje i procjenu naučnih istraživanja i kritičko tumačenje naučnih podataka i dokaza:** razmatranje i procjena načina naučnog istraživanja određenih pitanja, kao i kritičko tumačenje i procjena naučnih podataka.
- 3. Istraživanje, procjena i korišćenje naučnih informacija radi donošenja odluka i djelovanja:** prikupljanje naučnih informacija o određenom globalnom, lokalnom ili ličnom pitanju vezanom za nauku i procjena njihove vjerodostojnosti, mogućih nedostataka i implikacija po lične odluke i odluke zajednice.

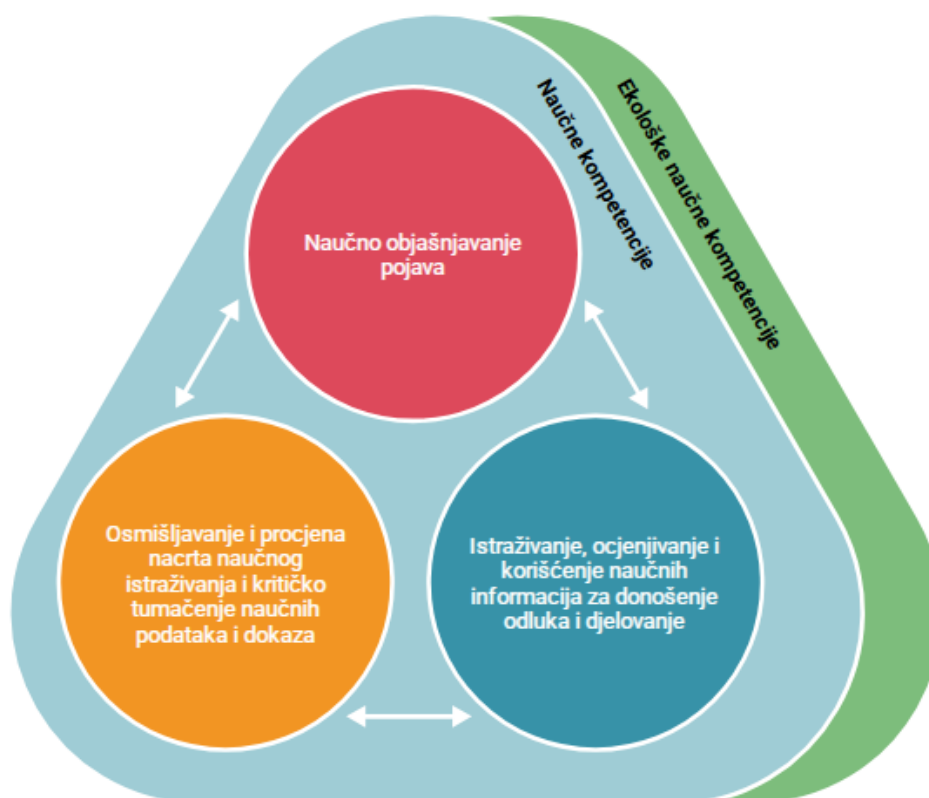
Sve ove kompetencije zahtijevaju naučno znanje kao skup tri različita ali međusobno povezana elementa:

- Poznavanje činjenica, koncepata, ideja i teorija o prirodnom svijetu, koje je utvrdila nauka. Ova vrsta znanja poznata je kao „sadržajno znanje” ili **„poznavanje sadržaja nauke”**.
- Poznavanje procedura koje naučnici koriste da bi utvrdili naučno znanje jeste **„proceduralno znanje”**.
- Razumijevanje funkcija ovih procedura u opravdavanju znanja koja proizvodi nauka (**epistemičko znanje**).

Stepen do koga 15-godišnji učenici mogu obaviti ove zadatke je mjera ishoda njihovog naučnog obrazovanja.

<sup>2</sup> PISA 2025 Science Framework na crnogorskom jeziku  
[https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/mne\\_cnr/](https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/mne_cnr/)

## Organizacija oblasti iz nauke



### Konteksti

- ▶ Lični
- ▶ Lokalni/nacionalni
- ▶ Globalni

### Znanje

- ▶ Poznavanje sadržaja
- ▶ Proceduralno
- ▶ Epistemičko

### Naučni identitet

- ▶ Vrednovanje naučnih perspektiva i pristupa istraživanju
- ▶ Afektivni elementi naučnog identiteta
- ▶ Svijest o životnoj sredini, briga i kompetentno djelovanje

Grafikon 3.1 – Organizacija oblasti iz nauke

### Naučno objašnjavanje pojava

Kulturološko dostignuće prirodnih nauka predstavlja skup eksplanatornih teorija koje su transformisale naše razumijevanje svijeta prirode. Kompetentnost da se objasne pojave u materijalnom svijetu zavisi od poznavanja glavnih naučnih ideja.

Učenici treba da prepoznaju, daju, primijene i ocijene objašnjenja i rješenja za niz prirodnih i tehnoloških pojava i problema, pokazujući sposobnost da:

- ▶ se prisjete odgovarajućih naučnih znanja i primijene ih;
- ▶ koriste različite oblike prikaza podataka i prave vezu između njih;
- ▶ daju i opravdavaju odgovarajuća naučna predviđanja i rješenja;
- ▶ identifikuju, konstruišu i ocijene modele;
- ▶ prepoznaju i razvijaju naučne pretpostavke o pojavama u materijalnom svijetu;

- objasne potencijalne implikacije naučnog znanja na društvo.

Objašnjenja naučnih, tehnoloških i ekoloških pojava, međutim, zahtijevaju više od sposobnosti pojedinca da se prisjeti teorije, ideje s objašnjenjem, informacija i činjenica (poznavanje sadržaja) i da ih koristi. Davanje naučnog objašnjenja takođe zahtijeva razumijevanje načina na koji se do takvog znanja došlo i koji nivo povjerenja možemo imati u vezi sa bilo kojim naučnim tvrdnjama. Za ovu kompetenciju, od pojedinca se zahtijeva poznavanje standardnih procedura i praksi koje se koriste u naučnom istraživanju da bi se došlo do takvog znanja (proceduralno znanje), i razumijevanje njihove uloge i funkcije u opravdavanju znanja koje je proizvela nauka (epistemičko znanje).

### **Osmišljavanje i procjenjivanje nacrtu naučnog istraživanja i kritičko tumačenje naučnih podataka i dokaza**

Naučno znanje podrazumijeva da učenici razumiju rad na naučnom istraživanju, uključujući njegovu evaluaciju unutar zajednice, i njegovu posvećenost objavljivanju nalaza.

Učenici treba da konstruišu, procijene i vrednuju naučna istraživanja, načine naučnog rješavanja pitanja i tumače podatke, pokazujući sposobnost da:

- ▶ odrede pitanje u određenoj naučnoj studiji;
- ▶ predlože odgovarajući nacrt eksperimenta;
- ▶ procijene je li nacrt eksperimenta najpogodniji za dobijanje odgovora na određeno pitanje;
- ▶ tumače podatke predstavljene u različitim oblicima prikaza, izvuku odgovarajuće zaključke iz podataka i procijene njihove relativne vrijednosti.

Ova kompetencija zahtijeva poznavanje ključnih karakteristika i praksi eksperimentalnog istraživanja i drugih oblika naučnog istraživanja (poznavanje sadržaja i proceduralno znanje), kao i funkcije postupaka u argumentovanju svih tvrdnji koje razvije nauka (epistemičko znanje). Takođe, može zahtijevati upotrebu osnovnih matematičkih alata za analizu ili sumiranje podataka.

### **Istraživanje, procjenjivanje i korišćenje informacija za donošenje odluka i djelovanje**

U protekloj deceniji došlo je do eksplozije u količini i protoku informacija i sposobnosti pojedinaca da pristupe ovim informacijama. Nažalost, uz protok validnih i pouzdanih informacija, sve je veći protok pogrešnih informacija, i još gore, dezinformacija. Kad su u pitanju naučne informacije, kako validne tako i pogrešne, svim građanima je potrebna kompetencija da procijene kredibilitet i vrijednost informacija koje se obično javljaju oko naučnih pitanja.

Sve je veća zabrinutost zbog lakoće s kojom ljudi prihvataju vjerovanja za koja se tvrde da su „naučna“, za koja ne postoje stvarni materijalni dokazi, a za koja postoje valjani dokazi koji govore suprotno. Naučno obrazovana osoba treba da razumije važnost razvijanja skeptičnog stava, koji nastoji da postavi pitanje o tome da li postoji sukob interesa oko nekog pitanja, da li postoji utvrđen naučni konsenzus o nečemu i da li izvor ima relevantnu ekspertizu.

U osnovi ove kompetencije je shvatanje da je nauka zajednički poduhvat i da ona nije nepogrešiva. Iako pojedinačni naučnici ili timovi naučnika mogu da pogriješe, konsenzus zajednice je pouzdaniji, jer je proizvod opsežnog stručnog preispitivanja unutar te zajednice i predstavlja znanje koje je provjereno i ponovo provjeravano još mnogo puta.

Učenici treba da istraže i procijene naučne informacije, tvrdnje i argumente u različitim oblicima prikaza i kontekstima, i da izvuku odgovarajuće zaključke, pokazujući sposobnost da:

- ▶ pretraže, procijene i saopšte relativne prednosti različitih izvora informacija (naučnih, društvenih, ekonomskih i etičkih) koji mogu imati značaj ili zasluge u donošenju odluka o naučnim pitanjima, i da li oni podržavaju argument ili rješenje;
- ▶ razlikuju tvrdnje zasnovane na snažnim naučnim dokazima, tvrdnje stručnjaka naspram tvrdnji onih koji nijesu stručnjaci, tvrdnje zasnovane na mišljenju, i navedu razloge za razlikovanje;
- ▶ konstruišu argument koji podržava odgovarajući naučni zaključak iz skupa podataka;
- ▶ kritikuju standardne nedostatke u argumentima koji se odnose na prirodne nauke, npr. loše pretpostavke, uzrok naspram korelacije, pogrešna objašnjenja, generalizacije na osnovu ograničenih podataka;
- ▶ opravdaju odluke koristeći naučne argumente, bilo pojedinačne ili zajedničke, koje doprinose rješavanju savremenih pitanja ili održivom razvoju.

Ova kompetencija zahtijeva od učenika da posjeduju i proceduralno i epistemičko znanje, ali takođe može da potiče, u različitom stepenu, od njihovog poznavanja sadržaja iz oblasti nauke.

### Naučno znanje

Tri kompetencije koje razvija obrazovanje u oblasti nauke zahtijevaju tri oblika znanja:

- ▶ Poznavanje sadržaja
- ▶ Proceduralno znanje
- ▶ Epistemičko znanje

Pojedincu su potrebna sva ova tri oblika znanja kako bi pokazao sve tri kompetencije koje su u fokusu Okvira za testiranje naučnog znanja PISA 2025.

### Poznavanje sadržaja

Na testiranju prirodnih nauka PISA 2025 može se ocijeniti samo dio sadržaja iz oblasti prirodnih nauka. Znanje koje će se ocjenjivati biće odabrano iz glavnih oblasti fizike, hemije, biologije, nauke o Zemlji i svemiru, i biće to znanje koje:

- je relevantno za situacije iz stvarnog života;
- predstavlja važan naučni koncept ključne eksplanatorne teorije koja je dobro uspostavljena i koja ima trajnu upotrebu;
- odgovara stepenu razvoja 15-godišnjaka.

Okvir koristi termin „sistemi“ umjesto „nauke“ u deskriptorima poznavanja sadržaja, kako bi prenio ideju da građani moraju razumjeti koncepte iz fizičkih nauka i nauka o životu, nauka o Zemlji i svemiru, i njihovu primjenu u kontekstima gdje su elementi znanja međuzavisni i interdisciplinarni.

### Primjeri sadržajnog naučnog znanja:

**FIZIČKI SISTEMI**, koji zahtijevaju poznavanje:

- ▶ strukture i svojstva materije (npr. model čestica, veze, promjene stanja, toplotna i električna provodljivost)
- ▶ hemijskih promjena materije (npr. hemijske reakcije, prenos energije, kiseline/baze)
- ▶ kretanja i sile (npr. brzina, trenje) i djelovanja na daljinu (npr. magnetne, gravitacione i elektrostatičke sile i interakcije)
- ▶ energije i njenog prenosa (npr. očuvanje, rasipanje, hemijske reakcije)
- ▶ interakcije između energije i materije (npr. svjetlosni i radio talasi, zvučni i seizmički talasi, apsorpcija ugljen-dioksida)

**ŽIVI SISTEMI**, koji zahtijevaju poznavanje:

- ▶ ćelije (uključujući strukturu i funkciju, energiju, disanje (oksidacija ugljenika), fotosintezu (fiksiranje ugljenika), rast, itd.)
- ▶ koncepta organizma, uključujući životinje, biljke i mikroorganizme (npr. virusi, bakterije)
- ▶ gena (npr. ekspresija, nasljedstvo/nasljeđe, biotehnologija) i njihovih interakcija sa okolinom
- ▶ biljnih i životinjskih sistema (npr. cirkulacija/transport, reprodukcija, disanje, transport, izlučivanje, varenje/ishrana) i njihovih međusobnih odnosa
- ▶ biološke evolucije (biodiverzitet, genetičke varijacije, adaptacija i prirodna selekcija)
- ▶ ekosistema (npr. protok materije i energije, lanci ishrane, staništa, poremećaji, npr. zagađenje)
- ▶ biosfere (npr. održivost u globalnom ekosistemu)
- ▶ interakcije ljudi i njihov uticaj i efekat na životnu sredinu, druge vrste i održivost

**ZEMLJINI I SVEMIRSKI SISTEMI**, koji zahtijevaju poznavanje:

- ▶ strukture Zemljinih sistema (npr. atmosfera, hidrosfera, geosfera npr. tektonika ploča, seizmologija)
- ▶ iscrpive prirode mineralnih resursa, njihove upotrebe i uticaji na životnu sredinu prilikom eksploatacije
- ▶ energije u Zemljinim sistemima (npr. izvori, globalno zagrijavanje, tektonika ploča, geološki ciklusi, kruženje vode)
- ▶ voda, snabdijevanje i očuvanje (npr. slatka voda, vodonosni slojevi)
- ▶ interakcije i promjene među Zemljinim sistemima (npr. klimatske promjene, geohemijski ciklusi, konstruktivne i destruktivne sile, zakisjeljavanje okeana)
- ▶ istorije Zemlje (npr. fosili, porijeklo i evolucija, erozija i taloženje)
- ▶ Zemlje u svemiru (npr. mjesečeve mijene, solarni sistemi, galaksije)
- ▶ porijeklo univerzuma i Sunčevog sistema (npr. evolucija zvijezda, nastanak planeta, teorija Velikog praska)

## Proceduralno znanje

Proceduralno znanje se može zamisliti kao znanje o standardnim procedurama i praksama koje naučnici koriste da bi dobili pouzdane i validne podatke. Takvo znanje je potrebno i za preduzimanje naučnih istraživanja i za kritičko preispitivanje dokaza koji se mogu koristiti za potkrepljenje tvrdnji nastalih na osnovu podataka.

Primjeri proceduralnog znanja koje se može testirati uključuju:

- ▶ koncept varijabli uključujući zavisne, nezavisne i kontrolne varijable;
- ▶ koncepte mjerenja npr. kvantitativna [mjerenja], kvalitativna [zapažanja], upotreba skalarnih, kategorijalnih i kontinuiranih varijabli;
- ▶ načine procjenjivanja i minimiziranja nesigurnosti kao što su ponavljanje i usrednjavanje mjerenja;
- ▶ mehanizme koji obezbjeđuju preciznost (bliskost slaganja između ponovljenih mjera iste količine) i tačnost podataka (blizina slaganja mjerene veličine i prave vrijednosti mjere);
- ▶ uobičajene načine apstrahovanja i predstavljanja podataka korišćenjem tabela, grafikona i dijagrama i njihovu odgovarajuću upotrebu;
- ▶ strategiju kontrole varijabli i njenu ulogu u osmišljavanju eksperimenta ili korišćenje nasumičnih kontrolisanih ispitivanja da bi se izbjegli zbunjujući nalazi i identifikovali mogući uzročni mehanizmi;
- ▶ izbor odgovarajućeg nacrtu istraživanja u skladu s naučnim pitanjem, npr. eksperimentalno, terensko ili traženje obrasca; ulogu kontrole u utvrđivanju uzročnosti;
- ▶ koje procese vršnjačke provjere koristi naučna zajednica kako bi osigurala pouzdanost tvrdnji o znanju.

## Epistemičko znanje

Epistemičko znanje je znanje o konstruktima i definišućim karakteristikama bitnim za proces izgradnje znanja u nauci i njihovoj ulozi u opravdavanju naučnog znanja. Kao takvo, epistemičko znanje daje obrazloženje za postupke i prakse u radu naučnika, znanje o strukturama i definišućim karakteristikama kojima se vodi naučno istraživanje, i osnovu za vjerovanje u tvrdnje koje nauka iznosi o svijetu prirode. Ovo uključuje razumijevanje:

- ▶ prirode naučnih zapažanja, činjenica, hipoteza, modela i teorija;
- ▶ svrhe i ciljeva nauke (da generiše pouzdana objašnjenja svijeta prirode i da predvidi buduće događaje) koje je razlikuju od tehnologije (da generiše optimalno rješenje za ljudske potrebe);
- ▶ vrijednosti nauke npr. posvećenost stručnoj recenziji, objektivnost i eliminisanje pristrasnosti.

Epistemičko znanje će se najvjerojatnije testirati na pragmatičan način u kontekstu u kojem se od učenika zahtijeva da protumači i odgovori na pitanje koje zahtijeva izvjesno epistemičko znanje. Na primjer, od učenika se može tražiti da odrede da li su zaključci podržani podacima ili koji dio dokaza najbolje podržava postavljenu hipotezu i da objasne zašto.

U svojoj osnovi, epistemičko znanje ima četiri elementa:

- ▶ ulogu modela u nauci;
- ▶ ulogu podataka i dokaza u nauci;
- ▶ prirodu naučnog zaključivanja;
- ▶ prirodu naučnog istraživanja u smislu saradnje i zajedništva.

## KONTEKSTI I PRIMJENE U OKVIRU PISA 2025

### 1. Metodološki okvir i ciljevi

PISA 2025 ocjenjuje kompetencije i znanje u specifičnim kontekstima koji nameću pitanja i izbore relevantne za naučno obrazovanje i obrazovanje o životnoj sredini. Konteksti nijesu ograničeni na školsku nauku, već se biraju na osnovu znanja i razumijevanja koje su 15-godišnji učenici vjerovatno stekli i koja se smatraju važnim za njihova interesovanja i živote.

Fokus zadataka na testiranju postavljen je na tri ključna nivoa situacija:

- ▶ **Lični nivo:** Odnosi se na samog učenika, njegovu porodicu i vršnjačke grupe.
- ▶ **Lokalni i nacionalni nivo:** Odnosi se na širu zajednicu i društvo.
- ▶ **Globalni nivo:** Odnosi se na život i procese širom svijeta.

Tehnologija i teme životne sredine koriste se kao zajednički kontekst, dok se istorijski konteksti primjenjuju za ocjenu razumijevanja procesa uključenih u unaprijeđenje naučnog znanja. Primjene nauke i tehnologije unutar ovih okruženja primarno obuhvataju zdravlje, prirodne resurse, kvalitet životne sredine, opasnosti i savremene granice nauke.

### 2. Kategorizacija konteksta i specifičnih primjena

#### LIČNI KONTEKST

- ▶ **Zdravlje i ishrana:** Održavanje zdravlja, vakcinacija, ishrana, procjene rizika izabranih stilova života i prevencija nesreća.
- ▶ **Održivost i potrošnja:** Lična potrošnja materijala, odabir vrsta hrane i energije, konzumiranje lokalno proizvedene hrane, kao i izbor nemliječne i vegetarijanske ishrane.
- ▶ **Ekološke prakse:** Održive prakse reciklaže i aktivno smanjenje upotrebe resursa u svakodnevnom životu.
- ▶ **Tehnologija:** Naučni aspekti upotrebe novih tehnologija, sa posebnim naglaskom na genetički inženjering i virtuelnu stvarnost.

#### LOKALNI I NACIONALNI KONTEKST

- ▶ **Zdravlje zajednice:** Kontrola bolesti, transmisija virusa unutar društva, suzbijanje gojaznosti, zdravlje zajednice i dugoročno održavanje ljudske populacije.
- ▶ **Resursi i energija:** Sigurnost, proizvodnja i distribucija hrane, stabilno snabdijevanje energijom, proizvodnja obnovljive energije i uticaj rudarstva i eksploatacije resursa na životnu sredinu.
- ▶ **Kvalitet i upravljanje životnom sredinom:** Upravljanje otpadom, opšti uticaj na životnu sredinu, korišćenje regenerativne poljoprivrede i praćenje raspodjele stanovništva.
- ▶ **Prirodne opasnosti:** Brze promjene (zemljotresi, loše vremenske prilike), spore i progresivne promjene (obalna erozija, sedimentacija) i sistemska procjena rizika.
- ▶ **Savremene tehnologije:** Implementacija vještačke inteligencije, prepoznavanje lica, razvoj novih materijala, unapređenje uređaja i procesa, genetičke modifikacije, zdravstvena tehnologija i organizacija saobraćaja.

## GLOBALNI KONTEKST

- ▶ **Globalno zdravlje i populacija:** Praćenje i suzbijanje pandemija, obezbjeđivanje sigurnosti hrane na svjetskom nivou, promocija zdravih stilova života i globalni rast populacije.
- ▶ **Sistemi i biodiverzitet:** Održivo korišćenje bioloških vrsta i zemljišta, očuvanje biodiverziteta i razumijevanje njegove vrijednosti, kao i praćenje prirodnih sistema.
- ▶ **Održivost životne sredine:** Upravljanje zagađenjem, očuvanje kvaliteta vazduha, sprečavanje gubitka zemljišta i biomase, zaustavljanje masovnog izumiranja vrsta, suzbijanje zakisjeljavanja okeana i suočavanje sa prijetnjama koje predstavljaju klimatske promjene.
- ▶ **Globalna energija i komunikacije:** Energija i njena masovna proizvodnja (uključujući hidrauličko lomljenje, nuklearnu energiju i gas), kao i sveobuhvatni uticaj savremene komunikacije na društvo.
- ▶ **Granice nauke:** Istraživanje svemira, proučavanje nastanka i analize strukture univerzuma.

## DISTRIBUCIJA BODOVA U OKVIRU PISA 2025

Elementi okvira kognitivne nauke koji doprinose agilnosti i aktivnom djelovanju u antropocenu evaluiraće se primjenom skale prikazane u nastavku. Ovaj instrument omogućiće precizno mjerenje stepena u kojem učenici posjeduju i primjenjuju navedenu kompetenciju.

Tabela 3.1 - Ciljna distribucija bodova za znanje

| Vrste znanja        | Fizički sistemi | Živi sistemi | Sistem Zemlja i svemir | Ukupno po vrstama znanja |
|---------------------|-----------------|--------------|------------------------|--------------------------|
| Sadržajno           | 15–20%          | 15–20%       | 10–15%                 | 38–48%                   |
| Proceduralno        | 10–13%          | 10–13%       | 7–10%                  | 27–33%                   |
| Epistemičko         | 8–11%           | 8–11%        | 7–10%                  | 24–30%                   |
| Ukupno po sistemima | 37%             | 37%          | 26%                    | 100%                     |

Tabela 3.2 - Ciljna distribucija bodova za naučne kompetencije

| Naučne kompetencije                                                                                       | % bodova (okvirno) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Naučno objašnjavanje pojava                                                                               | 36–44%             |
| Osmišljavanje i procjenjivanje nacrtu naučnog istraživanja i kritičko tumačenje naučnih podataka i dokaza | 24–36%             |
| Istraživanje, procjenjivanje i korišćenje informacija za donošenje odluka i djelovanje                    | 24–36%             |
| Ukupno                                                                                                    | 100%               |

## Nivoi postignuća u oblasti naučne pismenosti

U ovom dijelu slijedi tabela sa nivoima postignuća u oblasti naučne pismenosti, kao i pregled rezultata iz prirodnih nauka na PISA 2025 testiranju, sa akcentom na ostvarene rezultate na nivou Crne Gore.

Tabela 3.3 - Nivoi postignuća u oblasti naučne pismenosti u ciklusu PISA 2025

| Nivo | Donja granica bodova | Karakteristike zadataka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6    | 708                  | <p><b>Na nivou 6</b>, radeći u nepoznatim kontekstima, učenici posjeduju sposobnost oslanjanja na niz naprednih naučnih ideja iz različitih disciplina kako bi izgradili modele, razmotrili njihova ograničenja i procijenili naučna objašnjenja složenih fenomena, praveći predviđanja o njihovom uticaju na društvo.</p> <p>Mogu primijeniti epistemičko i proceduralno znanje za procjenu i opravdanje dizajna konkurentskih složenih istraživanja, poput eksperimenata ili simulacija, kao i za transformaciju i tumačenje složenijih skupova podataka, donoseći sud o njihovoj tačnosti i preciznosti.</p> <p>Učenici pokazuju sposobnost evaluacije više izvora informacija velike kognitivne potražnje, identifikujući najpouzdanije izvore pomoću sofisticiranih procedura provjere činjenica i otkrivajući nedostatke u njihovoj pouzdanosti, podacima ili argumentima.</p> <p>Učenici na ovom nivou razmišljaju o složenim dokazima iz različitih perspektiva i pružaju detaljna obrazloženja za višestruka pitanja, odluke i akcije, povezujući naučna znanja sa društvenim, etičkim ili ekonomskim razmatranjima.</p> |
| 5    | 633                  | <p><b>Na nivou 5</b> učenici posjeduju sposobnost oslanjanja na niz složenijih naučnih ideja kako bi identifikovali, objasnili i predvidjeli poznate fenomene, prepoznajući pritom snagu i ograničenja naučnih modela.</p> <p>Mogu primijeniti proceduralno i epistemičko znanje za razlikovanje naučnih od nenaučnih pitanja, procjenu i opravdanje alternativnih eksperimentalnih dizajna, te za ispravljanje pogrešnih tumačenja složenih podataka.</p> <p>Učenici pokazuju sposobnost evaluacije više tekstualnih i grafičkih izvora informacija, identifikujući najpouzdanije na osnovu naučnih kriterijuma i otkrivajući mane u njihovim podacima ili argumentima.</p> <p>Učenici na ovom nivou razmišljaju o pouzdanosti dokaza i pružaju obrazloženja za odluke i akcije, balansirajući naučna znanja sa društvenim, etičkim ili ekonomskim razmatranjima.</p>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4    | 559                  | <p><b>Na nivou 4</b> učenici posjeduju sposobnost konstruisanja i procjene naučnih objašnjenja o fenomenu oslanjajući se na niz naučnih principa i različitih reprezentacija srednjeg do visokog kognitivnog zahtjeva, identifikujući s obzirom na model ili njegovu snagu ili njegovo ograničenje.</p> <p>Mogu primijeniti proceduralno i epistemičko znanje kako bi predložili eksperimentalne dizajne koji uključuju dvije ili više nezavisnih promjenljivih u ograničenom kontekstu, pružajući naučno opravdanje za izabrani istraživački dizajn.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Nivo      | Donja granica bodova | Karakteristike zadataka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                      | <p>Učenici pokazuju sposobnost interpretacije jednostavnih reprezentacija podataka i procjene validnosti naučnih tvrdnji zasnovanih na njima, te mogu, s obzirom na ponuđene opcije, da izaberu i objasne odgovarajuću slabost ili manu u izvoru ili njegovom tumačenju.</p> <p>Učenici na ovom nivou razmišljaju o potrebi za informacijama i oslanjaju se na više izvora srednjeg kognitivnog zahtjeva kako bi, koristeći osnovni postupak provjere činjenica ili druge naučne kriterijume, identifikovali i obrazložili koji je izvor najpouzdaniji za donošenje odluka.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>3</b>  | <b>484</b>           | <p><b>Na nivou 3</b> učenici posjeduju sposobnost konstruisanja ili procjene naučnih objašnjenja i modela fenomena uz relevantnu podršku, oslanjajući se na naučne principe srednjeg kognitivnog zahtjeva i identifikujući snagu ili ograničenje u jednostavnim modelima.</p> <p>Mogu primijeniti elemente proceduralnog i epistemičkog znanja kako bi obezbijedili opravdanje za jednostavan eksperimentalni dizajn koji uključuje kontrolu varijabli ili uzorkovanje populacije, te kako bi identifikovali manu u ponuđenoj interpretaciji skupa podataka.</p> <p>Učenici pokazuju sposobnost pružanja validne interpretacije jednostavnih podataka predstavljenih u tabelarnom ili grafičkom prikazu, te mogu identifikovati relevantne izvore srednjeg kognitivnog zahtjeva i sumirati njihove ključne argumente.</p> <p>Učenici na ovom nivou razmišljaju o pouzdanosti informacija potrebnih za donošenje odluka, koristeći jedan ili više kriterijuma kako bi procijenili da li je izvor pouzdan i pružili obrazloženje za svoj izbor.</p>                            |
| <b>2</b>  | <b>410</b>           | <p><b>Na nivou 2</b> učenici posjeduju sposobnost razlikovanja naučnog od nenaučnog objašnjenja za uobičajene pojave u poznatim kontekstima, te mogu ponuditi jednostavno objašnjenje svakodnevnog naučnog fenomena zasnovano na osnovnim školskim konceptima niskog do srednjeg kognitivnog zahtjeva.</p> <p>Mogu primijeniti elemente proceduralnog znanja za procjenu dizajna jednostavnih istraživanja i identifikaciju odgovarajućih tumačenja skupova podataka sa jednostavnim odnosima, uočavajući pritom izuzetne vrijednosti i prepoznajući uzroke varijacija u mjerenju.</p> <p>Učenici pokazuju sposobnost identifikovanja relevantnih izvora informacija niskog do srednjeg kognitivnog zahtjeva koji su potrebni za informisanje o djelovanju po datom naučnom problemu, uspješno sumirajući njihov glavni argument.</p> <p>Učenici na ovom nivou razmišljaju o kredibilitetu informacija koristeći jedan jednostavan kriterijum, kao što je relevantna stručnost autora ili naučni konsenzus, kako bi utvrdili da li je izvor pouzdan za donošenje odluka.</p> |
| <b>1a</b> | <b>335</b>           | <p><b>Na nivou 1a</b> učenici posjeduju sposobnost prepoznavanja naučnog objašnjenja jednostavne pojave u poznatim kontekstima, oslanjajući se na osnovna naučna znanja, informacije ili dokaze koji ne zahtijevaju složene kognitivne procese.</p> <p>Mogu primijeniti proceduralna znanja osnovnog nivoa kako bi, među</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Nivo      | Donja granica bodova | Karakteristike zadataka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                      | ponuđenim opcijama, odabrali najpogodniji eksperimentalni nacrt koji uključuje kontrolu jedne promjenljive.<br>Učenici pokazuju sposobnost identifikovanja jednog relevantnog dokaza neophodnog za odlučivanje o daljim koracima u vezi sa određenim naučnim problemom.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>1b</b> | <b>261</b>           | <b>Na nivou 1b</b> učenici posjeduju sposobnost prepoznavanja naučnog objašnjenja svakodnevne makroskopske pojave u poznatim ličnim ili lokalnim kontekstima, oslanjajući se na osnovna naučna znanja koja ne zahtijevaju složenu kognitivnu preradu.<br>Mogu primijeniti proceduralna znanja osnovnog nivoa kako bi, birajući između dva ponuđena jednostavna eksperimentalna nacrt, odredili koji je bolji za davanje odgovora na postavljeno istraživačko pitanje.<br>Učenici pokazuju sposobnost poređenja različitih tumačenja jednostavnih podataka, birajući koji je ponuđeni skup podataka ili grafički prikaz bolji i adekvatniji za opisivanje date situacije.<br>Učenici na ovom nivou razmišljaju o izboru informacija tako što, među više eksplicitno ponuđenih opcija, uspješno identifikuju jedan relevantan izvor dokaza neophodan za odlučivanje o daljim koracima u vezi sa naučnim pitanjem. |

Predloženi opisi nivoa zasnivaju se na okviru za 2025. godinu i pružaju kvalitativni opis razlika između nivoa postignuća, pri čemu je namjera da se zadaci u testu ravnomjerno rasporede po svim nivoima.

Faktori koji se koriste za određivanje zahtjevnosti zadataka za procjenu postignuća u oblasti nauke, a koji su direktno uključeni u prikaz skala znanja i vještina, obuhvataju broj i stepen složenosti potrebnih elemenata znanja.

Zahtjevnost se takođe određuje na osnovu nivoa upoznatosti i prethodnog znanja učenika o sadržaju, procedurama i epistemičkim konceptima, kao i na osnovu kognitivne operacije koju zadatak zahtijeva, poput reprodukcije, analize, konstruisanja ili vrednovanja.

Konačno, stepen u kojem formulisanje tačnog odgovora zavisi od primjene specifičnih modela ili apstraktnih naučnih ideja predstavlja ključni faktor za gradaciju složenosti između pojedinačnih nivoa postignuća.

### 3.5. PISA zadaci iz naučne pismenosti

U ovom dijelu su dati primjeri zadataka. Svaki zadatak ima opis zahtjeva, kojem tipu pitanja pripada, kompetencije, kontekst, težinu (u PISA bodovima) i nivo na skali postignuća.

Svi PISA zadaci oslobođeni nakon ciklusa u kojima je nauka bila glavna oblast istraživanja, se mogu naći na linku: <https://pisa.iccg.co.me/pisa-zadaci-nauka/>

#### Zadatak 1: NESTANAK BIODIVERZITETA

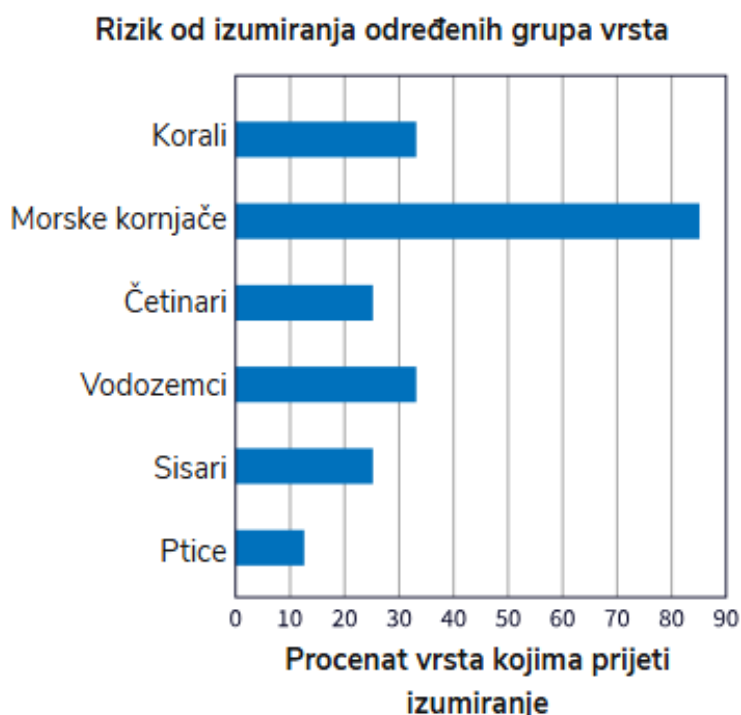
- Tumačenje podataka iz grafikona

#### Nestanak biodiverziteta – Pitanje 1

'Biodiverzitet' podrazumijeva raznovrsnost biljaka, životinja i drugih organizama na nekoj lokaciji ili širom svijeta.

Koralni grebeni smatraju se ekosistemima s najvećim biodiverzitetom. To su mineralne strukture formirane od koralja i algi u plitkim tropskim vodama. Oni obezbjeđuju stanište mnogim vrstama morskih životinja.

Gubitak biodiverziteta rasprostranjen je širom svijeta. Grafikon prikazuje u kojem su procentu neke grupe vrsta u divljini trenutno u riziku od izumiranja.



Koju od ovih tvrdnji podržavaju podaci na grafikonu?

- ☐ Procenat vrsta u riziku od izumiranja jednak je za četinare i za ptice.
- ☐ Procenat vrsta u riziku od izumiranja manji je za sisare nego za ostale grupe vrsta.
- ☐ Procenat vrsta u riziku od izumiranja veći je za vodozemce nego za ostale grupe vrsta.
- ☐ Procenat vrsta u riziku od izumiranja veći je za morske kornjače nego za ostale grupe vrsta.

| Tip pitanja                  | Višestruki izbor s jednim tačnim odgovorom                                            |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Naučna kompetencija          | Osmisliti i vrednovati naučno ispitivanje i kritički tumačiti naučne podatke i dokaze |
| Sistem znanja                | Sadržajno znanje – živi sistemi                                                       |
| Kontekst                     | Lokalni; Ekološki uticaji i klimatske promjene                                        |
| Ekološka naučna kompetencija | Objasniti uticaj ljudskih interakcija unutar Zemljinih Sistema                        |
| Težina pitanja               | Nivo 1a                                                                               |

### Bodovanje

**Maksimalan broj bodova**

*Procenat vrsta u riziku od izmiranja veći je za morske kornjače nego za ostale grupe vrsta.*

**Komentar**

*Ovaj ajtem ima veoma nizak kognitivni zahtjev (nivo postignuća 1a) i zahtijeva od učenika da direktno pročitaju i protumače jednostavan stubičasti grafikon. Učenici treba da utvrde koja je tvrdnja potkrijepljena podacima upoređivanjem stubaca koji predstavljaju procenat vrsta u riziku od izumiranja za različite grupe. Ovaj ajtem procjenjuje osnovno čitanje podataka, pri čemu se tačan odgovor zasniva na preciznom izdvajanju i poređenju jasno prikazanih vrijednosti na grafikonu, dok netačni odgovori obično nastaju usljed pogrešnog čitanja ili zanemarivanja relativnih veličina stubaca. Na ovo pitanje 64% učenika dalo je tačan odgovor.*

### Nestanak biodiverziteta – Pitanje 2

Da bi se izbjegli dalji gubici biodiverziteta, donosiocima odluka potrebne su pouzdane informacije da bi odlučili što da preduzmu.

U nastavku su dati opisi četiri izvora informacija o gubitku biodiverziteta.

Koji bi izvor informacija mogao biti najpouzdaniji?

- ☐ Napisao ga je naučnik, specijalista u oblasti astronomije.
- ☐ Sadrži reference s izvorima koje su pregledali stručnjaci za datu oblast.
- ☐ Napisao ga je ekolog, volonter u organizaciji za zaštitu prirode.
- ☐ Objavljen je na turističkoj internet stranici koja reklamira odmor radi posmatranja ugroženih vrsta.

| Tip pitanja         | Višestruki izbor s jednim tačnim odgovorom                                                  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naučna kompetencija | Istražiti, vrednovati i koristiti naučne podatke radi donošenja odluka i preduzimanja mjera |
| Sistem znanja       | Epistemičko                                                                                 |
| Kontekst            | Lokalni; Ekološki uticaji i klimatske promjene                                              |
| Težina pitanja      | Nivo 2                                                                                      |

### Bodovanje

#### Maksimalan broj bodova

Sadrži reference s izvorima koje su pregledali stručnjaci za datu oblast.

#### Komentar

Ovaj je ajtem niskog do umjerenog kognitivnog zahtjeva (nivo postignuća 2) i zahtijeva od učenika da prepoznaju najpouzdaniji izvor naučnih informacija u poznatom kontekstu. Učenicima se daju različiti opisi izvora informacija i potrebno je da prepoznaju da je pouzdanost povezana sa stručnom recenzijom i ekspertizom u oblasti. Tačan odgovor podrazumijeva izbor izvora koji se odnosi na informacije koje su pregledali naučnici – stručnjaci za biodiverzitet, čime se pokazuje razumijevanje da naučna vjerodostojnost zavisi od odgovarajuće stručnosti i podrške stručne zajednice. Netačni odgovori proizlaze iz izbora izvora koji nema naučnu ekspertizu u relevantnoj oblasti ili izvora koji mogu biti pristrasni ili imaju nenaučne ciljeve.

Tačan odgovor na ovo pitanje dalo je 36,75% naših učenika.

## Zadatak 2: MUNJA

- korišćenje podataka iz simulacije za predviđanje

### Munja



Munja je prirodno elektrostatičko pražnjenje koje nastaje u Zemljinoj atmosferi.

Grmljavina je zvuk izazvan brzim zagrijavanjem vazduha do kojeg dolazi prilikom udara groma.

### Pitanje

Koristi simulaciju da predviđiš koliko je vremena potrebno da zvuk grmljavine stigne od munje do posmatrača udaljenog 20 kilometara.

sekunde

Količina energije koju proizvodi munja

slab

srednji

gust

Udaljenost između munje i mjesta gdje se nalazi posmatrač (u km)

2

3

5

10

Pokreni

| Energija munje | Udaljenost između munje i mjesta gdje se nalazi posmatrač (u km) | Vrijeme između momenta kad se opazi munja i momenta kad se čuje grmljavina (u s) |   |
|----------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---|
| srednji        | 5                                                                | 14.7                                                                             | – |
| gust           | 5                                                                | 14.7                                                                             | – |
| srednji        | 10                                                               | 29.4                                                                             | – |
| gust           | 10                                                               | 29.4                                                                             | – |

| Tip pitanja         | Pitanje otvorenog tipa                                                                |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Naučna kompetencija | Osmisliti i vrednovati naučno ispitivanje i kritički tumačiti naučne podatke i dokaze |
| Sistem znanja       | Sadržajno; Fizički sistemi                                                            |
| Kontekst            | Lokalni; Prirodni resursi                                                             |
| Težina pitanja      | Nivo 3                                                                                |

Bodovanje

Maksimalan broj bodova

Svaki odgovor u intervalu od 58 do 60 sekundi.

- ▶ 58
- ▶ Pedeset-osam *[prihvatljive su pravopisne greške]*
- ▶ Oko 58 sekundi

### Komentar

Ovo pitanje procjenjuje sposobnost učenika da koriste podatke iz simulacije kako bi napravili predviđanje izvan direktno testiranih vrijednosti. Da bi tačno odgovorili, učenici moraju prepoznati da je brzina zvuka konstantna u prikazanim uslovima i primijeniti odnos između udaljenosti, brzine i vremena kako bi procijenili koliko je vremena potrebno da grmljavina pređe 20 kilometara.

Ovaj zadatak je srednje kognitivne zahtjevnosti (nivo postignuća 3) i zahtijeva od učenika da povežu konceptualno razumijevanje prostiranja zvuka sa proceduralnim vještinama interpretacije podataka i predviđanja. Tačan odgovor pokazuje da učenici mogu ekstrapolirati rezultate simulacije, bilo izračunavanjem brzine grmljavine pomoću postojećih podataka o udaljenosti i vremenu ili prepoznavanjem dosljednog obrasca u podacima i njegovim proširivanjem na veću udaljenost. Očekuje se da učenici koriste proporcionalno zaključivanje ili formulu vrijeme = udaljenost ÷ brzina kako bi obrazložili svoje predviđanje.

### Zadatak 3: VJETROELEKTRANE NA MORU

- Korišćenje naučnih znanja za objašnjavanje pojava

#### Vjetroelektrane na moru – Pitanje 1

Jedan priobalni grad planira da na moru izgradi vjetroelektranu za proizvodnju električne energije.

Električna energija proizvodi se tako što vjetar okreće lopatice na vjetroturbini. Ta električna energija prenosi se do električne mreže na kopnu.

Neki stanovnici ovog grada podržavaju ovaj projekat. Drugi su zabrinuti zbog negativnih posljedica na lokalnu životnu sredinu.



Vjetroelektrana na moru

Proizvodnja električne energije iz vjetra, umjesto iz fosilnih goriva, ima prednosti za životnu sredinu. Opiši jednu.

| Tip pitanja                  | Pitanje otvorenog tipa                                         |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Naučna kompetencija          | Naučno objašnjavanje pojava                                    |
| Sistem znanja                | Sadržajno; Zemlja i svemir                                     |
| Kontekst                     | Globalni; Ekološki uticaji i klimatske promjene                |
| Ekološka naučna kompetencija | Objasniti uticaj ljudskih interakcija unutar Zemljinih sistema |
| Težina pitanja               | Nivo 5                                                         |

## Bodovanje

### Maksimalan broj bodova

Opisuje jednu prednost za životnu sredinu korišćenja vjetroturbina umjesto sagorijevanja fosilnih goriva za proizvodnju električne energije.

- ▶ Ne dolazi emisija CO<sub>2</sub> tokom tokom proizvodnje električne energije
- ▶ Ne emituje se ugljendioksid. *[Ovo je tačno tokom proizvodnje električne energije, iako se CO<sub>2</sub> može emitovati u drugim fazama, npr. tokom transporta ili izgradnje.]*
- ▶ Sagorijevanje fosilnih goriva oslobađa više CO<sub>2</sub> nego vjetar. *[obrnuta logika]*
- ▶ Manje CO<sub>2</sub> *[minimalan odgovor]*

### Komentar

*Da bi uspješno odgovorili na ovo pitanje, učenici treba da se oslone na svoja naučna znanja kako bi naveli i objasnili jedan način na koji upotreba obnovljivih izvora energije umjesto fosilnih goriva koristi životnoj sredini.*

*Ovo pitanje je srednje do visoke kognitivne zahtjevnosti (nivo postignuća 5) i zahtijeva od učenika da identifikuju i konstruišu naučno objašnjenje poznatog fenomena.*

*Tačan odgovor uključuje objašnjenje da energija vjetra proizvodi električnu energiju bez sagorijevanja fosilnih goriva, što smanjuje emisiju ugljen-dioksida i zagađenje vazduha. Time se pokazuje razumijevanje da obnovljivi izvori energije doprinose ublažavanju klimatskih promjena i smanjenju emisije zagađujućih materija koje mogu štetiti ekosistemima i ljudskom zdravlju.*

*Tačan odgovor na ovo pitanje dalo je 6,66% naših učenika.*

## Vjetroelektrane na moru – Pitanje 2

Opiši jednu negativnu posljedicu koju bi vjetroelektrana mogla imati na lokalnu životnu sredinu.

| Tip pitanja                  | Pitanje otvorenog tipa                                         |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Naučna kompetencija          | Naučno objašnjavanje pojava                                    |
| Sistem znanja                | Sadržajno znanje                                               |
| Kontekst                     | Lokalni; Ekološki uticaji i klimatske promjene                 |
| Ekološka naučna kompetencija | Objasniti uticaj ljudskih interakcija unutar Zemljinih Sistema |
| Težina pitanja               | Nivo 4                                                         |

## Bodovanje

### Maksimalan broj bodova

Opisuje jedan negativan uticaj koji vjetroelektrana može imati na lokalnu životnu sredinu. Odgovori mogu sadržati:

- Lokalno morsko dno, flora i/ili fauna mogu pretrpjeti štetu u fazi izgradnje.
- Ptice mogu udarati u lopatice.
- Vjetroelektrane bi mogle da ometaju kretanje divljih životinja (npr. riba, kitova, delfina).
- Divlje životinje možda neće podnositi buku ili vibriranje lopatica.
- Došlo bi do trajne promjene vodene sredine.
- Možda bi se promijenile vodene struje/talasi.
- Životinje će patiti *[podrazumijeva uništavanje staništa]*

### Komentar

*Da bi uspješno odgovorili na ovo pitanje, učenici moraju primijeniti svoja znanja kako bi naveli i objasnili jedan način na koji postavljanje vjetroturbina u morskom okruženju može negativno uticati na neposrednu životnu sredinu.*

*Na ovo pitanje tačno je odgovorilo 41,44% naših učenika.*

## Zadatak 4: PROLAZNA MODA

### Prolazna moda



Mnogo ljudi je zabrinuto zbog globalnog uticaja koji proizvodnja garderobe i njeno odlaganje imaju na životnu sredinu.

Pamučna vlakna dobijaju se od spoljašnjeg omotača sjemena biljke pamuka. U poređenju sa sintetičkim vlaknima, pamučna vlakna potrebno je manje prerađivati a i lakše se biološki razgrađuju.

Za proizvodnju pamučnih materijala potrebno je mnogo vode, đubriva, pesticida i drugih štetnih hemikalija. Da bi se ti problemi riješili, razvijaju se održive metode proizvodnje pamuka.

#### Pitanje

- procjena kredibiliteta i vrijednosti informacija

Razmotri tri citata preuzeta iz različitih izvora. Prema ovim izvorima, trebao bi se koristiti sertifikovani organski pamuk da bi se negativan uticaj uzgoja pamuka na životnu sredinu smanjio.

| Oznaka izvora | Izvor                                                                                          | Citat                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A             | Internet stranica onlajn prodavnice koja prodaje organski pamuk                                | „Proizvodnja sertifikovanog pamuka koristi manje vode, energije i goriva. Takav način proizvodnje takođe smanjuje karbonski otisak i hemijsko zagađenje koje se ispušta u životnu sredinu.“                |
| B             | Članak ekonomskog analitičara o neprofitnoj konferenciji objavljen na internetu                | „Organski pamuk nije genetski modifikovan, pa je potrebno više biljaka da bi se dobila ista količina pamučnih vlakana. To znači da je za uzgoj organskog pamuka potrebno više zemlje i vode.“              |
| C             | Članak iz međunarodnog časopisa za poljoprivredu koji su recenzirali poljoprivredni stručnjaci | „Nije uočena značajna razlika između prinosa organskog i neorganskog pamuka u svakoj testiranoj godini. U 2004. godini, prinos organskog pamuka iznosio je 1.459 kg/ha, a neorganskog pamuka 1.400 kg/ha.“ |

Koji je izvor najpouzdaniji?

Zašto je taj izvor pouzdaniji od ostalih?

Odaberi sve tačne odgovore.

- ☐ Recenzirali su ga drugi stručnjaci.
- ☐ Upoređuje rezultate naučnog istraživanja tokom više godina.
- ☐ Citat sadrži definiciju.
- ☐ Dobro je napisan.
- ☐ Autor je ekspert za analizu trendova podataka.

| Tip pitanja                  | Višestruki izbor s više tačnih odgovora                                                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naučna kompetencija          | Istražiti, vrednovati i koristiti naučne podatke radi donošenja odluka i preduzimanja mjera |
| Sistem znanja                | Epistemičko                                                                                 |
| Kontekst                     | Globalni; Ekološki uticaji i klimatske promjene                                             |
| Ekološka naučna kompetencija | Znalački donositi odluke o postupanju na osnovu evaluacije različitih izvora                |
| Težina pitanja               | Djelimično tačan odgovor: nivo 2                                                            |

## Bodovanje

### Maksimalan broj bodova – Kod 2

Iz padajućeg menija učenik bira „C“ – „Članak iz međunarodnog časopisa za poljoprivredu koji su recenzirali poljoprivredni stručnjaci“

KAO I

označava „Recenzirali su ga i drugi stručnjaci“, „Upoređuje rezultate naučnog istraživanja tokom više godina“ i „Autor je ekspert za analizu trendova podataka.“

### Djelimičan broj bodova – Kod 1

Iz padajućeg menija učenik bira „C“ – „Članak iz međunarodnog časopisa za poljoprivredu koji su recenzirali poljoprivredni stručnjaci“

## Komentar

*U prvom dijelu pitanja, učenik treba da procijeni tri izvora informacija koristeći opis kako bi identifikovao najpouzdaniji izvor. Učenici koji uspješno urade ovaj zadatak dobijaju jedan bod. Donošenje jedne ovakve uporedne procjene zahtijeva nizak do srednji nivo kognitivnog opterećenja (nivo postignuća 2).*

*U drugom dijelu pitanja, učenici moraju prepoznati sve faktore koji čine izabrani izvor pouzdanijim u odnosu na ostale izvore.*

*Pitanje je složenog tipa višestrukog izbora, gdje učenici moraju izabrati sve tačne odgovore sa liste. Bodovi se dodjeljuju samo ako su odabrane sve tačne opcije i izbjegnute sve netačne. To znači da učenici moraju procijeniti svaku ponuđenu opciju kako bi utvrdili da li predstavlja naučno utemeljen kriterijum pouzdanosti, a ne samo izabrati jedan tačan odgovor. Zbog toga zadatak nameće veće kognitivno opterećenje (nivo postignuća 6). Maksimalni broj bodova dodjeljuje se učenicima koji tačno riješe oba dijela pitanja.*

*Tačni odgovori u drugom dijelu odnose se na faktore koji povećavaju pouzdanost informacija u članku (prva, druga i peta opcija).*

[https://pisa2025-questions.oecd.org/CACERS020\\_FastFashion/CACERS020Q01.html?locale=cnr-me&dir=ltr](https://pisa2025-questions.oecd.org/CACERS020_FastFashion/CACERS020Q01.html?locale=cnr-me&dir=ltr)

### 3.4. PISA 2025 - postignuća u prirodnim naukama

U nastavku je prikazana tabela sa prosječnim postignućima zemalja/ekonomija koje su učestvovalе u ciklusu PISA 2025.

*Tabela 3.4 – Prosječna postignuća zemalja učesnica iz nauke*

| NAUKA                          | Bodovi     | NAUKA                          | Bodovi     | NAUKA                          | Bodovi |
|--------------------------------|------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|--------|
| 1. B-S-J-Z (Kina)              | 597        | 30. Mađarska                   | 480        | 61. Kipar                      | 416    |
| 2. Singapur                    | 560        | 31. Španija                    | 477        | 62. Kolumbija                  | 414    |
| 3. Makao (Kina)                | 541        | 32. Hrvatska                   | 476        | 63. Saudijska Arabija          | 413    |
| 4. Kineski Taipei              | 540        | 33. Danska                     | 476        | 64. Meksiko                    | 413    |
| 5. Japan                       | 538        | 34. Slovačka Republika         | 475        | 65. Brazil                     | 409    |
| 6. Estonija                    | 527        | 35. Luksemburg                 | 474        | 66. Azerbejdžan                | 409    |
| 7. Koreja                      | 526        | 36. Norveška                   | 470        | 67. Jordan                     | 407    |
| 8. Ujedinjeno Kraljevstvo      | 511        | 37. Letonija                   | 468        | 68. Peru                       | 406    |
| 9. Kanada                      | 510        | 38. Ujedinjeni Arapski Emirati | 458        | 69. Argentina                  | 393    |
| 10. Novi Zeland                | 509        | 39. Vijetnam                   | 457        | 70. Ekvador                    | 393    |
| 11. Australija                 | 509        | 40. Malta                      | 453        | 71. Indonezija                 | 389    |
| 12. Finska                     | 504        | 41. Ukrajinske regije          | 448        | 72. Salvador                   | 385    |
| 13. Sjedinjene Američke Države | 502        | 42. Urugvaj                    | 445        | 73. Kambodža                   | 382    |
| 14. Švajcarska                 | 501        | 43. Katar                      | 444        | 74. Sjeverna Makedonija        | 378    |
| 15. Irska                      | 500        | 44. Čile                       | 443        | 75. Filipini                   | 373    |
| 16. Hong Kong (Kina)           | 497        | 45. Izrael                     | 442        | 76. Liban                      | 372    |
| 17. Austrija                   | 497        | 46. Island                     | 441        | 77. Jermenija                  | 369    |
| 18. Poljska                    | 495        | 47. Brunej Darusalam           | 440        | 78. Kirgistan                  | 363    |
| 19. Turska                     | 494        | 48. Mauricius                  | 438        | 79. Dominikanska Republika     | 361    |
| 20. Češka                      | 490        | <b>Crna Gora</b>               | <b>435</b> | 80. Palestinska uprava         | 359    |
| 21. Litvanija                  | 488        | 49. Grčka                      | 435        | 81. Maroko                     | 358    |
| 22. Belgija                    | 488        | 50. Albanija                   | 435        | 82. Kosovo                     | 357    |
| 23. Njemačka                   | 485        | 51. Tajland                    | 432        | 83. Paragvaj                   | 355    |
| 24. Švedska                    | 485        | 52. Srbija                     | 429        | 84. Kurdistanска regija (Irak) | 352    |
| 25. Nizozemska                 | 485        | 53. Rumunija                   | 425        | 85. Gvatemala                  | 351    |
| 26. Francuska                  | 484        | 54. Mongolija                  | 424        | 86. Zambija                    | 338    |
| 27. Slovenija                  | 484        | 55. Kostarika                  | 424        | 87. Kenija                     | 335    |
| 28. Italija                    | 483        | 56. Gruzija                    | 422        | 88. Dušanbe (Tadžikistan)      | 334    |
| <b>PROSJEK</b>                 | <b>482</b> | 57. Moldavija                  | 422        | 89. Ruanda                     | 317    |
| 29. Portugal                   | 482        | 58. Bugarska                   | 421        |                                |        |
|                                |            | 59. Kazahstan                  | 420        |                                |        |
|                                |            | 60. Malezija                   | 419        |                                |        |

U ciklusu PISA 2025 učestvovala je 91 zemlja/ekonomija. OECD prosjek je 482 boda.

Postignuće Crne Gore je 435 bodova što je za 47 bodova niže u odnosu na OECD prosjek.

Osim ukupne skale naučne pismenosti napravljene su podskale znanja i sposobnosti na osnovu kojih se mogu praviti analize i procjene postignuća učenika u odnosu na vrstu naučnog znanja i naučne kompetencije.

*Tabela 3.5 - Prosječna postignuća u prirodnim naukama - podskala Naučno objašnjavanje pojava*

| NAUKA:<br>Naučno<br>objasniti<br>pojava | Bodovi     |
|-----------------------------------------|------------|
| B-S-J-Z (Kina)                          | 594        |
| Singapur                                | 559        |
| Kineski Taipei                          | 544        |
| Japan                                   | 541        |
| Makao (Kina)                            | 539        |
| Koreja                                  | 525        |
| Estonija                                | 521        |
| Ujedinjeno<br>Kraljevstvo               | 512        |
| Kanada                                  | 512        |
| Australija                              | 511        |
| Novi Zeland                             | 509        |
| Finska                                  | 507        |
| Irska                                   | 502        |
| Sjedinjene<br>Američke<br>Države        | 501        |
| Švajcarska                              | 500        |
| Poljska                                 | 496        |
| Austrija                                | 494        |
| Turska                                  | 492        |
| Litvanija                               | 492        |
| Hong Kong<br>(Kina)                     | 491        |
| Češka                                   | 489        |
| Slovenija                               | 488        |
| Švedska                                 | 485        |
| Njemačka                                | 484        |
| Mađarska                                | 484        |
| Portugal                                | 483        |
| <b>PROSJEK</b>                          | <b>482</b> |
| Nizozemska                              | 482        |

| NAUKA:<br>Naučno<br>objasniti<br>pojava | Bodovi     |
|-----------------------------------------|------------|
| Italija                                 | 481        |
| Francuska                               | 481        |
| Belgija                                 | 480        |
| Hrvatska                                | 479        |
| Danska                                  | 477        |
| Slovačka<br>Republika                   | 475        |
| Španija                                 | 475        |
| Norveška                                | 473        |
| Luksemburg                              | 468        |
| Letonija                                | 465        |
| Vijetnam                                | 460        |
| Ujedinjeni<br>Arapski Emirati           | 458        |
| Malta                                   | 457        |
| Ukrajinske<br>regije                    | 455        |
| Urugvaj                                 | 445        |
| Katar                                   | 443        |
| Čile                                    | 442        |
| Izrael                                  | 441        |
| Albanija                                | 439        |
| Island                                  | 437        |
| <b>Crna Gora</b>                        | <b>437</b> |
| Brunej                                  | 436        |
| Darusalam                               | 436        |
| Srbija                                  | 433        |
| Grčka                                   | 430        |
| Tajland                                 | 428        |
| Kostarika                               | 427        |
| Mongolija                               | 425        |
| Rumunija                                | 422        |
| Bugarska                                | 421        |

| NAUKA:<br>Naučno<br>objasniti<br>pojava | Bodovi |
|-----------------------------------------|--------|
| Gruzija                                 | 421    |
| Moldavija                               | 421    |
| Meksiko                                 | 419    |
| Malezija                                | 419    |
| Kolumbija                               | 416    |
| Kazahstan                               | 415    |
| Saudijska<br>Arabija                    | 414    |
| Brazil                                  | 410    |
| Kipar                                   | 409    |
| Jordan                                  | 407    |
| Azerbejdžan                             | 405    |
| Peru                                    | 402    |
| Argentina                               | 396    |
| Ekvador                                 | 392    |
| Salvador                                | 386    |
| Indonezija                              | 384    |
| Sjeverna<br>Makedonija                  | 379    |
| Jermenija                               | 372    |
| Filipini                                | 362    |
| Liban                                   | 360    |
| Kosovo                                  | 356    |
| Dominikanska<br>Republika               | 356    |
| Kirgistan                               | 356    |
| Palestinska<br>uprava                   | 355    |
| Paragvaj                                | 353    |
| Gvatemala                               | 353    |
| Maroko                                  | 343    |
| Kenija                                  | 333    |

Tabela 3.6 - Prosječna postignuća u prirodnim naukama - podskala Vrednovati i osmisliti naučno ispitivanje

| NAUKA:<br>Vrednovati i<br>osmisliti<br>naučno<br>ispitivanje | Bodovi | NAUKA:<br>Vrednovati i<br>osmisliti<br>naučno<br>ispitivanje | Bodovi     | NAUKA:<br>Vrednovati i<br>osmisliti<br>naučno<br>ispitivanje | Bodovi |
|--------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| B-S-J-Z (Kina)                                               | 600    | <b>PROSJEK</b>                                               | <b>481</b> | Mongolija                                                    | 421    |
| Singapur                                                     | 557    | Mađarska                                                     | 480        | Kazahstan                                                    | 421    |
| Makao (Kina)                                                 | 544    | Luksemburg                                                   | 477        | Kipar                                                        | 420    |
| Kineski Taipei                                               | 540    | Španija                                                      | 477        | Malezija                                                     | 420    |
| Japan                                                        | 538    | Slovačka<br>Republika                                        | 476        | Kolumbija                                                    | 413    |
| Estonija                                                     | 530    | Hrvatska                                                     | 475        | Saudijska<br>Arabija                                         | 411    |
| Koreja                                                       | 525    | Danska                                                       | 474        | Azerbejdžan                                                  | 410    |
| Ujedinjeno<br>Kraljevstvo                                    | 508    | Norveška                                                     | 470        | Meksiko                                                      | 408    |
| Novi Zeland                                                  | 506    | Letonija                                                     | 469        | Peru                                                         | 408    |
| Kanada                                                       | 506    | Ujedinjeni<br>Arapski Emirati                                | 459        | Jordan                                                       | 407    |
| Australija                                                   | 504    | Vijetnam                                                     | 457        | Brazil                                                       | 407    |
| Finska                                                       | 500    | Malta                                                        | 449        | Ekvador                                                      | 395    |
| Švajcarska                                                   | 500    | Island                                                       | 446        | Indonezija                                                   | 394    |
| Austrija                                                     | 498    | Ukrajinske<br>regije                                         | 443        | Argentina                                                    | 386    |
| Turska                                                       | 497    | Brunej<br>Darusalam                                          | 442        | Salvador                                                     | 383    |
| Hong Kong<br>(Kina)                                          | 497    | Urugvaj                                                      | 442        | Filipini                                                     | 382    |
| Irska                                                        | 496    | Čile                                                         | 442        | Liban                                                        | 382    |
| Poljska                                                      | 495    | Katar                                                        | 441        | Sjeverna<br>Makedonija                                       | 377    |
| Sjedinjene<br>Američke<br>Države                             | 495    | Izrael                                                       | 440        | Kirgistan                                                    | 370    |
| Belgija                                                      | 491    | <b>Crna Gora</b>                                             | <b>434</b> | Maroko                                                       | 369    |
| Češka                                                        | 491    | Grčka                                                        | 434        | Jermenija                                                    | 362    |
| Litvanija                                                    | 487    | Tajland                                                      | 434        | Dominikanska<br>Republika                                    | 361    |
| Nizozemska                                                   | 486    | Albanija                                                     | 432        | Palestinska<br>uprava                                        | 360    |
| Njemačka                                                     | 485    | Srbija                                                       | 429        | Kosovo                                                       | 357    |
| Italija                                                      | 484    | Rumunija                                                     | 426        | Paragvaj                                                     | 355    |
| Francuska                                                    | 483    | Bugarska                                                     | 423        | Gvatemala                                                    | 349    |
| Slovenija                                                    | 483    | Gruzija                                                      | 423        | Kenija                                                       | 340    |
| Portugal                                                     | 482    | Moldavija                                                    | 423        |                                                              |        |
| Švedska                                                      | 482    | Kostarika                                                    | 422        |                                                              |        |

Tabela za podskalu Vrednovati i osmisliti naučno istraživanje pokazuje da je OECD prosjek 481 bod, a da naši učenici postižu 434 boda.

Rezultati za podskalu vrednovanje naučnih informacija za donošenje odluka se neznatno razlikuju. OECD prosjek je 480 bodova, dok su naši učenici imali 428 bodova.

Tabela 3.7 - Prosječna postignuća u prirodnim naukama – podskala Vrednovanje naučnih informacija za donošenje odluka

| NAUKA<br>Vrednovanje<br>naučnih<br>informacija za<br>donošenje<br>odluka | Bodovi     | NAUKA<br>Vrednovanje<br>naučnih<br>informacija za<br>donošenje<br>odluka | Bodovi     | NAUKA<br>Vrednovanje<br>naučnih<br>informacija za<br>donošenje<br>odluka | Bodovi |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|--------|
| B-S-J-Z (Kina)                                                           | 596        | Letonija                                                                 | 467        | Peru                                                                     | 403    |
| Singapur                                                                 | 566        | Hrvatska                                                                 | 467        | Azerbejdžan                                                              | 402    |
| Makao (Kina)                                                             | 534        | Slovačka<br>Republika                                                    | 466        | Argentina                                                                | 398    |
| Japan                                                                    | 534        | Norveška                                                                 | 464        | Ekvador                                                                  | 389    |
| Kineski Taipei                                                           | 528        | Ujedinjeni<br>Arapski Emirati                                            | 456        | Salvador                                                                 | 381    |
| Estonija                                                                 | 528        | Malta                                                                    | 453        | Indonezija                                                               | 380    |
| Koreja                                                                   | 526        | Vijetnam                                                                 | 451        | Filipini                                                                 | 375    |
| Australija                                                               | 515        | Katar                                                                    | 446        | Sjeverna<br>Makedonija                                                   | 372    |
| Ujedinjeno<br>Kraljevstvo                                                | 515        | Urugvaj                                                                  | 446        | Liban                                                                    | 367    |
| Novi Zeland                                                              | 513        | Ukrajinske regije                                                        | 443        | Dominikanska<br>Republika                                                | 367    |
| Kanada                                                                   | 512        | Izrael                                                                   | 443        | Jermenija                                                                | 364    |
| Sjedinjene<br>Američke Države                                            | 509        | Čile                                                                     | 440        | Paragvaj                                                                 | 360    |
| Finska                                                                   | 507        | Grčka                                                                    | 438        | Palestinska<br>uprava                                                    | 359    |
| Irska                                                                    | 501        | Brunej                                                                   | 432        | Maroko                                                                   | 357    |
| Švajcarska                                                               | 500        | Darusalam                                                                | 430        | Kosovo                                                                   | 353    |
| Hong Kong<br>(Kina)                                                      | 498        | Tajland                                                                  | 430        | Kirgistan                                                                | 353    |
| Austrija                                                                 | 497        | <b>Crna Gora</b>                                                         | <b>428</b> | Gvatemala                                                                | 351    |
| Belgija                                                                  | 495        | Island                                                                   | 425        | Kenija                                                                   | 319    |
| Poljska                                                                  | 490        | Albanija                                                                 | 425        |                                                                          |        |
| Nizozemska                                                               | 490        | Kostarika                                                                | 423        |                                                                          |        |
| Švedska                                                                  | 489        | Mongolija                                                                | 422        |                                                                          |        |
| Francuska                                                                | 488        | Rumunija                                                                 | 422        |                                                                          |        |
| Turska                                                                   | 487        | Saudijska Arabija                                                        | 419        |                                                                          |        |
| Njemačka                                                                 | 485        | Kipar                                                                    | 417        |                                                                          |        |
| Češka                                                                    | 483        | Kazahstan                                                                | 416        |                                                                          |        |
| <b>PROSJEK</b>                                                           | <b>480</b> | Malezija                                                                 | 415        |                                                                          |        |
| Litvanija                                                                | 479        | Srbija                                                                   | 414        |                                                                          |        |
| Italija                                                                  | 479        |                                                                          |            |                                                                          |        |
| Portugal                                                                 | 477        | Meksiko                                                                  | 413        |                                                                          |        |
| Španija                                                                  | 477        | Bugarska                                                                 | 413        |                                                                          |        |
| Luksemburg                                                               | 476        | Gruzija                                                                  | 413        |                                                                          |        |
| Slovenija                                                                | 475        | Moldavija                                                                | 413        |                                                                          |        |
| Mađarska                                                                 | 469        | Kolumbija                                                                | 406        |                                                                          |        |
| Danska                                                                   | 468        | Brazil                                                                   | 405        |                                                                          |        |
|                                                                          |            | Jordan                                                                   | 404        |                                                                          |        |

## Rezultati iz naučne pismenosti – komparacija sa susjedima

Od zemalja iz regiona, bolje rezultate od Crne Gore imaju Slovenija i Hrvatska, isti rezultat ima Albanija, dok slabije rezultate u odnosu na nas imaju Srbija, Sjeverna Makedonija i Kosovo. Ilustracija navedenih rezultata je data tabelom.

*Tabela 3.8 - Postignuća učenika iz naučne pismenosti – poređenje sa zemljama regiona*

| Zemlja              | Prosječno postignuće |
|---------------------|----------------------|
| OECD prosjek        | 482                  |
| Slovenija           | 484                  |
| Hrvatska            | 476                  |
| Crna Gora           | 435                  |
| Albanija            | 435                  |
| Srbija              | 429                  |
| Sjeverna Makedonija | 378                  |
| Kosovo              | 357                  |

Kao što se može vidjeti iz tabele, slovenački učenici su ostvarili bolje rezultate u odnosu na OECD prosjek (za 2 boda) i od Crne Gore za 49 bodova. Bolja je i Hrvatska (za 41 bod). Albanija ima isti broj bodova kao Crna Gora, i naši rezultati su bolji od Srbije (za 6 bodova), Sjeverne Makedonije (za 57 bodova) i Kosova (za 78 bodova).

*Tabela 3.9 - Postignuća učenika iz naučne pismenosti, podskala Naučno objašnjavanje pojava – poređenje sa zemljama regiona*

| Zemlja              | Prosječno postignuće |
|---------------------|----------------------|
| OECD prosjek        | 482                  |
| Slovenija           | 488                  |
| Hrvatska            | 479                  |
| Crna Gora           | 437                  |
| Albanija            | 439                  |
| Srbija              | 433                  |
| Sjeverna Makedonija | 379                  |
| Kosovo              | 356                  |

### Prosječna postignuća u prirodnim naukama, podskala Vrednovati i osmisliti naučno ispitivanje– poređenje sa zemljama regiona

Od zemalja iz regiona, u podskali Vrednovati i osmisliti naučno ispitivanje, bolje rezultate od Crne Gore imaju Slovenija i Hrvatska, dok slabije rezultate u odnosu na nas imaju

Albanija, Srbija, Sjeverna Makedonija i Kosovo. Ilustracija navedenih rezultata data je tabelom.

*Tabela 3.10 - Prosječna postignuća učenika iz naučne pismenosti, podskala Vrednovati i osmisliti naučno ispitivanje – poređenje sa zemljama regiona*

| Zemlja              | Prosječno postignuće |
|---------------------|----------------------|
| OECD prosjek        | 481                  |
| Slovenija           | 483                  |
| Hrvatska            | 475                  |
| Crna Gora           | 434                  |
| Albanija            | 432                  |
| Srbija              | 429                  |
| Sjeverna Makedonija | 377                  |
| Kosovo              | 357                  |

Kao što se može vidjeti iz tabele, slovenački učenici su ostvarili bolje rezultate u odnosu na OECD prosjek u ovoj podskali (za 2 boda) i od Crne Gore za 49 bodova. Bolja je i Hrvatska (za 41 bod). Naši rezultati su bolji od Albanije (za 2 boda), Srbije (za 5 bodova), Sjeverne Makedonije (za 57 bodova) i Kosova (za 77 bodova).

#### **Prosječna postignuća u prirodnim naukama – podskala vrednovanje naučnih informacija za donošenje odluka – poređenje sa zemljama regiona**

U podskali vrednovanje naučnih informacija za donošenje odluka bolje rezultate od crnogorskih učenika imaju učenici iz Slovenije i Hrvatske. Ostale zemlje regiona u odnosu na nas imaju lošije rezultate. Ilustracija navedenih rezultata data je tabelom.

*Tabela 3.11 - Postignuća učenika iz naučne pismenosti, podskala vrednovanje naučnih informacija za donošenje odluka – poređenje sa zemljama regiona*

| Zemlja              | Prosječno postignuće |
|---------------------|----------------------|
| OECD prosjek        | 483                  |
| Slovenija           | 475                  |
| Hrvatska            | 467                  |
| Crna Gora           | 428                  |
| Albanija            | 425                  |
| Srbija              | 414                  |
| Sjeverna Makedonija | 372                  |
| Kosovo              | 353                  |

OECD prosjek u ovoj podskali je 483 boda. Ni jedna od država regiona nema bolje rezultate. Kao što se može vidjeti iz tabele, slovenački učenici su ostvarili bolje rezultate od Crne Gore za 47 bodova. Bolja je i Hrvatska (za 39 bodova). Naši rezultati su bolji od Albanije (za 3 boda), Srbije (za 14 bodova), Sjeverne Makedonije (za 56 bodova) i Kosova (za 75 bodova).

## Promjene u postignućima iz naučne pismenosti - trend

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

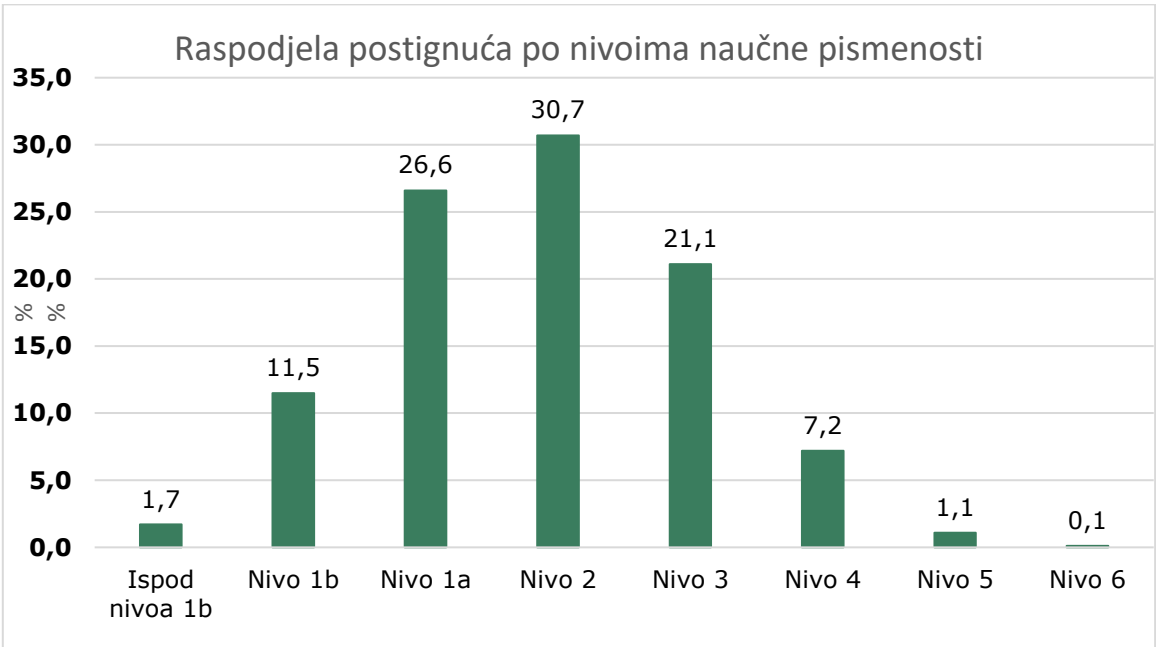
Tabela 3.12 - Trend u postignućima iz naučne pismenosti tokom 10 godina

| TREND | PISA 2015 | PISA 2018 | PISA 2022 | PISA 2025 |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nauka | 411       | 415       | 403       | 435       |

Tokom perioda 2015-2025. godine postignuća učenika iz naučne pismenosti nijesu imala kontinuiran trend rasta. Rezultat je sa 411 bodova u PISA 2015 porastao na 415 bodova u PISA 2018 (+ 4 boda), zatim je u PISA 2022 zabilježen pad na 403 boda (-12 bodova u odnosu na 2018). U posljednjem ciklusu, PISA 2025, ostvaren je značajan napredak na 435 bodova, što predstavlja povećanje od 32 boda u odnosu na prethodni ciklus istraživanja i 24 boda više nego u 2015. godini.

## Raspodjela postignuća

Prikazivanje rezultata po nivoima znanja pruža detaljan uvid o procentu učenika koji postižu znanja i vještine na svakom od osam nivoa znanja (ispod nivoa 1b-6).



Grafikon 3.2 – PISA 2025: Raspodjela postignuća po nivoima naučne pismenosti, izraženo u procentima

Raspodjela postignuća po nivoima za Crnu Goru i zemlje regiona prikazana je tabelom uz poređenje sa nivoom OECD prosjeka.

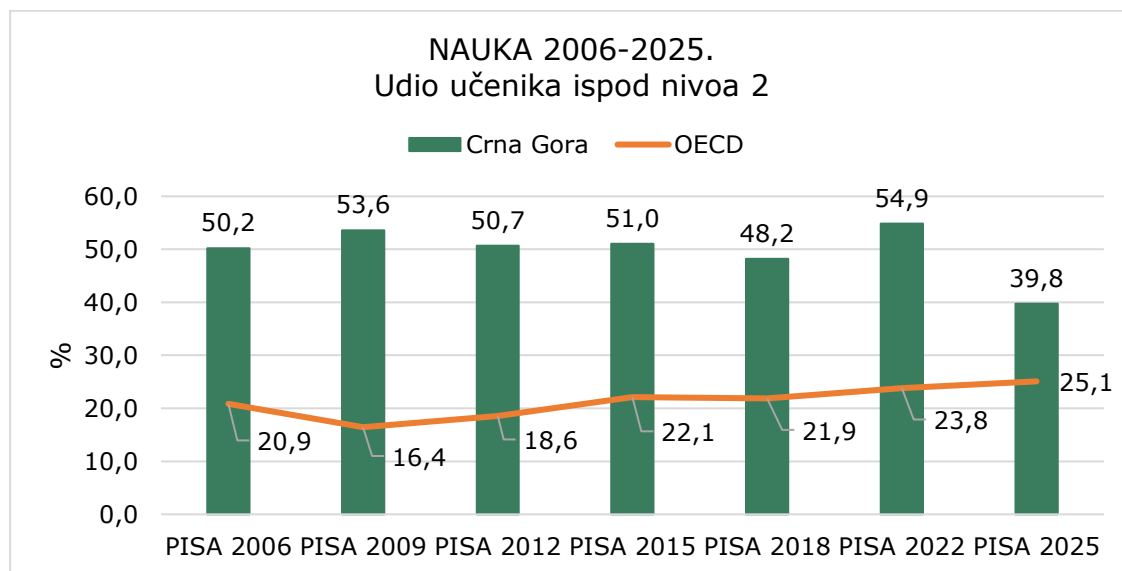
Tabela 3.13 - Raspodjela postignuća po nivoima naučne pismenosti izraženo u procentima NAUKA - poređenje sa zemljama regiona

| NAUKA               | Ispod nivoa 1b | Nivo 1b     | Nivo 1a     | Nivo 2      | Nivo 3      | Nivo 4     | Nivo 5     | Nivo 6     | Nivoi 2-6   |
|---------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
|                     | %              | %           | %           | %           | %           | %          | %          | %          | %           |
| OECD PROSJEK        | 1.1            | 7.0         | 17.7        | 24.9        | 25.3        | 16.9       | 6.1        | 1.1        | 74.2        |
| Slovenija           | 0.9            | 6.4         | 17.0        | 25.4        | 26.3        | 17.3       | 5.8        | 0.9        | 75.7        |
| Hrvatska            | 0.6            | 6.5         | 18.1        | 27.8        | 26.7        | 15.3       | 4.4        | 0.5        | 74.8        |
| Albanija            | 0.9            | 9.6         | 27.9        | 34.8        | 20.6        | 5.6        | 0.5        | 0.0        | 61.6        |
| <b>Crna Gora</b>    | <b>1.7</b>     | <b>11.5</b> | <b>26.6</b> | <b>30.7</b> | <b>21.1</b> | <b>7.2</b> | <b>1.1</b> | <b>0.1</b> | <b>60.2</b> |
| Srbija              | 2.3            | 13.5        | 27.2        | 29.1        | 19.7        | 7.1        | 1.1        | 0.0        | 57.0        |
| Sjeverna Makedonija | 8.7            | 24.5        | 31.1        | 23.2        | 10.0        | 2.3        | 0.2        | 0.0        | 35.7        |
| Kosovo              | 6.6            | 32.9        | 39.0        | 17.1        | 4.0         | 0.4        | 0.0        | 0.0        | 21.5        |

Rezultati PISA 2025 istraživanja za prirodne nauke, pokazuju da je u Sloveniji i Hrvatskoj procenat za nivoe od 2 do 6, malo iznad OECD prosjeka, dok su Crna Gora i ostale zemlje regiona ispod OECD prosjeka.

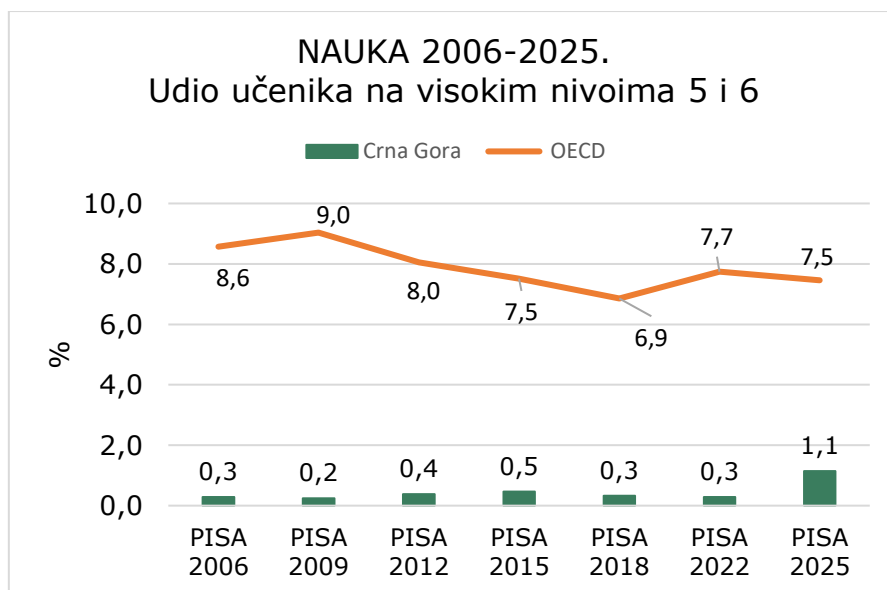
Podaci ukazuju da je u Crnoj Gori 39,8% učenika naučno nepismeno (po postignućima ispod nivoa 2) što je više u odnosu na OECD prosjek za 14%. Nivo 6 dostiglo je samo 0,1% naših učenika, dok je OECD prosjek 1,1%.

Uporednom analizom rezultata Crne Gore sa OECD prosjekom, počev od našeg učešća na PISA 2006 istraživanju, dat detaljan prikaz promjena kod najnižih i najviših postignuća kroz cikluse.



Grafikon 3.3 – Udio učenika ispod nivoa 2

Sa datog grafikona se vidi da je pad procenta učenika koji postižu rezultate ispod nivoa 2 prekinut u PISA 2022 ciklusu, vjerovatno kao posledica kovida. Na PISA 2025 testiranju je udio učenika sa ostvarenim rezultatima ispod nivoa 2 značajno je manji u odnosu na ciklus 2022, za 15,1% što je i dalje iznad OECD prosjeka koji je 25,1%.



Grafikon 3.4 – Udio učenika na nivoima 5 i 6, ciklusi 2006 - 2025

Dati grafikon pokazuje da je udio učenika u Crnoj Gori sa najboljim postignućima (nivoi 5 i 6) u ovom ciklusu 1,1% što je bolji rezultat nego u svim prethodnim ciklusima istraživanja kada se kretao od 0,2-0,5%.

U nastavku je dat prikaz rezultata Crne Gore i regiona (u procentima) u odnosu na OECD prosjek za podskale naučne pismenosti redom: **Naučno objašnjavanje pojava, Vrednuje i osmisli naučno ispitivanje, Vrednovanje naučnih informacija za donošenje odluka i Nauka o životnoj sredini.**

Tabela 3.14 - Raspodjela postignuća po nivoima naučne pismenosti izraženo u procentima NAUKA - Naučno objašnjavanje pojava

| Naučno objasniti pojava | Ispod nivoa 1b | Nivo 1b     | Nivo 1a     | Nivo 2      | Nivo 3      | Nivo 4     | Nivo 5     | Nivo 6     | Nivoi 2-6   |
|-------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
|                         | %              | %           | %           | %           | %           | %          | %          | %          | %           |
| OECD PROSJEK            | 1.6            | 7.3         | 17.2        | 24.6        | 24.9        | 16.7       | 6.4        | 1.4        | 73.9        |
| Slovenija               | 1.1            | 6.0         | 15.8        | 24.8        | 26.8        | 18.1       | 6.3        | 1.1        | 77.1        |
| Hrvatska                | 0.5            | 5.1         | 17.5        | 29.6        | 27.9        | 14.9       | 4.0        | 0.5        | 76.9        |
| Albanija                | 1.3            | 9.7         | 25.8        | 33.3        | 21.8        | 7.0        | 1.0        | 0.1        | 63.2        |
| <b>Crna Gora</b>        | <b>2.0</b>     | <b>11.1</b> | <b>25.6</b> | <b>31.1</b> | <b>21.4</b> | <b>7.6</b> | <b>1.2</b> | <b>0.1</b> | <b>61.3</b> |
| Srbija                  | 2.1            | 11.7        | 26.6        | 31.1        | 20.5        | 6.9        | 1.1        | 0.0        | 59.6        |
| Sjeverna Makedonija     | 9.5            | 22.8        | 31.1        | 23.8        | 10.2        | 2.4        | 0.3        | 0.0        | 36.7        |
| Kosovo                  | 8.5            | 31.9        | 36.9        | 17.7        | 4.4         | 0.5        | 0.0        | 0.0        | 22.7        |

Tabela 3.15 - Raspodjela postignuća po nivoima naučne pismenosti izraženo u procentima – podskala Vrednuje i osmisli naučno ispitivanje

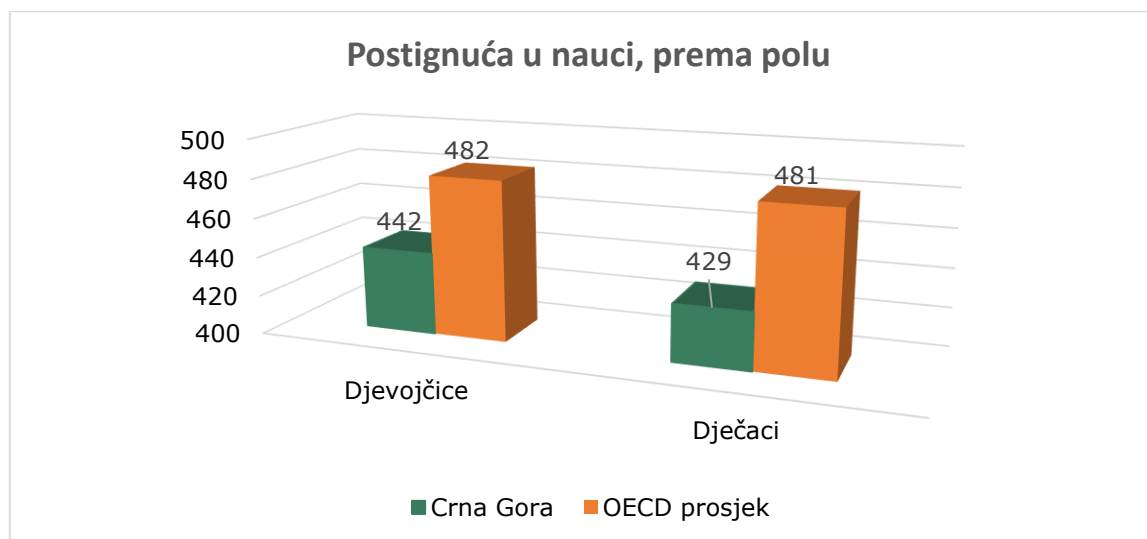
| NAUKA: Vrednuje i osmisli naučno ispitivanje | Ispod nivoa 1b | Nivo 1b     | Nivo 1a     | Nivo 2      | Nivo 3      | Nivo 4     | Nivo 5     | Nivo 6     | Nivoi 2-6   |
|----------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
|                                              | %              | %           | %           | %           | %           | %          | %          | %          | %           |
| OECD PROSJEK                                 | 1.2            | 7.3         | 17.8        | 24.6        | 24.7        | 16.6       | 6.3        | 1.3        | 73.6        |
| Slovenija                                    | 1.0            | 7.0         | 17.5        | 24.9        | 25.2        | 16.9       | 6.2        | 1.2        | 74.5        |
| Hrvatska                                     | 1.2            | 7.9         | 18.2        | 25.4        | 25.7        | 15.8       | 5.0        | 0.8        | 72.6        |
| Albanija                                     | 1.0            | 10.3        | 28.5        | 34.3        | 20.0        | 5.4        | 0.5        | 0.0        | 60.2        |
| <b>Crna Gora</b>                             | <b>2.0</b>     | <b>12.1</b> | <b>26.5</b> | <b>29.8</b> | <b>20.6</b> | <b>7.8</b> | <b>1.2</b> | <b>0.1</b> | <b>59.4</b> |
| Srbija                                       | 3.2            | 14.5        | 25.5        | 27.3        | 19.9        | 8.0        | 1.5        | 0.1        | 56.8        |
| Sjeverna Makedonija                          | 9.5            | 25.0        | 30.4        | 22.2        | 10.0        | 2.5        | 0.3        | 0.0        | 35.1        |
| Kosovo                                       | 7.0            | 32.5        | 38.7        | 17.2        | 4.2         | 0.4        | 0.0        | 0.0        | 21.8        |

Tabela 3.16 - Raspodjela postignuća po nivoima izraženo u procentima, podskala – vrednovanje naučnih informacija za donošenje odluka

| Nauka – vrednovanje naučnih informacija za donošenje odluka | Ispod nivoa 1b | Nivo 1b     | Nivo 1a     | Nivo 2      | Nivo 3      | Nivo 4     | Nivo 5     | Nivo 6     | Nivoi 2-6   |
|-------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
|                                                             | %              | %           | %           | %           | %           | %          | %          | %          | %           |
| OECD PROSJEK                                                | 1.5            | 7.6         | 17.7        | 24.3        | 24.5        | 16.7       | 6.4        | 1.3        | 73.2        |
| Slovenija                                                   | 1.7            | 8.0         | 18.6        | 24.9        | 24.6        | 15.6       | 5.6        | 1.1        | 71.7        |
| Hrvatska                                                    | 2.0            | 9.2         | 19.0        | 25.7        | 24.3        | 14.3       | 4.7        | 0.8        | 69.8        |
| Albanija                                                    | 2.2            | 12.7        | 28.8        | 31.6        | 18.5        | 5.6        | 0.7        | 0.0        | 56.4        |
| <b>Crna Gora</b>                                            | <b>3.7</b>     | <b>14.6</b> | <b>25.4</b> | <b>27.3</b> | <b>19.0</b> | <b>8.0</b> | <b>1.7</b> | <b>0.2</b> | <b>56.2</b> |
| Srbija                                                      | 4.3            | 17.7        | 28.0        | 26.2        | 16.3        | 6.2        | 1.2        | 0.1        | 50.1        |
| Sjeverna Makedonija                                         | 12.9           | 25.3        | 27.6        | 20.2        | 10.3        | 3.0        | 0.5        | 0.1        | 34.2        |
| Kosovo                                                      | 10.5           | 32.9        | 34.4        | 16.1        | 5.0         | 1.0        | 0.0        | 0.0        | 22.1        |

## REZULTATI I NIVOI POSTIGNUĆA PO POLU

Grafikonom ispod je prikazana razlika u postignućima u odnosu na pol za Crnu Goru u poređenju sa OECD prosjekom.



Grafikon 3.5 – PISA 2025: Postignuća u nauci prema polu

Iz datog grafikona se vidi da smo ispod OECD prosjeka kad su u pitanju i djevojčice i dječaci.

Ako uporedimo postignuća učenika u našoj zemlji sa OECD prosjekom, vidimo da djevojčice za 40 bodova postižu lošije rezultate, a dječaci čak za 52 boda.

U nastavku je dat tabelarni prikaz postignuća u nauci za zemlje regiona, u odnosu na OECD prosjek, prema polu.

Tabela 3.17 - Postignuća iz nauke, prema polu

| Postignuća u nauci,<br>prema polu | Djevojčice | Dječaci | Razlika u<br>bodovima<br>(dječaci –<br>djevojčice) |
|-----------------------------------|------------|---------|----------------------------------------------------|
| OECD PROSJEK                      | 482        | 481     | -1                                                 |
| Crna Gora                         | 442        | 429     | -13                                                |
| Slovenija                         | 494        | 473     | -21                                                |
| Sjeverna Makedonija               | 389        | 368     | -20                                                |
| Hrvatska                          | 486        | 466     | -20                                                |
| Kosovo                            | 366        | 348     | -19                                                |
| Albanija                          | 443        | 426     | -17                                                |
| Srbija                            | 436        | 422     | -14                                                |

Dakle, djevojčice u Crnoj Gori u naučnoj pismenosti za 13 bodova uspješnije od dječaka, dok je OECD prosjek samo 1 bod u korist djevojčica.

U poređenju rezultata u zemljama regiona, vidi se da je u svakoj državi razlika u bodovima negativna, što znači da su djevojčice ostvarile bolje rezultate.

U nastavku su date tabele postignuća iz nauke prema polu sa prikazom rezultata Crne Gore i zemalja iz regiona u podskalama redom: Naučno objasniti pojave, Vrednovati i osmisliti naučno ispitivanje, Vrednovanje naučnih informacija za donošenje odluka i Nauka o životnoj sredini.

*Tabela 3.18 - Postignuća iz nauke – podskala Naučno objasniti pojave, prema polu*

| <b>Postignuća u nauci – naučno objasniti pojave</b> | <b>Djevojčice</b> | <b>Dječaci</b> | <b>Razlika (dječaci – djevojčice)</b> |
|-----------------------------------------------------|-------------------|----------------|---------------------------------------|
| <b>Zemlja učesnica</b>                              | <b>Bodovi</b>     | <b>Bodovi</b>  | <b>Bodovi</b>                         |
| OECD PROSJEK                                        | 480               | 483            | 3                                     |
| Crna Gora                                           | 440               | 434            | -5                                    |
| Slovenija                                           | 497               | 480            | -17                                   |
| Kosovo                                              | 364               | 349            | -16                                   |
| Sjeverna Makedonija                                 | 388               | 371            | -16                                   |
| Albanija                                            | 446               | 432            | -14                                   |
| Hrvatska                                            | 486               | 472            | -14                                   |
| Srbija                                              | 438               | 428            | -10                                   |

*Tabela 3.19 - Postignuća iz nauke – podskala Vrednovati i osmisliti naučno ispitivanje, prema polu*

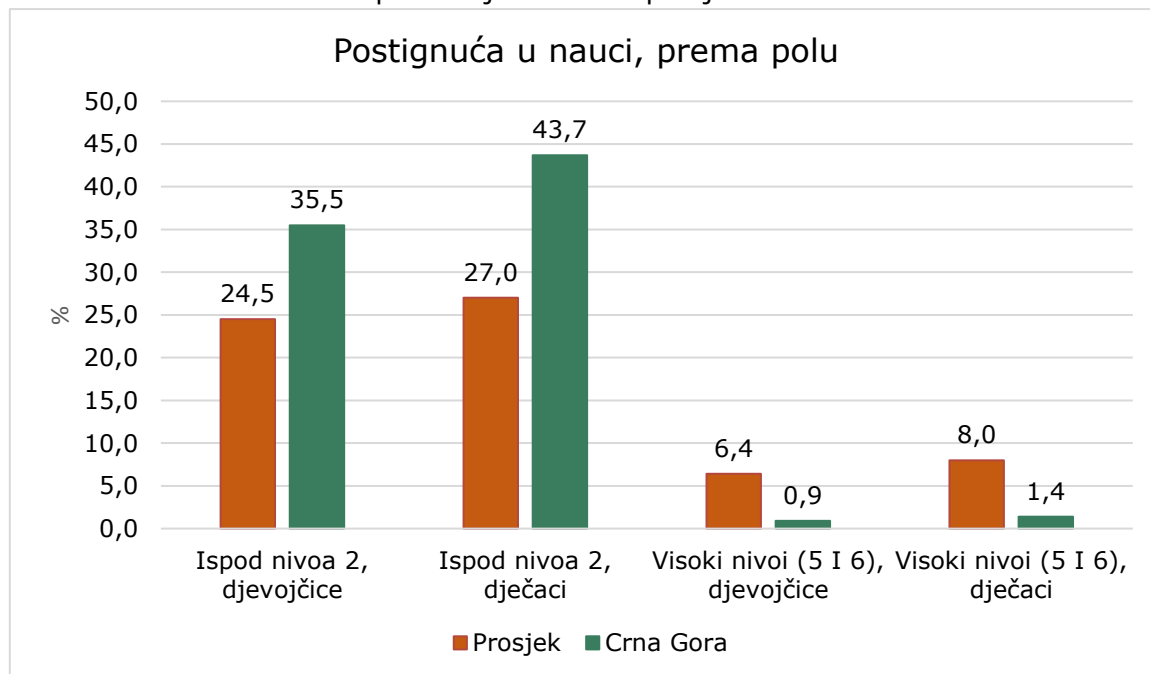
| <b>Postignuća u nauci – Vrednovati i osmisliti naučno ispitivanje, prema polu</b> | <b>Djevojčice</b> | <b>Dječaci</b> | <b>Razlika (dječaci – djevojčice)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|---------------------------------------|
| <b>Zemlja učesnica</b>                                                            | <b>Bodovi</b>     | <b>Bodovi</b>  | <b>Bodovi</b>                         |
| OECD PROSJEK                                                                      | 482               | 480            | -1                                    |
| Crna Gora                                                                         | 442               | 428            | -14                                   |
| Kosovo                                                                            | 368               | 346            | -22                                   |
| Sjeverna Makedonija                                                               | 388               | 366            | -22                                   |
| Hrvatska                                                                          | 486               | 464            | -22                                   |
| Slovenija                                                                         | 493               | 473            | -20                                   |
| Albanija                                                                          | 440               | 423            | -17                                   |
| Srbija                                                                            | 437               | 421            | -16                                   |

Tabela 3.20 - Postignuća iz nauke – podskala Vrednovanje naučnih informacija za donošenje odluka, prema polu

| Postignuća u nauci –<br>podskala Vrednovanje<br>naučnih informacija za<br>donošenje odluka | Djevojčice | Dječaci | Razlika<br>(dječaci –<br>djevojčice) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|--------------------------------------|
| Zemlja učesnica                                                                            | Bodovi     | Bodovi  | Bodovi                               |
| OECD PROSJEK                                                                               | 484        | 476     | <b>-8</b>                            |
| Crna Gora                                                                                  | 440        | 417     | <b>-22</b>                           |
| Slovenija                                                                                  | 492        | 458     | <b>-33</b>                           |
| Hrvatska                                                                                   | 481        | 452     | <b>-29</b>                           |
| Sjeverna Makedonija                                                                        | 385        | 359     | <b>-27</b>                           |
| Albanija                                                                                   | 436        | 414     | <b>-22</b>                           |
| Kosovo                                                                                     | 363        | 343     | <b>-19</b>                           |
| Srbija                                                                                     | 419        | 409     | <b>-10</b>                           |

## UDIO UČENIKA KOJI NE POSTIŽU MINIMALNI NIVO PISMENOSTI (ISPOD NIVOA 2) I UDIO UČENIKA SA NAJVIŠIM POSTIGNUĆIMA (NIVOI 5 I 6), PREMA POLU

Grafikonom ispod je prikazana razlika u postignućima prema polu za Crnu Goru u poređenju sa OECD prosjekom.



Grafikon 3.6 – PISA 2025: Postignuća u nauci prema polu

Dakle, djevojčice su u Crnoj Gori u nauci uspješnije od dječaka kada su u pitanju niži nivoi (ispod 2) za 8,2%. Na nivoima 5 i 6 ta razlika je 0,5% u korist dječaka. Ako uporedimo postignuća učenika ispod nivoa 2 u našoj zemlji s OECD prosjekom, vidimo da djevojčice za 11% postižu lošije rezultate, a dječaci čak za 16,7%. Iz tabele se vidi da smo ispod

OECD prosjeka i kada su u pitanju nivoi 5 i 6. Djevojčice imaju lošije rezultate za 5,5%, a dječaci za 6,6%.

U nastavku je dat tabelarni prikaz postignuća u nauci za zemlje regiona, u odnosu na OECD prosjek, prema polu.

*Tabela 3.21 – Udio učenika koji ne postižu minimalni nivo naučne pismenosti (ispod nivoa 2) i udio učenika sa najvišim postignućima (nivoi 5 i 6), prema polu*

| NAUKA                                                             | Djevojčice    | Dječaci       | Djevojčice         | Dječaci            |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--------------------|--------------------|
| Učenici s niskim postignućima i najuspješniji učenici, prema polu | Ispod nivoa 2 | Ispod nivoa 2 | Visoki nivoi 5 i 6 | Visoki nivoi 5 i 6 |
| Zemlja/ekonomija                                                  | %             | %             | %                  | %                  |
| <b>OECD PROSJEK</b>                                               | <b>24.5</b>   | <b>27.0</b>   | <b>6.4</b>         | <b>8.0</b>         |
| Crna Gora                                                         | 35.5          | 43.7          | 0.9                | 1.4                |
| Albanija                                                          | 33.7          | 43.5          | 0.5                | 0.6                |
| Hrvatska                                                          | 19.9          | 30.6          | 4.5                | 5.2                |
| Kosovo                                                            | 75.4          | 81.8          | 0.0                | 0.0                |
| Sjeverna Makedonija                                               | 59.5          | 68.9          | 0.2                | 0.2                |
| Slovenija                                                         | 19.6          | 28.8          | 6.7                | 6.7                |
| Srbija                                                            | 38.8          | 47.1          | 1.0                | 1.3                |

U poređenju rezultata u zemljama regiona, za učenike koji ne postižu minimalni nivo naučne pismenosti (ispod nivoa 2) vidi se da su razlike značajne u korist djevojčica. Crna Gora je iza Slovenije, Hrvatske i Albanije, a ispred Srbije, Sjeverne Makedonije i Kosova. Kad su u pitanu visoki nivoi, slovenački učenici imaju najbolje rezultate (za djevojčice mali iznad međunarodnog prosjeka 0,3%), zatim Hrvatska, sa 4,5% za djevojčice i 5,2% za dječake. Crna Gora ima 0,9% za djevojčice i 1,4% za dječake, tu je i Srbija sa 1% za djevojčice i 1,3% za dječake. Albanija ima samo 0,5% djevojčica i 0,6% dječaka na visokim nivoima. Sjeverna Makedonija 0,2% za oba pola, dok Kosovo nema učenika na viokim nivoima.

## NISKA I VISOKA POSTIGNUĆA U ODNOSU NA SOCIOEKONOMSKI STATUS 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 postignuća. Podaci su dati za Crnu Goru i zemlje regiona.

*Tabela 3.22 – Udio učenika koji ne dostižu osnovni nivo naučne pismenosti u nauci u odnosu na socioekonomski status*

|                                                                                    | 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 |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Udio učenika koji ne dostižu osnovni nivo naučne pismenosti (ispod Nivoa 2)</b> |             |                                                  |                                                  |                                                                                           |
|                                                                                    | %           | %                                                | %                                                | Razlika %                                                                                 |
| OECD prosjek                                                                       | 25.8        | 36.9                                             | 11.7                                             | <b>-25.2</b>                                                                              |
| <b>Crna Gora</b>                                                                   | <b>39.8</b> | <b>51.5</b>                                      | <b>23.1</b>                                      | <b>-28.4</b>                                                                              |
| Albanija                                                                           | 38.4        | 50.8                                             | 19.3                                             | <b>-31.5</b>                                                                              |
| Hrvatska                                                                           | 25.2        | 35.9                                             | 11.0                                             | <b>-25.0</b>                                                                              |
| Kosovo                                                                             | 78.5        | 85.3                                             | 63.6                                             | <b>-21.7</b>                                                                              |
| Sjeverna Makedonija                                                                | 64.3        | 70.8                                             | 42.8                                             | <b>-28.0</b>                                                                              |
| Slovenija                                                                          | 24.3        | 34.2                                             | 12.7                                             | <b>-21.5</b>                                                                              |
| Srbija                                                                             | 43.0        | 56.5                                             | 24.4                                             | <b>-32.0</b>                                                                              |

*Tabela 3.23 – Udio učenika sa visokim postignućima u nauci u odnosu na socioekonomski status*

|                                                                          | 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 |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Udio učenika na najvišim nivoima postignuća u nauci (Nivoi 5 i 6)</b> |             |                                                  |                                                  |                                                                                           |
|                                                                          | %           | %                                                | %                                                | Razlika %                                                                                 |
| OECD PROSJEK                                                             | 7.2         | 2.5                                              | 14.5                                             | <b>12.1</b>                                                                               |
| <b>Crna Gora</b>                                                         | <b>1.1</b>  | <b>0.3</b>                                       | <b>2.8</b>                                       | <b>2.5</b>                                                                                |
| Albanija                                                                 | 0.6         | 0.1                                              | 1.7                                              | <b>1.7</b>                                                                                |
| Hrvatska                                                                 | 4.8         | 1.3                                              | 11.3                                             | <b>10.0</b>                                                                               |
| Kosovo                                                                   | 0.0         | 0.0                                              | 0.0                                              | <b>0.0</b>                                                                                |
| Sjeverna Makedonija                                                      | 0.2         | 0.0                                              | 0.8                                              | <b>0.7</b>                                                                                |
| Slovenija                                                                | 6.7         | 2.2                                              | 11.6                                             | <b>9.4</b>                                                                                |
| Srbija                                                                   | 1.2         | 0.5                                              | 3.1                                              | <b>2.7</b>                                                                                |

Podaci ukazuju da socioekonomski status učenika umnogome utiče na njihova postignuća na PISA testiranju. Među učenicima čiji je status rangiran u najniži kvartil ESCS-a, njih 51,5% postiže rezultate ispod nivoa 2, dok ih je svega 23,1% iz najvišeg kvartila. Razlika između ovih postignuća na odudara značajno u odnosu na razliku OECD prosjeka. Nešto značajnija razlika u odnosu na OECD prosjek je razlika između postignuća učenika koji se nalaze u gornjoj četvrtini po ESCS-a. Visoka postignuća

(Nivo 5 i viši) imali su učenici čiji je status rangiran u najniži kvartil ESCS-a samo njih 0,3%, dok iz najvišeg kvartila ih je 2,8%.

### 3.7. Poređenje PISA 2025 Okvira za testiranje nauke sa predmetnim programima iz Biologije, Hemije, Fizike i Geografije

Kroz trogodišnji ciklus u crnogorskom obrazovnom sistemu (koji obuhvata **7. 8. i 9. razred osnovne škole**, što je ključni period jer PISA testira petnaestogodišnjake na kraju ovog ciklusa), oblast **Fizički sistemi** je detaljno pokrivena.

Evo precizne analize kako su PISA zahtjevi raspoređeni i obrađeni kroz zvanične crnogorske programe za **Fiziku** i **Hemiju**.

#### 1. Struktura i svojstva materije

- ▶ **PISA zahtjevi:** Model čestica, hemijske veze, promjene agregatnih stanja, toplotna i električna provodljivost.
- ▶ **Predmetni programi po razredima:**
  - **7. razred (Fizika):** Uvode se osnovni pojmovi o **strukturi supstance** (molekuli, atomi) kroz lekcije o građi materije. Detaljno se obrađuje *gustina tijela*, kao i **toplotne pojave** (topljenje, očvršćavanje, isparavanje, kondenzacija) sa fokusom na tačke topljenja i ključanja.
  - **7. razred (Hemija):** Ovo je ključna godina za ovu oblast. Uče se *čestični model materije* (atomi, molekuli, joni), *građa atoma* (protoni, neutroni, elektroni), *Periodni sistem elemenata* i **hemijske veze** (jonska i kovalentna).
  - **8. razred (Fizika):** Obrađuje se **toplotna provodljivost** (kondukcija, konvekcija i zračenje) u okviru unutrašnje energije.
  - **9. razred (Fizika):** Uči se **električna provodljivost** kroz zakone jednosmjerne struje (provodnici i izolatori, slobodni elektroni).
- ▶ **Odstupanje u odnosu na PISA:** CG program insistira na apstraktnom crtanju elektronskih konfiguracija, dok PISA traži da se na osnovu modela čestica objasni makroskopsko ponašanje materijala (npr. zašto se metalna kašika zagrije brže od drvene).

#### 2. Hemijske promjene materije

- ▶ **PISA zahtjevi:** Hemijske reakcije, prenos energije u reakcijama (egzotermne/endotermne), kiseline i baze.
- ▶ **Crnogorski program po godinama:**
  - **7. razred (Hemija):** Učenici uče razliku između fizičkih i hemijskih promjena. Detaljno se obrađuju **hemijske reakcije**, Zakon o održanju mase i *stehiometrijski račun* (pisanje i izjednačavanje jednačina). Uvode se pojmovi *egzotermnih i endotermnih reakcija* (prenos energije).
  - **8. razred (Hemija):** Detaljno se izučava neorganska hemija: oksidi, kiseline, baze (hidroksidi) i soli. Uči se pojam pH vrijednosti i indikatora (lakmus papir).
  - **Odstupanje u odnosu na PISA:** U crnogorskim školama akcenat je na matematičkom izjednačavanju jednačina i računanju molarnosti, dok PISA testira

prepoznavanje kiselina i baza kroz praktične primjere iz svakodnevnog života (npr. neutralizacija želudačne kiseline tabletama ili uticaj kisjelih kiša na krečnjak).

### 3. Kretanje i sile

- ▶ **PISA zahtjevi:** Brzina, trenje, djelovanje na daljinu (magnetne, gravitacione i elektrostatičke sile).
- ▶ **Crnogorski program po godinama:**
  - **7. razred (Fizika):** Najveći dio godine posvećen je kinematici i dinamici. Uči se **kretanje** (brzina, ravnomjerno i neravnomjerno kretanje), Njutnovi zakoni, i konkretne sile: **sila teže (gravitacija)**, elastična sila i **sila trenja**.
  - **9. razred (Fizika):** Uči se *djelovanje na daljinu* kroz oblasti **Elektrostatika** (Kulonov zakon, elektrostatička sila privlačenja i odbijanja) i **Magnetizam** (magnetno polje, magnetna sila).
- ▶ **Odstupanje u odnosu na PISA:** Crnogorski program u 7. razredu opterećuje učenike teškim računskim zadacima sa više vozila koja se susreću ili pretiču. PISA, nasuprot tome, traži kvalitativno razumijevanje (npr. kako težina vozila utiče na silu trenja i dužinu kočenja na klizavom putu).

### 4. Energija i njen prenos

- ▶ **PISA zahtjevi:** Očuvanje energije, rasipanje (disipacija), energija u hemijskim reakcijama.
- ▶ **Crnogorski program po godinama:**
  - **8. razred (Fizika):** Uvode se pojmovi mehaničkog rada, snage i energije (kinetička i potencijalna energija). Eksplicitno se uči **Zakon održanja mehaničke energije**. Energija se proširuje na *toplotnu energiju*, količinu toplote i prelazak mehaničkog rada u toplotu (rasipanje energije usljed trenja).
  - **8. razred (Hemija):** Izučava se hemijska energija – vezivanje i raskidanje hemijskih veza pri čemu se energija troši ili oslobađa.
  - **9. razred (Fizika):** Obrađuje se **električna energija** i rad električne struje (Džul-Lencov zakon – disipacija električne energije u toplotnu kroz potrošače).
- ▶ **Odstupanje u odnosu na PISA:** Dok se u našem programu zakon održanja energije dokazuje strogim matematičkim formulama, PISA zahtijeva analizu energetske efikasnosti uređaja i razumijevanje koncepta da energija ne nestaje, već prelazi u nekorisne oblike (toplotno rasipanje kod sijalica ili motora).

### 5. Interakcija između energije i materije

- ▶ **PISA zahtjevi:** Svjetlosni, radio, zvučni i seizmički talasi; hemijski procesi vezani za energiju (npr. apsorpcija ugljen-dioksida).

► **Crnogorski program po godinama:**

- **8. razred (Fizika):** Detaljno se izučavaju *talasi*. Program obuhvata nastanak i prenošenje mehaničkih talasa, a posebno se izučava **zvuk** (akustika, brzina zvuka, izvor zvuka). Pominju se i seizmički talasi kroz primjere zemljotresa.
- **9. razred (Fizika):** Izučava se **svjetlost (optika)** kao elektromagnetni talas – pravolinijsko prostiranje, odbijanje i prelamanje svjetlosti, sočiva. Na samom kraju uče se elektromagnetni talasi (gdje spadaju i radio talasi).
- **9. razred (Hemija):** Kroz organsku hemiju i fotosintezu (iako se ona više vezuje za biologiju) posmatra se proces u kojem biljke koriste svjetlosnu energiju za **apsorpciju ugljen-dioksida** i njegovu transformaciju u glukozu.

- **Odstupanje u odnosu na PISA:** U našim školama akcenat u optici je na geometrijskom konstruisanju likova kod ogledala i sočiva. PISA se fokusira na fenomene: kako rade naočare, zašto vidimo dugu, ili kako radio talasi prolaze kroz različite materijale.

**Zaključak:**

Crnogorski program iz fizike i hemije je **sadržajno kompletan** i pokriva **preko 95% tema** koje PISA definiše pod "Fizičkim sistemima". Problem crnogorskih učenika na PISA testu nije nedostatak informacija o ovim temama, već činjenica da su te teme u našim kurikulumima podijeljene u stroge lekcije i opterećene formalizmom, dok PISA zahtijeva da učenik poveže znanje o kretanju, energiji i talasima kako bi riješio jedan praktičan problem iz svakodnevnog života.

Evo detaljnog uporednog pregleda kako se PISA zahtjevi iz oblasti **ŽIVI SISTEMI** uklapaju u ovaj novi crnogorski raspored i gdje nastaju ključne razlike.

## 1. Čelija (Struktura, funkcija, energija, fotosinteza, disanje)

- **PISA zahtjevi:** Razumijevanje ćelije kao osnovne jedinice, procesa disanja (oksidacija ugljenika), fotosinteze (fiksiranje ugljenika) i ćelijskog rasta.
- **Crnogorski program:**
- **6. razred:** Uvodi se pojam ćelije, građa biljne ćelije, hloroplasti i proces **fotosinteze**.
  - **7. i 8. razred:** Kroz biologiju životinja i čovjeka uči se životinjska ćelija i proces **ćelijskog disanja** (kako ćelije koriste kiseonik i glukozu za oslobađanje energije).
- **Odstupanje u odnosu na PISA:** Crnogorski učenici u 6. razredu uče fotosintezu prilično rano, često kroz pamćenje hemijske jednačine napamet. PISA ne traži formulu, već zahtijeva da učenik razumije globalni značaj: kako sječa šuma direktno utiče na nivo CO<sub>2</sub> u atmosferi jer ima manje ćelija koje vrše "fiksiranje ugljenika".

## 2. Koncept organizma (Biljke, životinje, mikroorganizmi) i Biljni/Životinjski sistemi

- **PISA zahtjevi:** Funkcionisanje organizama, organski sistemi (cirkulacija, reprodukcija, disanje, izlučivanje, varenje) i njihovi međusobni odnosi.
- **Crnogorski program:**

- **6. razred:** Detaljno se izučava anatomija i fiziologija biljaka (korijen, stablo, list, transport vode kroz ksilem i floem), kao i mikroorganizmi (bakterije, virusi, gljive).
  - **7. razred:** Fokus je na uporednoj anatomiji životinja (od beskičmenjaka do sisara) i uvodnim sistemima organa.
  - **8. razred:** Kompletan fokus je na sistemima organa čovjeka (varenje, krvotok, disanje, izlučivanje, nervni sistem).
- ▶ **Odstupanje u odnosu na PISA:** Crnogorski program ima ogroman fokus na **anatomiju** (nazivi organa, slojevi, kosti) umjesto na **fiziologiju i homeostazu**. PISA rijetko pita gdje se nalazi neki organ, već postavlja funkcionalna pitanja: "Kako sistem za varenje i krvotok sarađuju da bi glukoza stigla do mišića tokom trčanja?" Takođe, u 6. razredu se virusi i bakterije uče kroz definicije, dok PISA traži primjenu (npr. zašto antibiotici djeluju na bakterije, a ne na viruse).

### 3. Geni i njihova interakcija sa okolinom (Ekspresija, nasljeđe, biotehnologija)

- ▶ **PISA zahtjevi:** Osnovni mehanizmi nasljeđivanja, kako okolina utiče na ispoljavanje gena, koncept biotehnologije (GMO, kloniranje).
- ▶ **Crnogorski program:**
- **8. razred:** Genetika se izučava u okviru ovog razreda. Učenici uče DNK, hromosome, dominantne i recesivne osobine, i rješavaju Mendelove zadatke ukrštanja. Pominje se biotehnologija na informativnom nivou.
- ▶ **Odstupanje u odnosu na PISA:** Crnogorski program je ovdje visoko teorijski postavljen (kombinatorika genotipova i fenotipova). PISA stavlja akcenat na moderne dileme i analizu podataka: učenicima se prezentuje grafikon ili tekst o genetski modifikovanoj sorti pirinča koja je otporna na sušu, a od njih se traži da procijene ekološke i zdravstvene prednosti i rizike.

### 4. Biološka evolucija (Biodiverzitet, varijacije, adaptacija, selekcija)

- ▶ **PISA zahtjevi:** Razumijevanje da se vrste mijenjaju kroz adaptaciju na okolinu i prirodnu selekciju, važnost genetičkog biodiverziteta.
- ▶ **Crnogorski program:**
- **8. razred:** Evolucija se uči u sklopu iste godine kada i genetika (što je dobra kurikularna povezanost). Uče se dokazi evolucije, Darwinova teorija i adaptacije.
- ▶ **Odstupanje u odnosu na PISA:** U našim školama evolucija se često predaje istorijski (šta je Darwin rekao, fosili kroz ere). PISA testira evoluciju u realnom vremenu kroz aktuelne probleme: npr. **razvoj otpornosti bakterija na antibiotike** usljed prekomjerne upotrebe, što je klasičan primjer prirodne selekcije i adaptacije koji učenici moraju da objasnu.

### 5. Ekosistemi, biosfera i interakcija ljudi sa životnom sredinom

- ▶ **PISA zahtjevi:** Protok materije i energije (lanci ishrane), ekološki poremećaji (zagađenje), globalna održivost, uticaj ljudi na druge vrste.

► **Crnogorski program:**

- **9. razred:** Cijela završna godina je posvećena **ekologiji, biosferi i zaštiti životne sredine**. Ovo je odlična pozicija u programu jer učenici sa 15 godina (kada rade PISA test) imaju svježije znanje o ekološkim sistemima.

► **Odstupanje u odnosu na PISA:** Iako je sadržaj u 9. razredu idealno pogodan za PISA test, problem je u formatu učenja. U našim udžbenicima se i dalje uče definicije poput "Ekološka niša je..." ili "Biocenoza je...". PISA zahtijeva analizu ekoloških studija slučaja. Na primjer, daće učenicima grafikon koji prikazuje šta se desilo sa lancem ishrane u nekom jezeru kada je čovjek greškom unio invazivnu vrstu ribe, i učenik mora da predvidi sudbinu ostalih vrsta na osnovu analize mreže ishrane.

## Zaključak:

**Sadržajna pokrivenost sa PISA okvirima je skoro 100%.**

Međutim, da bi učenici postigli bolji rezultat, nastava se mora transformisati unutar postojećih razreda:

- **U 6. razredu (Biljke):** Umjesto pukog crtanja djelova lista, fokusirati se na eksperiment (npr. kako biljka u mraku gubi hlorofil) – razvoj proceduralnog znanja.
- **U 7. i 8. razredu (Čovjek/Životinje):** Preći sa medicine i anatomije na funkcionalno održavanje života (npr. kako disanje reaguje na fizički napor).
- **U 9. razredu (Ekologija):** Koristiti isključivo nelinearne tekstove (izvještaje o zagađenju vazduha u Crnoj Gori, grafikone o otpadu, tekstove o klimatskim promjenama) kako bi učenici vježbali interpretaciju naučnih dokaza neposredno pred PISA testiranje.

U okviru PISA testiranja, oblast **ZEMLJINI I SVEMIRSKI SISTEMI** (Earth and Space Systems) je specifična jer se u crnogorskom obrazovnom sistemu ovi sadržaji ne izučavaju u okviru samo jednog predmeta. Oni su **raspoređeni između Biologije, Fizike, Hemije i Geografije** (koja se u Crnoj Gori tretira kao društveno-prirodna nauka, ali pokriva ogroman dio PISA prirodno-naučne pismenosti).

Evo detaljne uporedne analize koja pokazuje gdje se i kako ovi koncepti izučavaju u Crnoj Gori u odnosu na ono što PISA traži.

## 1. Struktura Zemljinih sistema (Atmosfera, hidrosfera, geosfera, tektonika, seizmologija)

- **PISA zahtjevi:** Razumijevanje slojeva Zemlje, sastava atmosfere, kretanja tektonskih ploča i mehanizama zemljotresa.
- **Crnogorski predmetni programi:**
  - **7. razred (Geografija):** Ovo je ključna godina za ovu oblast prema crnogorskom programu. Uči se unutrašnja građa Zemlje (jezgro, omotač, kora), tektonika ploča, vulkani i zemljotresi (seizmologija). Takođe se uče hidrosfera (svjetsko more i kopnene vode) i atmosfera (slojevi i sastav vazduha).
  - **8. razred (Fizika):** Kroz lekciju o mehaničkim talasima pominju se **seizmički talasi** koji nastaju usljed zemljotresa.

- ▶ **Odstupanje u odnosu na PISA:** Sadržajno, crnogorski učenici ovo nauče rano (u 7. razredu). Međutim, kada sa 15 godina polažu PISA test, te informacije su često zaboravljene jer se kasnije u fizici i biologiji rijetko povezuju sa geologijom. PISA traži primjenu: npr. da učenik na osnovu mape kretanja tektonskih ploča predvidi gdje će se formirati planinski vijenac ili koji dio okeana je pod najvećim rizikom od cunamija.

## 2. Mineralni resursi, energija u sistemima i kruženje vode

- ▶ **PISA zahtjevi:** Iscrpivost resursa, uticaj rudarstva na okolinu, globalno zagrijavanje, geološki ciklusi i kruženje vode.
- ▶ **Crnogorski predmetni programi:**
  - **7. razred (Geografija):** Detaljno se uči kruženje vode u prirodi i formiranje stijena i minerala.
  - **7. razred (Fizika):** Kroz lekciju o toplotnim pojavama i unutrašnjoj energiji uči se kako Sunce zagrijeva Zemljinu površinu.
  - **9. razred (Hemija):** Uči se o fosilnim gorivima (ugalj, nafta, gas), njihovom sagorijevanju i oslobađanju energije.
  - **9. razred (Ekologija/Biologija):** Uči se o **ekološkim posljedicama eksploatacije resursa**, zagađenju zemljišta, efektu staklene bašte i globalnom zagrijavanju.
- ▶ **Odstupanje u odnosu na PISA:** U našim školama resursi se uče ekonomski ili čisto hemijski (npr. sastav nafte). PISA stavlja fokus na održivost i donošenje odluka: učeniku se daju podaci o količini preostalih zaliha nekog minerala i ekološkoj šteti njegovog iskopavanja, a on mora da argumentuje zašto je reciklaža ili prelazak na alternativne materijale neophodan.

## 3. Vode, snabdijevanje i očuvanje (Slatke vode, vodonosni slojevi)

- ▶ **PISA zahtjevi:** Dostupnost pijaće vode, podzemne vode (vodonosni slojevi), strategije očuvanja.
- ▶ **Crnogorski predmetni programi:**
  - **7. razred (Geografija):** Kopnene vode (rijeke, jezera, lednici i podzemne vode). Uči se kako nastaju izvori i gdje se zadržava podzemna voda.
  - **9. razred (Ekologija):** Zagađivanje i zaštita voda. Poseban fokus je na očuvanju slatkovodnih ekosistema i problemu otpadnih voda.
- ▶ **Odstupanje u odnosu na PISA:** PISA često koristi probleme vezane za **"izvorišta i podzemne izdane (aquifers)"** – kako zagađenje sa površine (npr. vještačka đubriva sa njiva) kroz tlo dospijeva u podzemne rezervoare pijaće vode. U našem programu, prečišćavanje i kretanje vode kroz porozne stijene se uči površno, bez dubljeg povezivanja fizike (pritisak, poroznost) i hemije (rastvorljivost).

## 4. Interakcije i promjene (Klimatske promjene, zakisjeljavanje okeana)

- ▶ **PISA zahtjevi:** Kako promjena u jednom sistemu (atmosfera) izaziva promjenu u drugom (hidrosferi) – npr. porast CO<sub>2</sub> dovodi do kiselosti okeana.

► **Crnogorski predmetni programi:**

- **8. razred (Hemija):** Uči se pH vrijednost, kiseline, baze i reakcije neutralizacije. Takođe se uče kisjele kiše.
- **9. razred (Ekologija):** Detaljno se izučavaju klimatske promjene, uništavanje ozonskog omotača i uticaj globalnog zagrijavanja na biodiverzitet.

- **Odstupanje u odnosu na PISA:** Ovo je najveća tačka spoticanja. Koncept **zakisjeljavanja okeana** (Ocean Acidification) zahtijeva da učenik spoji hemiju 9 (pH vrijednost i kiseline) sa ekologijom 9 (porast CO<sub>2</sub>). U Crnoj Gori, učenik na hemiji uči jednačine kiselina u epruveti, a na biologiji uči da globalno zagrijavanje šteti koralima, ali rijetko povezuje da je uzrok tome *hemijska reakcija na globalnom nivou*. PISA testira upravo tu interakciju sistema.

## 5. Istorija Zemlje (Fosili, erozija, sedimentacija)

- **PISA zahtjevi:** Kako fosili pomažu u razumijevanju prošlosti, procesi erozije vjetrom i vodom, taloženje (sedimentacija).

► **Crnogorski predmetni programi:**

- **7. razred (Geografija):** Rad površinskih voda (erozija, nanošenje i taloženje materijala), nastanak sedimentnih stijena.
- **8. razred (Evolucija/Biologija):** Fosili se izučavaju kao ključni dokazi evolucije živog svijeta i prelaska vrsta iz jedne ere u drugu.

- **Odstupanje u odnosu na PISA:** Crnogorski program fosile tretira istorijski (dokaz da su dinosaurusi postojali), dok PISA može dati zadatak gdje učenik na osnovu slojeva stijena (stratigrafija) i pronađenih fosila u njima mora da zaključi kakva je klima vladala na tom prostoru prije milion godina (npr. ako su nađeni fosili školjki na planini, prostor je nekada bio more).

## 6. Zemlja u svemiru i porijeklo univerzuma (Sunčev sistem, Mjesečeve mijene, Veliki prasak)

- **PISA zahtjevi:** Pomračenja, Mjesečeve mijene, struktura Sunčevog sistema, galaksije, evolucija zvijezda i teorija Velikog praska.

► **Crnogorski predmetni programi:**

- **7. razred (Geografija):** Vasiona (Svemir), Galaksije, Mliječni put, Sunčev sistem (planete i sateliti), Oblik i kretanje Zemlje (rotacija, revolucija, **Mjesečeve mijene**, pomračenja Sunca i Mjeseca).
- **9. razred (Fizika):** Na samom kraju godine, u okviru oblasti "Savremena fizika" ili "Elementi astronomije" pominju se zvijezde, galaksije i širenje univerzuma.

- **Odstupanje u odnosu na PISA:** Astronomski dio u 6. razredu geografije je pretežno deskriptivan (učenici uče redoslijed planeta, prečnike i proste definicije). PISA traži prostornu orijentaciju i fizikalno razumijevanje: npr. kako položaj Mjeseca i Sunca utiče na pojavu plime i oseke na Zemlji (gravitacija), ili kako se na osnovu svjetlosti zvijezda (Doplerov efekat, koji se u CG uči tek u srednjoj školi) dokazuje da se svemir širi.

## Zaključak:

Najveći izazov za Crnu Goru u ovoj oblasti je **vremenska distanca i nedostatak korelacije**. Učenici uče bazu o Zemlji i Svemiru u 7. razredu kroz geografiju. Kada u 9. razredu dođu do PISA testa, geografija se već bavi društvenim i ekonomskim temama (Geografija Crne Gore i Evrope), pa prirodni sistemi padaju u zaborav.

U cilju unapređenja nacionalnog kurikuluma, preporučuje se:

- ▶ međupredmetna korelacija, tj. formirati jasne veze između geografije, fizike i biologije u završnim razredima osnovne škole, čime se prirodni sistemi posmatraju integrisano, a ne fragmentisano.

Iako crnogorski program kroz predmete Fizika, Hemija, Biologija i Geografija pokriva preko **90% teorijskih tema**, postoje specifični PISA koncepti koji se **uopšte ne izučavaju u crnogorskim osnovnim školama**, ili se pominju tek u srednjoj školi.

Ove teme su u vrhu PISA prioriteta, a u našim osnovnim školama se uopšte **ne obrađuju**:

- ▶ **Zakiseljavanje okeana (Ocean Acidification):** Iako učimo pH vrijednost i kruženje ugljenika, sam koncept kako globalni CO<sub>2</sub> hemijski uništava morske ekosisteme ne postoji u programu osnovne škole.
- ▶ **Ekološki otisak (Ecological Footprint):** Kvantitativno mjerenje uticaja pojedinca ili društva na planetu (koliko resursa trošimo u odnosu na ono što Zemlja može da obnovi).
- ▶ **Mehanizmi biotehnologije (GMO i kloniranje):** U 8. razredu se ovi pojmovi samo informativno nabroje, dok PISA traži razumijevanje samog procesa (kako se gen unosi u organizam) i analizu rizika.
- ▶ **Otpornost bakterija na antibiotike kroz prizmu prirodne selekcije:** U našem programu evolucija se uči kroz istorijske primjere (žirafe, fosili), dok PISA traži razumijevanje evolucije u realnom vremenu – kako prekomjerna upotreba antibiotika danas stvara "superbakterije".

## Specifične oblasti fizike i astronomije

- ▶ **Doplerov efekat i širenje univerzuma:** PISA traži od učenika da razumiju kako se na osnovu promjene svjetlosti (crveni pomak) ili zvuka zaključuje o kretanju nebeskih tijela. U Crnoj Gori se Doplerov efekat izučava tek u **4. razredu gimnazije**.
- ▶ **Energetska efikasnost i disipacija (rasipanje) energije:** Dok naši učenici računaju idealnu kinetičku i potencijalnu energiju na strmoj ravni (gdje nema otpora), PISA traži realne sisteme – npr. koliko se procenata energije gubi u vidu toplote i zvuka kod kućnih aparata i kako se računa energetska efikasnost.

## PREPORUKA:

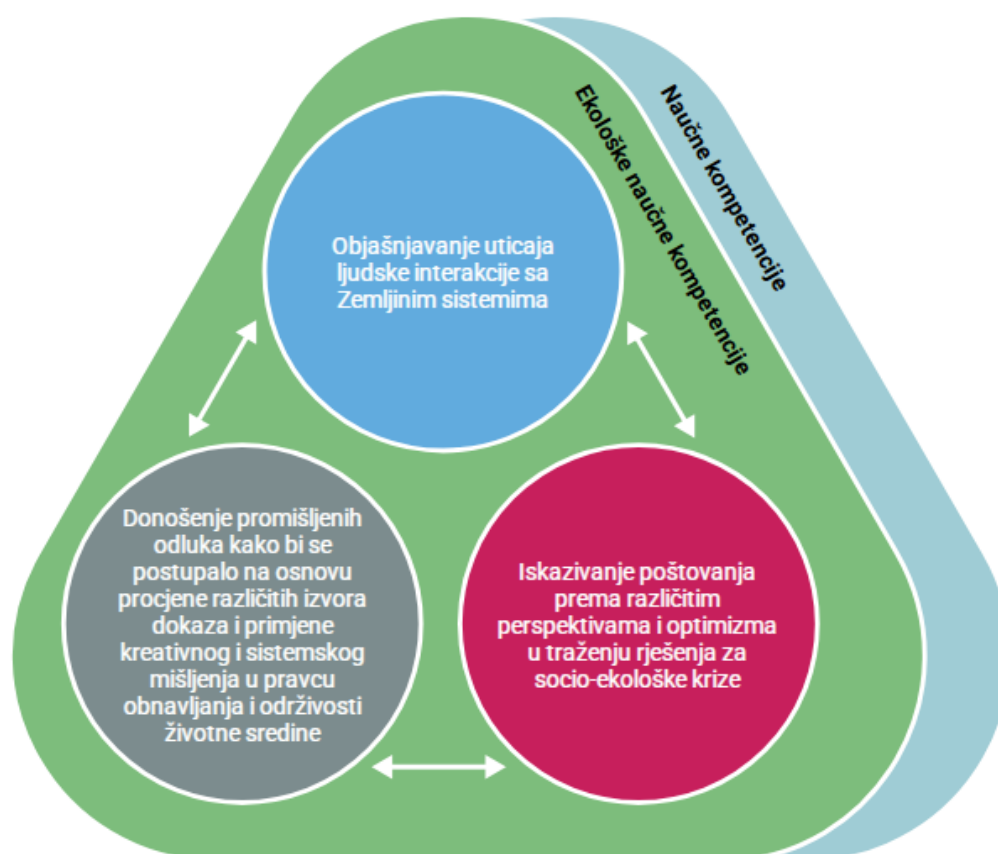
- ▶ Glavni PISA zahtjev koji nedostaje našoj osnovnoj školi je medijska pismenost u nauci. Pomjeriti fokus sa memorisanja formula na praktičnu primjenu naučnih principa u svakodnevnom životu.
- ▶ U cilju razvijanja ekološke i energetske svijesti, nastavne jedinice obogatiti primjerima iz neposrednog okruženja, poput razumijevanja ekoloških i ekonomskih efekata potrošnje energije u domaćinstvu.

Sve ovo u cilju preusmjeravanja sa pukog usvajanja teorijskih znanja za buduće naučne profesije ka izgradnji naučno pismenih građana, sposobnih za kritičko promišljanje i donošenje informisanih odluka u svakodnevnom životu.

### 3A. NAUKA – podoblast: Ekološke naučne kompetencije

**Ekološke naučne kompetencije** koje će se mjeriti na testiranju PISA 2025 odnose se na ishode naučnog obrazovanja učenika u vezi sa životnom sredinom definisane kao „Kompetentno djelovanje u antropocenu“.

Od mlade osobe koja odrasta u ovom antropocentričnom svijetu zahtijeva se niz kompetencija za rješavanje pitanja održivog razvoja u eri klimatskih promjena koje su prikazane na Grafikonu 3.7.



Grafikon 3.7 – Ekološke naučne kompetencije

Mladi koji kompetentno djeluju u antropocenu:

- ▶ vjeruju da će njihovo djelovanje biti cijenjeno, prihvaćeno i djelotvorno dok rade na ublažavanju klimatskih promjena, gubitka biodiverziteta, nestašice vode i drugih složenih pitanja i kriza;
- ▶ shvataju da postoje mnogi načini na koje su društva mogla stvoriti nepravdu i rade na osnaživanju svih ljudi da doprinesu dobrobiti zajednice i ekosistema;
- ▶ pokazuju otpornost i efikasnost u suočavanju s krizama koje su i društvene i ekološke;
- ▶ poštuju i vrednuju različite perspektive i sisteme znanja;
- ▶ angažuju se s drugim mladim ljudima i odraslima različitih generacija, u građanskim procesima koji vode ka poboljšanju dobrobiti zajednice i održivoj budućnosti;

- ▶ rade kao pojedinci i sa drugima na različitim nivoima, od lokalnih do globalnih, kako bi razumjeli i odgovorili na složene izazove s kojima se suočavaju sva bića u našim zajednicama.

Spremnost učenika za savremene ekološke izazove zavisi od tri ključna aspekta:

- ▶ **naučnog znanja i vještina**, uključujući čvrsto razumijevanje ekološke nauke;
- ▶ **pro-ekoloških stavova i uvjerenja**, kao što su ekološka osviješćenost, povjerenje u sopstvenu sposobnost da razumiju ekološka pitanja, uvjerenje da je promjena moguća i vjerovanje da zajedničko djelovanje može biti efikasan način za podsticanje promjena;
- ▶ **angažovanosti u akcijama koje su ekološki odgovorne**.

## Ekološka postignuća

U nastavku je prikazana tabela sa prosječnim postignućima zemalja/ekonomija koje su učestvovalе u ciklusu PISA 2025 iz podoblasti Nauka o životnoj sredini.

*Tabela 3.24 - Postignuća učenika iz podoblasti Nauka o životnoj sredini*

| Nauka o životnoj sredini       | Bodovi |
|--------------------------------|--------|
| OECD PROSJEK                   | 480    |
| 1. B-S-J-Z (Kina)              | 594    |
| 2. Singapur                    | 561    |
| 3. Makao (Kina)                | 539    |
| 4. Kineski Taipei              | 539    |
| 5. Japan                       | 536    |
| 6. Koreja                      | 522    |
| 7. Estonija                    | 520    |
| 8. Ujedinjeno Kraljevstvo      | 512    |
| 9. Novi Zeland                 | 511    |
| 10. Kanada                     | 511    |
| 11. Australija                 | 510    |
| 12. Irska                      | 503    |
| 13. Finska                     | 502    |
| 14. Sjedinjene Američke Države | 500    |
| 15. Hong Kong (Kina)           | 497    |
| 16. Švajcarska                 | 495    |
| 17. Turska                     | 494    |

| Nauka o životnoj sredini | Bodovi |
|--------------------------|--------|
| 18. Austrija             | 493    |
| 19. Poljska              | 492    |
| 20. Češka                | 488    |
| 21. Litvanija            | 487    |
| 22. Francuska            | 487    |
| 23. Švedska              | 485    |
| 24. Belgija              | 484    |
| 25. Nizozemska           | 483    |
| 26. Italija              | 482    |
| 27. Njemačka             | 481    |
| 28. Portugal             | 481    |
| 29. Slovenija            | 480    |
| 30. Španija              | 477    |
| 31. Mađarska             | 475    |
| 32. Hrvatska             | 474    |
| 33. Luksemburg           | 471    |
| 34. Norveška             | 469    |
| 35. Slovačka R.          | 469    |
| 36. Danska               | 469    |

| Nauka o životnoj sredini       | Bodovi     |
|--------------------------------|------------|
| 37. Vijetnam                   | 465        |
| 38. Letonija                   | 464        |
| 39. Ujedinjeni Arapski Emirati | 458        |
| 40. Malta                      | 453        |
| 41. Ukrajinske reg.            | 446        |
| 42. Urugvaj                    | 445        |
| 43. Čile                       | 445        |
| 44. Brunej Dar.                | 443        |
| 45. Izrael                     | 443        |
| 46. Katar                      | 442        |
| <b>47. Crna Gora</b>           | <b>438</b> |
| 48. Island                     | 433        |
| 49. Albanija                   | 431        |
| 50. Kostarika                  | 426        |
| 51. Grčka                      | 425        |
| 52. Tajland                    | 425        |
| 53. Rumunija                   | 425        |
| 54. Srbija                     | 425        |
| 55. Mongolija                  | 423        |
| 56. Moldavija                  | 423        |
| 57. Kazahstan                  | 421        |
| 58. Malezija                   | 421        |
| 59. Bugarska                   | 419        |
| 60. Gruzija                    | 419        |
| 61. Kolumbija                  | 419        |
| 62. Saudijska Arabija          | 413        |
| 63. Meksiko                    | 413        |
| 64. Brazil                     | 413        |
| 65. Kipar                      | 409        |
| 66. Azerbejdžan                | 405        |
| 67. Peru                       | 405        |
| 68. Jordan                     | 404        |

| Nauka o životnoj sredini   | Bodovi |
|----------------------------|--------|
| 69. Argentina              | 397    |
| 70. Ekvador                | 396    |
| 71. Indonezija             | 393    |
| 72. Salvador               | 381    |
| 73. Liban                  | 373    |
| 74. Sjeverna Makedonija    | 372    |
| 75. Filipini               | 371    |
| 76. Jermenija              | 362    |
| 77. Dominikanska Republika | 361    |
| 78. Palestinska uprava     | 357    |
| 79. Maroko                 | 357    |
| 80. Kirgistan              | 357    |
| 81. Paragvaj               | 356    |
| 82. Kosovo                 | 351    |
| 83. Gvatemala              | 346    |
| 84. Kenija                 | 331    |

•

**Prosječna postignuća u prirodnim naukama** – podskala Nauka o životnoj sredini–poređenje sa zemljama regiona

Od zemalja iz regiona, u podskali Nauka o životnoj sredini, bolje rezultate od Crne Gore imaju Slovenija i Hrvatska, dok slabije rezultate u odnosu na nas imaju Albanija, Srbija, Sjeverna Makedonija i Kosovo. Ilustracija navedenih rezultata data je tabelom.

*Tabela 3.25 - Postignuća učenika iz naučne pismenosti, podskala Nauka o životnoj sredini– poređenje sa zemljama regiona*

| Zemlja              | Prosječno postignuće |
|---------------------|----------------------|
| OECD prosjek        | 480                  |
| Slovenija           | 480                  |
| Hrvatska            | 474                  |
| <b>Crna Gora</b>    | <b>438</b>           |
| Albanija            | 431                  |
| Srbija              | 425                  |
| Sjeverna Makedonija | 372                  |
| Kosovo              | 351                  |

OECD prosjek u ovoj podskali je 480 bodova. Toliko bodova imali su učenici iz Slovenije, što je i 42 boda više od Crne Gore. Bolja je i Hrvatska (za 36 bodova). Naši rezultati su bolji od Albanije (za 7 bodova), Srbije (za 13 bodova), Sjeverne Makedonije (za 66 bodova) i Kosova (za 87 bodova)

## Ekološki nivoi

Ovaj odjeljak detaljnije razrađuje skalu postignuća u oblasti ekološke pismenosti, zasnovanu isključivo na kognitivnim elementima koji se mjere.

*Tabela 3.26 - Skala izvještavanja za oblast ekološke pismenosti*

| Nivo     | Opis/Deskriptor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6</b> | <p><b>Na nivou 6</b>, učenici mogu da kombinuju naučna znanja i sistemsko razmišljanje visokog nivoa kognitivne zahtjevnosti kako bi objasnili funkcionisanje Zemljinih sistema, njihove međusobne interakcije i promjene tokom vremena, uključujući dugoročne i široko rasprostranjene uticaje čovjeka.</p> <p>Mogu da procjenjuju kvalitet dokaza i obrazlažu tvrdnje koje se odnose i na negativne i na pozitivne uticaje na Zemljine sisteme, koristeći naučne argumente zasnovane na dokazima.</p> <p>Učenici mogu da vrednuju rješenja za složene izazove uzimajući u obzir ekološku, društvenu i ekonomsku dimenziju. Mogu da procijene kada je potrebno praviti kompromise, da predvide neželjene posljedice i razmotre uticaje na sadašnje i buduće generacije.</p> <p>Takođe mogu da daju obrazloženja za odluke i postupke povezane sa socioekološkim izazovima, koristeći dokaze iz više perspektiva.</p> |

| Nivo | Opis/Deskriptor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5    | <p><b>Na nivou 5</b>, učenici mogu da koriste naučna znanja srednjeg do visokog nivoa kognitivne zahtjevnosti kako bi objasnili složene interakcije unutar Zemljinih sistema i između njih, kao i kumulativne uticaje ljudskih aktivnosti tokom vremena.</p> <p>Mogu da kritički procjenjuju informacije iz više izvora kako bi ocijenili njihovu pouzdanost, pristrasnost i snagu dokaza.</p> <p>Učenici mogu da vrednuju i upoređuju alternativna rješenja za socioekološke izazove koristeći naučno ili ekološko obrazloženje.</p> <p>Mogu da predvide vjerovatne ekološke ishode na osnovu trendova u podacima i objasne interakcije među Zemljinim sistemima koje nastaju kao posljedica ljudskog djelovanja.</p> <p>Takođe mogu da obrazlože odluke u vezi sa ekološkim i klimatskim rizicima koristeći ekološke ili društvene argumente potkrijepljene dokazima.</p> |
| 4    | <p><b>Na nivou 4</b>, učenici mogu da koriste naučne ideje srednjeg do visokog nivoa kognitivne zahtjevnosti kako bi objasnili kako Zemljini sistemi funkcionišu, međusobno djeluju i reaguju na ljudski uticaj.</p> <p>Mogu da analiziraju grafičke prikaze, eksperimentalne podatke ili rezultate modelovanja kako bi procijenili socioekološke izazove.</p> <p>Učenici mogu da identifikuju faktore koji doprinose socioekološkim promjenama i objasne kako postupci pojedinaca i zajednice mogu uticati na šire sisteme.</p> <p>Mogu da predlože mjere za smanjenje ekoloških i klimatskih rizika te da procijene njihove prednosti i ograničenja.</p> <p>Takođe mogu da obrazlože odluke koristeći kombinaciju ekoloških, društvenih, kulturnih i/ili ekonomskih razloga, pokazujući sposobnost zaključivanja o funkcionisanju Zemljinih sistema.</p>                  |
| 3    | <p><b>Na nivou 3</b>, učenici mogu da koriste znanja umjerene kognitivne zahtjevnosti kako bi objasnili na koji način ljudske aktivnosti dovode do promjena u Zemljinim sistemima. Mogu da tumače i upoređuju podatke kako bi identifikovali obrasce, trendove ili veze povezane sa uticajima na životnu sredinu.</p> <p>Učenici mogu da procjenjuju i pozitivne i negativne posljedice predloženih rješenja za ekološke i klimatske rizike.</p> <p>Mogu da prepoznaju moguću pristrasnost i daju osvrt na vjerodostojnost izvora informacija.</p> <p>Takođe mogu da objasne kako promjene u životnoj sredini mogu tokom vremena uticati na zajednice i ekosisteme.</p> <p>Učenici mogu da obrazlože odluke i postupke koristeći ekološko obrazloženje u kombinaciji sa još jednim društvenim, kulturnim ili ekonomskim aspektom.</p>                                       |
| 2    | <p><b>Na nivou 2</b>, učenici mogu da koriste znanja niske do srednje kognitivne zahtjevnosti kako bi opisali kako ljudske aktivnosti utiču na Zemljine sisteme, uključujući namjerne pozitivne aktivnosti ili nenamjerne negativne posljedice.</p> <p>Mogu da tumače jednostavne podatke, dijagrame ili primjere kako bi objasnili te uticaje.</p> <p>Učenici mogu da prepoznaju prednost ili nedostatak predloženog rješenja za zaštitu</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

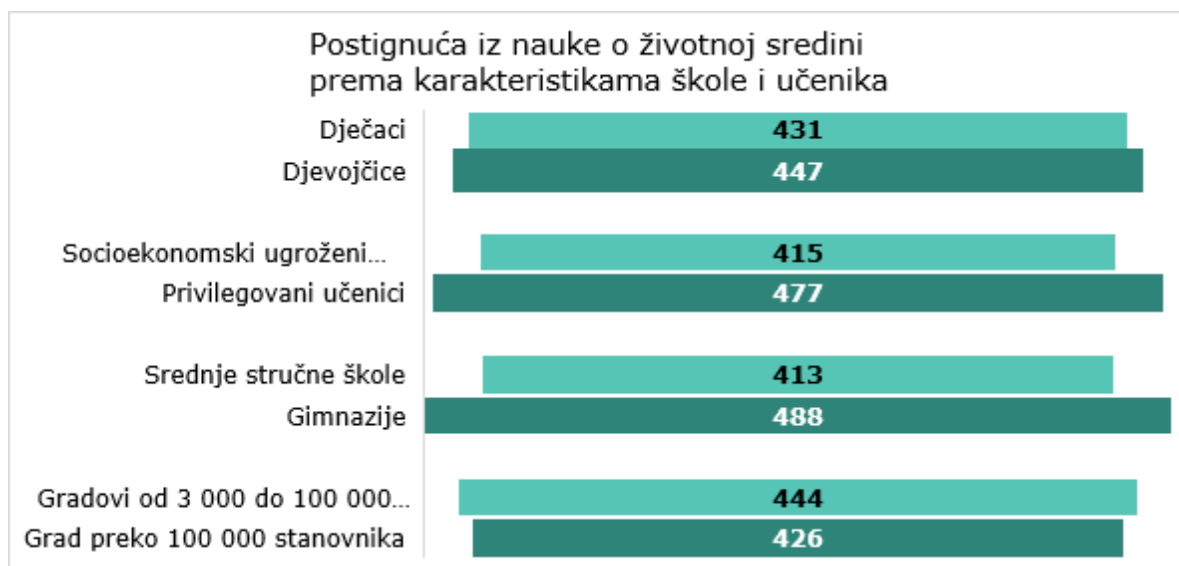
| Nivo     | Opis/Deskriptor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>životne sredine i da uoče osnovne karakteristike pouzdanih informacija.</p> <p>Mogu da objasne kako praktično rješenje socioekološkog izazova može uticati na njih lično ili na njihovu porodicu.</p> <p>Učenici mogu da odaberu najbolje obrazloženje za odluku kojom se rješavaju ekološki i klimatski rizici, koristeći jednostavno i jasno zaključivanje.</p> |
| <b>1</b> | <p><b>Na nivou 1a</b>, učenici mogu da koriste znanja niske kognitivne zahtjevnosti kako bi prepoznali jednostavan primjer pozitivnog ili negativnog uticaja ljudske aktivnosti na neki od Zemljinih sistema.</p> <p>Mogu da se pozovu na jedan podatak ili jedan dokaz kako bi potkrijepili određenu tvrdnju.</p>                                                   |

Tabela 3.27 - Raspodjela postignuća po nivoima naučne pismenosti izraženo u procentima – podskala Nauka o životnoj sredini

| Nivo 1 ili ispod | Nivo 2 | Nivo 3 | Nivo 4 | Nivo 5 | Nivo 6 | Nivoi 2-6   |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|
| %                | %      | %      | %      | %      | %      | %           |
| <b>38,3</b>      | 30.4   | 22.2   | 8.0    | 1.1    | 0.0    | <b>61.8</b> |

Tabela 3.28 - Raspodjela postignuća po nivoima naučne pismenosti izraženo u procentima – podskala Nauka o životnoj sredini

| Nauka o životnoj sredini | Ispod nivo 1b | Nivo 1b     | Nivo 1a     | Nivo 2      | Nivo 3      | Nivo 4     | Nivo 5     | Nivo 6     | Nivoi 2-6   |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
|                          | %             | %           | %           | %           | %           | %          | %          | %          | %           |
| OECD PROSJEK             | 1.3           | 7.4         | 17.7        | 24.7        | 25.1        | 16.8       | 6.0        | 1.0        | 73.6        |
| Slovenija                | 1.1           | 7.2         | 17.9        | 25.0        | 25.4        | 17.2       | 5.5        | 0.8        | 73.8        |
| Hrvatska                 | 0.8           | 6.5         | 19.1        | 27.4        | 26.7        | 14.7       | 4.3        | 0.4        | 73.5        |
| <b>Crna Gora</b>         | <b>1.8</b>    | <b>11.2</b> | <b>25.3</b> | <b>30.4</b> | <b>22.2</b> | <b>8.0</b> | <b>1.1</b> | <b>0.0</b> | <b>61.8</b> |
| Albanija                 | 1.3           | 10.6        | 28.3        | 34.0        | 19.8        | 5.5        | 0.5        | 0.0        | 59.7        |
| Srbija                   | 2.5           | 14.3        | 27.6        | 29.4        | 19.1        | 6.2        | 0.8        | 0.0        | 55.6        |
| Sjeverna Makedonija      | 11.7          | 25.6        | 29.1        | 21.2        | 9.6         | 2.4        | 0.3        | 0.0        | 33.7        |
| Kosovo                   | 9.6           | 33.6        | 36.6        | 15.9        | 3.8         | 0.5        | 0.0        | 0.0        | 20.2        |

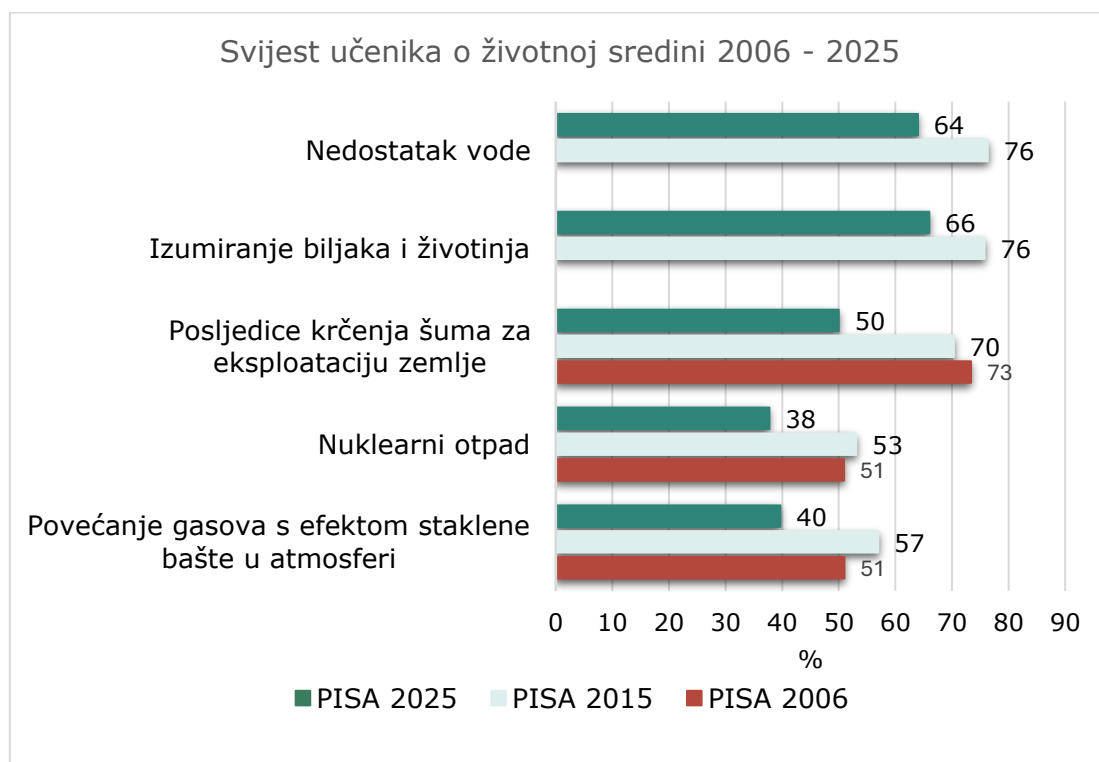


Grafikon 3.8 – Postignuća iz nauke o životnoj sredini prema karakteristikama škole i učenika

Iz ovog prikaza se vidi da su djevojčice u prednosti u odnosu na dječake za 16 bodova. Nacionalni prosjek je 438 bodova. Učenici iz socioekonomski ugroženih porodica su očekivano sa lošijim rezultatima. Učenici koji pohađaju gimnaziju imaju čak 75 bodova više od učenika iz stručnih škola. Učenici iz glavnog grada su pokazali nešto lošije rezultate u odnosu na prosjek ostalih gradova u državi.

## Svijest učenika o životnoj sredini

### Naučna znanja i vještine

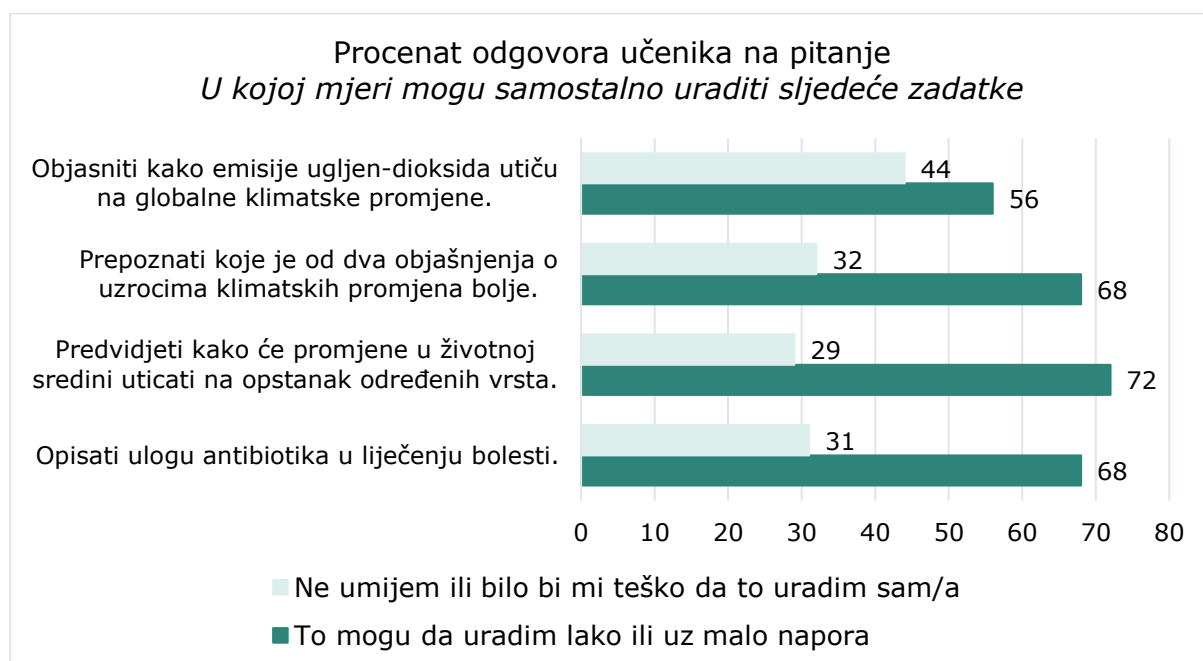


Grafikon 3.9 – Udio učenika koji posjeduju određeni nivo znanja o ekološkim problemima

Iz prikaza 3.10 se vidi da se u svih pet prikazanih ekoloških oblasti bilježi pad između 2015. i 2025. godine. Najizraženije smanjenje znanja zabilježeno je kod posljedica krčenja šuma (minus 20%), gasova sa efektom staklene bašte (minus 17%) i nuklearnog otpada (minus 15%). U oblastima Nedostatak vode i Izumiranje biljaka i životinja takođe je došlo do pada nivoa znanja od 2015. do 2025, mada ove oblasti nijesu testirane 2006. godine. Nedostatak vode sa 76% u 2015. smanjilo se na 64% u 2025, što predstavlja pad od 12%. Izumiranje biljaka i životinja sa 76% u 2015. palo je na 66% u 2025. što je pad od 10%.

Glavne oblasti u PISA ciklusima se smjenjuju. Ovaj trend koristi podatke iz ciklusa kad je nauka bila glavna oblast. Udio djece koja posjeduju određeni nivo znanja o ekološkim problemima u posljednjih 10 godina se značajno smanjio.

PISA istražuje kako škole podržavaju razvoj naučnog mišljenja koje omogućava učenicima da primijene svoje znanje u svakodnevnom životu i da identifikuju i procjenjuju rješenja za ekološke izazove.



Grafikon 3.10 – Sposobnost učenika da obavljaju ekološke zadatke

## Učešće u aktivnostima povezanim sa životnom sredinom

### Školske aktivnosti u oblasti zaštite životne sredine

PISA istražuje prilike koje škole pružaju učenicima za razvoj ekološkog djelovanja kroz školske aktivnosti, kao i dostupnost širih ekoloških aktivnosti u školi.

*Tabela 3.29 - Mogućnosti za učešće učenika u školskim ekološkim aktivnostima, prema odgovorima direktora.*

| <b>Školske aktivnosti u oblasti zaštite životne sredine</b>                                                                                                                                                         | <b>%</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ▶ kolektivno skupljanje smeća na prostoru škole ili lokalne zajednice                                                                                                                                               | 99       |
| ▶ Slušanje pozvanih gostujućih govornika sa posebnim interesovanjima za životnu sredinu (npr. biolozi, ekološki naučnici, zagovornici životne sredine)                                                              | 94.9     |
| ▶ Učestvovanje u školskim grupama za zaštitu životne sredine koje se sastoje od osoblja, učenika, roditelja ili staratelja i zainteresovanih članova zajednice za održivost cijele škole                            | 93.8     |
| ▶ predstavljanje ekoloških dostignuća i politika u školskim biltenima, na veb stranicama i na školskim izložbama                                                                                                    | 92.1     |
| ▶ projekti o životnoj sredini, volontersko praćenje stanja životne sredine, saradnja naučnika i građana u naučnoistraživačkim projektima (npr. brojanje i identifikovanje biljaka i životinja u lokalnoj zajednici) | 87,2     |
| ▶ uključivanje u rad lokalne ekološke organizacije                                                                                                                                                                  | 88.8     |
| ▶ proučavanje biodiverziteta u školskom dvorištu, lokalnim parkovima i na površinama za rekreaciju                                                                                                                  | 88.4     |
| ▶ proslava školskog uspjeha u ostvarenju postavljenih ekoloških ciljeva                                                                                                                                             | 84.9     |
| ▶ programi recikliranja                                                                                                                                                                                             | 84.2     |
| ▶ izleti da bi saznali kako se upravlja otpadom (npr. kanalizacioni radovi, deponije)                                                                                                                               | 76.5     |
| ▶ podrška zajednicama koje su pretrpjele prirodne katastrofe (npr. oluje, požari, suša)                                                                                                                             | 72       |
| ▶ obrađivanje školskog vrta                                                                                                                                                                                         | 71.3     |
| ▶ učestvovanje u ekološkim grupama učenika                                                                                                                                                                          | 65       |
| ▶ razmjena znanja autohtonih naroda iz svoje zemlje ili iz drugih zemalja                                                                                                                                           | 52.4     |

### **Pro-ekološki stavovi, uvjerenja i angažovanost učenika**

Podaci identifikuju grupe učenika koji pokazuju snažno ekološko znanje i pozitivne stavove. Međutim, graničeno učešće u aktivnostima vezanim za životnu sredinu ukazuje na potencijalna odstupanja između stavova i djelovanja.

Tabela 3.30 - Angažovanost učenika u aktivnostima povezanim sa životnom sredinom van škole i razlika u bodovima u odnosu na neučesnike

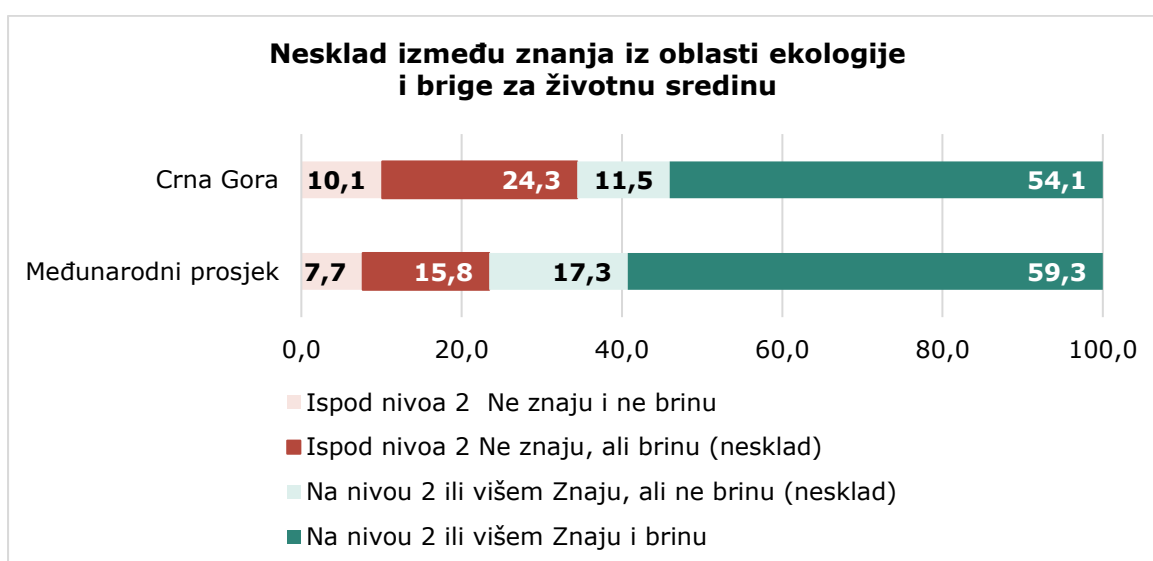
| Ekološka angažovanost učenika                                                         | %    | Učesnici – neučesnici (razlika) |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------|
| ▶ Kupujem proizvode na osnovu toga koliko su održivi.                                 | 60.6 | -6                              |
| ▶ Razgovaram s prijateljima i porodicom kako da pozitivno utičemo na životnu sredinu. | 60.5 | -7                              |
| ▶ Prestajem da jedem neku hranu da bi se loš uticaj na životnu sredinu smanjio.       | 50.8 | -22                             |
| ▶ Dijelim zabrinutost zbog nekog ekološkog problema na društvenim mrežama.            | 44.9 | -23                             |
| ▶ Pridružim se mirnom protestnom maršu ili okupljanju zbog nekog ekološkog problema.  | 33.8 | -33                             |

Ova tabela pokazuje da učenici koji su učestvovali u ekološkim aktivnostima ostvarili su manje bodova od učenika koji nijesu učestvovali. Razlika se kretala od 6 do 33 boda, a prosječna razlika iznosila je 18,2 boda u korist učenika koji nijesu učestvovali.

### Razlozi za neučešće u ekološkim aktivnostima van škole

Ispod su navedeni mogući razlozi učenika zašto tokom prethodne godine nijesu učestvovali u aktivnostima koje pozitivno utiču na životnu sredinu.

- ▶ 39,3% nijesu znali kako.
- ▶ 51.6 % niko od njihovih poznanika nije učestvovao u aktivnostima u korist životne sredine.
- ▶ 40.8 % nijesu vjerovali da njihovi postupci mogu nešto promijeniti.
- ▶ 44.6% smatra da će se neko drugi pobrinuti za taj problem.



Grafikon 3.11 – Ekološke kompetencije: Nesklad između znanja iz oblasti ekologije i brige za životnu sredinu

Pojava gdje učenici sa izraženijim vanškolskim aktivizmom i izraženim proekološkim stavovima često ostvaruju slabije rezultate na testovima naučne pismenosti predstavlja poznati "PISA paradoks okruženja" (ili paradoks ekološke svjesnosti).

Učešće u ekološkim aktivnostima van škole mjeri socio-emocionalnu sposobnost samostalnog djelovanja, dok PISA zadaci prvenstveno mjere funkcionalnu primjenu naučnog metoda. Ovo odstupanje jasno pokazuje da podizanje svijesti i angažovanost nijesu dovoljni; bez snažne podrške kroz formalno naučno obrazovanje, ekološka svijest ostaje na nivou stavova, a ne kompetencije.

## Saradnja s lokalnom zajednicom

**64% učenika** vjeruje da njihova škola i lokalna zajednica mogu pozitivno uticati na globalne ekološke probleme. Ovi učenici ostvaruju u prosjeku 16 bodova više od učenika koji se ne slažu s ovom tvrdnjom.

**72% učenika** vjeruje da njihova škola i lokalna zajednica mogu imati važnu ulogu u pozitivnom uticaju na životnu sredinu.

## Primjeri zadataka iz ekologije

Osnovne kompetencije uključuju da učenici:

- ▶ objašnjavaju uticaj čovjekove interakcije sa Zemljinim sistemima;
- ▶ donose promišljene odluke o djelovanju na osnovu procjene različitih izvora dokaza i primjene kreativnog i sistemskog mišljenja, u pravcu obnavljanja i održivosti životne sredine;
- ▶ u traženju rješenja za socio-ekološke krize, pokazuju poštovanje prema različitim perspektivama i nadu.

### Zadatak 1: IZVORI ENERGIJE

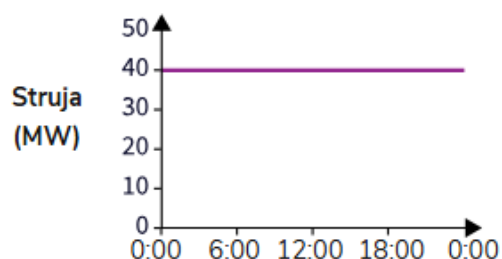
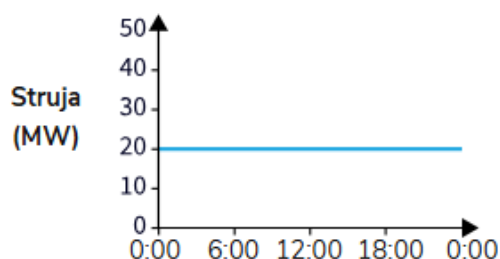
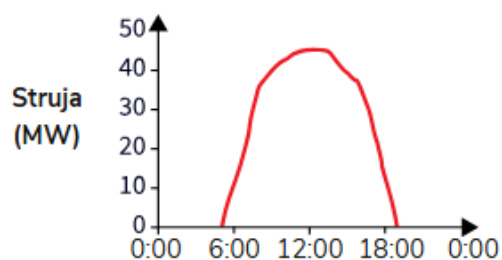
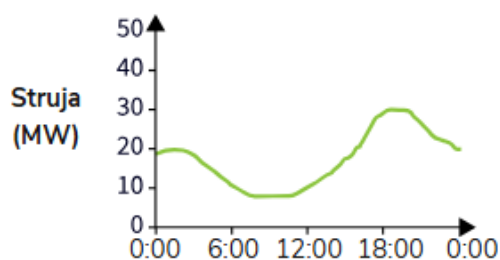
## Izvori energije

Ti si gradonačelnik izolovanog grada na Zedlandu koji proizvodi svoju sopstvenu energiju pomoću generatora na dizel gorivo. Generator je već veoma star pa moraš odabrati neki drugi izvor energije.

Gradsko vijeće razmatra četiri alternativna izvora za snabdijevanje grada strujom: vjetroturbine (vjetar), fotonaponske panoe (solarne), tekuću vodu (hidroelektrične brane) i prirodni gas (fosilno gorivo).

Naredni grafikoni prikazuju prosječnu proizvodnju struje u megavatima (MW) koju bi svaki izvor energije trebalo da proizvede za 24 sata.

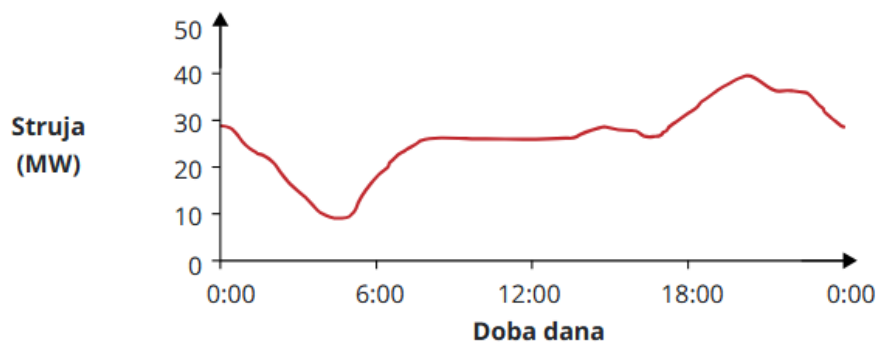
Grafikoni prikazuju i cijenu proizvedene energije po megavat satu (MWh) izraženu u zedima.



### Pitanje 1

- donošenje promišljenih odluka o djelovanju na osnovu procjene različitih izvora dokaza, u pravcu obnavljanja i održivosti životne sredine;

Naredni grafikon prikazuje prosječnu dnevnu potrošnju struje u gradu.



Koji alternativni izvor energije može sam snabdijevati grad strujom u svako doba dana?

- ☐ vjetar
- ☐ solarna energija
- ☐ hidrocentrala
- ☐ gas

| Tip pitanja                  | Pitanje otvorenog tipa                                                                |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Tip pitanja                  | Višestruki izbor s jednim tačnim odgovorom                                            |
| Naučna kompetencija          | Osmisliti i vrednovati naučno ispitivanje i kritički tumačiti naučne podatke i dokaze |
| Znanje                       | Poznavanje procedura                                                                  |
| Kontekst                     | Lokalni; Ekološki uticaji i klimatske promjene                                        |
| Ekološka naučna kompetencija | Znalački donositi odluke o postupanju na osnovu evaluacije različitih izvora          |
| Težina pitanja               | Nivo 3                                                                                |

## Bodovanje

### Maksimalan broj bodova

gas

### Opis:

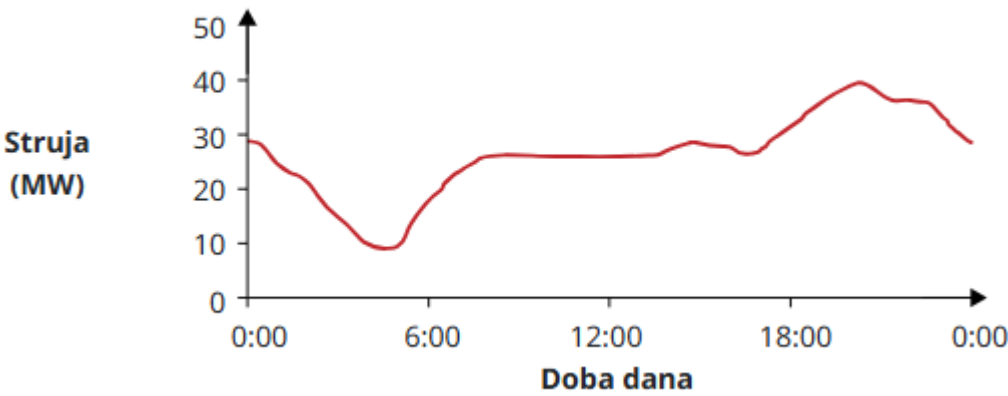
*U ovom ajtemu učenici treba da identifikuju jedan izvor energije koji može obezbijediti dovoljnu količinu električne energije za potrebe naselja u svakom trenutku tokom dana.*

*Ajtem ima srednji kognitivni zahtjev (nivo postignuća 3) i zahtijeva ispravno tumačenje grafikona koji prikazuje prosječnu dnevnu potrošnju električne energije u naselju, kao i četiri dodatna grafikona koji prikazuju proizvodnju energije iz alternativnih izvora.*

*Učenici treba da tumače i upoređuju podatke sa različitih grafikona kako bi utvrdili koji izvor energije kontinuirano obezbjeđuje dovoljnu količinu energije da zadovolji potražnju tokom čitavog 24-časovnog perioda.*

Pitanje 2

Naredni grafikon prikazuje prosječnu dnevnu potrošnju struje u gradu.



Uzmi u obzir prosječnu jednodnevnu potrošnju električne energije (gore) i očekivanu proizvodnju struje od alternativnih izvora.  
Koja bi od ovih kombinacija obezbijedila dovoljno struje za grad po najnižoj cijeni?

**Prvi izvor** - biće iskorišćena sva raspoloživa električna energija | **Drugi izvor** - biće korišćen samo kad prvi izvor ne bude dovoljan.

- a. vjetar | gas
- b. hidrocentrala | vjetar
- c. vjetar | solarna energija
- d. hidrocentrala | gas

Kakav rizik za grad predstavlja kombinacija izvora energije koju si izabrao/izabrala?

| Tip pitanja                  | Višestruki izbor i pitanje otvorenog tipa                                                   |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naučna kompetencija          | Istražiti, vrednovati i koristiti naučne podatke radi donošenja odluka i preduzimanja mjera |
| Sistem znanja                | Poznavanje procedura                                                                        |
| Kontekst                     | Lokalni; Ekološki uticaji i klimatske promjene                                              |
| Ekološka naučna kompetencija | Znalački donositi odluke o postupanju na osnovu evaluacije različitih izvora                |
| Težina pitanja               | Nivo 6                                                                                      |

## Bodovanje

### Maksimalan broj bodova

Izabere [**hidrocentrala** | **vjetar**]

KAO I

prepoznaje **realan rizik** zbog korišćenja izabrane kombinacije. Rizik mora biti direktna **posljedica** datog izbora.

To mogu biti:

- ▶ Nepouzdanost datih izvora
  - Vjetar je teško predvidjeti pa on možda neće moći nadoknaditi manjak hidroelektrične energije.
  - Maksimalna proizvodnja energije vjetra možda se neće podudariti s najvišom potrošnjom energije.
  - Ne bi bilo dovoljno kapaciteta za skladištenje energije ako bi došlo do povećane potražnje.
  - Ne bi bilo dovoljno hidroelektrične energije u sušnim periodima kad nema ni vjetra.
- ▶ Ekološki rizik
  - Brana može škoditi ribama.
- ▶ Direktna ekonomska posljedica
  - Grad možda nema neophodnu infrastrukturu za hidroelektričnu energiju ili energiju vjetra, što bi dovelo do troškova instalacije.

[https://pisa2025-questions.oecd.org/CACERS033\\_EnergySource/CACERS033Q03.html?locale=cnr-me&dir=ltr](https://pisa2025-questions.oecd.org/CACERS033_EnergySource/CACERS033Q03.html?locale=cnr-me&dir=ltr)

## Zadatak 2

### Prolazna moda



Mnogo ljudi je zabrinuto zbog globalnog uticaja koji proizvodnja garderobe i njeno odlaganje imaju na životnu sredinu.

Pamučna vlakna dobijaju se od spoljašnjeg omotača sjemena biljke pamuka. U poređenju sa sintetičkim vlaknima, pamučna vlakna potrebno je manje prerađivati a i lakše se biološki razgrađuju.

Za proizvodnju pamučnih materijala potrebno je mnogo vode, đubriva, pesticida i drugih štetnih hemikalija. Da bi se ti problemi riješili, razvijaju se održive metode proizvodnje pamuka.

#### Prolazna moda – Pitanje

- Objasniti uticaj ljudskih interakcija unutar Zemljinih sistema

Što se može preduzeti da bi se smanjio negativan uticaj proizvodnje pamučnog materijala na životnu sredinu?

Odaberi sve tačne odgovore.

☐ Racionalnije koristiti vodu.

☐ Umanjiti kvalitet proizvedene pamučne tkanine.

☐ Povećati broj zaposlenih na plantažama pamuka.

☐ Koristiti pesticide koji su štetni samo za ciljane vrste štetočina.

☐ Odlagati hemijski otpad na mjestima koja su udaljena od lokacija gdje se pamuk proizvodi.

| Tip pitanja                  | Višestruki izbor s više tačnih odgovora                        |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Tip pitanja                  | Naučno objašnjavanje pojava                                    |
| Naučna kompetencija          | Sadržajno znanje                                               |
| Sistem znanja                | Globalni; Ekološki uticaji i klimatske promjene                |
| Kontekst                     | Objasniti uticaj ljudskih interakcija unutar Zemljinih sistema |
| Ekološka naučna kompetencija | Nivo 6                                                         |
| Težina pitanja               | Višestruki izbor s više tačnih odgovora                        |

## Bodovanje

**Racionalnije koristiti vodu.**

KAO I

**Koristiti pesticide koji su štetni samo za ciljane vrste štetočina.**

## Komentar

*Da bi odgovorili na ovo pitanje, učenici moraju izabrati sve aktivnosti sa liste koje doprinose smanjenju negativnog uticaja proizvodnje pamučnih tekstila na životnu sredinu.*

*Pitanje je višestrukog izbora s više tačnih odgovora u kojem učenici moraju označiti sve tačne odgovore sa liste. Bodovi se dobijaju samo ako izaberu sve tačne opcije i izbjegnu sve netačne. To znači da učenici moraju procijeniti svaku ponuđenu opciju kako bi utvrdili da li predstavlja naučno utemeljen način smanjenja uticaja proizvodnje pamučnih tekstila, a ne samo izabrati jedan tačan odgovor. Zbog toga ovaj zadatak postavlja veće kognitivno opterećenje pred učenike (nivo postignuća 6).*

*Tačan odgovor pokazuje da učenici razumiju da efikasnije korišćenje vode dovodi do smanjene potrebe za zahvatanjem vode, kao i da upotreba pesticida uskog spektra djelovanja, u poređenju sa pesticidima širokog spektra, dovodi do manjeg štetnog uticaja na različite vrste insekata.*

*Na ovo pitanje je 5,3% naših učenika tačno odgovorilo.*

## 4. ČITALAČKA PISMENOST

### Definicija čitalačke pismenosti

Danas se čitalačka pismenost posmatra kao širi skup znanja i kompetencija koje omogućavaju čitaocu korišćenje pisanih informacija iz jednog ili više tekstova u određene svrhe. Da bi shvatio i razumio što čita, čitalac treba da razumije pisane informacije koristeći prethodno znanje i iskustvo, kao i čitav spektar tekstualnih i situacionih smjernica koje su često društveno i kulturno uslovljene. Dok konstruiše značenje, čitalac koristi različite procese, vještine i strategije kako bi unaprijedio, pratio ili održao razumijevanje. Logično, ove strategije i procesi razlikuju se zavisno od vrste teksta, konteksta i svrhe čitanja, s obzirom na to da čitaoci ostvaruju interakciju s raznim vrstama kontinuiranih i nekontinuiranih tekstova, kako štampanih, tako sve više i više digitalnih tekstova. Čitalac, takođe, treba da preispita autorovo gledište i da izvede zaključak o vjerodostojnosti i tačnosti teksta, odnosno da li je tekst relevantan za postizanje vlastitih ciljeva ili svrhe.

Čitanje za većinu ljudi predstavlja svakodnevnu aktivnost, pa obrazovni sistem treba pripremiti učenike/učenice da budu sposobni za brzo prilagođavanje u različitim situacijama bez obzira na to da li se radi o ličnim ciljevima, nastavku obrazovanja, poslovima u javnim institucijama, u onlajn zajednicama ili društvu u cjelini.

Definicija čitalačke pismenosti za ciklus PISA 2025, koja se ne razlikuje od definicije korištene u ciklusu PISA 2015. i 2018. kada je čitalačka pismenost bila glavno područje ispitivanja, glasi:

***Čitalačka pismenost je sposobnost razumijevanja, korišćenja, vrednovanja tekstova i promišljanja o njima, kao i angažovanje i uključivanje prilikom čitanja radi ostvarivanja ličnih ciljeva, razvijanja vlastitih znanja i potencijala i aktivnog učešća u društvu.***

### Organizacija oblasti čitanja

Čitalačka pismenost u ciklusu PISA 2025 temelji se na okvirima iz prethodnih PISA istraživanja kada je čitalačka pismenost bila glavno područje ispitivanja (PISA 2000 i PISA 2009). Ipak, u ciklusu PISA 2018 i PISA 2025 okvir čitalačke pismenosti je dodatno unaprijeđen i osavremenjen. To unapređivanje i osavremenjivanje se ogleda u tekstovima iz više izvora, odnosno različiti autori na različite načine pišu o istoj temi pošto se u vrijeme digitalizacije čitaoci sve više susreću s takvim tekstovima. Višestruki izvori ne moraju da znače veću složenost i težinu već se na taj način širi raspon naprednih čitalačkih procesa i strategija, tj. traženje informacija u višestrukim tekstovima, integrisanje informacija iz različitih tekstova, zaključivanje, vrednovanje kvaliteta i vjerodostojnosti izvora, uočavanje protivrječnosti u različitim izvorima.

Pošto su zadaci rješavani isključivo na računaru, učenici su trebali poznavati navigacijske alate.

Procjena čitalačke pismenosti u PISA istraživanju zasniva se na tri glavne karakteristike pitanja, kako bi se obezbijedila široka pokrivenost područja, a to su:

- **situacije**, niz širokih konteksta ili ciljeva radi kojih se čita, a to su:

- *lična* (čitanje u lične svrhe: beletristika, pisma, biografije i tekstovi informativnog tipa koji se čitaju rekreativno ili iz zabave, da bi se zadovoljila radoznalost u slobodno vrijeme; elektronskom mediju to su: lična elektronska pošta, kratke imejl poruke i blogovi tipa ličnih dnevnika);
- *javna* (čitanje za javnu upotrebu: u ovu kategoriju spadaju blogovi forumskog tipa, vijesti na društvenim mrežama i javna saopštenja koja se javljaju i u elektronskoj i u štampanoj formi);
- *obrazovna* (čitanje radi obrazovanja: materijale, tj. udžbenike i kompjuterske programe interaktivnog učenja, najčešće ne biraju čitaoci, već ih zadaje nastavnik/predavač/instruktor);
- *profesionalna* (čitanje radi posla: traženje posla u novinskim oglasima ili na internetu, ili korišćenje uputstva za izvršenje zadatka na radnom mjestu).

Ove četiri kategorije se preklapaju. U praksi, na primjer, jedan tekst može biti namijenjen i da razonodi i da dā uputstva (u lične i obrazovne svrhe). Ili, da obezbijedi stručni savjet koji je takođe informacija opšteg tipa (u stručne ili javne svrhe). Iako sadržaj nije kategorija kojom se posebno manipuliše u ovoj studiji, odabirom tekstova koji pokrivaju niz različitih situacija namjera je da se maksimalno poveća raznovrsnost sadržaja koji je dio PISA istraživanja čitalačke psimenosti.

► **tekstovi**, skup materijala koji se čitaju na računaru:

- ***izvor***
  - jedan izvor
  - više izvora (tekstovi koji su nastali nezavisno jedan od drugoga, i odvojeni imaju smisla, ali su objedinjeni u zadatku za potrebe testiranja. Veza između tekstova ne mora biti očigledna: oni se mogu dopunjavati ili čak biti protivrječni. Primjer ovakvih tekstova je nekoliko internet sajtova različitih kompanija koje turistima daju, ili ne daju, slične savjete ili smjernice. Višestruki tekstovi mogu imati jedinstven „čist“ format (na primjer linearan) ili mogu biti kombinacija linearnih i nelinearnih tekstova.
- ***oblik teksta***
  - *linearni*: novinski izvještaji, eseji, romani, kratke priče, kritike, pisma
  - *nelinearni*: liste, tabele, grafikoni, dijagrami, reklame, rasporedi, katalozi, indeksi i formulari
  - *mješoviti*: objedinjuju elemente i linearnih i nelinearnih tekstova
- ***vrsta teksta***
  - *deskriptivni*: opis određenog mjesta u turističkom vodiču ili dnevniku, katalogu ili geografskoj karti, redu vožnje na internetu ili opis neke karakteristike, funkcije ili procesa u tehničkom priručniku ili uputstvu
  - *narativni*: roman, kratka priča, pozorišni komad, biografija, beletristika, strip i novinski izvještaj o nekom događaju
  - *ekspozitorni (izlaganje)*: tekst u kome se nudi objašnjenje načina na koji su različiti elementi međusobno povezani u smislenu cjelinu i često odgovara na pitanje *kako*. Imaju različite oblike: ekspozitorni eseji, definicije, zapisnici, interpretacije tekstova. Ovoj kategoriji pripada dijagram koji pokazuje model pamćenja, grafikon trendova stanovništva, pojmovna mapa i zapis u onlajn enciklopediji.

- *argumentativni*: tekstovi uvjeravanja i tekstovi iznošenja mišljenja, a odnose se na to na koji način se o nečemu razmišlja i s kog stanovišta, npr. pismo uredniku, reklamni poster, objave na onlajn forumima i kritika knjige ili filma na internetu
  - *instruktivni*: tip teksta koji daje uputstva *kako* da se nešto uradi, npr. recepti, serija dijagrama koja pokazuje proceduru pružanja prve pomoći i uputstva npr. za instaliranje digitalnog softvera
  - *transakcijski (razmjena)*: tekst koji služi za dogovaranje, traženje, potvrđivanje ili obavljanje neke konkretne aktivnosti između osoba, npr. svakodnevne razmjene elektronske pošte i tekstualnih poruka između kolega ili prijatelja u kojima se zahtijeva ili potvrđuje neki dogovor.
- **proces**, kognitivni pristup koji određuje kako se čitaoci angažuju u čitanju jednog teksta, odnosno to su mentalne strategije, pristupi ili namjere kojima se čitaoci služe pri susretu s tekstovima.

U pripremi ispitnih pitanja iz čitalačke pismenosti PISA koristi procese koji se odnose na:

- *tečno čitanje* (Tečnost čitanja predstavlja lakoću i efikasnost čitanja tekstova radi njihovog razumijevanja. Zadaci kojima se mjeri tečnost čitanja bili su uključeni na početku testiranja)
- *pronalaženje informacija* (od čitaoca se zahtijeva da se usredsrijedi na pojedine djelove informacija u okviru teksta)
  - pristup informacijama i pronalaženje informacija u tekstu
  - pretraživanje i odabir relevantnog teksta
- *razumijevanje* (od čitaoca se zahtijeva da se usredsrijedi na šire razumijevanje teksta i na veze u okviru teksta)
  - razumijevanje doslovnog značenja
  - integrisanje i zaključivanje
- *vrednovanje i promišljanje* (od čitaoca se zahtijeva da se prevashodno osloni na znanje van teksta i da ga poveže s onim što se čita)
  - vrednovanje kvaliteta i vjerodostojnosti
  - promišljanje o sadržaju i formi teksta
  - otkrivanje i ukazivanje na protivrječnosti

Tabela 4.1 - Kognitivni procesi i broj tekstualnih izvora koje je potrebno koristiti za rješavanje zadatka

| Kognitivni procesi                | Jedan izvor                                                                            | Višestruki izvori                            |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <i>pronalaženje informacija</i>   | - brzo pregledanje teksta radi pronalaženja informacija                                | - pretraživanje i odabir relevantnog teksta  |
| <i>razumijevanje</i>              | - razumijevanje doslovnog značenja<br>- integrisanje i zaključivanje                   | - integrisanje i zaključivanje               |
| <i>vrednovanje i promišljanje</i> | - vrednovanje kvaliteta i vjerodostojnosti<br>- promišljanje o sadržaju i formi teksta | - otkrivanje i ukazivanje na protivrječnosti |

## PISA 2025: rezultati iz čitalačke pismenosti

### PISA 2025: postignuća zemalja učesnica u čitanju

Tabela 4.2 - PISA 2025: postignuća učenika u čitalačkoj pismenosti

| ČITANJE                        | Bodovi     | ČITANJE                          | Bodovi     | ČITANJE                        | Bodovi |
|--------------------------------|------------|----------------------------------|------------|--------------------------------|--------|
| 1. Singapur                    | 535        | 31. Mađarska                     | 452        | 61. Peru                       | 390    |
| 2. B-S-J-Z (Kina)              | 527        | 32. Španija                      | 451        | 62. Argentina                  | 389    |
| 3. Kineski Taipei              | 508        | 33. Slovačka Republika           | 448        | 63. Saudijska Arabija          | 387    |
| 4. Japan                       | 503        | 34. Slovenija                    | 445        | 64. Bugarska                   | 387    |
| 5. Makao (Kina)                | 501        | 35. Luksemburg                   | 443        | 65. Kazahstan                  | 385    |
| 6. Koreja                      | 501        | 36. Nizozemska                   | 441        | 66. Ekvador                    | 385    |
| 7. Irska                       | 501        | 37. Izrael                       | 436        | 67. Gruzija                    | 384    |
| 8. Estonija                    | 499        | 38. Čile                         | 436        | 68. Kipar                      | 384    |
| 9. Novi Zeland                 | 497        | 39. Ujedinjeni Arapski Emirati   | 432        | 69. Mongolija                  | 374    |
| 10. Ujedinjeno Kraljevstvo     | 494        | 40. Letonija                     | 430        | 70. Azerbejdžan                | 374    |
| 11. Australija                 | 491        | 41. Katar                        | 428        | 71. Dušanbe (Tadžikistan)      | 368    |
| 12. Kanada                     | 490        | 42. Brunej Darusalam             | 426        | 72. Filipini                   | 367    |
| 13. Sjedinjene Američke Države | 489        | 43. Grčka                        | 423        | 73. Salvador                   | 366    |
| 14. Poljska                    | 482        | 44. Urugvaj                      | 423        | 74. Indonezija                 | 365    |
| 15. Hong Kong (Kina)           | 479        | 45. Island                       | 422        | 75. Jordan                     | 363    |
| 16. Italija                    | 474        | 46. Ukrajinske regije (17 od 27) | 418        | 76. Sjeverna Makedonija        | 357    |
| 17. Finska                     | 474        | <b>47. Crna Gora</b>             | <b>418</b> | 77. Paragvaj                   | 352    |
| 18. Turska                     | 472        | 48. Kostarika                    | 416        | 78. Palestinska uprava         | 350    |
| 19. Švajcarska                 | 470        | 49. Srbija                       | 415        | 79. Jermenija                  | 348    |
| 20. Češka                      | 468        | 50. Rumunija                     | 413        | 80. Kambodža                   | 347    |
| 21. Austrija                   | 467        | 51. Malta                        | 412        | 81. Dominikanska Republika     | 346    |
| 22. Belgija                    | 466        | 52. Meksiko                      | 408        | 82. Kirgistan                  | 344    |
| 23. Švedska                    | 466        | 53. Brazil                       | 408        | 83. Kosovo                     | 341    |
| 24. Njemačka                   | 464        | 54. Albanija                     | 408        | 84. Gvatemala                  | 337    |
| 25. Litvanija                  | 464        | 55. Mauricius                    | 405        | 85. Liban                      | 331    |
| 26. Portugal                   | 462        | 56. Moldavija                    | 404        | 86. Zambija                    | 325    |
| <b>OECD PROSJEK</b>            | <b>461</b> | 57. Kolumbija                    | 399        | 87. Maroko                     | 321    |
| 27. Danska                     | 459        | 58. Malezija                     | 393        | 88. Kenija                     | 320    |
| 28. Francuska                  | 457        | 59. Vijetnam                     | 392        | 89. Kurdistanska regija (Irak) | 312    |
| 29. Norveška                   | 453        | 60. Tajland                      | 392        | 90. Ruanda                     | 301    |
| 30. Hrvatska                   | 453        |                                  |            |                                |        |

PISA test 2025. godine je rađen na kompjuteru. Samo je nekoliko zemalja radilo na papiru (Mauricius, Zambija, Kambodža, Ruanda, Kurdistanska regija (Irak), Dušanbe (Tadžikistan)). Učestvovala je 91 zemlja, a Crna Gora je zauzela 48 mjesto s 418 bodova. OECD prosjek je 461 bod, što znači da smo ispod prosjeka za 43 boda.

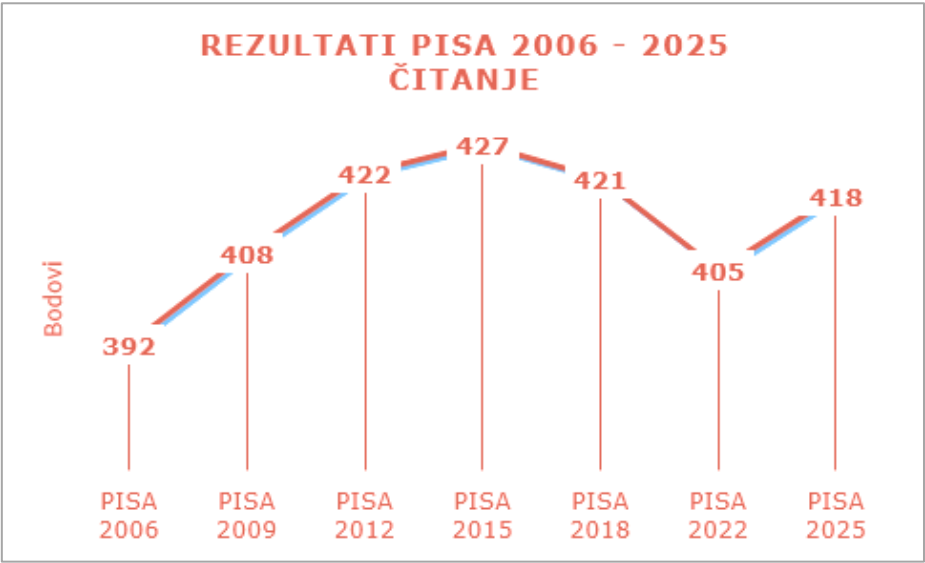
Tabela 4.3 - Postignuća učenika iz oblasti čitanja – poređenje u zemljama regiona

| Zemlja              | Prosječno postignuće |
|---------------------|----------------------|
| OECD prosjek        | 461                  |
| Hrvatska            | 453                  |
| Slovenija           | 445                  |
| <b>Crna Gora</b>    | <b>418</b>           |
| Srbija              | 415                  |
| Albanija            | 408                  |
| Sjeverna Makedonija | 357                  |
| Kosovo              | 341                  |

Kao što se može vidjeti iz tabele, hrvatski učenici su ostvarili značajno bolje rezultate u odnosu na ostale zemlje. Međutim, sve zemlje regiona, uključujući i Hrvatsku, ostvarile su rezultat ispod prosjeka. Bolje od Crne Gore su Hrvatska (za 35 bodova) i Slovenija (za 27 bodova). Crna Gora je bolja od Srbije (za 3 boda), Albanije (za 10 bodova), Sjeverne Makedonije (za 61 bod) i Kosova (za 77 bodova).

PISA trend iz čitanja 2006-2025

Sljedeći grafikon, *Trend 2006-2025*, prikazuje trend zadatke (zadaci koji se ponavljaju u više PISA ciklusa s ciljem pouzdanog poređenja tokom vremena) PISA rezultata iz čitalačke pismenosti u periodu 2006–2025. Rezultati osciliraju: u 2006. godini prosječan rezultat je iznosio 392 boda i bilježi se rast do 2015. godine kada je rezultat iznosio 427 bodova. Godine 2018. zabilježen je blagi pad na 421 bod. U ciklusu 2022. godine rezultat je dodatno opao na 405 bodova, što se može posmatrati u kontekstu posljedica pandemije COVID-19 i poremećaja u obrazovnom procesu. U ciklusu PISA 2025 ostvaren je djelimičan oporavak na 418 bodova, iako rezultat još nije dostigao nivo iz 2015. godine.



Grafikon 4.1 - Trend PISA rezultata u čitanju (2006-2025)

## Raspodjela postignuća po nivoima čitalačke pismenosti

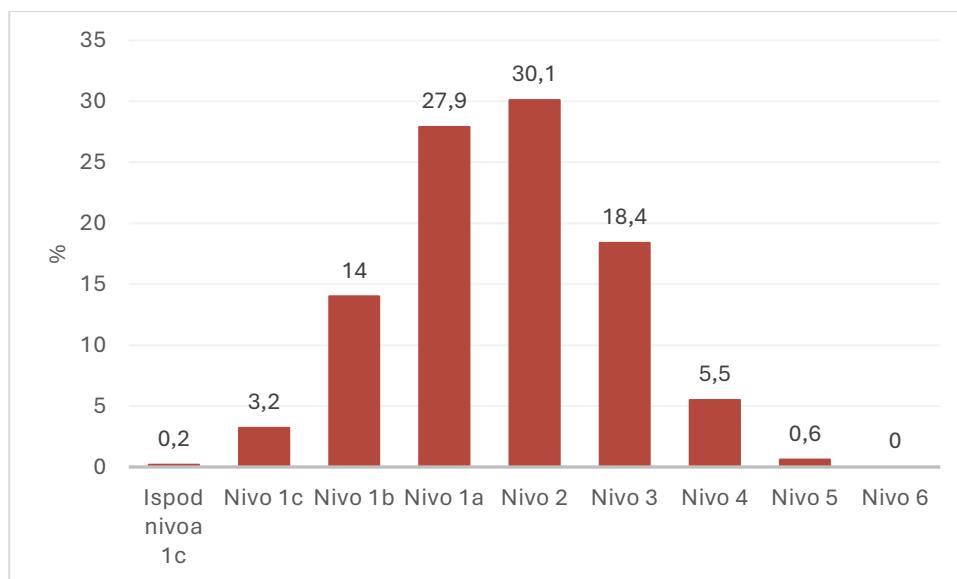
Tabela 4.4 - Nivoi postignuća u oblasti čitalačke pismenosti u ciklusu PISA 2025

| Nivo | Donja granica bodova | Karakteristike zadataka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6    | 698                  | <p>Čitaoci na ovom nivou pokazuju razumijevanje dužih i apstarktnih tekstova s veoma skrivenim traženim informacijama koje su samo indirektno povezane sa zadatkom.</p> <p>Sposobni su da upoređuju, suprotstavljaju i povezuju informacije koje predstavljaju višestruka i potencijalno protivurječna gledišta, koristeći višestruke kriterijume i izvodeći zaključke na osnovu udaljenih djelova teksta kako bi utvrdili kako se informacije mogu primijeniti.</p> <p>Takođe su sposobni da duboko promišljaju o izvoru teksta u odnosu na njegov sadržaj služeći se kriterijumima izvan teksta. Mogu upoređivati i suprotstavljati informacije iz različitih tekstova, prepoznavati i razrješavati neslaganja i protivrečnosti među tekstovima izvođenjem zaključaka o izvorima informacija, njihovim eksplicitnim ili prikrivenim interesima, kao i drugim pokazateljima vjerodostojnosti informacija.</p> <p>Zadaci na nivou 6 obično zahtijevaju da čitalac razvije složenu strategiju rješavanja, kombinuje više kriterijuma i izvodi zaključke kako bi povezao zahtjev zadatka sa tekstom ili tekstovima. Materijali na ovom nivou obuhvataju jedan ili više složenih i apstraktnih tekstova koji uključuju višestruke, a ponekad i međusobno neusklađene perspektive. Tražene informacije mogu biti predstavljene u obliku detalja duboko uklopljenih u tekst ili raspoređenih kroz više tekstova, pri čemu mogu biti prikrivene ili otežane prisustvom drugih, konkurentskih informacija.</p> |
| 5    | 626                  | <p>Čitaoci na nivou 5 mogu razumjeti duge tekstove i zaključiti koje su informacije relevantne, čak i kada se tražene informacije mogu lako previdjeti. Mogu primjenjivati uzročno-posljedično i druge oblike zaključivanja zasnovane na dubokom razumijevanju dužih tekstova. Takođe mogu odgovarati na indirektna pitanja zaključujući o vezi između pitanja i jedne ili više informacija raspoređenih unutar jednog ili više tekstova i izvora.</p> <p>Zadaci koji zahtijevaju promišljanje podrazumijevaju postavljanje ili kritičko vrednovanje hipoteza na osnovu konkretnih informacija. Čitaoci mogu razlikovati sadržaj od svrhe teksta, kao i činjenice od mišljenja u složenim ili apstraktnim iskazima. Mogu procjenjivati neutralnost i pristrasnost na osnovu eksplicitnih ili implicitnih pokazatelja koji se odnose na sadržaj i/ili izvor informacija. Takođe mogu donositi zaključke o pouzdanosti tvrdnji ili zaključaka iznesenih u tekstu.</p> <p>U svim aspektima čitalačke pismenosti, zadaci na ovom nivou po pravilu zahtijevaju rad s konceptima koji su u suprotnosti s očekivanjima, kao i prolaženje kroz nekoliko koraka do ostvarivanja cilja. Pored toga, zadaci na ovom nivou mogu zahtijevati rad sa više dugih tekstova i prelaženje</p>                                                                                                                                                                                                                             |

| Nivo | Donja granica bodova | Karakteristike zadataka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                      | između njih radi upoređivanja i suprotstavljanja informacija.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4    | 553                  | <p>Na nivou 4 čitalac pokazuje razumijevanje dužih odlomaka u jednom ili u više tekstova. Zadaci pronalaženja informacija traže od čitaoca da pronađe i organizuje više djelova „umetnutih“ informacija. Neki od zadataka na ovom nivou zahtijevaju tumačenje značenja jezičkih nijansi u jednom dijelu teksta, tako što se uzima u obzir tekst u cjelini. Čitalac je sposoban da upoređuje gledišta i donosi zaključke na osnovu više izvora, takođe i da pretražuje, pronalazi i integriše nekoliko skrivenih informacija i pored ometajućih podataka.</p> <p>Čitaoci mogu pretraživati, pronalaziti i povezivati više informacija koje su uklopljene u tekst, čak i kada su prisutne uvjerljive, ali nerelevantne informacije koje mogu odvući pažnju. Mogu izvoditi zaključke na osnovu zahtjeva zadatka kako bi procijenili relevantnost traženih informacija. Takođe mogu uspješno rješavati zadatke koji zahtijevaju pamćenje konteksta iz prethodnih dijelova zadatka.</p> <p>Pored toga, učenici na ovom nivou mogu procjenjivati odnos između pojedinačnih tvrdnji i opšteg stava ili zaključka neke osobe o određenoj temi. Mogu promišljati o strategijama koje autori koriste kako bi prenijeli svoje poruke, oslanjajući se na istaknute karakteristike teksta, kao što su naslov ili ilustracije. Mogu upoređivati i suprotstavljati tvrdnje iznesene u više tekstova i procjenjivati pouzdanost izvora na osnovu jasno uočljivih kriterijuma.</p> <p>Tekstovi na ovom nivou često su dugi i kompleksni, a ponekad i nestandardni po sadržaju ili formi. Mnogi zadaci zasnovani su na radu sa više tekstova.</p> <p>I tekstovi i zadaci sadrže indirektne ili implicitne pokazatelje koje čitalac treba da prepozna i protumači.</p> |
| 3    | 480                  | <p>Čitaoci na nivou 3 mogu razumjeti doslovno značenje jednog ili više tekstova čak i kada ne postoje eksplicitni sadržajni ili organizacioni pokazatelji koji bi im u tome pomogli. Mogu povezivati sadržaj i izvoditi jednostavnije, ali i složenije zaključke. Takođe mogu povezivati više djelova teksta kako bi prepoznali glavnu ideju, razumjeli odnos između informacija ili odredili značenje riječi ili izraza kada se potrebne informacije nalaze na jednoj stranici.</p> <p>Mogu tražiti informacije na osnovu indirektnih uputstava i pronaći tražene informacije čak i kada nijesu istaknute i/ili kada su okružene drugim informacijama koje mogu odvući pažnju. U pojedinim slučajevima, čitaoci na ovom nivou prepoznaju veze između više informacija koristeći više kriterijuma.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Nivo | Donja granica bodova | Karakteristike zadataka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                      | <p>Čitaoci na nivou 3 mogu promišljati o jednom tekstu ili manjem skupu tekstova te upoređivati i suprotstavljati stavove različitih autora na osnovu eksplicitno navedenih informacija. Zadaci koji zahtijevaju promišljanje mogu od čitalaca tražiti poređenje, davanje objašnjenja ili procjenu određenog obilježja teksta. Neki od tih zadataka zahtijevaju detaljno razumijevanje teksta koji obrađuje poznatu temu, dok drugi zahtijevaju osnovno razumijevanje manje poznatog sadržaja.</p> <p>Zadaci na nivou 3 zahtijevaju da čitalac uzme u obzir više karakteristika prilikom upoređivanja, suprotstavljanja ili razvrstavanja informacija. Tražene informacije često nijesu posebno istaknute ili se među njima nalazi veća količina suprotstavljenih informacija. Tekstovi karakteristični za ovaj nivo mogu sadržati i dodatne prepreke za razumijevanje, kao što su ideje koje su suprotne očekivanjima ili iskazi formulisani u negativnom obliku.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2    | 407                  | <p>Čitaoci na nivou 2 mogu prepoznati glavnu ideju u tekstu umjerene dužine. Mogu razumjeti odnose između informacija ili odrediti značenje unutar ograničenog dijela teksta kada informacije nijesu posebno istaknute, tako što izvode jednostavne zaključke i/ili se snalaze u tekstu koji sadrži određenu količinu ometajućih informacija.</p> <p>Mogu izabrati i otvoriti odgovarajuću stranicu u skupu stranica na osnovu eksplicitnih, iako ponekad složenih, uputstava te pronaći jednu ili više informacija koristeći više djelimično implicitnih kriterijuma.</p> <p>Čitaoci na nivou 2 mogu, kada su na to izričito usmjereni, promišljati o opštoj svrsi teksta ili o svrsi pojedinih detalja u tekstovima umjerene dužine. Mogu analizirati jednostavne vizuelne ili tipografske karakteristike teksta. Takođe mogu upoređivati tvrdnje i procjenjivati argumente koji ih potkrepljuju na osnovu kratkih i jasno formulisanih iskaza.</p> <p>Zadaci na nivou 2 mogu uključivati poređenje ili razlikovanje informacija na osnovu jednog obilježja u tekstu. Tipični zadaci koji zahtijevaju promišljanje na ovom nivou traže od čitalaca da uspostave poređenja ili jednostavne veze između teksta i sopstvenog znanja, oslanjajući se na lična iskustva i stavove.</p> |
| 1a   | 335                  | <p>Na nivou 1a čitalac razumije doslovno značenje rečenica ili kraćih odlomaka.</p> <p>Zadaci na ovom nivou traže od čitaoca da odabere relevantnu stranicu u manjoj grupi na osnovu jednostavnih uputstava i da pronađe jedan ili više međusobno nezavisnih djelova eksplicitno datih informacija.</p> <p>Čitalac je sposoban da prepozna osnovnu temu, ideju ili namjeru autora u tekstu koji se bavi poznatim sadržajima ili da uspostavlja jednostavne veze između nekoliko susjednih informacija i vlastitog prethodnog znanja. Tražene informacije su obično jasno uočljive u tekstu i nema ometajućih informacija ili ih ima vrlo malo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Nivo      | Donja granica bodova | Karakteristike zadataka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                      | Čitaocu se daju eksplicitna uputstva da razmotri one elemente u zahtjevu i u tekstu koji su relevantni, tj. šta treba učiniti, kako to učiniti i na šta u tekstu ili tekstovima treba obratiti pažnju.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>1b</b> | <b>262</b>           | <p>Čitaoci na nivou 1b mogu razumjeti doslovno značenje jednostavnih rečenica. Takođe mogu tumačiti doslovno značenje kraćih tekstova uspostavljajući jednostavne veze između susjednih informacija u pitanju i/ili u tekstu.</p> <p>Čitaoci na ovom nivou mogu pretražiti tekst i pronaći jednu jasno istaknutu i eksplicitno navedenu informaciju u jednoj rečenici, kratkom tekstu ili jednostavnoj listi. Mogu pristupiti relevantnoj stranici iz manjeg skupa stranica na osnovu jednostavnih uputstava kada su prisutne jasne smjernice.</p> <p>Zadaci na ovom nivou eksplicitno usmjeravaju čitaoce na relevantne elemente zadatka i teksta koje treba uzeti u obzir. Tekstovi na ovom nivou su kratki i obično pružaju podršku čitaocu, na primjer kroz ponavljanje informacija, slike ili poznate simbole. Prisustvo ometajućih ili konkurentskih informacija svedeno je na minimum.</p> |
| <b>1c</b> | <b>189</b>           | <p>Čitaoci na ovom nivou mogu razumjeti i potvrditi doslovno značenje kratkih, sintaksički jednostavnih rečenica. Mogu čitati s jasnom i jednostavnom svrhom u ograničenom vremenskom periodu.</p> <p>Zadaci na ovom nivou uključuju jednostavan vokabular i jednostavne sintaksičke strukture.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



*Grafikon 4.2 - Raspodjela postignuća po nivoima čitalačke pismenosti, izraženo u procentima*

Rezultati pokazuju da se gotovo polovina učenika (45,3%) nalazi ispod nivoa 2, koji se u PISA istraživanju smatra osnovnim nivoom čitalačke pismenosti.

Iz grafikona je jasno da naši učenici najbolji uspjeh postižu na nivou 2 – 30,1%, što znači da su sposobni da izvedu jednostavne zaključke u tekstu umjerene dužine.

Nasuprot tome, nizak je procenat učenika koji mogu da riješe zadatke srednjeg nivoa, to jest nivoa 3 i 4. Zadatke nivoa 3 uspješno rješava 18,4% učenika – oni uspješno integrišu sadržaj i sposobni su da izvedu kako najjednostavnije tako i zahtjevnije zaključke i pored velikog broja ometajućih faktora. Zadatke nivoa 4 rješava svega 5,5% učenika – mogu upoređivati i suprotstavljati tvrdnje jasno iznesene u nekoliko tekstova i procijeniti pouzdanost izvora na osnovu istaknutih kriterijuma.

Zabrinjava činjenica da zadatke visokog nivoa, odnosno nivoa 5 i 6, rješava veoma mali procenat učenika.

Ispod 1%, tačnije 0,6% naših učenika sposobno je da riješi zadatke nivoa 5, odnosno zadatke koji zahtijevaju postavljanje ili kritičko vrednovanje hipoteza na osnovu određenih informacija i da procijene neutralnost i/ili pristranost na osnovu eksplicitnih ili implicitnih informacija u vezi sa sadržajem i formom teksta koji nijesu uobičajeni i očekivani.

Zadaci na nivou 6 najčešće zahtijevaju od čitaoca da izvodi složene zaključke upoređivanjem i suprotstavljanjem informacija iz više tekstova prepoznajući i rješavajući protivurječnosti između tekstova. Glavne informacije mogu biti navedene kao pojedinosti duboko skrivene u jednom ili više tekstova, ponekad nejasne zbog ometajućih informacija. Ove zadatke naši učenici ne uspijevaju da riješe.

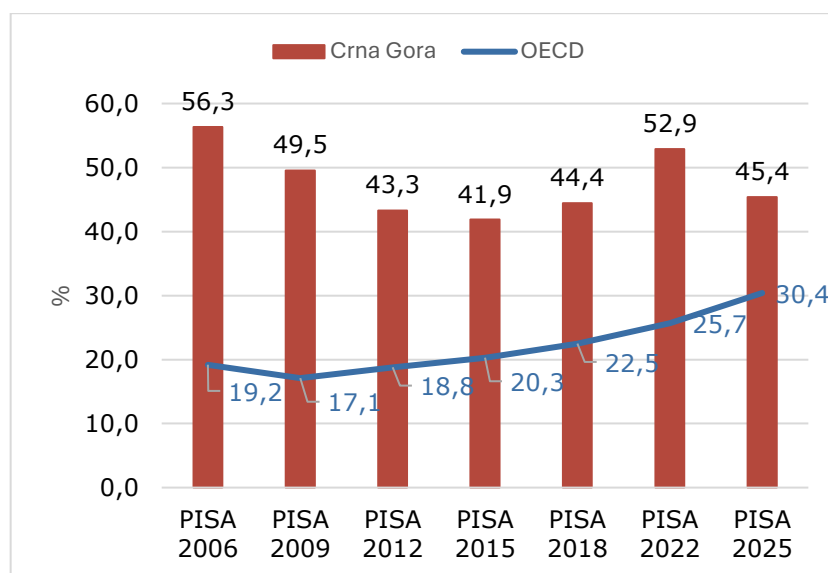
Tabela 4.5 - Raspodjela postignuća po nivoima čitalačke pismenosti izraženo u procentima – poređenje u zemljama region

| ČITANJE             | Ispod nivoa 1c | Nivo 1c | Nivo 1b | Nivo 1a | Nivo 2 | Nivo 3 | Nivo 4 | Nivo 5 | Nivo 6 | Nivoi 2-6 |
|---------------------|----------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
|                     | %              | %       | %       | %       | %      | %      | %      | %      | %      | %         |
| OECD prosjek        | 0.3            | 2.6     | 9.5     | 18.7    | 25.1   | 23.8   | 14.5   | 4.7    | 0.8    | 68.9      |
| Hrvatska            | 0.1            | 2.3     | 9.9     | 19.4    | 26.9   | 25.5   | 13.0   | 2.6    | 0.1    | 68.2      |
| Slovenija           | 0.7            | 3.8     | 10.8    | 20.6    | 25.8   | 22.9   | 12.0   | 3.1    | 0.3    | 64.2      |
| Crna Gora           | 0.2            | 3.2     | 14.0    | 27.9    | 30.1   | 18.4   | 5.5    | 0.6    | 0.0    | 54.6      |
| Srbija              | 0.5            | 5.0     | 16.5    | 25.7    | 26.5   | 17.7   | 6.8    | 1.2    | 0.1    | 52.3      |
| Albanija            | 0.1            | 2.3     | 14.5    | 33.5    | 33.0   | 14.1   | 2.6    | 0.1    | 0.0    | 49.7      |
| Sjeverna Makedonija | 0.8            | 10.4    | 29.1    | 33.2    | 20.0   | 5.8    | 0.7    | 0.0    | 0.0    | 26.4      |
| Kosovo              | 0.5            | 10.9    | 37.1    | 35.7    | 13.5   | 2.2    | 0.1    | 0.0    | 0.0    | 15.8      |

U našoj zemlji gotovo polovina učenika (45,3%) nalazi se ispod nivoa 2, što znači da ne dostiže osnovni nivo čitalačke pismenosti. Nažalost, naši učenici ne ostvaruju rezultate na nivou 6, kao ni učenici Albanije, Sjeverne Makedonije i Kosova.

Od zemalja regiona najbolja postignuća ima Hrvatska – 68,2% učenika ostvaruje postignuća na nivou 2 i višem, što je nešto ispod OECD prosjeka. Najlošije rezultate ima Kosovo sa samo 15,8% funkcionalno pismenih učenika. Sjeverna Makedonija ima najveći udio učenika ispod nivoa 1c (0,8%), dok učenici Slovenije imaju najbolja postignuća na visokim nivoima: nivo 5 – 3,1% i nivo 6 – 0,3%.

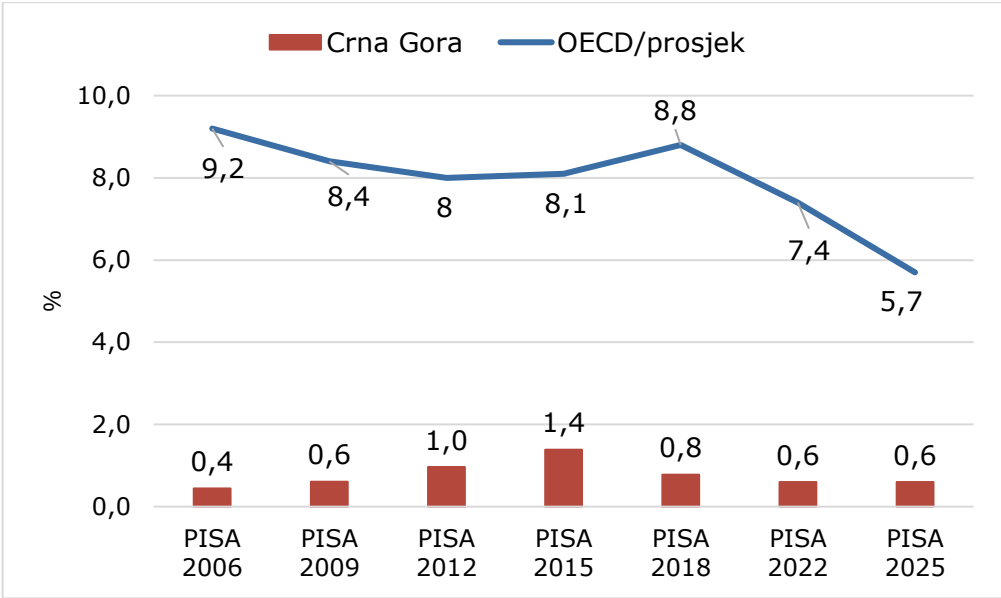
Ohrabruje činjenica da je Crna Gora smanjila broj funkcionalno nepismenih učenika u odnosu na raniji ciklus PISA istraživanja, ali i dalje zabrinjava podatak da veoma mali broj učenika uspješno rješavanje zadatke na visokim nivoima. To se najbolje vidi iz grafikona koji slijede.



Grafikon 4.3 - PISA 2006-2025: udio učenika koji **ne** dostižu osnovni nivo čitalačke pismenosti (Nivo 2)

Po broju funkcionalno nepismenih učenika Crna Gora je daleko iznad prosjeka OECD-a.

Udio nepismenih je najveći bio 2006. godine i iznosio je 56,3%, dok je OECD prosjek bio 19,2%. Najmanje nepismenih smo imali u PISA istraživanju 2015. godine (41,9%), a zatim slijedi blagi rast 2018. godine (44,4%). Epidemija korone dovodi do zatvaranja škola i onlajn nastave, pa pretpostavljamo da je to uticalo na slabe rezultate PISA testiranja 2022. godine i porast broja učenika ispod nivoa 2 na 52,9%. U ciklusu 2025. taj udio se smanjio za 7,5%, mada je i dalje visok i iznosi 45,4%.



Grafikon 4.4 - PISA 2006-2025: procenat učenika na najvišim nivoima postignuća u čitanju (Nivoi 5 i 6)

Grafikon nam pokazuje da naša zemlja ima veoma mali procenat učenika koji imaju sposobnost rješavanja zadataka na visokim nivoima. Taj procenat je 2006. godine iznosio samo 0,4% da bi 2015. godine porastao na 1,4%. Pad bilježimo 2018. godine (0,8%) koji se nastavlja i u vrijeme korone, odnosno 2022. godine (0,6%). Iako je evidentno da se broj funkcionalno nepismenih učenika smanjio u ciklusu 2025, nije došlo do porasta broja učenika koji uspješno rješavaju zadatke nivoa 5 i 6. Procenat ovih učenika je u 2025. godini ostao na nivou 2022 – 0,6%.

### PISA 2025: razlike u postignućima prema polu

Prosječan rezultat djevojčica iz čitalačke pismenosti iznosi 440 bodova, a prosječan rezultat dječaka 399 bodova. Razlika prosječnog rezultata u čitalačkoj pismenosti između djevojčica i dječaka iznosi 41 bod što predstavlja dvije godine učenja.

Tabela 4.6 - PISA 2025: Postignuća dječaka i djevojčica iz čitalačke pismenosti

|              | Djevojčice | Dječaci | Razlika (dječaci – djevojčice) |
|--------------|------------|---------|--------------------------------|
|              | Bodovi     | Bodovi  | Razlika u bodovima             |
| OECD prosjek | 476        | 446     | -30                            |
| Crna Gora    | 440        | 399     | -41                            |

Kada su u pitanju postignuća učenika po nivoima i polu, uočava se da djevojčice postižu mnogo bolje rezultate od dječaka na svim nivoima. Ipak, posebno zabrinjava veoma nizak procenat i dječaka i djevojčica u Crnoj Gori koji postižu najbolje rezultate, odnosno dostižu nivoe 5 i 6.

U Crnoj Gori djevojčice postižu bolje rezultate od dječaka na nivou 2 za 20,4%. Na nivoima 5 i 6 ta razlika 0,5% u korist djevojčica.

*Tabela 4.7 - PISA 2025: Učenici s niskim postignućima i najuspješniji učenici prema polu – poređenje sa zemljama regiona*

| Zemlja              | Ispod nivoa 2 |             | Nivoi 5 i 6 |            |
|---------------------|---------------|-------------|-------------|------------|
|                     | Djevojčice    | Dječaci     | Djevojčice  | Dječaci    |
|                     | %             | %           | %           | %          |
| OECD prosjek        | 25,4          | 36,6        | 6,5         | 4,5        |
| Hrvatska            | 21,2          | 42,4        | 3,3         | 2,2        |
| Slovenija           | 25,7          | 45,5        | 4,7         | 2,3        |
| <b>Crna Gora</b>    | <b>34,7</b>   | <b>55,1</b> | <b>0,9</b>  | <b>0,4</b> |
| Srbija              | 39,2          | 56,1        | 1,7         | 0,9        |
| Albanija            | 41,7          | 59,4        | 0,1         | 0,1        |
| Sjeverna Makedonija | 67,2          | 79,8        | 0,0         | 0,0        |
| Kosovo              | 79,0          | 89,6        | 0,0         | 0,0        |

Dakle, djevojčice su u Crnoj Gori u čitanju uspješnije od dječaka i kada su u pitanju visoki nivoi (5 i 6) i kada su u pitanju niži nivoi (ispod 2). Ako uporedimo postignuća učenika/učenica ispod nivoa 2 u našoj zemlji s OECD prosjekom, vidimo da djevojčice za 9,3% postižu lošije rezultate, a dječaci čak za 18,5%. Iz tabele se vidi da smo ispod OECD prosjeka i kada su u pitanju nivoi 5 i 6: djevojčice zaostaju za 5,6%, a dječaci za 4,1%.

U poređenju rezultata u zemljama regiona, vidi se da je Crna Gora iza Hrvatske i Slovenije, a ispred Srbije, Albanije, Sjeverne Makedonije i Kosova. Razlike su značajne i u korist djevojčica, kako kod nas tako i u ostalim zemljama regiona.

## PISA 2025: povezanost postignuća i socioekonomskog statusa učenika

PISA istraživanje pokazuje i kako socioekonomski uslovi utiču na postignuća učenika (ESCS-a – indeks ekonomskog, društvenog i kulturnog statusa)

Tabela 4.8 - PISA 2025: Socioekonomske razlike među učenicima ispod Nivoa 2 (%)

|                     | 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 čitalačke pismenosti (ispod Nivoa 2) |                                                  |                                                  |                                                                                           |
|                     | %                                                                              | %                                                | %                                                | Razlika %                                                                                 |
| OECD prosjek        | 31.1                                                                           | 42.2                                             | 16.2                                             | -26.0                                                                                     |
| <b>Crna Gora</b>    | <b>45.4</b>                                                                    | <b>57.0</b>                                      | <b>27.9</b>                                      | <b>-29.2</b>                                                                              |
| Albanija            | 50.3                                                                           | 62.3                                             | 30.8                                             | -31.5                                                                                     |
| Slovenija           | 35.8                                                                           | 45.9                                             | 23.3                                             | -22.6                                                                                     |
| Srbija              | 47.7                                                                           | 59.9                                             | 29.7                                             | -30.2                                                                                     |
| Hrvatska            | 31.8                                                                           | 44.3                                             | 14.9                                             | -29.4                                                                                     |
| Sjeverna Makedonija | 73.6                                                                           | 80.1                                             | 54.2                                             | -25.9                                                                                     |
| Kosovo              | 84.2                                                                           | 89.0                                             | 72.5                                             | -16.5                                                                                     |

Rizik od funkcionalne nepismenosti znatno je veći među učenicima nižeg socioekonomskog statusa. Među crnogorskim učenicima iz socioekonomski najugroženijih porodica procenat onih koji ne dostižu osnovni nivo čitalačke pismenosti *više nego dvostruko veći* nego među učenicima iz socioekonomski najpovoljnijih porodica (57,0% naspram 27,9%). Ovakav rezultat ukazuje na snažan uticaj socioekonomskog porijekla na razvoj čitalačkih kompetencija.

Tabela 4.9 - PISA 2025: Socioekonomske razlike među učenicima sa najvišim postignućima (%)

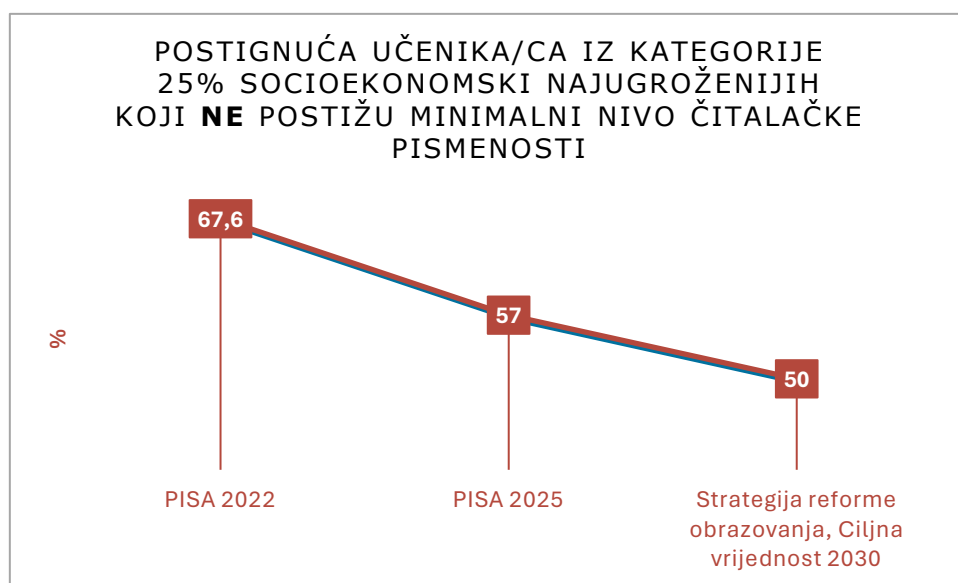
|                     | Svi učenici                                                         | 25% učenika sa najnižim socioekonomskim statusom | 25% učenika sa najvišim socioekonomskim statusom | Razlika između 25% učenika sa najvišim i 25% učenika sa najnižim socioekonomskim statusom |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Udio učenika na najvišim nivoima postignuća u čitanju (Nivoi 5 i 6) |                                                  |                                                  |                                                                                           |
|                     | %                                                                   | %                                                | %                                                | Razlika %                                                                                 |
| OECD prosjek        | 5.5                                                                 | 2.1                                              | 10.8                                             | 8.7                                                                                       |
| <b>Crna Gora</b>    | <b>0.6</b>                                                          | <b>0.1</b>                                       | <b>1.6</b>                                       | <b>1.5</b>                                                                                |
| Albanija            | 0.1                                                                 | 0.0                                              | 0.3                                              | 0.3                                                                                       |
| Slovenija           | 3.5                                                                 | 1.4                                              | 5.8                                              | 4.4                                                                                       |
| Srbija              | 1.3                                                                 | 0.4                                              | 3.2                                              | 2.7                                                                                       |
| Hrvatska            | 2.7                                                                 | 0.7                                              | 6.3                                              | 5.6                                                                                       |
| Sjeverna Makedonija | 0.0                                                                 | 0.0                                              | 0.1                                              | 0.1                                                                                       |
| Kosovo              | 0.0                                                                 | 0.0                                              | 0.0                                              | 0.0                                                                                       |

Za razliku od učenika s niskim postignućima, kod kojih su socioekonomske razlike veoma

izražene, analiza učenika na najvišim nivoima postignuća pokazuje da je osnovni izazov mali ukupan broj najuspješnijih učenika. Čak ni među najprivilegovanim učenicima nema vrhunskih čitalaca. Svega 1,6% učenika sa najvišim socioekonomskim statusom rješava zadatke na visokim kognitivnim nivoima 5 i 6 u poređenju sa 10,8% na međunarodnom nivou. To ukazuje da izazov nije samo u smanjenju nejednakosti među učenicima, već i u povećanju ukupnog broja učenika koji ostvaruju najviša postignuća.

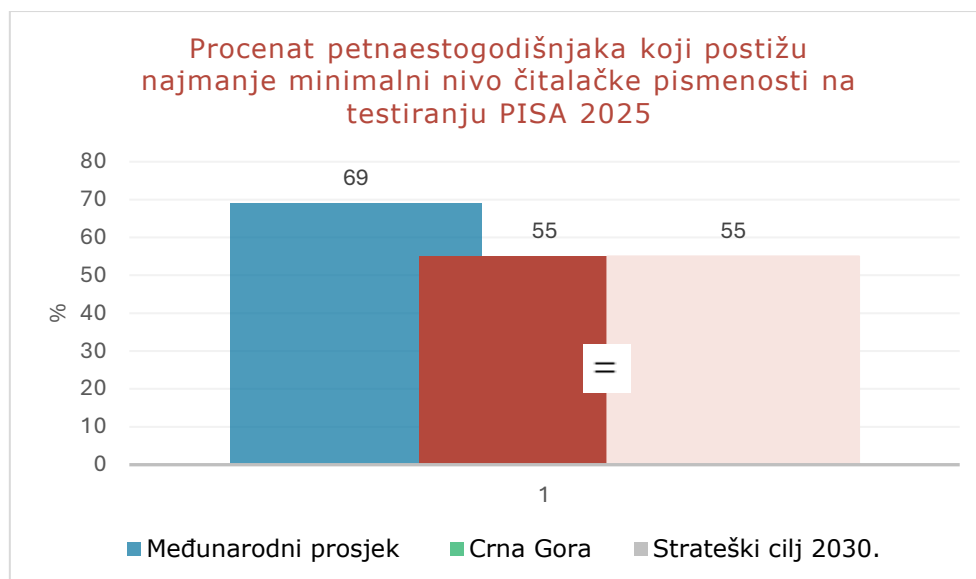
## Strategija reforme obrazovanja 2025-2035 i PISA

Cilj strategije obrazovanja u Crnoj Gori je da do 2035. godine ostvarimo napredak u čitalačkoj pismenosti učenika koji ostvaruju minimalni nivo i da taj procenat bude 50%. Iz grafikona se vidi da smo na dobrom putu jer u ciklusu 2022 procenat najugroženijih koji ne ostvaruju minimalni nivo čitalačke pismenosti je iznosio 67,6%, a u ciklusu 2025 bio je 57%.



Grafikon 4.5 - Procenat petnaestogodišnjaka koji postižu minimalni nivo čitalačke pismenosti na PISA testiranju

Grafikon 4.5 pokazuje da je naš strateški cilj do 2030. godine da procenat učenika koji postižu minimalni nivo čitalačke pismenosti 55%, ostvarili smo ga već u ciklusu PISA 2025, dok OECD prosjek 69%.



Grafikon 4.6 - Postignuća učenika/ca iz kategorije 25% **socioekonomski** najugroženijih koji **ne** postižu minimalni nivo pismenosti

Međutim, još je važnije da do sljedećeg ciklusa pokušamo da ostvarimo napredak i u rješavanju zadataka nivoa 5 i 6.

Tabela 4.10 - Čitalačko postignuće prema epistemičkom profilu:

| <b>Snažan profil</b><br>(provjeravaju izvore i oslanjaju se na naučne studije) | <b>Nerestriktivni profil</b><br>(provjeravaju izvore, ali se oslanjaju na zdrav razum) | <b>Nestrukturirani profil</b><br>(ne provjeravaju izvore, ali se oslanjaju na naučne studije) | <b>Slab profil</b><br>(ne provjeravaju izvore i oslanjaju se na zdrav razum) |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 461                                                                            | 434                                                                                    | 377                                                                                           | 399                                                                          |

Tabela prikazuje povezanost između čitalačkog postignuća učenika i njihovog epistemičkog profila, odnosno načina na koji procjenjuju vjerodostojnost informacija, provjeravaju izvore i biraju relevantne tekstove. Najviše postignuće ostvaruju učenici sa snažnim profilom, koji provjeravaju izvore i oslanjaju se na naučne studije (461 poen), dok najniže postignuće postižu učenici sa nestrukturiranim profilom (377 poena).

Ovi nalazi ukazuju na povezanost kritičkog vrednovanja izvora informacija prilikom čitanja sa postignućem u prirodnim naukama, posebno u pogledu razumijevanja naučnih sadržaja i donošenja informisanih odluka.

## Podudarnost između PISA okvira i predmetnog programa Crnogorskog – srpskog, bosanskog, hrvatskog jezika i književnosti

U PISA okviru čitalačka pismenost se definiše kao: „sposobnost razumijevanja, korišćenja, vrednovanja tekstova i promišljanja o njima, kao i angažovanje i uključivanje prilikom čitanja radi ostvarivanja ličnih ciljeva, razvijanja vlastitih znanja i potencijala i aktivnog učešća u društvu.“

Po ugledu na definiciju čitalačke pismenosti, ishodi u Predmetnom programu Crnogorskog – srpskog, bosanskog, hrvatskog jezika i književnosti usmjereni su na „razvijanje vještine čitanja i razumijevanja tekstova različitih vrsta, promišljanje o njima (tumačenje i vrednovanje), kao i njihovo korišćenje, kako bi se postigli lični ciljevi i razvila vlastita znanje i potencijali za aktivno učešće u društvu.“ (*Predmetni program Crnogorski-srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost I – IX razred osnovne škole*, Zavod za školstvo, Podgorica, 2017)

Podudaranje između PISA okvira i nastave CSBH jezika i književnosti je vidljivo kako u obliku teksta (linearni, nelinerani, mješoviti), vrsti teksta (deskriptivni, narativni, argumentativni, instruktivni...), tako i u procesima. S obzirom na to da su naši učenici naviknuti na čitanje romana, pripovijedaka, eseja, novinskih članaka, dijagrama, tabele, grafikona i njihovo kombinovanje, tabelarno ćemo prikazati podudaranje kognitivnih procesa u PISA okviru i Predmetnom programu.

Tabela 4.11 - Podudaranje između PISA okvira i nastave Crnogorskog, srpskog, bosanskog, hrvatskog jezika i književnosti

| Kognitivni procesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PISA okvir | Predmetni program |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|
| <b>Pronalaženje informacija</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>pristup informacijama i pronalaženje informacija u tekstu</b><br/>(pronalaženje doslovno datih informacija – riječ, rečenica, broj...)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               | ✓          | ✓                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>pretraživanje i odabir relevantnog teksta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>sposobnost odabira tačnog, relevantnog, vjerodostojnog teksta;</li> <li>tekstualnih karakteristika: zaglavlje, autor, medij, datu</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                   | ✓          | ✓                 |
| <b>Razumijevanje</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>razumijevanje doslovnog značenja</b></li> <li>(razumijevanje rečenica ili kraćih odlomaka – pronalaženje eksplicitno date informacije ili njeno parafraziranje)</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | ✓          | ✓                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>integrisanje i zaključivanje</b><br/>izvođenje zaključaka – od jednostavnih putem povezivanja do složenijih koji zahtijevaju uočavanje npr.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>uzročno-posljedičnog odnosa,</li> <li>razlikovanje činjenice od mišljenja,</li> <li>izvođenje zaključaka na osnovu dokaza</li> </ul> </li> </ul> | ✓          | ✓                 |
| <b>Vrednovanje i promišljanje</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>vrednovanje kvaliteta i vjerodostojnosti</b><br/>(procjena kvaliteta teksta, da li su informacije tačne i pouzdane; pouzdanost izvora informacija...)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                | ✓          | ✓                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>promišljanje o sadržaju i formi teksta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>promišljanje o sadržaju i formi teksta, stilu pisanja;</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                 | ✓          | ✓                 |

| Kognitivni procesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PISA okvir | Predmetni program |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o povezivanje sadržaja i forme sa stavom i namjerom autora<br/>- potrebno vlastito iskustvo i predznanje</li> <li>• <b>otkrivanje i ukazivanje na protivrječnosti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o procjena ispravnosti tvrdnji u tekstovima i vjerodostojnosti izvora</li> <li>o razumijevanje, upoređivanje, integrisanje višestrukih tekstova</li> </ul> </li> </ul> | ✓          | ✓                 |

Kao što se vidi iz tabele, podudaranje procesa u PISA okviru i u Predmetnom programu je očigledno, ali postoje velike razlike kada su u pitanju digitalni sadržaji.

U PISA okviru cilj je testiranje digitalne pismenosti koja se provjerava preko interaktivnih tekstova, simulacije, onlajn izvora.

Predmet Crnogorski – srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost sadrži elemente medijske i informacione pismenosti. To znači da kroz ovaj predmet učenici „razumiju ulogu i funkcije medija i drugih izvora informacija u demokratskim društvima, razumiju uslove pod kojima se te funkcije mogu realizovati, prepoznaju i izraze potrebu za informacijama, pronadu i pristupe relevantnim informacijama, kritički vrednuju informacije i sadržaje koje pružaju mediji i ostali izvori informacija, uključujući **one na internetu**, u smislu nadležnosti, vjerodostojnosti i aktuelne namjene.“ (*Predmetni program Crnogorski-srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost I – IX razred osnovne škole*, Zavod za školstvo, Podgorica, 2017, str. 122)

I iz PISA okvira i iz Predmetnog programa CSBH jezika i književnosti vidimo da učenici „rade“ s digitalnim tekstovima (veb stranice, onlajn članci, multimedijalni sadržaji), da razumiju, analiziraju, koriste informacije iz digitalnih izvora, razlikuju činjenice od mišljenja...

Međutim, pristup je drugačiji. Dok su u PISA okviru digitalni sadržaji centralni dio koncepta čitalačke pismenosti i fokus je na snalaženju u digitalnom okruženju (navigacija, hipertekst, više izvora), u CSBH jeziku i književnosti sadržaji sa interneta su odšampani u udžbenicima. PISA koristi hiperlinkovane tekstove, forume, blogove, društvene mreže, multimedijalne stranice, Predmetni program CSBH jezika i književnosti ne uključuje simulacije koje učenici koriste pri rješavanju zadataka. PISA mjeri kako učenici koriste digitalne alate za učenje i rješavanje problema, a u Predmetnom programu CSBH jezika i književnosti digitalni sadržaji nijesu primarni fokus.

Ipak, moramo napomenuti da se poslije pandemije korona virusa digitalni alati koriste kao podrška učenju jer se pojavljuju digitalne verzije književnih tekstova, prezentacije, obrazovni portali (*Digionica, Uči doma...*).

Iz svega navedenog proističe da su naši učenici usmjereni na razvijanje medijske pismenosti i da ne rade s digitalnim alatima onako kako je to zastupljeno u PISA okviru, što ćemo prikazati u sljedećoj tabeli:



Tabela 4.12 - Razlike između PISA okvira i nastave Crnogorskog, srpskog, bosanskog, hrvatskog jezika i književnosti

| Digitalni sadržaji                | PISA okvir | Predmetni program |
|-----------------------------------|------------|-------------------|
| Snalaženje u digitalnom okruženju | ✓          | X                 |
| Navigacija kroz superlinkove      | ✓          | X                 |
| Procjena onlajn izvora            | ✓          | X                 |

Interaktivni PISA zadaci iz čitalačke pismenosti objavljeni su nakon ciklusa PISA 2018 u kojem je čitanje bilo glavna oblast istraživanja. Zadatke možete naći na linku: <https://pisa.iccg.co.me/pisa-zadaci-citanje/>

Da smo na dobrom putu i da pratimo osavremenjivanje nastave, potvrđuju i naši udžbenici. Tako u udžbeniku jezika za 6. razred *Riječ po riječ* (Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica 2021, strane 31, 32, 33) nalaze se tekstovi koji govore o istoj temi (sibirski haski), ali iz tri izvora: forum i dva teksta sa različitih veb stranica. Učenici imaju zadatak da integrišu informacije iz sva tri teksta i odgovore na pitanja (nivo 3 i 4).

Ipak, da bismo u potpunosti unaprijedili i osavremenili nastavu nije dovoljno da se tekstovi iz više izvora nalaze samo u štampanim udžbenicima, već su neophodni digitalni sadržaji i omogućavanje našim učenicima da rade na interaktivnim zadacima na časovima jezika i književnosti. Jedino na taj način će biti spremni da odgovore izazovima, da zaključuju, vrednuju kvalitet i vjerodostojnost izvora, odnosno da uočavaju protivrječnosti u različitim izvorima.



## Primjeri objavljenih PISA zadataka iz čitanja

### A. Zadaci na srednjim i višim nivoima čitalačke pismenosti (Nivoi 3-5)

#### PRIMJER 1 – KRAVLJE MLIJEKO

Učenici čitaju dva teksta o istoj temi koja zastupaju različite stavove. Njihov zadatak je da prepoznaju pouzdane argumente kojima se potkrepljuju izneseni stavovi.

Uvod je realna životna situacija u kojoj učenici čitaju tekst iz kojeg saznaju da je jedan od učenika pronašao drugi članak o kravljem mlijeku i podijelio ga sa svojim prijateljima. Naziv članka je „Samo reci NE kravljem mlijeku“, što ukazuje na to da ovaj članak možda ne prikazuje kravlje mlijeko u najboljem svjetlu.

#### Kravlje mlijeko – UVOD

U nekim zemljama, kao što su Sjedinjene Američke Države, uobičajeno je piti mlijeko.

Zamisli tri učenika, Anu, Kristofera i Sema u poslastičarnici u Sjedinjenim Američkim Državama. Vlasnik je nedavno u izlog stavio natpis na kome piše: „Poslije 5. aprila više nećemo služiti kravlje mlijeko. Umjesto toga, nudimo vam zamjenu za mlijeko napravljenu od soje“.

Ana, Kristofer i Sem pitaju se zašto bi poslastičarnica prestala da služi kravlje mlijeko, pa Ana pretražuje internet na svom pametnom telefonu i traži „kravlje mlijeko“. Oni gledaju prvi rezultat i diskutuju o njemu.

Klikni na strelicu DALJE da pročitaš prvi izvor.



## Tekst 1

**Hranljiva vrijednost mlijeka: bezbrojne koristi!**

Proizvodi *Mliječne farme* sadrže ključne hranjive materije: kalcijum, proteine, vitamin D, vitamin B12, riboflavin i kalijum. Ovi vitamini i minerali čine proizvode *Mliječne farme* važnim elementom zdrave ishrane. Svakodnevno konzumiranje proizvoda *Mliječne farme* predstavlja odličan način da dobijete vitamine i minerale koji su potrebni vašem organizmu.

Konzumiranje proizvoda *Mliječne farme* podstiče gubljenje kilograma i pomaže u održavanju zdrave tjelesne težine. Mlijeko povećava snagu i gustinu kostiju. Ono poboljšava i zdravlje kardiovaskularnog sistema i pomaže u sprečavanju nastanka raka. Jedna čaša mlijeka puna je vitamina, minerala i višestruko je korisna za zdravlje.

Prema dr Bilu Sirsu, doktoru medicine i vanrednom profesoru pedijatrije na Kalifornijskom univerzitetu u Irvajnu, mlijeko sadrži mnogo važnih hranljivih materija, sabranih na jednom mjestu. To potvrđuje i MUM, odnosno Međunarodno udruženje mljekara (The International Dairy Foods Association — IDFA). U stvari, MUM navodi da se mnogi zdravstveni stručnjaci i organizacije takođe slažu s ovom tvrdnjom.

*Mlijeko sadrži kompletan hranjivi paket od devet osnovnih hranljivih materija. Pored toga što je izvanredan izvor kalcijuma i vitamina D, ono sadrži i vitamin A, proteine i kalijum. Ljekari preporučuju mliječne proizvode. Doprinos mliječnih proizvoda zdravoj ishrani odavno su prepoznali stručnjaci za ishranu i naučnici. Među njima su Nacionalna fondacija za osteoporozu, Ministarstvo zdravlja, nacionalni instituti za zdravlje, Odbor za nauku Američkog lješkarskog društva i mnoge druge vodeće zdravstvene organizacije.*

Međunarodno udruženje mljekara, 27. septembar 2007.

## Tekst 2

Ana, Kristofer i Sem razgovaraju o odluci vlasnika poslastičarnice da u ponudi više nema kravlje mlijeko. Sem kaže: „Možda je kravlje mlijeko postalo preskupo”. Kristofer čita sa svog pametnog telefona. „Možda, ali i ja sam pretraživao kravlje mlijeko na internetu. Poslaću ti SMS s linkom za jedan noviji članak koji to možda objašnjava.”

Ana i Sem otvaraju link koji im je poslao Kristofer i čitaju članak „Samo reci ne kravljem mlijekul”

Klikni na strelicu DALJE da pročitaš drugi izvor.

Mliječna farma

Samo reci ne!



[www.clanciozdravlju.com/mleko](http://www.clanciozdravlju.com/mleko)

## SAMO RECI NE KRAVLJEM MLIJEKU!



Dr R. Garza, novinar zdravstvenog časopisa

Kravlje mlijeko ima **važno mjesto** u životu mnogih ljudi u Sjedinjenim Američkim Državama. Bebe piju kravlje mlijeko iz flašica. Djeca jedu žitarice prelivene kravljim mlijekom. Čak i odrasli povremeno popiju čašu hladnog mlijeka. Zaista, kravlje mlijeko zauzima centralno mjesto u ishrani ljudi na mnogim mjestima širom svijeta. Međutim, sve veći broj istraživanja ukazuju na to da mlijeko možda i nije „savršeno za organizam“, kako se tvrdi u sloganu u jednoj popularnoj reklami u Americi.

Američko Ministarstvo poljoprivrede, Američka Mljekarska komora, Mljekarska korporacija i druge organizacije godinama su zdušno zagovarali prednosti mlijeka. Oni podstiču odrasle da piju najmanje tri čaše mlijeka dnevno. Ipak, više studija sprovedenih u posljednjoj deceniji dovode u pitanje moć mlijeka da ojača kosti, kao i sve druge tvrdnje o korisnom uticaju mlijeka na zdravlje. Rezultati će vas možda iznenaditi.

Jedna od najnovijih i najvažnijih studija o posljedicama ispijanja mlijeka objavljena je 2014, u oktobarskom broju časopisa *British Medical Journal* (Britanski medicinski časopis). Otkrića u ovoj studiji dovela su do nekih čvrstih zaključaka o konzumiranju mlijeka. Ova studija pratila je više od 100 000 ljudi u Švedskoj, tokom 20 do 30 godina. Istraživači su otkrili da su žene koje su pile mlijeko imale više preloma kostiju. Osim toga, osobe koje piju mlijeko, bilo da su muškarci ili žene, češće su oboljevali od bolesti srca i raka. Ovi zapanjujući rezultati slični su otkrićima do kojih su došle druge studije.

Ljekarski odbor za odgovornu medicinu, LOOM (Physicians Committee for Responsible Medicine, PCRM) izjasnio se o određenim zdravstvenim problemima povezanim s konzumiranjem mlijeka. Potvrdio je da mlijeko i mliječni proizvodi „imaju malo koristi za kosti ili ih nemaju uopšte“. LOOM ide i dalje opisujući specifične probleme u vezi s mlijekom:

**KRAVLJE MLIJEKO – PITANJE 1**

- razlikovanje činjenice od mišljenja

Na osnovu oba teksta o mlijeku, da li su tvrdnje u donjoj tabeli činjenice ili mišljenja? Klikni na **Činjenica** ili **Mišljenje** za svaku tvrdnju.

| Da li tvrdnja predstavlja činjenicu ili mišljenje?                                      | Činjenica             | Mišljenje             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Iznenadujuće su nedavne studije o korisnom uticaju mlijeka na zdravlje.                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Studije su pokazale da ispijanje mlijeka ima štetne posljedice po zdravlje.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Nekoliko studija dovelo je u pitanje moć mlijeka da ojača kosti.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ispijanje mlijeka i drugih mliječnih proizvoda najbolji je način da izgubite na težini. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|                          |                                                                  |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Kognitivni proces</b> | Objedinjavanje informacija iz više izvora i izvođenje zaključaka |
| <b>Vrsta zadatka</b>     | Složeni višestruki izbor                                         |
| <b>Izvor</b>             | Višestruki                                                       |
| <b>Težina</b>            | 662 – Nivo 5                                                     |
| <b>Tačni odgovori</b>    | Mišljenje, Činjenica, Činjenica, Mišljenje                       |

**KOMENTAR:**

Ovaj zadatak zahtijeva razlikovanje činjenice od mišljenja, tako da ovaj zadatak pripada teškim (nivo 5). Na težinu zadatka utiče to što učenici treba da se usredsrijede na dva teksta. To podrazumijeva pažljivo čitanje teksta, pronalaženje informacija i njihovo povezivanje i izvođenje zaključka o odnosu između date konstatacije i informacija koje se nalaze u dva izvora.

## KRAVLJE MLIJEKO – PITANJE 2

- Postupanje s protivrječnostima, svaki od odgovora može se smatrati tačnim ukoliko je potkrijepljen odgovarajućim argumentom iz teksta.

*Koristi oba izvora na desnoj strani klikom na svaki od prozorčića. Odgovori na pitanje klikom na jedan od ponuđenih odgovora, a zatim otkucaj objašnjenje.*

Ana, Kristofer i Sem razgovaraju o ova dva teksta.

**Kristofer:** „Bez obzira na to šta će vlasnik poslastičarnice uraditi, nastaviću da ispijam mlijeko svaki dan. Ono je veoma dobro za zdravlje.”

**Ana:** „Ja ne! Od sada ću piti mnogo manje mlijeka ako ono nije dobro za zdravlje.”

**Sem:** „Ne znam, mislim da treba da znamo mnogo više prije nego što nešto zaključimo.

Po tebi, ko je u pravu?

- ☐ Kristofer
- ☐ Ana
- ☐ Sem

Objasni svoj odgovor. Iskoristi informacije bar iz jednog od dva teksta.

### Kognitivni proces

Prepoznavanje protivrječnosti i njihovo prevazilaženje

### Vrsta zadatka

Zadatak otvorenog tipa – ručno bodovanje

### Izvor

Višestruki

### Težina

506 – Nivo 3

## Maksimalan broj bodova

### Kod 1:

Izabrano jedno od navedenih imena uz odgovarajuće obrazloženje prema dolje navedenom opisu. Ako nije izabrano nijedno ime, iz obrazloženja je jasno da je to Kristofer, Ana ili Sem, kao i na kom od dva teksta se ono zasniva.

Izabrano „Kristofer” KAO I navedeno jedno od obrazloženja iz prvog teksta, „Hranljiva vrijednost mlijeka: bezbrojne koristi!” ILI pomenuto da drugi tekst „Samo reci ne kravljem mlijeku” nije objektivan/izbalansiran.

- ▶ Mlijeko sadrži (ključne) hranljive materije / mnoge vitamine / minerale / posebno navodi jedan ili više vitamina ili minerala (npr. kalijum).
- ▶ Mlijeko podstiče gubljenje kilograma i pomaže u održavanju zdrave tjelesne težine.
- ▶ Mlijeko poboljšava zdravlje kardiovaskularnog sistema.
- ▶ Mlijeko sprječava nastanak raka.
- ▶ U proizvodima Mliječne farme koristi se podrška doktora.
- ▶ U proizvodima Mliječne farme citira se Međunarodno udruženje mljekara / navodi se podrška MUM-a.
- ▶ Članak „Samo reci ne kravljem mlijeku” nije objektivan/izbalansiran/ili je naveden primjer koji pokazuje da nije objektivan ili izbalansiran.
- ▶ [Kristofer] Doktor kaže da sadrži mnoge hranljive materije. [Objašnjenje 1]
- ▶ [Kristofer] Mlijeko ima minerale koji su nam potrebni da bismo bili zdravi. [Objašnjenje 1]

**ILI:** Izabrano „Ana” KAO I naveden jedan ili više od dolje navedenih objašnjenja iz drugog teksta „Samo reci ne kravljem mlijeku” ILI pomenuto da je prvi tekst „Hranljiva vrijednost mlijeka: bezbrojne koristi!” pristrasan ili usmjeren na prodaju proizvoda.

- ▶ Mlijeko možda nije dobro za nas, prema novijim istraživanjima.
- ▶ Mlijeko može dovesti do slabljenja kostiju/do češćih preloma kostiju.
- ▶ Mlijeko može češće izazvati srčane bolesti i rak.
- ▶ Članak navodi podršku ljekarskog odbora za odgovornu medicine (LOOM).
- ▶ U članku se govori o sve većem broju dokaza da mlijeko nije toliko dobro kako se prvobitno mislilo.
- ▶ Studija u Švedskoj je pokazala da su ljudi koji su pili mlijeko češće obolijevali od srčanih bolesti I/ILI raka I/ILI imali prelom kostiju.
- ▶ „Hranljiva vrijednost mlijeka: bezbrojne koristi!” (može se pominjati i kao prvi tekst) ili mlekar „Mliječna farma” je pristrasan izvor/pokušava da prodaje proizvode, a tvrdnjama iznesenim u njemu ne može se vjerovati.
  - [Ana] Obavljena je studija u Švedskoj koja je pokazala da su žene koje su pile mlijeko imale više preloma kostiju. [Objašnjenje 6]
  - [Ana] Prvi samo pokušava da nam proda njihovo mlijeko i zato im se ne može stvarno vjerovati. [Objašnjenje 7]

**ILI:** Izabrano „Sem” KAO I objašnjenje koje se poziva na sadržaj ili ograničenja u tekstovima da bi se potkrijepio stav da se zaključak još uvek ne može izvesti. U odgovorima se navode sljedeća objašnjenja:

- ▶ Članak „Samo reci ne kravljem mlijeku” / drugi tekst ukazuje da je potrebno obaviti dodatne studije da bi se potvrdili nalazi istraživanja.

- ▶ Mlijeko je dugo vremena redovno konzumirano, a studije, pomenute u drugom tekstu, su nove tako da je potrebno još vremena ili istraživanja da bi se mogao izvući zaključak.
- ▶ Ovo su samo dva teksta i potrebna su dodatna istraživanja prije nego što se izvuče zaključak.
- ▶ Bilo bi dobro da se potvrde informacije koje se nalaze u svakom članku prije nego što se donese zaključak.
- ▶ Dva teksta protivrječe jedan drugom tako da se zaključak ne može izvesti ILI se navodi određen primjer u čemu su protivrječni (u jednom tekstu se kaže da mlijeko stvara jače kosti, a u drugom da izaziva češće prelome).
  - [Sem] U Samo reci ne se kaže da su potrebne dodatne studije da bismo stvarno mogli znati [Objašnjenje 1]
  - [Sem] Potrebno mi je da znam da je ono što se u svakom članku govori istina da bih mogao/mogla da odlučim. [Objašnjenje 4]

### **Bez bodova**

**Kod 0:** Nijesu upotrijebljene informacije iz teksta.

**ILI:** Obrazloženje je neodređeno, netačno, ili nebitno.

- ▶ [Kristofer] Ja volim mliječne proizvode. [Ne koristi informacije iz teksta, nebitno]
- ▶ [Sem] Nema dovoljno informacija. [Neodređeno]

### **KOMENTAR:**

*Ovaj zadatak je postavljen kao razgovor između tri sagovornika koji zastupaju različite interpretacije teksta. Za bilo kojeg sagovornika da se odluči, učenik je odabrao tačan odgovor ako je napisao odgovarajuće obrazloženje iz jednog ili iz oba teksta. Tačno obrazloženje ukazuje na činjenicu da su učenici shvatili tekst na koji se pozivaju, kao i stav sagovornika. Na relativnu težinu zadatka (srednje težak, nivo 3) utiče umijeće čitaoca da sagleda sve aspekte oba teksta kako bi opravdao konstataciju sagovornika za kojeg se opredijelio u svom odgovoru. Iz primjera odgovora se vidi da učenici, da bi tačno odgovorili, treba da se usredsrede na odgovarajuću karakteristiku bar jednog teksta da bi dokazali postupanje s protivrječnostima, a ne samo na njeno prepoznavanje.*

## PRIMJER 2 – USKRŠNJE OSTRVO

- ▶ čitanje više tekstova,
- ▶ objedinjavanje informacija,
- ▶ identifikovanje suprostavljenih informacija

„Uskršnje ostrvo“ je cjelina sastavljena iz više izvora. Sastoji se od tri teksta: veb stranice iz profesoričinog bloga, prikaza knjige i članka iz naučnog onlajn časopisa. Blog je svrstan u tekstove iz više izvora; dinamičan je (veb stranice sadrže aktivne linkove za ostale tekstove u cjelini), kontinuiran i narativan. Blog je primjer teksta iz više izvora jer komentar na dnu stranice bloga predstavlja različite autore. Prikaz knjige i novinski članak su pojedinačni tekstovi, statični, kontinuirani i argumentativni.

Pristup je izabran jer omogućava učenicima da prvo demonstriraju vještinu čitanja na pitanjima koja se odnose na jedan tekst, a zatim da pokažu sposobnost da obrade informacije iz više tekstova. To je važna odlika dizajna jer možda ima čitalaca koji su uspješni kad se radi o informacijama u jednom tekstu i čak su u stanju objediniti informacije iz teksta, ali imaju teškoće s povezivanjem informacija iz više tekstova. Stoga ovaj dizajn omogućava učenicima s različitim nivoima sposobnosti da pokažu vještinu bar u nekim elementima cjeline.

### Uskršnje ostrvo – UVOD

Zamisli da je obližnja biblioteka domaćin predavanja sljedeće nedjelje. Predavanje će održati profesorica s obližnjeg univerziteta. Govoriće o svom terenskom radu na Uskršnjem ostrvu u Tihom okeanu, više od 3200 kilometara zapadno od Čilea.

Tvoj razred će prisustvovati predavanju u okviru časa istorije. Nastavnik traži od vas da istražite istoriju Uskršnjeg ostrva da biste saznali nešto o tome i prije nego što budete prisustvovali predavanju.

Tvoj prvi izvor je članak s bloga koji je napisala profesorica za vrijeme boravka na Uskršnjem ostrvu.

Klikni na strelicu DALJE da pročitaš blog.

### KOMENTAR

*Prema scenariju ove cjeline učenik se priprema za predavanje o terenskom radu profesorice na Uskršnjem ostrvu. Situacija je klasifikovana kao obrazovna jer predstavlja učenika koji istražuje istoriju Uskršnjeg ostrva da bi se pripremio za predavanje.*

*Na početku učenicima je dat samo blog. Nekoliko pitanja usmjereno je samo na sadržaj bloga. Nakon što odgovore na ta pitanja, učenicima se prikazuje drugi tekst, prikaz knjige. Nakon čitanja prikaza knjige učenici odgovaraju na pitanja vezana samo za taj sadržaj. Zatim učenici prelaze na treći tekst, članak iz naučnog onlajn časopisa. Učenici vide samo pitanja vezana za taj članak. Na kraju, učenici dobiju pitanja koja zahtijevaju integrisanje informacija iz sva tri izvora.*

*Cjelina „Uskršnje ostrvo“ zamišljena je da bude srednje do veće težine. Tri teksta sadrže veću količinu informacija koje treba obraditi u poređenju s cjelinom koja ima jedan tekst. Pored toga, učenici treba da razmotre međusoban odnos tekstova, da prepoznaju jesu li tekstovi usklađeni ili postoje razlike u stavovima. Ovakva vrsta kognitivnog angažmana oko materijala i cjeline uopšte zahtijeva više truda od cjeline u kojoj su sve informacije sadržane u jednom tekstu.*

## TEKST 1

Blog
Prikaz knjige
Novosti iz nauke


[www.profesoricinblog.com/na-terenu/Uskrsnjeostrvo](http://www.profesoricinblog.com/na-terenu/Uskrsnjeostrvo)


Profesorčin blog

Postavljeno 23. maja, u 11:22

Gledajući kroz svoj prozor ovog jutra, vidim predio koji sam vremenom zavoljela ovdje na Rapa Nui, kako još nazivaju Uskršnje ostrvo. Zeleni su trava i žbunje, nebo je plavo, a stari vulkani, sada ugašeni, dižu se u pozadini.

Pomalo sam tužna kada pomislim da je ovo moja posljednja nedjelja na ostrvu. Završila sam terenski rad i vraćam se kući. Tokom dana ću prošetati brežuljcima da se pozdravim s moai statuama koje sam proučavala tokom posljednjih devet mjeseci. Evo fotografije nekih od tih upečatljivih statua.



Ako ste pratili moj blog ove godine, znate da su stanovnici Uskršnjeg ostrva klesali ove moai prije više stotina godina. Te impresivne moai statue bile su isklesane samo u jednom kamenolomu na istoku ostrva. Neke su teške više tona, pa ipak, stanovnici Uskršnjeg ostrva uspjeli su da ih prenesu do mjesta veoma udaljenih od kamenoloma, bez dizalica i druge teške opreme.

Godinama su se arheolozi pitali kako su te ogromne statue mogle biti prenesene. Moai su predstavljali tajnu sve do devedesetih godina prošlog vijeka, kada je tim sastavljen od arheologa i stanovnika Uskršnjeg ostrva pokazao da su moai mogli biti prenijeti i uspravljeni uz pomoć užadi napravljenih od biljaka, drvenih oblica i greda od ogromnog drveća koje je nekad bujalo na ostrvu. Tajna moai statua bila je razriješena.

Ostala je, međutim, jedna druga tajna. Šta se dogodilo s biljkama i velikim stablima koji su korišćeni za prenos moai statua? Kao što sam već rekla, gledajući kroz svoj prozor, vidim travu i žbunje, jedno ili dva mala drveća, ali ništa što bi moglo da posluži za prenošenje tih ogromnih statua. To je čudesna zagonetka kojom ću se baviti u narednim člancima i predavanjima. U međuvremenu, možete sami istraživati tu tajnu. Predlažem da započnete knjigom Džareda Dajmona koja se zove *Propast*. [Ovaj prikaz \*Propasti\* dobar je izbor za početak.](#)



Putnik\_14,

24. maj, 16:31

Pozdrav, profesorice! S uživanjem pratim vaš rad o Uskršnjem ostrvu. Jedva čekam da pročitam *Propast*!



KB\_Ostrvo,

25. maj, 9:07

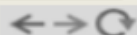
I ja volim da čitam o vašim doživljajima na Uskršnjem ostrvu, ali ipak mislim da postoji još jedna teorija koju treba uzeti u obzir. Pogledajte ovaj članak: [www.naucnevesti.com/polinezanski\\_pacovi\\_Uskrsnje\\_ostrvo](http://www.naucnevesti.com/polinezanski_pacovi_Uskrsnje_ostrvo)

## TEKST 2

Blog

Prikaz knjige

Novosti iz nauke



www.akademskaknjigaprikazi.com/Propast

Prikaz *Propasti*

Nova knjiga Džareda Dajmona, *Propast*, jasno je upozorenje na posljedice ugrožavanja životne sredine. U knjizi pisac opisuje nekoliko civilizacija koje su propale zbog sopstvenih izbora i njihovog dejstva na životnu sredinu. Jedan od najzabrinjavajućih primjera jeste onaj sa Uskršnjeg ostrva.

Prema autoru, Uskršnje ostrvo naselili su Polinežani negdje oko 700. godine nove ere. Izgradili su napredno društvo od oko 15 000 ljudi. Isklesali su moai, čuvene statue, i upotrijebili prirodne resurse koji su im bili na raspolaganju da prenesu te ogromne moai na razna mjesta na ostrvu. Kada su se prvi Evropljani iskrcali na Uskršnje ostrvo 1722, moai statue bile su još uvijek tu, ali je drveće nestalo. Broj stanovnika smanjio se na svega nekoliko hiljada ljudi koji su se borili za opstanak. Gospodin Dajmond piše da su stanovnici Uskršnjeg ostrva krčili zemlju za poljoprivredu i iz drugih razloga i pretjerano lovili brojne vrste kopnenih i morskih ptica koje su živjele na ostrvu. On pretpostavlja da je nestajanje prirodnih resursa dovelo do ratova ostrvljana i propasti društva na Uskršnjem ostrvu.

Pouka koju možemo izvući iz ove lijepe, ali zastrašujuće knjige, jeste da su u prošlosti ljudi svojevrijem uništavali sopstvenu životnu sredinu, sjekuci sva stabla i loveći životinjske vrste do istrebljenja. Autor s optimizmom ističe da je na nama da danas **ne** ponavljamo iste greške. Knjiga je dobro napisana i zaslužuje da je pročita svako ko je zabrinut za životnu sredinu.



### TEKST 3

[Blog](#) [Prikaz knjige](#) [Novosti iz nauke](#)

[www.naucnevesti.com/polinezanski\\_pacovi\\_Uskrsnje\\_ostrvo](#)

## NOVOSTI IZ NAUKE

### Da li su polinezanski pacovi uništili stabla na Uskršnjem ostrvu?

Miroslav Krsmanović, novinar naučnog časopisa

Džared Dajmond objavio je knjigu *Propast* 2005. godine. U toj knjizi opisuje naseljavanje Rapa Nui (poznatijeg kao Uskršnje ostrvo).

Ova knjiga izazvala je burnu polemiku odmah nakon objavljivanja. Mnogi naučnici doveli su u pitanje Dajmondovu teoriju o tome šta se dogodilo na Uskršnjem ostrvu. Složili su se da je ogromno drveće već nestalo kad su Evropljani doplovili na ostrvo u 19. vijeku, ali se nijesu složili s teorijom Džareda Dajmonda o uzroku njihovog nestanka.

Sada su dva naučnika, Karl Lipo i Teri Hant, objavili novu teoriju. Oni vjeruju da su polinezanski pacovi jeli sjeme drveća i da su tako spriječili rast novog drveća. Prema njima, ova vrsta pacova donijeta je, slučajno ili namjerno, u kanuima prvih doseljenika na Uskršnje ostrvo.

Istraživanja su pokazala da se populacija pacova može udvostručiti svakih 47 dana. To je veliki broj pacova koje treba nahraniti. Da bi potkrepili svoju teoriju, Lipo i Hant izložili su ostatke palminih oraha na kojima se nalaze tragovi ugriza pacova. Naravno, oni priznaju da su i ljudi imali svoju ulogu u uništenju šuma na Uskršnjem ostrvu. Ipak, vjeruju da je, među različitim faktorima, polinezanski pacov bio veći krivac.



## USKRŠNJE OSTRVO – PITANJE 1

- Prepoznavanje podudarnosti i razmimoilaženja u više tekstova

Koristi informacije iz sva tri izvora na desnoj strani klikom na svaki od prozorčića.

Koristi funkciju „prevuci i postavi“ da uneseš uzroke i posljedicu koja im je zajednička u odgovarajuća polja tabele o teorijama.

### Teorije

| Uzrok | Posljedica | Podržava teoriju      |
|-------|------------|-----------------------|
|       |            | Džared Dajmond        |
|       |            | Karl Lipo i Teri Hant |

|                                              |                                                                                       |                                                                                     |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Moai su klesani samo u jednom kamenolomu.    | Polinežanski pacovi jeli su sjeme drveća i zbog toga nije moglo da raste novo drveće. | Doseljenici su koristili kanue da donesu polinežanske pacove na Uskršnje ostrvo.    |
| Veliko drveće nestalo je s Uskršnjeg ostrva. | Stanovnicima Uskršnjeg ostrva bili su potrebni prirodni resursi da prenesu moai.      | Ljudi su posjekli drveće da bi raskršili zemlju za obrađivanje i iz drugih razloga. |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kognitivni proces</b> | Povezivanje i izvođenje zaključaka iz više izvora                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Vrsta zadatka</b>     | Složeni višestruki izbor                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Izvor</b>             | Višestruki                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Težina</b>            | 665 – Nivo 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Tačni odgovori</b>    | Uzrok (Džared Dajmond) – Ljudi su posjekli drveće da bi raskršili zemlju za obrađivanje i iz drugih razloga.<br>Uzrok (Karl Lipo i Teri Hant) – Polinežanski pacovi jeli su sjeme drveća i zbog toga nije moglo da raste novo drveće.<br>Posljedica (zajednička) – Veliko drveće nestalo je s Uskršnjeg ostrva. |

### KOMENTAR:

*U ovom zadatku učenici moraju povezati informacije iz više tekstova s obzirom na različite teorije koje su iznijeli Džared Dajmond s jedne i Karl Lipo i Teri Hant s druge strane. Učenici moraju prepoznati zajedničku posljedicu (nestanak velikog drveća) odbacujući informaciju iz bloga o tome gdje su klesani moai (u istom kamenolomu). Nadalje, učenici moraju razumjeti šta svaki od naučnika smatra da je uzrok nestanka.*

### USKRŠNJE OSTRVO – PITANJE 2

- ▶ povezivanje informacija iz više tekstova,
- ▶ Više tačnih odgovora: izabrati jednu od teorija ILI ne podržati nijednu i potkrijepiti odgovor argumentima iz teksta

*Koristi informacije iz sva tri izvora na desnoj strani klikom na svaki od prozorčića. Otkucaj odgovor na pitanje.*

Poslije čitanja sva tri izvora, šta misliš, šta je izazvalo nestanak velikih stabala na Uskršnjem ostrvu? Navedi konkretne informacije iz navedenih izvora da potkrijepiš svoj odgovor.

|                          |                                                        |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Kognitivni proces</b> | Prepoznavanje protivrječnosti i njihovo prevazilaženje |
| <b>Vrsta zadatka</b>     | Zadatak otvorenog tipa – ručno bodovanje               |
| <b>Izvor</b>             | Višestruki                                             |
| <b>Težina</b>            | 588 – Nivo 4 – viši srednji                            |

### KOMENTAR:

*U ovom zadatku učenici moraju povezati informacije iz svih tekstova i odlučiti se za jednu od teorija koju će podržati. Učenici moraju razumjeti teorije, kao i to da su međusobno suprotstavljene i moraju dati odgovor koji sadrži potvrdu iz teksta. Da bi dobili bod, učenici mogu izabrati ili da podrže jednu od teorija, ili da ne izaberu nijednu teoriju dokle god je objašnjenje usmjereno na potrebu za daljim istraživanjem.*

### UPUTSTVO ZA BODOVANJE

#### Maksimalan broj bodova

Kod 1:

Sadrži jedan ili više od sljedećih opisa:

1. Ljudi su posjekli ili iskoristili drveće da bi prenijeli moai i/ili raskrčili zemljište radi obrađivanja.
2. Pacovi su pojeli sjemenje i zato novo drveće nije moglo da raste.

3. Nije moguće tačno reći šta se desilo sa velikim stablima dok se ne obavi dodatno istraživanje.
- ▶ Mislim da su stabla nestala zato što su ljudi posjekli previše stabala da bi prenijeli moai. [1]
  - ▶ Ljudi su iskrčili zemljište zbog poljoprivrede. [1]
  - ▶ Stabla su korišćena za prenos moai.[1]
  - ▶ Ljudi su posjekli stabla[1]
  - ▶ Za to su bili krivi ljudi, jer su htjeli da prenesu moai. [1 - ovaj odgovor se eksplicitno ne odnosi na sječu stabala, ali je prihvatljiv, jer se odnosi na ljude i jedan od razloga zbog kojeg su sjekli drveće (za prenos moai)]
  - ▶ Ljudi su krivi. Uništili su životnu sredinu. [1 - ovaj odgovor se eksplicitno ne odnosi na sječu stabala, ali na prihvatljiv način rezimira rezultate sječe stabala.]
  - ▶ Mislim da su pacovi vjerovatno napravili najveću štetu zato što su se hranili sjemenjem drveća. [2]
  - ▶ Pacovi su pojeli sjemenje. [2]
  - ▶ Nema dokaza da je i jedna od ove dvije teorije ispravna i zato je potrebno sačekati nove informacije. [3]
  - ▶ I jedno i drugo. Ljudi su posjekli velika stabla radi poljoprivrede, a onda su pacovi pojeli sjemenje drveća! [1 i 2]

### **Bez bodova**

Kod 0:

Odgovor je irelevantan, neodređen, nedovoljan ili netačan.

- ▶ Pacovi [Nedovoljno]
- ▶ Prenosjenje statua moai. [Neodređeno]
- ▶ Pacovi koji su pojeli drveće/korijenje predstavljali su veći problem. [Netačno, zato što su pacovi jeli sjemenje.]

## B. Zadaci na minimalnom nivou čitalačke pismenosti (Nivo 2)

### Primjer 3 – FORUM O ŽIVINI

- Određivanje relevantnosti i vjerodostojnosti djelova teksta

Tekst u ovoj jedinici predstavlja skup objava na internet forumu. Klasifikovan je kao višestruki tekst (objave na forumu napisali su različiti autori u različito vrijeme); statički tekst (iako se originalna komunikacija odvijala postepeno, učeniku je prikazana cjelokupna i konačna verzija razgovora).

Tekst je osmišljen tako da bude pristupačan učenicima različitih nivoa sposobnosti. Kratak je, ali sadrži sve složenosti karakteristične za višestruke tekstove, u kojima je potrebno razmotriti više različitih gledišta te procijeniti porijeklo i sadržaj objava kako bi se utvrdila njihova vjerodostojnost. Na taj način su autori testa smatrali da će i učenici slabijih postignuća imati priliku da uspješno riješe zadatak koji uključuje višestruki tekst.

#### Forum o živini – UVOD

U posjeti si rođacima koji su se nedavno preselili na farmu kako bi gajili živinu. Pitaš tetku: "Kako si naučila da gajiš živinu?"

Ona ti kaže: "Razgovarali smo s puno ljudi koji gaje živinu. A ima i puno izvora na internetu. Na primjer, postoji forum 'Zdravlje živine' koji volim da posjećujem. Puno mi je pomogao nedavno kada je jedna moja kokoška povrijedila nogu. Pokazaću ti razgovor koji smo vodili".

Klikni na strelicu SLJEDEĆE da pročitaš forum.



## FORUM O ŽIVINI – TEKST

 [www.zdravljezivine.com/forum/aspirin-zivina](http://www.zdravljezivine.com/forum/aspirin-zivina)

### Zdravlje živine

Vaš onlajn izvor informacija o zdravlju živine



[O nama](#) [Forum](#) [Galerija](#)

#### Davanje aspirina živini

 **Ivana\_88** **ZAPOČELA RAZGOVOR** Objavljeno 28. oktobra u 18:12

Zdravo svima!  
Mogu li svojoj kokoški dati aspirin? Ima dvije godine i mislim da je povrijedila nogu. Ne mogu ići veterinaru prije ponedjeljka, a ne uspijevam da ga dobijem telefonom. Čini mi se da moja kokoška trpi jake bolove. Voljela bih joj dati nešto što će joj pomoći da se osjeća bolje dok je ne odvedem veterinaru. Hvala vam puno na pomoći!

 **DanijelaB79** Objavljeno 28. oktobra u 18:36

Ne znam da li je aspirin bezbjedan za kokoške. Uvijek se posavjetujem s veterinarom prije nego što svojim pticama dam lijekove. Znam da neki lijekovi koji su bezbjedni za ljude, mogu biti veoma opasni za ptice.

 **Monika** Objavljeno 28. oktobra u 18:52

Dala sam aspirin jednoj od mojih kokošaka kada se povrijedila. Nije bilo problema. Sjutradan sam je odvela veterinaru, ali joj je već bilo bolje. Mislim da može biti opasno ako joj daš previše, zato pazi da ne prekoračiš preporučenu dozu. Nadam se da će biti bolje!

 **Ptičji svijet\_Super ponude** Objavljeno 28. oktobra u 19:07

Zdravo! Obavezno pogledajte moje super povoljne ponude za sve proizvode za ptice. Nevjerovatni aktuelni popusti!

 **Bojan** Objavljeno 28. oktobra u 19:15

Može li neko da mi kaže kako znamo da je kokoška bolesna? Hvala.

 **Filip** Objavljeno 28. oktobra u 19:21

Zdravo, Ivana,  
Ja sam veterinar, a uža specijalnost su mi ptice. Povrijeđenoj živini se može dati aspirin ukoliko pokazuju znakove da ih nešto boli. Kada prepisujem aspirin pticama, slijedim preporuke objavljene u "Kliničkoj medicini ptica". Živini se daje 5 mg aspirina po kilogramu tjelesne mase. Možete im davati tu dozu tri do četiri puta dnevno dok ne posjetite veterinara. Vrlo je važno da s veterinarom pratite stanje. Srećno!

*Napomena: Učenici moraju skrolovati da bi vidjeli sve objave.*



## FORUM O ŽIVINI – Pitanje 1

- ▶ Povezivanje informacija iz više izvora
- ▶ Procjenjivanje relevantnosti informacija u tekstu

*Koristi informacije iz Foruma za zdravlje živine na desnoj strani. Odgovori na pitanje klikom na opcije ponuđene u tabeli.*

Neke objave na forumu mogu biti relevantne za postavljenu temu, dok neke objave to nijesu. Klikni na **Da** ili **Ne** da naznačiš da li su objave u tabeli ispod relevantne za problem s kojima se suočava Ivana\_88.

| Da li je objava relevantna za problem koji ima Ivana_88? | Da                    | Ne                    |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Objava koju je postavila DanijelaB79                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Objava koju je postavila Monika                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Objava koju je postavio Ptičji svijet_Super ponude       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Objava koju je postavio Bojan                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Objava koju je postavio Filip                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|                          |                                        |
|--------------------------|----------------------------------------|
| <b>Kognitivni proces</b> | promišljanje o sadržaju i formi teksta |
| <b>Vrsta zadatka</b>     | kompleksni višestruki izbor            |
| <b>Izvor</b>             | višestruki                             |
| <b>Težina</b>            | 458 – Nivo 2                           |
| <b>Tačni odgovori</b>    | Da, Da, Ne, Ne, Da                     |

### KOMENTAR:

*Od učenika se traži da utvrdi da li je svaka objava na forumu relevantna za zadatak temu. Učenik najprije treba da razumije doslovno značenje svake objave, a zatim da razmotri njen sadržaj i procijeni na koji način je povezana sa glavnom temom – davanjem aspirina kokoškama. U ovom zadatku učenik treba da uzme u obzir sadržaj objave korisnice Ivana\_88, a zatim da procijeni da li je svaka objava navedena u tabeli relevantna za temu ili nije. Zbog toga se ovaj zadatak najprikladnije klasifikuje kao zadatak koji zahtijeva korišćenje i povezivanje informacija iz više izvora.*

## FORUM O ŽIVINI – Pitanje 2

- Prepoznavanje pouzdane informacije u tekstu

*Koristi informacije iz Foruma za zdravlje živine na desnoj strani. Odgovori na pitanje klikom na jedan od ponuđenih odgovora, a zatim otkucaj objašnjenje.*

Ko je objavio najpouzdaniji odgovor na pitanje koje je postavila Ivana\_88?

- ☐ DanijelaB79
- ☐ Monika
- ☐ Ptičji svijet\_Super ponude
- ☐ Filip

Obrazloži svoj odgovor.

Ovaj zadatak od učenika zahtijeva da razmotri elemente kvaliteta i vjerodostojnosti četiri objave korisnika DanijelaB79, Monike, Ptičji svijet \_Super ponude i Filipa, pri čemu je za tačno rješavanje zadatka neophodno koristiti informacije iz više izvora. Učenik najprije treba da razumije doslovno značenje svake objave, a zatim da razmotri koji elementi svake od njih predstavljaju osnov za pouzdan odgovor na pitanje korisnice Ivana\_88. Za ovaj zadatak učenik je mogao da izabere bilo koju opciju osim Ptičji svijet \_Super ponude i da dobije bod, pod uslovom da je naveo jedan od odgovarajućih elemenata opisanih u nastavku, koji potkrepljuje zašto je izabrani odgovor pouzdan.

|                          |                                          |
|--------------------------|------------------------------------------|
| <b>Kognitivni proces</b> | vrednovanje kvaliteta i vjerodostojnosti |
| <b>Vrsta zadatka</b>     | Zadatak otvorenog tipa                   |
| <b>Izvor</b>             | višestruki                               |
| <b>Težina</b>            | 409 – Nivo 2                             |

### Maksimalan broj bodova

Kod 1:

Bira ili odgovara sa **DanijelaB79**, eksplicitno ili implicitno, KAO I navodi da odgovor koji je dala DanijelaB79 implicira da Ivana\_88 treba da se konsultuje sa veterinarom prije nego da svojoj kokoški bilo kakav lijek.

- [DanijelaB79] Danijela je rekla da prvo treba da pita veterinara.
- [Bez odabira] DanijelaB79 nije rekla Ivani\_88 šta da radi, ali joj je rekla da prvo provjeri kod veterinara prije nego što da lijek kokoški.

ILI:

Bira ili odgovara sa **Monika**, eksplicitno ili implicitno, KAO I navodi da je Monika dala aspirin svojoj kokoški i da je potom ona ozdravila.

- [Monika] Monika je dala aspirin svojoj kokoški, nakon čega je ptici bilo bolje.

- ▶ [Monika] Monika ima kokošku koja je ozdravila nakon što joj je dat aspirin.  
ILI:

Bira ili odgovara sa **Filip**, eksplicitno ili implicitno, KAO I navodi da je Filip veterinar/specijalista za ptice ili da zna koje se terapije koriste za ptice.

- ▶ [Filip] On je veterinar.
- ▶ [Filip] Filip je specijalista za ptice.
- ▶ [Filip] Filip zna koliku dozu treba koristiti za živinu.
- ▶ [Bez odabira] Filip govori o knjizi koja se bavi medicinom ptica.

### **Bez bodova**

Kod 0:

Drugi odgovori, uključujući netačne, nejasne, irelevantne ili nedovoljne odgovore.

- ▶ [DanijelaB79] Objavljeno je na forumu. *[Nejasno/Nedovoljno]*
- ▶ [Monika] Monika ima kokošku. *[Nedovoljno]*
- ▶ [Filip] Filip se razumije u živinu. *[Nedovoljno]*
- ▶ [Filip] Filip je specijalista. *[Nejasno: nije navedeno koja je vrsta specijalizacije u pitanju.]*
- ▶ [Ptičiji svijet\_Super ponude] Oni imaju puno proizvoda za živinu. *[Netačan izbor i razlog.]*

## **FORUM O ŽIVINI – Pitanje 3**

- ▶ Donošenje zaključka povezivanjem dviju informacija

*Koristi informacije iz Foruma za zdravlje živine na desnoj strani. Otkucaj odgovor na pitanje.*

**Zašto Filip ne može da kaže Ivani\_88 tačnu količinu aspirina koju ona treba dati svojoj kokoški?**

U ovom zadatku učenik treba da poveže informacije iz objava korisnika Ivana\_88 i Filipa. Potrebno je da razumije koje je informacije Filip naveo u svojoj objavi (podatak o dozi – 5 mg aspirina po kilogramu tjelesne mase), ali i koje informacije nije naveo (tačnu količinu aspirina koju bi Ivana\_88 trebalo da upotrijebi za svoju kokošku). Učenik zatim treba da razumije zašto ta informacija nije data. Razlog je to što Ivana\_88 nije navela težinu svoje kokoške, a upravo je taj podatak Franku neophodan da bi mogao da odredi tačnu količinu aspirina.

|                          |                                                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kognitivni proces</b> | Integrisanje i izvođenje zaključaka iz više izvora |
| <b>Vrsta zadatka</b>     | Zadatak otvorenog tipa                             |
| <b>Izvor</b>             | Višestruki                                         |
| <b>Težina</b>            | 466 – Nivo 2                                       |

### **Maksimalan broj bodova**

Kod 1: Kaže da težina ili veličina kokoške nije navedena/nije poznata.

- ▶ Ivana\_88 nije navela težinu kokoške u svom postu.
- ▶ Filip ne zna koliko je njena kokoška teška.
- ▶ Težina kokoške nije data.
- ▶ Veličina kokoške nije poznata.

### **Bez bodova**

Kod 0: Daje netačan, nejasan, irelevantan ili nedovoljan odgovor.

- ▶ Filip nije pregledao kokošku. *[Nedovoljno]*
- ▶ Filip nije njen veterinar. *[Irelevantno]*



## 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, uključujući 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 njihovim 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 deduktivno 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, rezultatima 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 reprezentacija 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<sup>3</sup>

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

<sup>3</sup> 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-of-education-and-skills\\_5424dd26/54ac7020-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/06/the-future-of-education-and-skills_5424dd26/54ac7020-en.pdf)

- 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.
  - ▶ **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 saznanjnih i procesnih ciljeva.

Predmetnim programom za osnovnu školu se navodi da kroz saznanjne 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                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Brojevi i jedinice mjere:</b> 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. | <i>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.</i>                                                                                                                                                             |
| <b>Aritmetičke operacije:</b> priroda i svojstva tih operacija i notacijske konvencije.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>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.</i>                                                                                                                                                                       |
| <b>Procenat, razmjera i proporcija:</b> brojni opisi relativne veličine i primjena proporcija i proporcionalnog zaključivanja u rješavanju problema.                                                                                                                                                                                                                                   | VIII razred<br>Obrazovno-vaspitni ishod 1<br>PROPORCIJE I PROCENTNI RAČUN<br>Na kraju učenja učenik će moći da primijeni direktnu i obrnutu proporcionalnost u različitim kontekstima, razumije značenje procenta i računa sa procentima.                                                                                                                      |
| <b>Prikupljanje podataka, prikazivanje i interpretiranje:</b> priroda, porijeklo i prikupljanje različitih vrsta podataka te različiti načini njihova analiziranja, prikazivanja i interpretiranja. (simbolički, grafički, brojčani i geometrijski prikazi)                                                                                                                            | <i>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.</i><br><i>Prikazivanje i analiziranje podataka se vrši na osnovu datih tabela, dijagrama sa stupcima i kružnim dijagramima, dok linijskih i tačkastih dijagrama nema u programima.</i> |
| <b>Koordinatni sistemi:</b> prikazivanje i opisivanje podataka, položaja i odnosa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | VIII razred: Obrazovno-vaspitni ishod 3<br>REALNI BROJEVI. KOORDINANTNI SISTEM U RAVNI I FUNKCIJA DIREKTNE PROPORCIONALNOSTI<br>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 brojevine prave i obrnuto, kao i da se uvođenjem koordinantnog sistema prikazuje položaj tačke u ravni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Geometrijska aproksimacija:</b><br>procjena karakteristika i svojstava nepravilnih ili nepoznatih oblika i objekata njihovim raščlanjivanjem u poznatije oblike i objekte za koje postoje formule i alati.                                                                      | <p>VII razred: Obrazovno-vaspitni ishodi 4 i 5 TROUGAO/ČETVOROUGAO<br/>           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.</p> <p>VII razred: Obrazovno-vaspitni ishod 6 POVRŠINA TROUGLA I ČETVOROUGLA<br/>           Na kraju učenja učenik će moći da definiše pojam površine i koristi formule za računanje površine trougla i četvorougla.</p> <p>IX razred: Obrazovno-vaspitni ishodi 5 i 6 PRIZMA I PIRAMIDA; VALJAK I KUPA<br/>           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 nacrti njihove mreže i da izračuna površinu i zapreminu tih tijela.</p> |
| <b>Mjerenje:</b> kvantifikacija svojstava oblika i objekata poput mjera uglova, udaljenosti, dužine, obima, poluobima, površine i zapremine.                                                                                                                                       | <p><i>Materija je zastupljena u programu i uvodi se u nižim razredima osnovne škole.</i></p> <p><i>Sistematično se proširuje i produbljuje iz razreda u razred, što prate odgovarajući ishodi učenja.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Odnosi između geometrijskih objekata</b> 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 | <p>VIII razred</p> <p>Obrazovno-vaspitni ishod 5 PITAGORINA TEOREMA<br/>           Na kraju učenja učenik će moći da primijeni Pitagorinu teoremu kod svih izučavanih geometrijskih figura u kojima se može uočiti pravougli trougao.</p> <p>VII razred</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| 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 <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ usvoji pojam podudarnost trouglova;</li> <li>❖ koristi stavove podudarnosti trouglova.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Funkcije:</b> 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<br>Na kraju učenja učenik će moći da nacrti i pročita razne grafike linearnih funkcija i znanja o njima primijeni u rješavanju različitih praktičnih zadataka.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Algebarski izrazi:</b> 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<br>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.<br>(...prepoznaje slične monome, sabira, oduzima i množi monome i binome; primjenjuju formule za razliku kvadrata i kvadrat binoma...) |
| <b>Jednačine i nejednačine:</b> 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Uslovno odlučivanje:</b> primjena osnovnih načela kombinatorike i razumijevanja međuodnosa među promjenljivim s ciljem intepretiranja situacija i predviđanja.                                                | VII razred: Obrazovno-vaspitni ishod 3 ELEMENTARNI KOMBINATORNI ZADACI<br>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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Procjene:</b> svrsishodno procjenjivanje količina i brojevnih izraza uključujući značajne cifre i zaokruživanje.</p>                                                                                                                                     | <p>I razred gimnazije<br/>Obrazovno-vaspitni ishod 2<br/>SKUPOVI BROJEVA<br/>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.</p> <p>I razred srednje stručne škole:<br/>Obrazovno-vaspitni ishod 2<br/>SKUPOVI BROJEVA<br/>Na kraju učenja učenik će moći da računa sa brojevima primjenjujući pravila i redosljed računskih operacija.</p> |
| <p><b>Jednačine i nejednačine:</b> linearne i srodne jednačine i nejednačine, jednostavne <b>jednačine drugog reda</b> kao i analitičke i neanalitičke metode rješavanja.</p>                                                                                  | <p>Rješavanje jednačina drugog reda se prvi put pojavljuje u programima za drugi razred srednje škole.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Fenomen rasta:</b> različite vrste linearnog i nelinearnog rasta.</p>                                                                                                                                                                                    | <p>Izučavanje nelinearnih odnosa prvi put se uvodi u II razredu srednje škole.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>Odnosi između geometrijskih objekata</b> i među geometrijskim objektima u dvije i tri dimenzije</p>                                                                                                                                                      | <p>Sličnost trouglova je zastupljena u programima Matematike za I razred gimnazije i srednjih stručnih škola sa fondom od 3 i 4 časa sedmično.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>Slučajnost i vjerovatnoća:</b> pojam slučajnih događaja, slučajna varijacija i njeno prikazivanje, vjerovatnoća i učestalost događaja te osnovni aspekti koncepta vjerovatnoće i uslovne vjerovatnoće.<br/>Načela brojanja: jednostavne kombinacije.</p> | <p>Četvorogodišnje srednje škole - IV razred<br/>KOMBINATORIKA, VJEROVATNOĆA<br/>Na kraju učenja učenik će moći da rješava zadatke iz kombinatorike i vjerovatnoće.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

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

| PISA matematičko promišljanje                                                                                                                                                                                                                          | D. Obrazovno-vaspitni ishodi u crnogorskom predmetnom programu Informatika sa tehnikom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Matematičko formulisanje situacije:</b> 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.</p> | <p><b>Informatika sa tehnikom</b> za VII razred, Obrazovno-vaspitni ishod 2:<br/>Na kraju učenja učenik će se osposobiti da kreira radne knjige, unese podatke, uradi osnovna podešavanja, proračune i grafikone u programu za tabelarne proračune.</p> <p><b>Ishodi učenja</b><br/><i>Po završetku učenja učenik će moći da:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- manipuliše radnim listovima, redovima i kolonama;</li> <li>- primijeni jednostavne računske operacije;</li> </ul> <p><b>Sadržaji</b><br/>Radi se: pisanje formula sa jednostavnim računskim operacijama (sabiranje, oduzimanje, množenje, dijeljenje, prosjek, min, max);</p> |

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>6</div> <div>669</div> | <div>OECD prosjek 1,9%</div> <div>CG 0,04%</div> | <p>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.</p> <p>Mogu povezati različite izvore informacija i prikaza uključujući uspješnu upotrebu simulacija ili proračunskih tabela kao dio njihovog rješenja.</p> <p>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.</p> <p>Sposobni su razmišljati o primjerenosti svojih postupaka u odnosu na rješenje i izvornu situaciju.</p> |
| <div>5</div> <div>607</div> | <div>OECD prosjek 5,9%</div> <div>CG 0,8%</div>  | <p>Na Nivou 5 učenici posjeduju sposobnost razvijanja modela i rada s modelima za kompleksne situacije prepoznajući ili uvodeći ograničenja i stvarajući pretpostavke.</p> <p>Mogu primijeniti sistematske, dobro planirane strategije za rješavanje problema prilikom rješavanja izazovnijih zadataka kao što je odlučivanje o tome kako sprovesti eksperiment, osmisлити optimalni postupak ili raditi sa složenijim vizualizacijama koje nijesu date u zadatku.</p> <p>Učenici pokazuju veću sposobnost za rješavanja problema čija rješenja često zahtijevaju primjenu matematičkog znanja koje nije eksplicitno navedeno u zadatku.</p> <p>Učenici na ovom nivou razmišljaju o svom radu i razmatraju matematičke rezultate u odnosu na stvarne životne situacije.</p>                                                                      |
| <div>4</div> <div>545</div> | <div>OECD prosjek 13,5%</div> <div>CG 4,7%</div> | <p>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 izvede služeći se sofisticiranim pristupom računarskog razmišljanja.</p> <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| 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.<br>Na ovom nivou, učenici takođe mogu da ponude i iznose objašnjenja i argumente na osnovu svojih tumačenja, zaključaka i metodologija.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>3</b><br><b>482</b>      | OECD<br>prosjeak<br>20,7%<br><br><b>CG</b><br><b>14,1%</b> | Na nivou 3 učenici mogu da osmisle strategiju rješavanja zadatka, uključujući strategije koje zahtijevaju uzastopno donošenje odluka ili fleksibilnost u razumijevanju poznatih koncepata.<br>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.<br>Mogu da koriste prostornu vizualizaciju kao dio strategije za rješavanje zadatka ili da odluče kako da primijene simulaciju za prikupljanje podataka odgovarajućih za zadatak.<br>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 upotrebi dvosmjerne tabele. Obično pokazuju određenu sposobnost rada sa procentima, razlomcima i decimalnim brojevima kao i rada s proporcionalnim odnosima. |
| <b>2</b><br><b>420</b>      | OECD<br>prosjeak<br>23%<br><br><b>CG</b><br><b>25,0%</b>   | Na Nivou 2 učenici mogu da prepoznaju situacije u kojima trebaju da primijene jednostavne strategije rješavanja problema uključujući pokretanje jednostavnih simulacija s jednom promjenljivom.<br>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.<br>Učenici na ovom nivou pokazuju osnovno razumijevanje funkcionalnih odnosa i mogu riješiti probleme koji uključuju jednostavne razmjere. Sposobni su da doslovno tumače rezultate.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>1a</b><br><b>358</b>     | OECD<br>prosjeak<br>19,6%<br><br><b>CG</b><br><b>28,6%</b> | Na Nivou 1a, učenici mogu da odgovore na pitanja koja uključuju jednostavne kontekste u kojima su date sve potrebne informacije, i pitanja su jasno definisana.<br>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.<br>Oni mogu da vrše radnje koje su očigledne ili koje zahtijevaju minimalnu sintezu informacija, ali u svim slučajevima radnje jasno proizilaze iz datog stimulusa.<br>Učenici na ovom nivou mogu da koriste osnovne algoritme, formule, procedure ili konvencije za rješavanje problema koji su najčešće sa cijelim brojevima.                                                                                                                                                  |
| <b>1b</b>                   | OECD<br>prosjeak<br>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. |

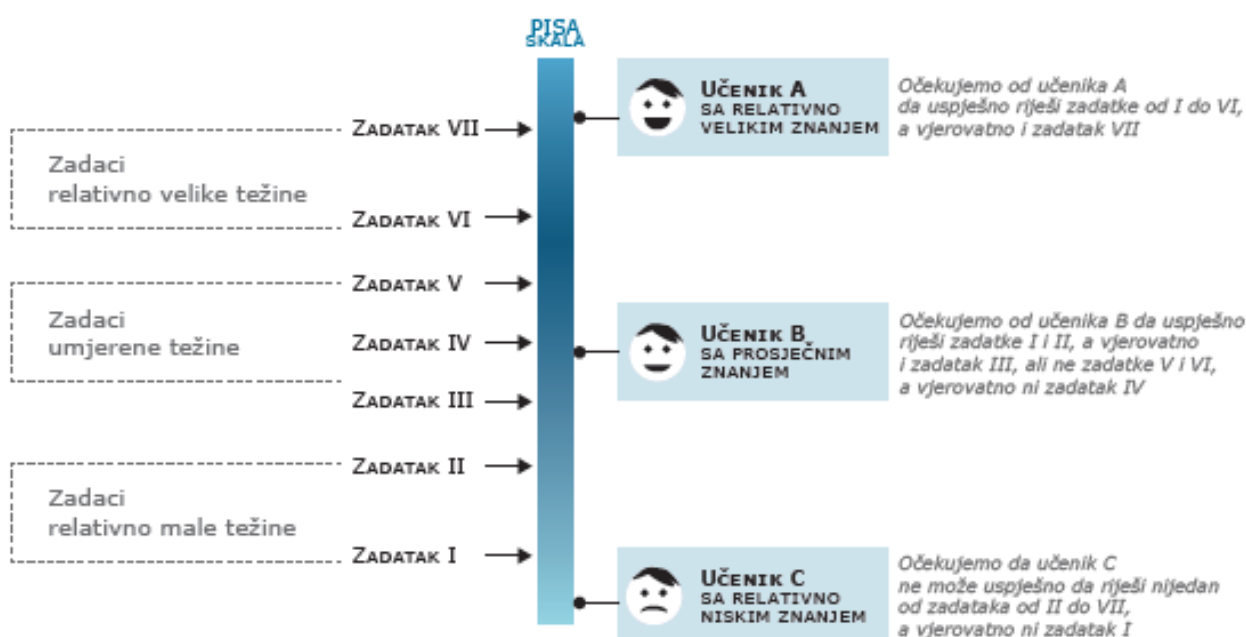
Samo troje crnogorskih učenika riješilo je zadatke na visokom nivou složenosti 6, dok je zadatke na nivou 5 riješilo manje od 1% učenika. Učenici koji dostižu najmanje nivo 2 ili viši, smatraju se funkcionalno pismenim u oblasti matematičke pismenosti. Manje od polovine crnogorskih učenika (44,7%) rješava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

### Veza između složenosti test zadataka i učenčkih rezultata na skali

Rezultati iz matematike se temelje na učenčkim 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 <sup>4</sup>

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.

<sup>4</sup> 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.  $(4 : 0,5) \times (2 : 0,5)$ ] 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  $8 \times 4 \times 4 = 128$ .

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| <b>Ime zadatka – Item</b> | Kamion za selidbu |
| <b>Sadržaj</b>            | Prostor i oblik   |
| <b>Proces</b>             | Primjena          |
| <b>Kontekst</b>           | Lični             |
| <b>Odgovor</b>            | 128               |
| <b>Nivo postignuća</b>    | 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

Pitanje 2 / 3

Koristi informacije iz teksta „Slika trouglova“ s desne strane. Odgovori na pitanje klikom na jedan od ponuđenih odgovora.

Ako bi Aleksa na svoju sliku dodao peti red, koji bi bio procenat plavih trouglova u svih pet redova na slici?

☐ 40,0%
☐ 50,0%
☐ 60,0%
☐ 66,7%

SLIKA TROUGLOVA

Aleksa je nacrtao sljedeću sliku sa crvenim i plavim trouglovima.

Prva četiri reda ove slike prikazana su dolje.

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 pitanja 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 umanjjenje za određeni procenat i umanjjenje 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 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Cijena automobila (u zedima)</b><br>Cijena automobila uključuje sve poreze i troškove registracije. | 8 000       | 8 700       | 9 900       | 10 500      |
| <b>Potrošnja goriva (l/100 km)</b>                                                                     | 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)

Prosječna cijena goriva (zedi/l)

Procijenjeni troškovi održavanja (u zedima)

**REZULTATI**

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

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

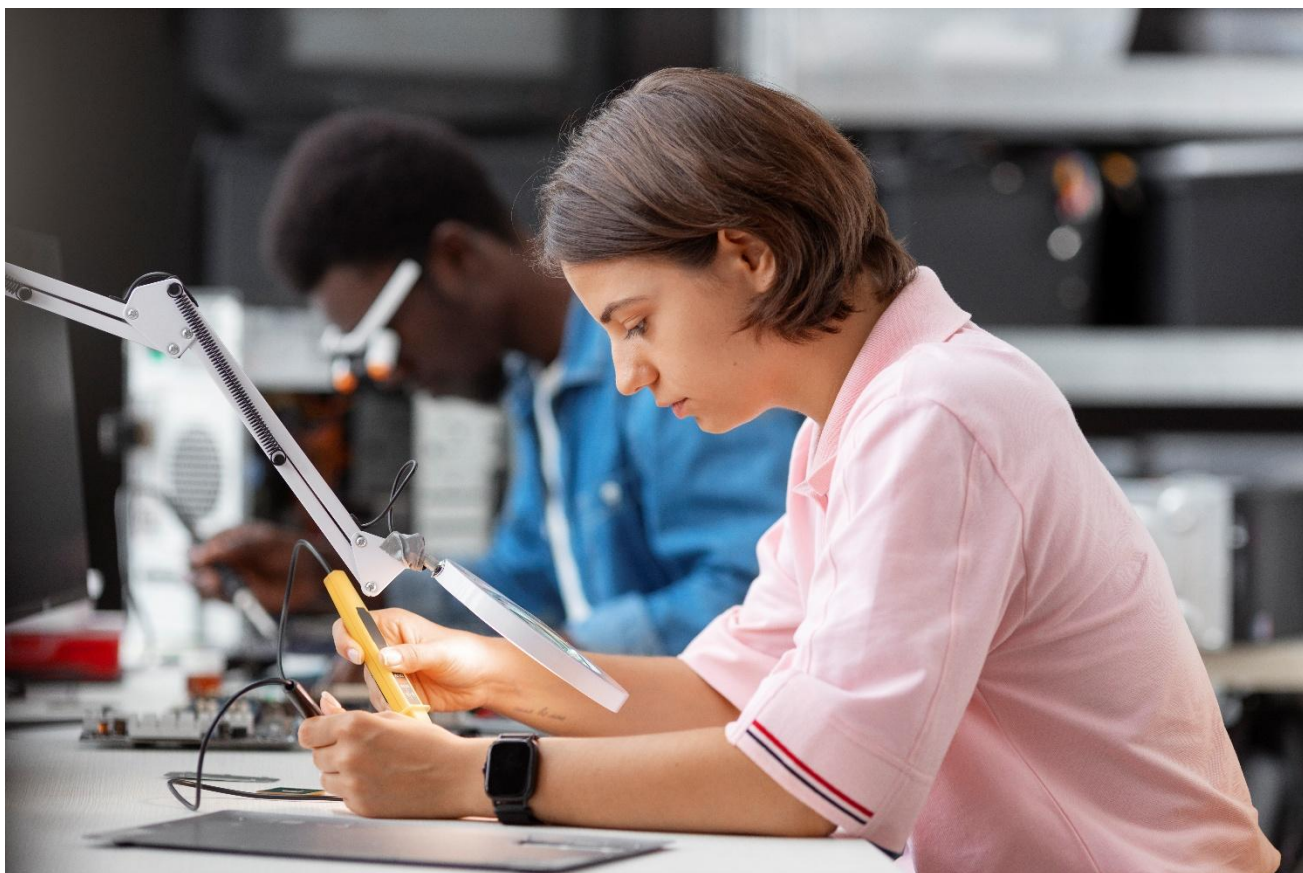
Neka polja u programu za procjenu troškova popunjena su na osnovu Tanjinih procjena.

| PROGRAM ZA PROCJENU TROŠKOVA                                                    |                                     | REZULTATI |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| Cijena automobila (u zedima)                                                    | <input type="text" value="10 500"/> | 14071,2   |
| Potrošnja goriva (l/100 km)                                                     | <input type="text" value="14,1"/>   | 13785,6   |
| Procjena pređenog puta (km)                                                     | <input type="text" value="20 000"/> | 13969,2   |
| Prosječna cijena goriva (zedi/l)                                                | <input type="text" value="1,54"/>   | 15092,8   |
| Procijenjeni troškovi održavanja (u zedima)                                     | <input type="text" value="250"/>    |           |
| <input type="button" value="Izbriši"/> <input type="button" value="Izračunaj"/> |                                     |           |

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, učenici 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.

| <i>Ime zadatka – Item</i> | <b>Kupovina automobila</b>         |
|---------------------------|------------------------------------|
| <i>Sadržaj</i>            | Količina                           |
| <i>Proces</i>             | Matematičko formulisanje situacije |
| <i>Kontekst</i>           | Lični                              |
| <i>Odgovor</i>            | Automobil B                        |
| <i>Nivo postignuća</i>    | 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. Zадаци на средњем i вишим nивоима математичке писмености (Nivoi 3-6)

### Zadatak 5: SUNČEV SISTEM

- Korišćenje podataka iz tabele за израчунавање удаљености

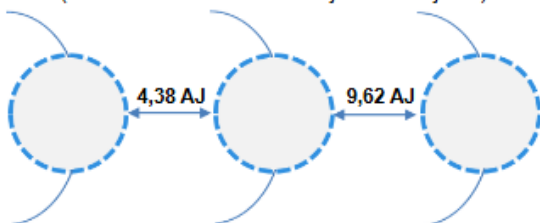
#### SUNČEV SISTEM: Pitanje 1

##### Sunčev sistem

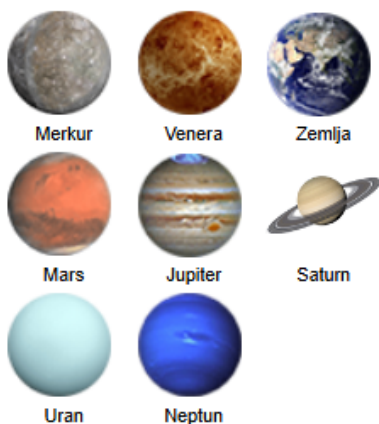
Pitanje 1 / 2

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

Sljedeći model prikazuje prosječnu удаљенost između tri planete. (Planete i model на crtežu nјesu srazmjerni.)



Na osnovu datih удаљенosti, које планете припадају моделу? Prevuci tri odgovarajuće planete tačnim redoslijedom. Da promijeniš odgovor, najprije izbaci prethodnu planetu prevlačenjem.



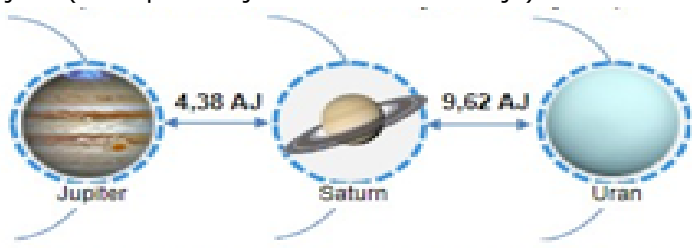
#### SUNČEV SISTEM

Donja tabela pokazuje prosječnu удаљенost primarnih planeta od Sunca u astronomskim јединicama (AJ).

1 AJ je približno 150 miliona kilometara.

| Planeta | Prosječna удаљенost 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 које је по postignuću на **srednjem Nivou 3** је prvo pitanje u zadatku SUNČEV SISTEM. Ono илуструје ученичку sposobnost upotrebe podataka datih tabelom, da bi se odgovorilo на direktan zahtjev. Za ovaj zadatak ученици треба da одреде prosječna rastoјanja između tri planete, u Astronomskim јединicama (AJ), на osnovu prikazanog modela. Da bi to uradili, ученици треба da koriste tabelu iz uvoda zadatka која daje prosječnu удаљенost svake planete od Sunca u AJ. Težina pitanja је 514 (u PISA bodovima).

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

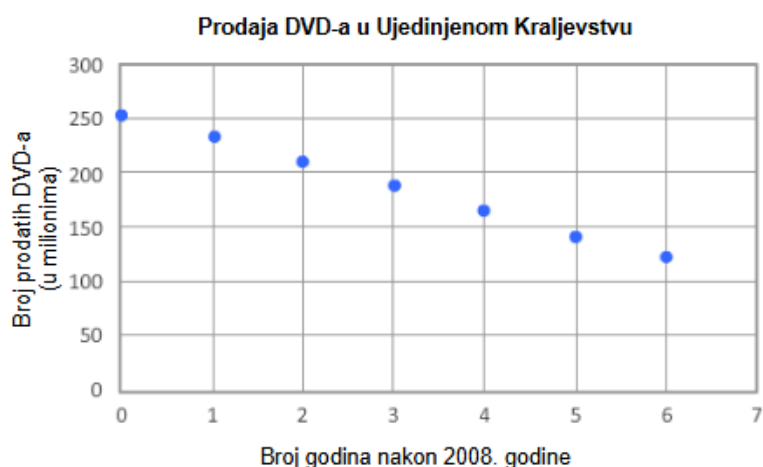
- ▶ Tumačenje podataka prikazanih na grafikonu
- ▶ Razumijevanje odnosa između količina i procenata

### Uvod

#### PRODAJA DVD-a

Ukupan broj DVD-a prodanih 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.

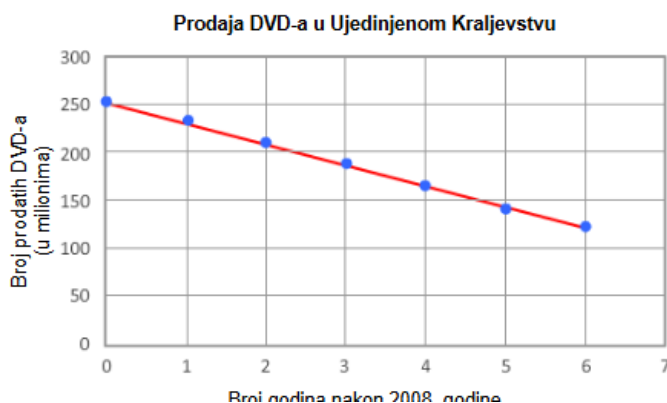
| Tvrdnja                                                                                             | da                    | ne                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Broj prodanih DVD-a od 2008. do 2014. godine smanjio se za oko 50%.                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Broj prodanih DVD-a od 2008. do 2014. smanjivao se za isti iznos svake godine.                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Nagib prave predstavlja prosječno godišnje smanjenje broja prodanih DVD-a od 2008. do 2014. godine. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

### PRODAJA DVD-a

Ukupan broj DVD-a prodanih 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 prodanih 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 procenete, odnose i razlike i da interpretiraju nagib grafika u linearnom modelu kao stopu promjene.

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

**POVRŠINA POD ŠUMOM**

U ovoj cjelini koristićeš tabelu da odgovoriš na pitanja u vezi sa sljedećom situacijom:

Šuma je ekosistem u kojem se mogu naći raznovrsno drveće, biljke i životinje.

Veličina površine pod šumom u nekoj zemlji vremenom se može mijenjati.



Na sljedećem ekranu vježbaćeš kako da koristiš tabelu.

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<br>▼              | Kolona B<br>▼ | Kolona C<br>▼ | Kolona D<br>▼ | Kolona E<br>▼ | Kolona F<br>▼ | Kolona G<br>▼ |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 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 <b>rast</b> između 2005. i 2015. godine?    | <div>Izaberi</div> |
| U kojoj zemlji <b>nije bilo</b> ukupne promjene između 2005. i 2015. godine?                            | <div>Izaberi</div> |
| U smislu procentnih poena, koja zemlja je ostvarila najveći <b>gubitak</b> između 2005. i 2015. godine? | <div>Izaberi</div> |

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.    | ↺ X      | ↺ X      | ↺ X      |
| 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

Izbrisi 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)<br>Djelimično tačan odgovor: Bilo koje dvije zemlje su ispravno identifikovane (treća je pogrešna ili nedostaje) |
| Nivo postignuća    | 5 (Tačan odgovor)<br>4 (Djelimično tačan odgovor)                                                                                                                                                                                                      |

143

## 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

**Površina pod šumom**  
Pitanje 3 / 4

▶ **Kako da koristiš tabelu**

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

Razmotri dva perioda: od 2005. do 2010. godine i od 2010. do 2015. godine.

U smislu procentnih poena, koje dvije zemlje su imale najveću promjenu procenta površine pod šumom od jednog perioda do drugog perioda?

Odgovori:  i

**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**

Srednja vrijednost

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 izvedeći računsku operaciju kao što je „Kolona E minus Kolona F“ (rezultati te operacije prikazaće se u koloni 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.    | ↺ X      | ↺ X      | ↺ X      |
| 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     |
|                            |          |          |          |          |          |          |

Izračunaj

Kolona E
Oduzmi
Kolona F
Pokreni

Srednja vrijednost
Kolona
Pokreni
Izbrisi sve

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]<br>Djelimičan broj bodova: Samo jedan tačan izbor države (drugi izbor je ili netačan ili 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

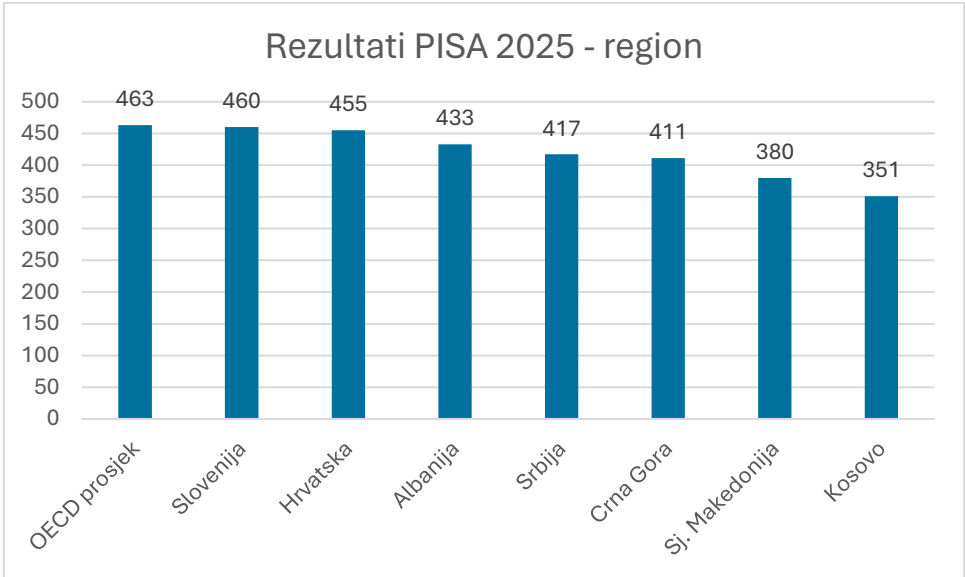
U ovom dijelu slijedi pregled rezultata iz matematike na PISA 2025 testiranju, sa akcentom na ostvarene rezultate na nivou Crne Gore. Kako je PISA 2025 sedmi uzastopni ciklus koji se realizuje u našoj zemlji, prikazani su i trendovi kretanja rezultata.

### A. PISA 2025: Postignuća zemalja učesnica u matematici

Tabela 4.3 - Rezultati iz matematike u ciklusu PISA 2025

| MATEMATIKA                 | Bodovi | MATEMATIKA                     | Bodovi     | MATEMATIKA                     | Bodovi |
|----------------------------|--------|--------------------------------|------------|--------------------------------|--------|
| 1. B-S-J-Z (Kina)          | 612    | 32. Mađarska                   | 459        | 63. Saudijska Arabija          | 390    |
| 2. Singapur                | 563    | 33. Luksemburg                 | 458        | 64. Jordan                     | 388    |
| 3. Makao (Kina)            | 550    | 34. Francuska                  | 458        | 65. Meksiko                    | 388    |
| 4. Kineski Taipei          | 546    | 35. Španija                    | 457        | 66. Kostarika                  | 387    |
| 5. Japan                   | 525    | 36. Hrvatska                   | 455        | 67. Dušanbe (Tadžikistan)      | 382    |
| 6. Koreja                  | 522    | 37. Ujedinjeni Arapski Emirati | 453        | 68. Peru                       | 382    |
| 7. Hong Kong (Kina)        | 522    | 38. Norveška                   | 451        | 69. Sj. Makedonija             | 380    |
| 8. Estonija                | 508    | 39. Island                     | 450        | 70. Kolumbija                  | 380    |
| 9. Švajcarska              | 499    | 40. Vijetnam                   | 443        | 71. Liban                      | 377    |
| 10. Ujedinjeno Kraljevstvo | 488    | 41. Malta                      | 439        | 72. Brazil                     | 377    |
| 11. Kanada                 | 485    | 42. Brunej Darusalam           | 435        | 73. Jermenija                  | 376    |
| 12. Poljska                | 484    | 43. Albanija                   | 433        | 74. Filipini                   | 371    |
| 13. Nizozemska             | 483    | 44. Izrael                     | 433        | 75. Argentina                  | 367    |
| 14. Novi Zeland            | 480    | 45. Ukrajinske regije          | 431        | 76. Kambodža                   | 366    |
| 15. Irska                  | 480    | 46. Grčka                      | 424        | 77. Ekvador                    | 366    |
| 16. Australija             | 478    | 47. Katar                      | 424        | 78. Indonezija                 | 364    |
| 17. Belgija                | 478    | 48. Azerbejdžan                | 422        | 79. Kirgistan                  | 364    |
| 18. Austrija               | 477    | 49. Mongolija                  | 419        | 80. Maroko                     | 355    |
| 19. Češka                  | 477    | 50. Rumunija                   | 419        | 81. Palestinska uprava         | 354    |
| 20. Litvanija              | 471    | 51. Gruzija                    | 417        | 82. Kosovo                     | 351    |
| 21. Danska                 | 470    | 52. Srbija                     | 417        | 83. Salvador                   | 346    |
| 22. Slovačka Republika     | 469    | 53. Kipar                      | 416        | 84. Dominikanska Republiika    | 339    |
| 23. Italija                | 468    | 54. Kazahstan                  | 414        | 85. Kurdistanska regija (Irak) | 339    |
| 24. Finska                 | 468    | <b>55. Crna Gora</b>           | <b>411</b> | 86. Paragvaj                   | 334    |
| 25. Švedska                | 464    | 56. Moldavija                  | 410        | 87. Gvatemala                  | 334    |
| <b>PROSJEK</b>             | 463    | 57. Mauricius                  | 407        | 88. Kenija                     | 326    |
| 26. Njemačka               | 463    | 58. Tajland                    | 407        | 89. Zambija                    | 313    |
| 27. SAD                    | 463    | 59. Bugarska                   | 405        | 90. Ruanda                     | 312    |
| 28. Turska                 | 462    | 60. Urugvaj                    | 405        |                                |        |
| 29. Letonija               | 460    | 61. Čile                       | 403        |                                |        |
| 30. Portugal               | 460    | 62. Malezija                   | 397        |                                |        |
| 31. Slovenija              | 460    |                                |            |                                |        |

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

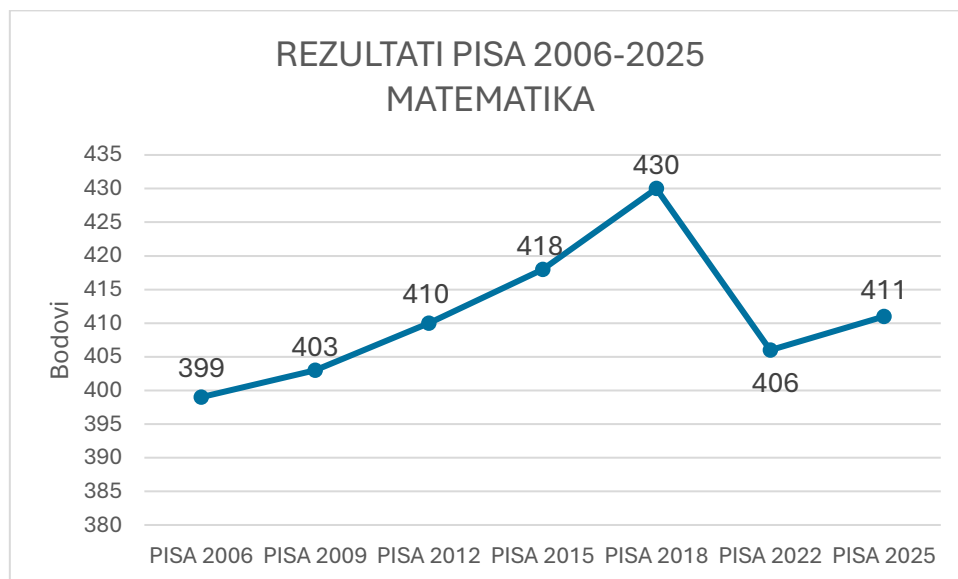
Promjene u rezultatima iz matematike u posljednjih deset godina su date tabelom ispod.

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)

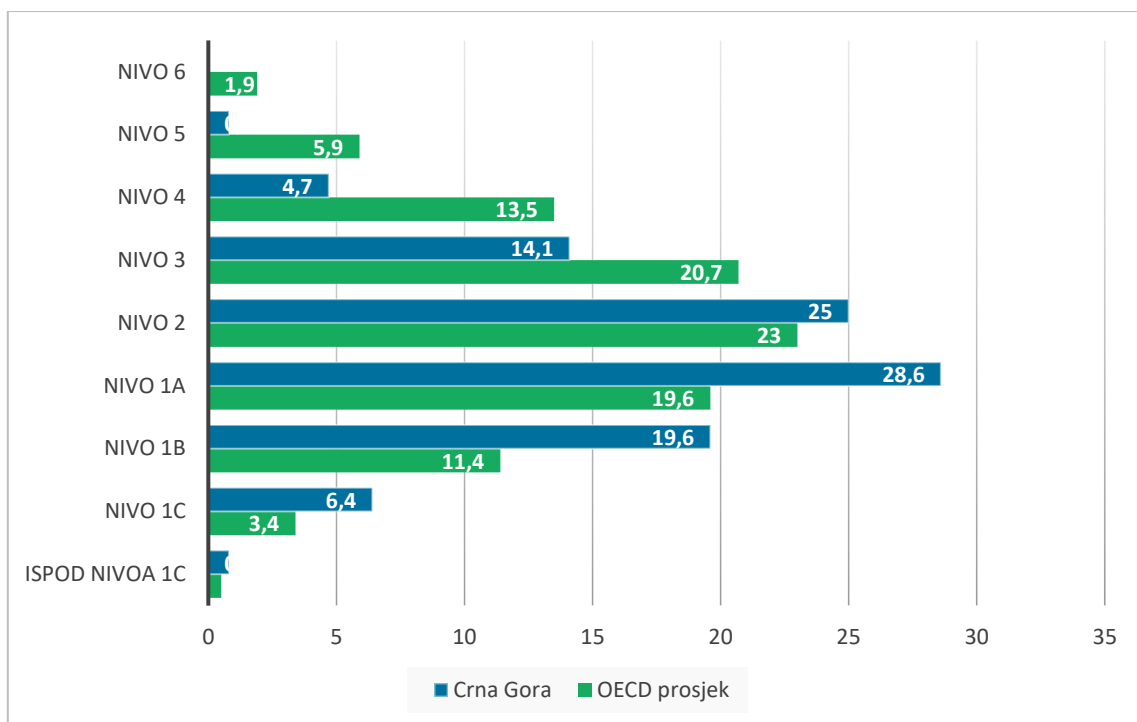
### C. Procenat učenika na različitim nivoima matematičke pismenosti

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 rezultatima 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.

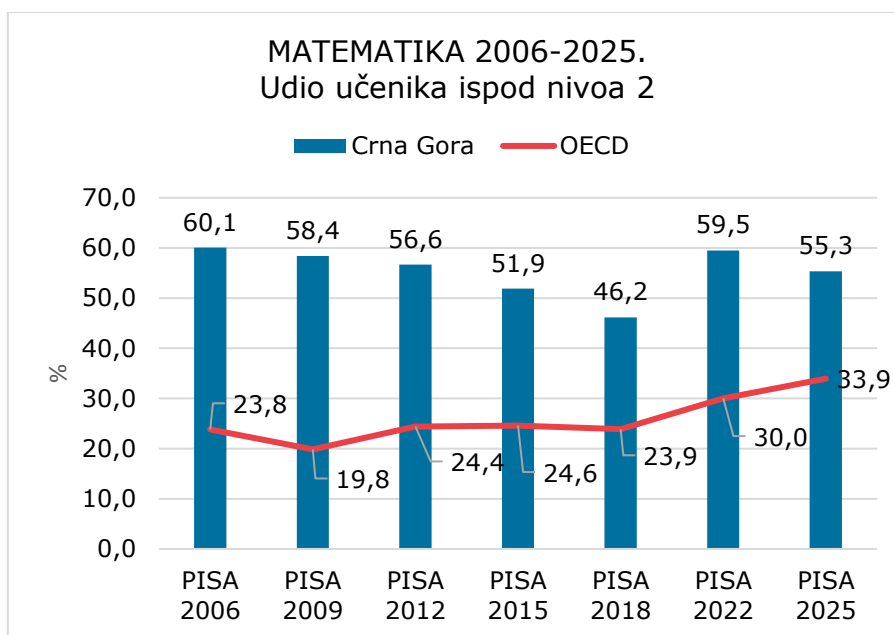


Grafikon 4.3 – Raspodjela postignuća po nivoima matematičke pismenosti

Rezultati PISA 2025 iz matematike, pokazuju da je u zemljama OECD-a, 34,9% učenika imalo znanje ispod Nivoa 2, dok Nivo 5 i 6 dostiže 7,8% učenika.

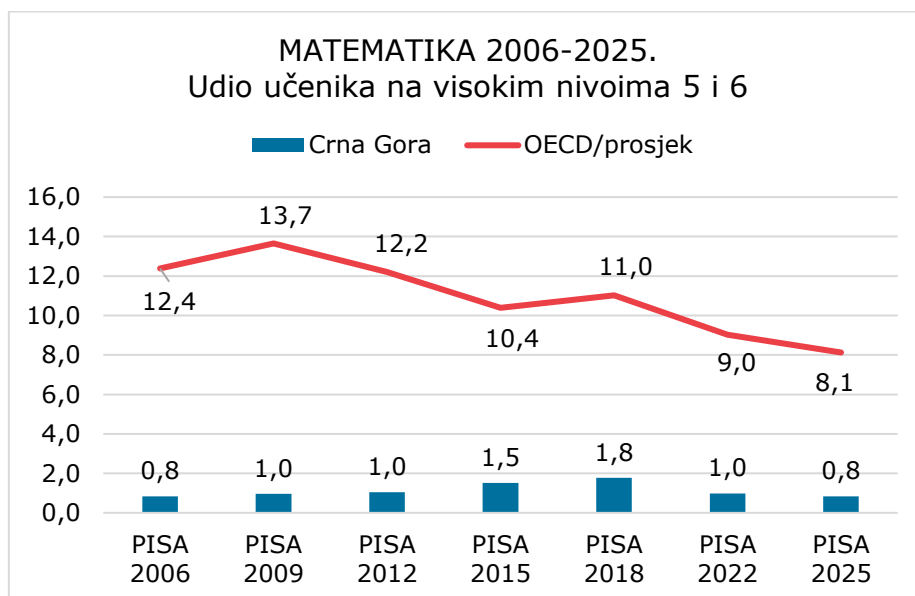
Podaci ukazuju da je u Crnoj Gori 55,4% učenika matematički nepismeno, to jeste da su po postignućima ispod Nivoa 2, što je značajno više u odnosu na OECD prosjek. Prvi put od kada Crna Gora učestvuje u PISA istraživanju se dešava da 0% učenika dostiže Nivo 6, dok je rezultate na Nivou 5 dostiglo svega 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.



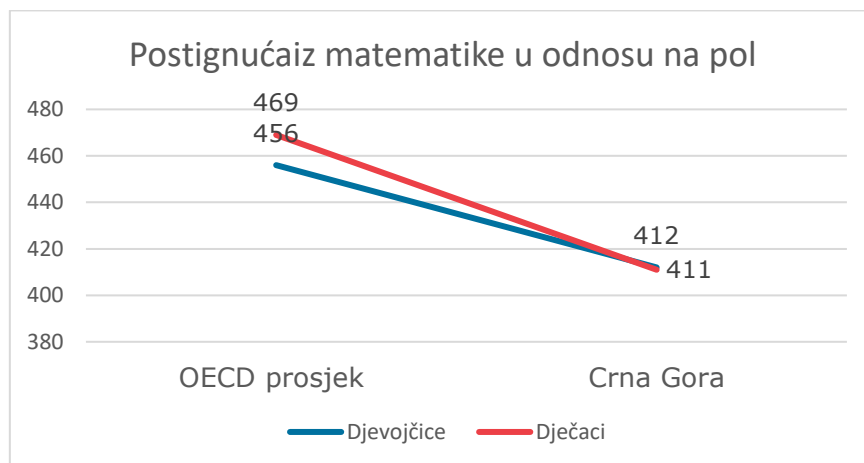
Grafikon 4.5 – Udio učenika na nivoima 5 i 6, ciklusi 2006 – 2025

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.

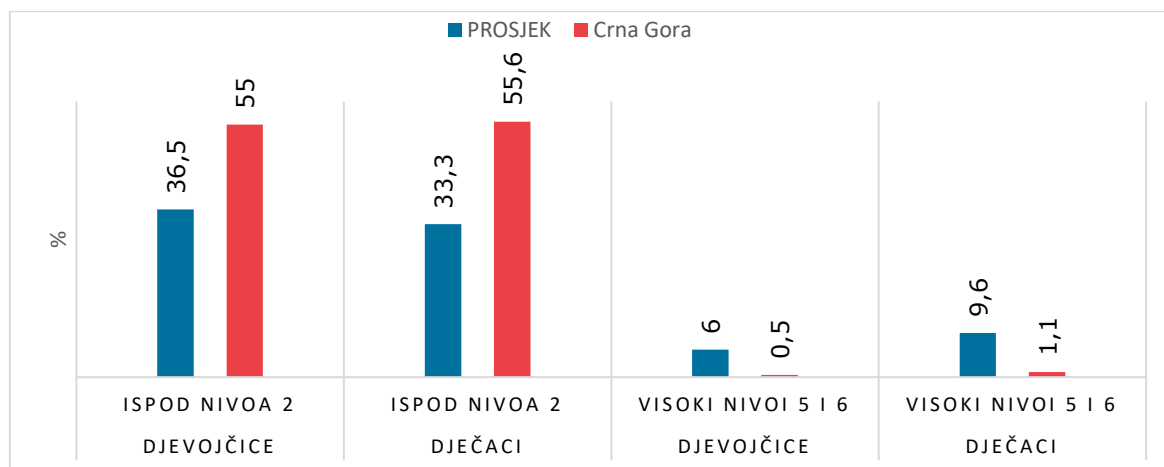
Grafikonom ispod je prikazana razlika u postignućima u odnosu na pol za Crnu Goru u poređenju sa OECD prosjekom.



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 postignuća. 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                                                                                     |
| <b>Crna Gora</b>                                                                 | <b>55.3</b> | <b>68.4</b>                                      | <b>35.8</b>                                      | <b>-32.6</b>                                                                              |
| 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                                                                                      |
| <b>Crna Gora</b>    | <b>0.8</b>                                                             | <b>0.2</b>                                       | <b>2.1</b>                                       | <b>2.0</b>                                                                                |
| 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.

## 5. Podaci sa upitnika za učenike i za škole

### Bezbjednost i osjećaj pripadnosti školi

Bezbjednost u školi je važan deo školske klime. Uredno, sigurno i podržavajuće okruženje za učenje ključno je za redovno prisustvo i efikasno korišćenje vremena za učenje. Suprotno tome, kada se učenici ne osjećaju sigurno u svojoj školi, to može ometati njihovo učenje i skretati pažnju sa obrazovnih ciljeva.

**Osjećaj pripadnosti školi** odražava koliko se učenici osjećaju prihvaćeno, cijenjeno i podržano u okviru školske zajednice. Osjećaj pripadnosti učenika u školi pozitivno je povezan sa pozitivnom klimom i disciplinom u školi kao i sa podrškom roditelja, nastavnika i vršnjaka.

Tabela 5.1 - Osjećaj pripadnosti školi

| Osjećam se kao da pripadam školi: |      | Osjećam se kao stranac (ili isključen/a iz događanja) u školi |
|-----------------------------------|------|---------------------------------------------------------------|
| potpuno se slažem                 | 37,2 | 5,7                                                           |
| slažem se                         | 48,6 | 5,5                                                           |
| ne slažem se                      | 9,5  | 36,5                                                          |
| uopšte se ne slažem               | 4,7  | 52,3                                                          |

Približno 15% učenika se ne osjeća prijatno u školi, usamljeni su, misle da se ne dopadaju drugim učenicima i osjećaju se neprijatno, kao da su na pogrešnom mjestu (14,9% se potpuno slaže ili slaže). Ovakva osjećanja imaju za posljedicu niži akademski uspjeh ali i narušavanje zdravlja mladih. Škole bez podržavajućih odnosa između učenika vjerovatnije je da će doživjeti nasilje što je često povezano sa smanjenim akademskim postignućima.

**Odsustvo sa nastave**, koje uključuje izostajanje ili kašnjenje na nastavu, implicira da se propuštaju prilike za učenje. Na nivou škole, loša školska atmosfera i smanjen osjećaj pripadnosti školi mogu povećati izostajanje. Međunarodna istraživanja su pokazala da učenici sa nižim socioekonomskim statusom češće izostaju. Ovo je posebno važno jer oni najviše imaju koristi od prisustva u školi zbog efekata obrazovanja na razvoj kognitivnih sposobnosti.

Tabela 5.2 – Neopravdano odsustvo sa nastave i kašnjenje

| U posljednje dvije nedjelje škole, koliko često su se dogodile sljedeće stvari? |      |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------|
| Pobjegao/pobjegla sam s nekih časova                                            |      | Zakasnio/zakasnila sam u školu |
| nikada                                                                          | 49,4 | 33,0                           |
| jednom ili dva puta                                                             | 31,7 | 37,6                           |
| tri ili četiri puta                                                             | 9,2  | 15,0                           |
| pet ili više puta                                                               | 9,7  | 14,4                           |

Približno svaki peti učenik je pobjegao sa nekih časova u posljednje dvije sedmice tri ili više puta. Skori 30% ih je, u istom period, zakasnilo u školu tri ili više puta. Ovi podaci dosta govore od odnosu učenika prema obavezama ali i o motivaciji za učenje. Više od četvrtine naših učenika smatra da je škola gubljenje vremena.

*Tabela 5.3 – Motivacija za učenje*

| <b>Škola je gubljenje vremena</b> |      |
|-----------------------------------|------|
| <b>uopšte se ne slažem</b>        | 25,4 |
| <b>ne slažem se</b>               | 48,3 |
| <b>slažem se</b>                  | 17,9 |
| <b>potpuno se slažem</b>          | 8,4  |

Kvalitet odnosa između učenika i nastavnika igra ključnu ulogu u učenju učenika. Učenici treba da osjećaju da ih njihovi nastavnici podržavaju i brinu o njima i njihovim postignućima kako bi se u potpunosti uključili u nastavne aktivnosti i davali sve od sebe. Prethodna istraživanja sugerišu da podržavajući odnosi između nastavnika i učenika pozitivno utiču na postignuća učenika, motivaciju, angažovanost u učenju i blagostanje.

Kvalitetan odnos između učenika i nastavnika takođe može potencijalno zaštititi učenike od povlačenja iz ponašanja u školi.

### **Naučni identitet**

„Naučni identitet“ se odnosi na osjećaj osobe da je učenik nauke „koji zna o nauci, koristi je, a ponekad i doprinosi nauci“ i koji je prepoznat kao takav od strane drugih. Naučni identitet obuhvata naučno povezanu sposobnost, stavove, uvjerenja, ponašanja i iskustva, i odražava značajnu ličnu povezanost između sebe i nauke.

Kao što je pokazano obimnim istraživanjima, identitet je povezan sa učenjem nauke, angažovanjem i učešćem. On oblikuje nivo razvoja naučnih znanja i kompetencija i vjerovatnoću da će mlada osoba nastaviti da studira nauku na fakultetu i/ili uđe u naučne profesije.

Samopercepcija u nauci je ključna dimenzija naučnog identiteta a u PISA 2025, mjerena je kroz samoeфикаsnost u nauci. Samoeфикаsnost u nauci, kako je definisano u PISA istraživanju, odnosi se na uvjerenja učenika u njihovu sposobnost da obavljaju zadatke povezane sa naukom u svakodnevnom životu. Pozitivno vjerovanje u sopstvenu ефикаsnost je jako povezano sa motivacijom i ponašanjem u učenju.

Istraživanja sugerišu da motivacija za učenje nauke i pozitivna uvjerenja o sebi kao učeniku nauke pozitivno utiču na učinak učenika u nauci (OECD, 2007). Ova veza je recipročna: uvjerenja i stavovi vezani za nauku mogu biti i posljedica i pokretač uspjeha u nauci. Motivacija za učenje koja se zasniva na interesovanju i uživanju je unutrašnja motivacija. Ona utiče na angažovanje učenika, aktivnosti u učenju, rezultate i izbore karijere, i može biti oblikovana instrukcijama u učionici i motivacijom od strane roditelja.

Tabela 5.4 – Uživljanje u nauci

| Generalno mi je zabavno kad učim o naučnim temama |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| uopšte se ne slažem                               | 19,37 |
| ne slažem se                                      | 25,20 |
| slažem se                                         | 45,70 |
| potpuno se slažem                                 | 9,73  |

Podijeljeni su stavovi naših učenika o atraktivnosti naučnih tema. Većina (preko 50%) smatra ove teme interesantnim.

Podrška mladima u razvijanju njihovog identiteta vezanog za nauku prepoznata je kao važan cilj naučnog obrazovanja. To je način da se mladima, njihovim zajednicama i društvima omogući da se suoče sa mnogim izazovima sa kojima će oni i svijet biti suočeni u narednim decenijama. Mladi treba da budu u stanju da kritički pristupaju naučnom znanju i koriste naučne kompetencije u svom životu van učionice, ne samo za svoju ličnu korist, već i za zdravlje, pravdu i prosperitet društava širom svijeta. Sa međunarodne političke perspektive, nedostatak kvalifikovanih radnika u tehničkim i naučnim profesijama, kao i relativno uzak demografski profil onih koji nastavljaju na akademskim i karijernim putevima u nauci, tehnologiji, inženjerstvu i matematici (STEM) predstavlja stalnu zabrinutost (npr. Evropska unija, 2015, OECD, 2019). Zato PISA nastoji da razumije u kojoj mjeri se učenici identifikuju sa naukom i osjećaju povezano sa njom.

Tabela 5.5 – Poznavanje nauke

| Prije nego što prihvatimo informaciju iz jednog izvora treba je provjeriti u više različitih pouzdanih izvora |      | Dobri odgovori zasnivaju se na dokazima iz više različitih eksperimenata |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------|------|
| uopšte se ne slažem                                                                                           | 8,3  |                                                                          | 12,7 |
| ne slažem se                                                                                                  | 15,1 |                                                                          | 14,1 |
| slažem se                                                                                                     | 53,5 |                                                                          | 56,1 |
| potpuno se slažem                                                                                             | 23,1 |                                                                          | 17,0 |

Preko 70% naših učenika ima adekvatan pristup naučnim podacima. Razumiju da treba koristiti različite izvore i zaključke zasnivati na dokazima.

Epistemološka uvjerenja su usko povezana sa opštim vrijednostima učenika u vezi sa naukom i naučnim istraživanjem. Ona uključuju uvjerenja o nauci kao evoluirajućoj i promjenljivoj oblasti, i kako pojedinci opravdavaju znanje. PISA je mjerila epistemološka uvjerenja 2015. godine. Od tada, uvjerenja učenika o nauci i procjene koje prave o stručnosti postale su još važnije. Posebno je interesantno u kojoj mjeri veruju tvrdnjama koje iznose naučnici i stručnjaci iz oblasti.

Tabela 5.6 – Stavovi o nauci

| Ima pitanja na koje naučnici ne mogu dati odgovor |      | Treba više da se oslanjamo na zdrav razum a manje na naučne studije |
|---------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------|
| uopšte se ne slažem                               | 9,3  | 9,5                                                                 |
| ne slažem se                                      | 16,3 | 23,4                                                                |
| slažem se                                         | 50,3 | 50,2                                                                |
| potpuno se slažem                                 | 24,1 | 16,9                                                                |

Podaci iz prethodne tabele ukazuju na zabrinjavajuće nepovjerenje u nauku. Treba imati u vidu i to da učenici ne čitaju pažljivo pitanja i da ih možda ne razumiju, ali svakako je indikator nastavnicima da obrate pažnju prilikom prezentovanja naučnih dokaza.

Zabrinjava i podatak 84,62 direktora škola da je teže obezbijediti dobre nastavnike predmeta iz oblasti prirodnih nauka nego za ostale predmete.

### Radoznalost, istrajnost, način razmišljanja i dobrobit

Socijalne i emocionalne vještine odnose se na sposobnosti da se regulišu sopstvene misli, emocije i ponašanje. Socijalne i emocionalne karakteristike mogu se definisati kao individualne sposobnosti koje:

- a) se ispoljavaju kroz dosljedne obrasce misli, osjećanja i ponašanja;
- b) mogu se razvijati kroz formalna i neformalna iskustva učenja; i
- c) utiču na važne socio-ekonomske ishode tokom cijelog života pojedinca.

Osim kognitivnih vještina, školski uspjeh takođe zavisi od niza socijalnih i emocionalnih vještina poput istrajnosti, samokontrole, odgovornosti, radoznalosti i emocionalne stabilnosti. Na primer, pokazalo se da socijalne i emocionalne vještine imaju gotovo jednako uticaja kao i kognitivne vještine na profesionalne ishode kao što su prihodi, nezaposlenost i stabilnost. Podučavanje i učenje socijalnih i emocionalnih vještina u školama (tj. politike socijalnog i emocionalnog učenja) mogu da razviju socijalne i emocionalne vještine učenika.

PISA 2025 ciklus se fokusirao na dva ključna koncepta – istrajnost i radoznalost – koji se usko poklapaju sa „uspješnim rješavanjem zadatka“ (savjesnost) i „otvorenim umom“ (otvorenost za iskustva). Odabrani su zbog najjače povezanosti sa postignućima učenika u PISA 2022 (OECD, 2023).

„Posvećenost zadatku“ uključuje različite aspekte odgovornosti učenika, uključujući istrajnost i samokontrolu: na primjer, postavljanje visokih standarda za sebe i rad na njihovom ostvarivanju; ispunjavanje obaveza i pouzdanost; kao i sposobnost da izbjegnu ometanja i fokusira pažnju na zadatke. Savjesnost je značajan prediktor ocjena u srednjoj školi i na fakultetu. Pored toga, samokontrola je povezana sa manjom vjerovatnoćom korišćenja supstanci i nasilja i većim akademskim postignućima.

Tabela 5.7 - Istrajnost učenika

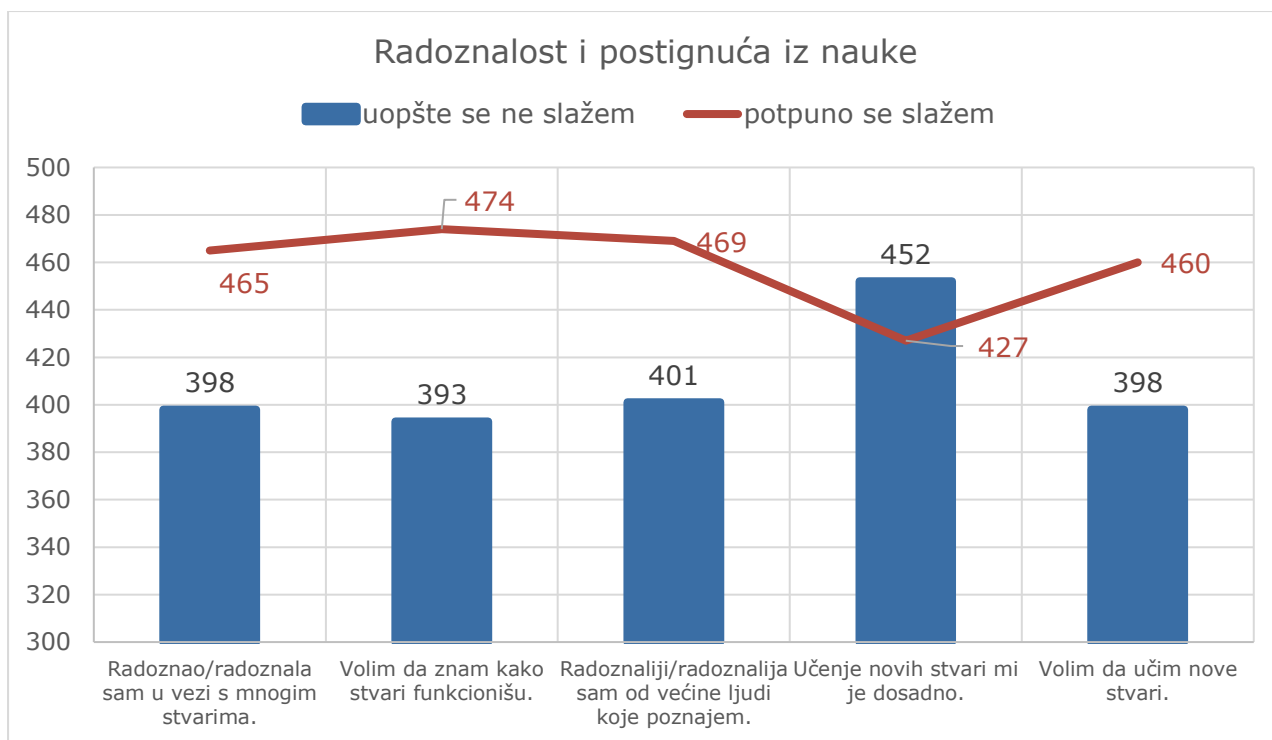
|                                         | Rješavam neki zadatak sve dok ga ne završim | Ulažem dodatni napor kad je neki posao izazovan | Odustajem od pisanja domaćeg zadatka ako je predug |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>uopšte se ne slažem</b>              | 10,17                                       | 5,46                                            | 13,7                                               |
| <b>ne slažem se</b>                     | 13,01                                       | 12,51                                           | 29,0                                               |
| <b>niti se slažem niti se ne slažem</b> | 26,69                                       | 23,27                                           | 28,0                                               |
| <b>slažem se</b>                        | 37,27                                       | 44,90                                           | 21,4                                               |
| <b>potpuno se slažem</b>                | 12,86                                       | 13,86                                           | 7,9                                                |

Može se zaključiti da oko polovine naših učenika posjeduje istrajnost prilikom rješavanja zadataka. Potrebno je obratiti posebnu pažnju na oko 20% učenika koji lako odustaju.

„Otvorenost“ obuhvata učenikovu otvorenost ka novim iskustvima, uključujući radoznalost i sposobnost sagledavanja perspektive drugih (tj. sposobnost da se stavite u tuđe cipele), kao i uživanje u stvaranju novih ideja ili vizija. Podsticanje radoznalosti kod učenika može poboljšati školske rezultate.

Tabela 5.8 - Radoznalost učenika

| Radoznaliji/radoznalija sam od većine ljudi koje poznajem |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| <b>uopšte se ne slažem</b>                                | 5,9  |
| <b>ne slažem se</b>                                       | 12,4 |
| <b>niti se slažem niti se ne slažem</b>                   | 31,0 |
| <b>slažem se</b>                                          | 34,0 |
| <b>potpuno se slažem</b>                                  | 16,6 |



Grafikon 5.1 - Razlike u postignućima između radoznalih i neradoznalih učenika

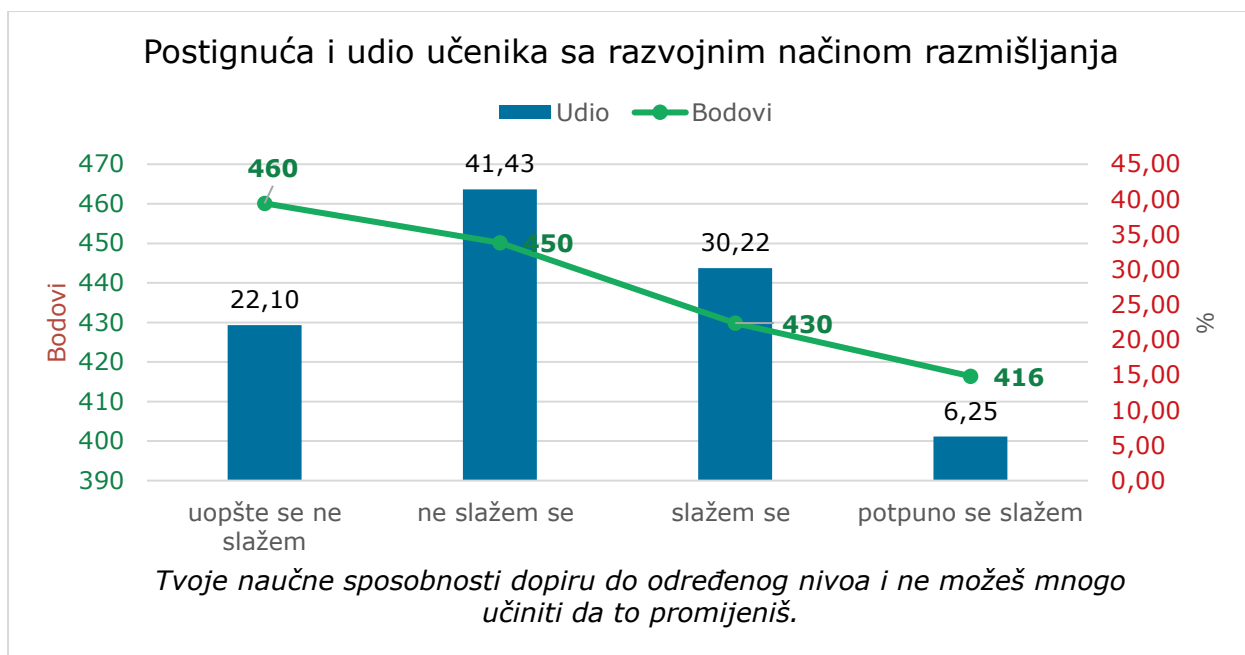
Gotovo svaki drugi učenik sebe smatra radoznalim. Rezultati pokazuju da radoznali učenici ostvaruju bolja postignuća iz prirodnih nauka od učenika koji iskazuju niži nivo radoznalosti. Ovaj nalaz ukazuje na značaj podsticanja radoznalosti i interesovanja za učenje kod svih učenika.

### Razvojni način razmišljanja

Upitnikom je ispitan i razvojni način razmišljanja (engl. *Growth Mindset*), koncept koji je u PISA istraživanje uključen od ciklusa 2018. godine. Prema ovoj teoriji, inteligencija i sposobnosti nijesu nepromjenjive, već se mogu razvijati učenjem, trudom i upornošću. Za razliku od fiksnog načina razmišljanja, koji podrazumijeva uvjerenje da su sposobnosti uglavnom unaprijed određene, razvojni način razmišljanja polazi od stava da se znanje i vještine mogu unaprijediti kroz zalaganje i iskustvo.

Učenici su procjenjivali stepen slaganja sa tvrdnjom: „Tvoje intelektualne sposobnosti su takve kakve jesu i ne možeš mnogo učiniti da ih promijeniš.“ Sa ovom tvrdnjom složilo se 32,7% učenika, dok se 67,3% nije složilo, što ukazuje na prisustvo razvojnog načina razmišljanja kod gotovo dvije trećine petnaestogodišnjaka.

Grafikon.



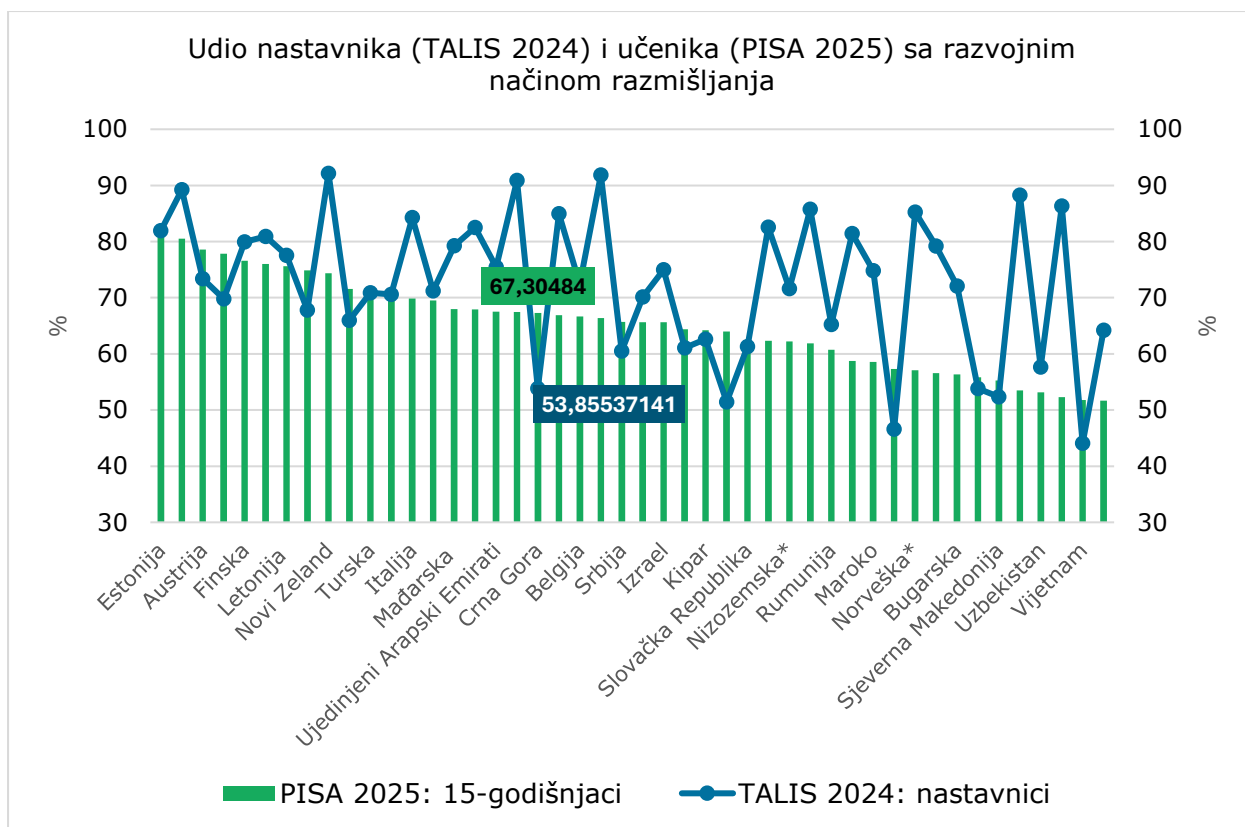
Grafikon 5.2 - Postignuća i udio učenika sa razvojnim načinom razmišljanja

Podaci u Grafikonu 5.2 takođe pokazuju povezanost između razvojnog načina razmišljanja i postignuća učenika. Učenici koji se uopšte ne slažu sa navedenom tvrdnjom ostvarili su prosječno 460 bodova, dok su učenici koji se potpuno slažu postigli 416 bodova. Razlika od 44 boda ukazuje da su učenici koji vjeruju da se sposobnosti mogu razvijati kroz trud i učenje u prosjeku uspješniji od onih koji smatraju da su njihove sposobnosti unaprijed određene.

Tabela 5.9 – Udio učenika koji imaju razvojni način razmišljanja (Growth Mindset) prema polu, socioekonomskom statusu i vrsti škole

| Djevojčice | Dječaci | Učenici nižeg socioekonomskog statusa | Učenici višeg socioekonomskog statusa | Stručne škole | Gimnazije |
|------------|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------|-----------|
| %          | %       | %                                     | %                                     | %             | %         |
| 72.8       | 61.7    | 66.4                                  | 71.5                                  | 66.1          | 69.4      |

Razvojni način razmišljanja češće je prisutan kod djevojčica, učenika višeg socioekonomskog statusa i gimnazijalaca nego kod dječaka, učenika nižeg socioekonomskog statusa i učenika stručnih škola.



Grafikon 5.3 - Udio nastavnika koji su učestvovali u TALIS-u 2024 i učenika koji su učestvovali u PISA 2025 istraživanju i koji iskazuju razvojni način razmišljanja

Izvor: OECD, PISA 2025 Database, Table I.B1 i TALIS 2024 Database, Table 2.37.

Slično pitanje postavljeno je i nastavnicima u okviru istraživanja TALIS 2024 (grafikon 5.3). Rezultati pokazuju da razvojni način razmišljanja ima 53,86% nastavnika, što je manje nego među učenicima u PISA 2025 istraživanju (67,3%). Drugim riječima, razvojni način razmišljanja prisutan je kod gotovo dvije trećine učenika, ali kod nešto više od polovine nastavnika. Ovaj nalaz sugerira da su uvjerenja o mogućnosti razvoja sposobnosti rasprostranjenija među učenicima nego među nastavnicima, iako su obje grupe iznad polovine ispitanika. Pri poređenju odgovora učenika i nastavnika potrebno je imati u vidu da oni procjenjuju iste pojave iz različitih perspektiva i u različitim ulogama. Zbog toga uočene razlike u njihovim odgovorima ne treba tumačiti kao pokazatelj da je jedna grupa u pravu, a druga u krivu, već kao odraz različitih iskustava, očekivanja i načina percepcije školskog okruženja.

Približno svaki treći naš učenik ima fiksni način razmišljanja i smatra da ne može promijeniti svoje sposobnosti. Intervencije usmjerene na razvojni način razmišljanja imaju za cilj da podstaknu razvoj i na taj način smanje negativna uvjerenja učenika o trudu (vjerovanje da ako moraš da se trudiš ili tražiš pomoć znači da ti nedostaje sposobnost), atribucije fiksnih osobina (pripisivanje neuspjeha niskim sposobnostima) i ciljeve izbjegavanja neuspjeha (cilj da nikada ne izgledaš glupo). Standardni pristup za ove intervencije je podučavanje naučnih informacija o mozgu i njegovoj promjenljivosti; na primer, da mozak čine mreže neurona koji postaju „jači“ i efikasniji kada ljudi uče novi i izazovni materijal. Često korišćena metafora je da je mozak poput „mišića“ koji jača vježbanjem.

Posjedovanje razvojnog načina razmišljanja povezano je sa brojnim pozitivnim osobinama u kontekstu učenja, kao što su postavljanje izazovnijih ciljeva učenja, cijenjenje truda kao sastavnog dijela procesa, manji strah od neuspjeha, veće dobrobiti i veća upornost u

### Očekivanja učenika i karijerno vođenje

Pored prikupljanja podataka o ranoj obrazovnoj karijeri učenika, prethodni PISA ciklusi su sakupljali i informacije o očekivanjima učenika u vezi sa obrazovanjem i zanimanjem u budućnosti. U ovom modulu, očekivanja se definišu kao nivo obrazovanja ili prestiž zanimanja koji učenici očekuju da završe s obzirom na svoje životne okolnosti sa 15 godina.

Očekivanja učenika u pogledu daljeg obrazovanja predstavljaju važan faktor njihovog budućeg uspjeha. Nalazi pokazuju da učenici istih akademskih sposobnosti i sličnog socioekonomskog statusa postižu bolje obrazovne ishode ukoliko već na početku devetog razreda imaju više obrazovne aspiracije.

Pored toga, longitudinalni podaci iz PISA istraživanja i nacionalnih praćenja pokazuju da su učenici u Australiji, Kanadi i Danskoj, koji su sa 15 godina imali veća profesionalna očekivanja, vjerovatnije nastavili sa školovanjem i do 25. godine dosegli visoko kvalifikovane poslove nego učenici sa nižim očekivanjima, čak i kada se uzme u obzir akademski učinak sa 15 godina.

Učenici koji su socioekonomski ugroženi manje su skloni da teže višem obrazovanju i najboljim obrazovnim programima i poslovima nego njihovi vršnjaci sa boljom socio-ekonomskom situacijom, čak i kada imaju iste rezultate na testovima. U teoriji, ako ugroženi učenici nemaju toliko ambicija u poređenju sa onim što bi optimalno mogli da žele, mogli bi da ulažu suboptimalan nivo truda, što rezultira suboptimalnim ishodima. To je zabrinjavajuće jer može stvoriti očekivanu "zamku siromaštva" koja pojačava društvenu nejednakost. Obrazovne politike ne bi trebalo samo da pružaju više resursa ugroženim učenicima, već i da im pomažu da budu samouvjereniji, da imaju nadu i ambicije, i da im pruže dovoljno informacija kako bi dobili potpuniju sliku mogućih budućih opcija karijere, i obrazovanje i vještine potrebne da ih započnete i uspješno u njima napredujete.

*Tabela 5.10 – Ambicije učenika*

| <b>Tvoj društveni status je nešto što u stvarnosti ne možeš mnogo promijeniti</b> |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>uopšte se ne slažem</b>                                                        | 20,43 |
| <b>ne slažem se</b>                                                               | 41,75 |
| <b>slažem se</b>                                                                  | 31,21 |
| <b>potpuno se slažem</b>                                                          | 6,62  |

Više od trećine naših učenika vjeruje da ne može promijeniti svoj društveni status. Kako se u našem sistemu planiraju brojne promjene u karijernom vođenju učenika, ovaj podatak će biti od koristi praktičarima karijernog vođenja i savjetovanja.

Očekivanja su proizvod različitih razmišljanja koje učenici svjesno ili nesvjesno imaju o svojoj budućnosti. Prvi faktor koji određuje očekivanja adolescenata nakon srednje škole jeste njihovo znanje o postojećim obrazovnim programima, poslovima i vezama između obrazovanja i poslova. Postojeći dokazi sugerišu da mladi često imaju malo informacija o zahtjevima tržišta rada. Istraživanja takođe pokazuju da učenici sa nižim socijalno-

ekonomskim statusom (SES), čak i oni najuspješniji, manje znaju o naprednim obrazovnim nivoima, kao što su master programi, nego njihovi vršnjaci sa višim SES-om. Ovo uključuje analizu kako škole podržavaju učenike tako što im pružaju informacije o učenju i karijeri, kao i savjetovanje.

Socijalno okruženje ima direktan uticaj na očekivanja učenika nakon srednje škole, jer oni koriste poređenja i sličnosti sa vršnjacima i rodbinom da bi formirali svoja. Talentovani učenici iz porodica sa nižim socioekonomskim statusom generalno imaju okruženje koje ne prati puteve koji bi za njih bili optimalni, tj. koji bi im omogućili da dostignu najbolje moguće rezultate. To vodi do toga da talentovani pojedinci iz nižih socioekonomskih slojeva formiraju ograničen skup mogućih perspektiva. Ostajanje unutar svog SES-a takođe može omogućiti učenicima da obezbijede socijalnu interakciju i saradnje u budućnosti.

*Tabela 5.11 – Mišljenje učenika o efikasnosti škole*

| <b>Škola je malo uradila kako bi me pripremila za život odraslih po završetku škole</b> |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>uopšte se ne slažem</b>                                                              | 18,8 |
| <b>ne slažem se</b>                                                                     | 33,3 |
| <b>slažem se</b>                                                                        | 34,0 |
| <b>potpuno se slažem</b>                                                                | 13,9 |

Podijeljena su mišljenja o efikasnosti škole kao pripreme za život. Tek polovina učenika smatra da ih škola dobro priprema za život.

### **Školski resursi**

Računari i drugi digitalni uređaji su važni pedagoški alati i pomažu učenicima da se pripreme za digitalni svijet.

Ovaj modul takođe uključuje koncept trenda „pripremljenost za digitalno učenje“, koji odražava ukupni kapacitet škola da efikasno podrže nastavu i učenje koristeći digitalne uređaje. Koncept obuhvata dostupnost, kvalitet i prikladnost digitalne infrastrukture (npr. broj uređaja, internet konekcija, računarska snaga i softver), kao i organizacione uslove koji omogućavaju smisleno digitalno uključivanje u nastavu. Ti uslovi uključuju tehničke i pedagoške vještine nastavnika, vrijeme za pripremu, pristup resursima za profesionalno usavršavanje, podsticaje za korišćenje digitalnih alata, usklađenost kurikuluma sa digitalnim praksama i dostupnost tehničkog osoblja za podršku. Sve zajedno, ovi elementi pokazuju koliko je škola dobro opremljena – kako materijalno, tako i organizaciono – da unaprijedi nastavu i učenje putem digitalnih tehnologija.

*Tabela 5.12 - Procjena direktora o korišćenju digitalnih uređaja, njihovom broju, pogodnosti nastavnog plana i programa*

|                            | Broj digitalnih uređaja povezanih na Internet je dovoljan | Broj digitalnih uređaja za nastavu je dovoljan | Nastavnici imaju dovoljno vremena za pripremu časova na kojima koriste digitalne uređaje | Nastavni plan i program škole prikladan je za efikasno korišćenje digitalnih uređaja |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>uopšte se ne slažem</b> | 4,55                                                      | 9,09                                           | 4,55                                                                                     | 0,00                                                                                 |
| <b>ne slažem se</b>        | 27,27                                                     | 33,33                                          | 27,27                                                                                    | 30,77                                                                                |
| <b>slažem se</b>           | 51,52                                                     | 42,42                                          | 56,06                                                                                    | 58,46                                                                                |
| <b>potpuno se slažem</b>   | 16,67                                                     | 15,15                                          | 12,12                                                                                    | 10,77                                                                                |

### **Neka ponašanja koja predstavljaju problem u školi, po mišljenju direktora**

Nered i neprimjereno ponašanje u školi, uključujući varanje, psovke, vandalizam, krađu, povrede ili verbalno zlostavljanje, mogu predstavljati značajnu prepreku učenju. Neprimjerena ponašanja u školi ugrožavaju zdravlje, dobrobit, društvene odnose i akademska postignuća.

Prema mišljenju direktora, nasilje među učenicima, fizičko i verbalno, u manjoj mjeri predstavljaju problem u radu škole ili ga uopšte ne predstavljaju. Kako je u našem sistemu nulta tolerancija na nasilje, mora se obratiti pažnja na svako prisustvo neprimjerenih ponašanja.

*Tabela 5.13 - Oblici neprimjerenog ponašanja u školi, prema odgovorima direktora*

|                          | Nanošenje fizičkih povreda od strane učenika drugim učenicima | Zastrašivanje ili verbalno zlostavljanje među učenicima | Zastrašivanje ili verbalno zlostavljanje nastavnika ili nenastavnog osoblja (slanje poruka, mejlova itd.) | Prepisivanje / varanje na testu | Vandalizam |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|
| <b>nimalo</b>            | 43,08                                                         | 18,46                                                   | 66,15                                                                                                     | 6,15                            | 43,08      |
| <b>u manjoj mjeri</b>    | 49,23                                                         | 63,08                                                   | 24,62                                                                                                     | 55,38                           | 40         |
| <b>u izvjesnoj mjeri</b> | 1,54                                                          | 12,31                                                   | 3,08                                                                                                      | 27,69                           | 9,23       |
| <b>u velikoj mjeri</b>   | 6,15                                                          | 6,15                                                    | 6,15                                                                                                      | 10,77                           | 7,69       |

Jedan od značajnih ometajućih faktora, po mišljenju direktora, je i prepisivanje, varanje, od strane učenika. Više od trećine direktora smatra da je ovo ozbiljan problem. Na ovaj način se dobija iskrivljena slika, kako o znanju pojedinih učenika, tako i o kompletnom obrazovnom sistemu. Tako da se ne rijetko dešava situacija da učenik sa manje znanja bude ocijenjen većom ocjenom, što stvara opravdano nezadovoljstvo kod boljih učenika i njihovih roditelja.

**Nedostatak didaktičkih sredstava** i **nedostatak nastavnika** predstavljaju ograničavajuće faktore za izvođenje nastave, po mišljenju direktora.

*Tabela 5.14 – Nedostatak nastavnog osoblja i didaktičkih sredstava*

| Nedostatak nastavnog osoblja |       | Nedostatak didaktičkih sredstava |
|------------------------------|-------|----------------------------------|
| nimalo                       | 38,46 | 18,46                            |
| vrlo malo                    | 30,77 | 41,54                            |
| u izvjesnoj mjeri            | 29,23 | 36,92                            |
| Mnogo                        | 1,54  | 3,08                             |

## 6. PREPORUKE

Dodatna podrška učenicima iz nepovoljnijeg socioekonomskog okruženja.

Obezbijediti uslove da škola bude sigurno i podržavajuće mjesto za sve učenike.

Preduzeti mjere da se smanji procenat izostanaka učenika i poveća povjerenje učenika u škole.

Unapređivati kvalitet međuljudskih odnosa u školi zbog povećanja motivacije i boljih postignuća.

Unaprijediti nastavu tako da bude zanimljivija učenicima i da ih bolje priprema za život.

Promjene u programima usaglasiti sa zahtjevima PISA, naročito u pogledu nivoa znanja (od pukih informacija, činjenica, definicija, ići na analizu i primjenu znanja).

Revidirati predmetne programe tako da se uključe sadržaji obuhvaćeni PISA okvirom.

Horizontalno i vertikalno uvezivanje znanja, međupredmetna korelacija u cilju integracije znanja.

Sistematski primjenjivati PISA tipove zadataka kako bi učenici razvili vještinu povezivanja sa realnim primjerima koji traže više taksonomske nivoe znanja.

Raditi na razvoju socijalnih i emocionalnih vještina poput istrajnosti, samokontrole, odgovornosti, radoznalosti i emocionalne stabilnosti, kao i na razvoju etike.

Razvijati kod učenika „razvojni način razmišljanja“ (engl. *Growth Mindset*), stav da se znanje i vještine mogu unaprijediti kroz zalaganje i iskustvo.

Koristiti PISA podatke u planiranju međupredmetnih tema (ekologija, karijerno vođenje i savjetovanje...)

Nadograditi štampane udžbenike uvođenjem interaktivnih digitalnih sadržaja i zadataka na časovima jezika i književnosti, umjesto oslanjanja isključivo na tradicionalne tekstualne izvore.

Jačati agensnost - sposobnost učenika da preuzmu aktivnu ulogu u učenju i društvu, donose informisane odluke i djeluju odgovorno i samostalno u zaštiti životne sredine.

Razvijati sposobnost kritičkog mišljenja kroz rad na digitalnim platformama, obučavajući učenike da samostalno vrednuju kvalitet i vjerodostojnost onlajn izvora, da uočavaju protivrječnosti i izvode zaključke.

### NAUKA

Razvijati „naučni identitet“ učenika što podrazumijeva sposobnosti, stavove, uvjerenja, ponašanja i iskustva, i odražava ličnu povezanost između učenika i nauke.

Podsticati učenike da koriste različite izvore i zaključke zasnivaju na dokazima.

Stavljati učenike u situaciju da osmisle naučno istraživanje, vrednuju rezultate i donose odluke na osnovu naučnih činjenica.

Češće uvoditi prakse eksperimentalnog istraživanja i drugih oblika naučnog istraživanja.

Osposobljavati učenike da istražuju i procjenjuju naučne informacije i argumente u različitim oblicima prikaza i kontekstima, i da izvuku odgovarajuće zaključke, pokazujući

sposobnost da:

- ▶ pretraže, procijene i saopšte relativne prednosti različitih izvora informacija (naučnih, društvenih, ekonomskih i etičkih) koji mogu imati značaj ili zasluge u donošenju odluka o naučnim pitanjima, i tome da li oni podržavaju argument ili rješenje;
- ▶ razlikuju tvrdnje zasnovane na snažnim naučnim dokazima, tvrdnje stručnjaka naspram tvrdnji onih koji nijesu stručnjaci, tvrdnje zasnovane na mišljenju, i navedu razloge za razlikovanje;
- ▶ pronađu argument koji podržava odgovarajući naučni zaključak iz skupa podataka;
- ▶ kritikuju nedostatke u argumentima koji se odnose na prirodne nauke, npr. loše pretpostavke, uzrok naspram korelacije, pogrešna objašnjenja, generalizacije na osnovu ograničenih podataka;
- ▶ opravdaju odluke koristeći naučne argumente, bilo pojedinačne ili zajedničke, koji doprinose rješavanju savremenih pitanja ili održivom razvoju.

Razvijati ekološku osviještenost učenika, povjerenje u sopstvenu sposobnost da razumiju ekološka pitanja, uvjerenje da je promjena moguća i vjerovanje da zajedničko djelovanje može biti efikasan način za podsticanje promjena.

## MATEMATIKA

Popularisati nastavničku profesiju sa ciljem motivisanja uspješnih studenata matematike za rad u prosvjeti.

Revidirati predmetne programe matematike tako da se uključe sadržaji koji su obuhvaćeni važećim PISA matematičkim okvirom.

Organizovati sveobuhvatne obuke nastavnika matematike sa ciljem unapređenja kompetencija nastavnika i implementiranja PISA pristupa nastavi i učenju.

Pripremiti metodičke priručnike za nastavnike matematike kao vid podrške pri uvođenju primijenjene matematike u svakodnevnu nastavu, vodeći računa o balansu između akademskih i primijenjenih znanja.

## ČITANJE

Omogućiti učenicima praktičan rad i vježbe na računaru koristeći hiperlinkove, složene mrežne tekstove i više digitalnih izvora odjednom, da bi našli informaciju.

Povezivanje čitanja s realnim životom, tj. osim književnim tekstovima pažnju posvetiti čitanju i analizi neumjetničkih tekstova (npr. red vožnje, deklaracija proizvoda, uputstva za lijekove ili rad nekog aparata, grafikoni, mape, tabele...).

Uvođenje višestrukih izvora, odnosno na času čitati i analizirati 2-3 kraća teksta o istoj temi sa suprotstavljenim stavovima.

Organizovanje ciljanih obuka – obavezni seminari za nastavnike osnovne škole radi integrisanja čitalačke pismenosti u nastavu.

Izrada priručnika, odnosno zbirki zadataka modelovanih prema PISA kognitivnim nivoima.

## Izvori podataka

- ▶ OECD (2026), *PISA 2025 Results (Volume I): Future-Ready Students*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/73451bc5-en>.

## OECD publikacija

- ▶ OECD (2026), *PISA 2025 Assessment and Analytical Framework*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/86c36975-en>.

## Internet izvori i primjeri zadataka

- ▶ OECD (2026), *PISA 2025 Science Test Questions*, <https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa/pisa-test-science-2025.html>.
- ▶ Ispitni centar Crne Gore (2026), *Primjeri PISA zadataka*, <https://pisa.iccg.co.me/pisa-test/>.

