

PISA 2012 u Srbiji: prvi rezultati

PODRŽI
ME,
INSPIRIŠI
ME

PISA 2012 u Srbiji: prvi rezultati

PODRŽI ME,
INSPIRIŠI ME

Dragica Pavlović-Babić
Aleksandar Baucal

Beograd, 2013

PODRŽI ME, INSPIRIŠI ME
PISA 2012 U SRBIJI: PRVI REZULTATI

Autori:

Dragica Pavlović Babić
Aleksandar Baucal

Recenzenti:

dr Tinde Kovač
dr Dijana Plut

Lektura i korektura:

Milorad Rikalo

Dizajn i priprema:

Nebojša Mitić

Izdavači:

Institut za psihologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu
Centar za primenjenu psihologiju

Za izdavača:

Duško Babić

Tiraž:

500

Štampa:

Centar za primenjenu psihologiju

ISBN: 978-86-89377-05-7

Monografija „Inspiriši me, podrži me, PISA 2012 u Srbiji: prvi rezultati“ rezultat je rada na projektu „Psihološki problemi u kontekstu društvenih promena“ br. 179018 koji podržava Ministarstvo nauke i tehnologije Republike Srbije.

Sadržaj

Rezime 5

Četiri ciklusa PISA istraživanja u Srbiji

Nivoi postignuća

Matematička pismenost

Šta znači biti pismen u XXI veku?

Model matematičke pismenosti

Opis postignuća po nivoima na skali matematičke pismenosti

Primer zadatka za matematiku – Koji automobil?

Primer zadatka za matematiku – Garaža

Primer zadatka za matematiku – Penjanju na planinu Fudži

Primer zadatka za matematiku – Kružna vrata

Primer zadatka za matematiku – USB memorija

Rešavanje problema

Osnovne karakteristike domena

Primer zadatka za rešavanje problema – MP3 plejer

Primer zadatka za rešavanje problema – Rođendanska žurka

Čitalačka pismenost

Opis postignuća po nivoima na skali čitalačke pismenosti

Primer zadatka za čitalačku pismenost – Odredište Buenos Ajres

Primer zadatka za čitalačku pismenost – Plan biblioteke

Naučna pismenost

Opis postignuća po nivoima na skali naučne pismenosti

Primer zadatka za naučnu pismenost – Odeća

Primer zadatka za naučnu pismenost – Meri Montegju

Primer zadatka za naučnu pismenost – Preparati za sunčanje

Kvalitet obrazovanja u Srbiji

Matematička kompetencija

Čitalačka kompetencija

Naučna pismenost

Rešavanje problema

Pravednost obrazovanja: Uticaj roda i socio-ekonomskog i kulturnog statusa na postignuća učenika

Razlike u postignućima između devojčica i dečaka

Razlike u postignućima između mladih sa različitim socio-ekonomskim statusom

Korišćena literatura

Rezime

Međunarodni program procene učeničkih postignuća PISA (Programme for International Student Assessment) realizuje se u organizaciji OECD-a od 1997. godine. Osnovni cilj je procena i praćenje stepena u kom su učenici koji se nalaze na kraju perioda opšteg obrazovanja ovladali kompetencijama važnim za nastavak školovanja i puno učešće u društvenim tokovima. Centralni koncept jeste pismenost koja se ispituje u tri različita domena: matematičari, čitanju i prirodnim naukama papirolovka testovima, dok je kompetentnost u oblasti rešavanja problema ispitivana kompjuterskim testovima. Osnovni cilj jeste procena kvaliteta i pravednosti obrazovnog sistema, a nalazi su značajni za informisanje obrazovnih politika. Na osnovu nalaza mogu da se prate efekti promena koje su uvedene u sistem, kao i da se planiraju mere koje služe unapređivanju kvaliteta i pravednosti obrazovanja.

U ovom ciklusu, centralna oblast je matematika i ovoj oblasti pripada najveći broj zadataka.

Postignuća se saopštavaju na skali koja je u svim oblastima postignuća standardizovana tako da je aritmetička sredina 500, a standardna devijacija 100. Ovakvo rešenje omogućava poređenje rezultata iz ciklusa u ciklus, kao i između različitih obrazovnih sistema. Skale postignuća su podeležene na 6 nivoa prema rastućoj kompleksnosti zahteva. Nivoi su opisani jezikom kompetencija, odnosno govore koji kognitivni procesi omogućavaju učeniku da reši zadatak s određenog nivoa.

U istraživačkom ciklusu PISA 2012 učestvovalo je 34 OECD zemalja i 31 partnerska zemlja, odnosno testove je rešavalo 510 000 učenika koji su predstavljali 28 miliona petnaestogodišnjaka. U Srbiji je u testiranju papir olovka testovima učestvovalo oko 5 000 učenika, a u kompjuterskom testiranju nešto manje od 2 500 učenika iz 200 škola.

Na skali matematičke pismenosti 2012. godine učenici u Srbiji su u proseku postigli 449 poena. U odnosu na 2009. godinu, to je nešto bolji rezultat – napredak iznosi 7 poena. Međutim, ova razlika nije statistički značajna što implicira da je prosečno postignuće učenika 2012. godine na

istom nivou kao ono koje je ostvareno 2009. godine. Soro 40% učenika nije dostiglo nivo funkcionalne pismenosti, što je na istom nivou kao 2009. godine. U odnosu na OECD zemlje matematička kompetencija učenika iz Srbije je niža za oko 45 poena što odgovara efektu jedne godine školovanja u zemljama OECD-a.

Na skali čitalačke pismenosti učenici u Srbiji su u proseku postigli 446 poena. U odnosu na 2009. godinu, postignuće je više za 4 poena. S obzirom na to da ta razlika nije statistički značajna može se reći da je nivo razvijenosti čitalačke kompetencije u proseku ostao na istom nivou na kojem je bio 2009. godine. Procenat učenika koji su dostigli nivo funkcionalne pismenosti u 2009. godini je 67% što je na istom nivou kao i 2009. godine. U odnosu na OECD zemlje čitalačka pismenost učenika iz Srbije je niža za oko 50 poena što je jednako efektu od nešto više od jedne godine školovanja u zemljama OECD-a.

Na PISA skali naučne pismenosti učenici u Srbiji su 2012. godine u proseku postigli 445 poena. U odnosu na 2009. godinu, naučna kompetencija učenika je viša za oko 2 poena što nije statistički značajno. To sugerise da je prosečno postignuće učenika iz Srbije u domenu nauke ostalo na istom nivou kao u 2009. godini. Oko 35% učenika nije uspelo da dostigne nivo funkcionalne pismenosti u domenu nauka što odgovara rezultatu iz 2009. godine. U odnosu na OECD zemlje, naučna kompetencija učenika iz Srbije je niža za oko 60 poena što odgovara efektu od 1,5 godine školovanja u zemljama OECD-a.

Prosečno postignuće na skali rešavanja problema iznosilo je 473 poena. Oko 28% učenika nije uspelo da dostigne nivo funkcionalne pismenosti u ovom domenu. U odnosu na OECD zemlje, kompetencija za rešavanje problema učenika iz Srbije je niža za oko 27 poena što odgovara efektu od nešto više od pola godine školovanja u zemljama OECD-a.

U Srbiji prosečno postignuće dečaka na skali matematičke pismenosti je za 9 poena više od prosečnog

postignuća devojčica. Iako se Srbija nalazi u grupi brojnih zemalja u kojima obrazovni sistem u većoj meri podržava dečake u razvoju matematičke kompetencije, razlika u korist dečaka spada u manje razlike. Dečaci su uspešniji od devojčica i u pogledu kompetencije rešavanja problema. Razlika iznosi oko 15 poena i statistički je značajna. Na skali čitalačke pismenosti postignuće devojčica je za 46 poena više nego prosečno postignuće dečaka. Ova razlika je nešto viša od prosečne razlike koja je zabeležena u OECD zemljama (38 poena). Drugim

rečima, obrazovni sistem u Srbiji u nešto većoj meri favorizuje devojčice nego što je to tipično slučaj u OECD zemljama. U pogledu naučne pismenosti, postignuća devojčica i dečaka su na istom nivou.

U Srbiji socio-ekonomski status učenika objašnjava oko 12% varijanse na skali matematičke kompetencije. To je na sličnom nivou kao što je slučaj u OECD zemljama što znači da je situacija u pogledu pravednosti obrazovanja u Srbiji slična onoj koja postoji u drugim OECD zemljama.

Četiri ciklusa PISA istraživanja u Srbiji

Međunarodni program procene učeničkih postignuća PISA (Programme for International Student Assessment) realizuje se u organizaciji OECD-a od 1997. godine. Naša zemlja učestvuje u ovom istraživanju od 2001. godine i od tada smo realizovali četiri kompletna ciklusa istraživanja - 2003, 2006, 2009, zaključno s poslednjim 2012. godine.

Osnovni cilj je procena i praćenje stepena u kom su učenici koji se nalaze na kraju perioda opšteg obrazovanja ovladali kompetencijama važnim za nastavak školovanja i puno učešće u društvenim tokovima. Sadržaj i koncepcija instrumenata korišćenih u evaluativnoj studiji PISA zasnivaju se na prethodno postignutom konsenzusu o izboru relativno malog broja suštinski važnih indikatora koji su, po svojoj prirodi, orijentisani na razumevanje i upravljanje obrazovnim sistemom, a ne na procenu postignuća pojedinog učenika ili pojedine škole.

Centralni koncept jeste pismenost koja se ispituje u tri različita domena: matematici, čitanju i prirodnim naukama. Važno je uočiti da je ovaj koncept shvaćen mnogo šire u odnosu na njegovo tradicionalno značenje koje je podrazumevalo ovladavanje čitanjem i računarskim operacijama na elementarnom nivou.

Iako je reč o kompetencijama koje imaju potporu u obaveznim nastavnim programima i koje su sadržajem vezane za nastavu pojedinih predmeta, pismenost se shvata kao interdisciplinarna i funkcionalna kategorija. Usvajanje pismenosti izuzev u školi, razvija se i kroz interakciju s drugim ljudima, neposrednom i širom socijalnom sredinom i kroz kulturu kojoj osoba pripada. Operacionalizacija pismenosti ne podrazumeva vernost kurikulumu, pa ni istraživanje nije usmereno na praćenje stepena realizacije nastavnog programa. Osnovni cilj je testiranje efikasnosti obrazovnih sistema u razvijanju kompetencija koje imaju značaj (i moć predikcije) za lični i profesionalni razvoj pojedinca, ali i za funkcionalnost društva kao zajednice, drugim rečima, fokus je na kompetencijama.

Kako se koriste nalazi PISA istraživanja?

Analiza empirijskih podataka o obrazovnim postignućima učenika iz Srbije koji završavaju period opšteg obrazovanja trebalo bi da omogući da se opišu priroda i osnovne karakteristike obrazovnih efekata formalnog sistema školovanja u svetlu karakteristika konteksta u kojem se školovanje odvija. Ovako široko postavljen cilj sadrži tri osnovne kategorije pitanja i tema.

Pre svega potrebno je pružiti odgovor na pitanje šta smo dobili ovim istraživanjem? Na osnovu dobijenih rezultata dolazi se do profila postignuća učenika iz Srbije u oblastima matematike, nauke, rešavanja problema i razumevanja pročitano, koji je definisan prosečnim skorovima na skalama i subskalama postignuća i distribucijom skorova po nivoima postignuća. Uporedo će se analizirati i postignuća učenika iz uzoraka drugih zemalja učesnica na osnovu podataka preuzetih iz međunarodne baze podataka.

Pored postignuća na testovima, PISA istraživanje pruža i podatke o tome kako naši učenici vide i ocenjuju sopstvenu motivaciju za učenje, strategije učenja, uspešnost u ostvarivanju školskih zahteva, odnos prema školi i budućem školovanju. Na osnovu toga možemo ponuditi odgovore na pitanja kao što su: Kakav je odnos između postignuća učenika i njihovih ličnih karakteristika, posebno onih koji opisuju njihov odnos prema učenju? Na koji način učenici doživljavaju školu, nastavnike i gradivo, a kako opisuju atmosferu i odnose u školi i odeljenju? Kojim karakteristikama porodica podržava obrazovna postignuća dece?

Jedna od najvažnijih tema koje ovo istraživanje treba da pokrene jeste kako se dobijeni nalazi mogu upotrebiti u planiranju obrazovne politike? Na osnovu razlika u postignuću učenika u ovom i prethodnim ciklusima u kojima je naša zemlja učestvovala, kao i razlikama u odnosu na druge zemlje diskutuju se mogućnosti upotrebe nalaza u dugoročnom plani-

ranju obrazovne politike i mogućim implikacijama na razvoj kurikuluma, udžbenika i nastavne prakse. Takođe, obrazovne politike trebalo bi da se bave pitanjem odnosa obrazovanja, obrazovnih postignuća i tržišta rada kako bi se utvrdila znanja i veštine koje su neophodne za razvoj karijera.

Do sada su rezultati PISA istraživanja u našoj zemlji korišćeni kao indikator u implementaciji Strategije za smanjenje siromaštva, u razvoju standarda postignuća za kraj obaveznog i za kraj opšteg srednjeg obrazovanja, za koncept završnog ispita na kraju obaveznog obrazovanja, kao i u zakonskim i podzakonskim aktima Republike Srbije (npr. Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja). Iskustva iz drugih zemalja učesnica pokazuju da se PISA podaci mogu koristiti kao indikator unapređivanja efikasnosti, pravednosti i kvaliteta obrazovanja, pri čemu se ti podaci navode u strateškim dokumentima. Osim toga, iniciraju se različita istraživanja koja koriste podatke ove studije, npr. longitudinalne koje prate akademski i profesionalni razvoj učenika koji su učestvovali u istraživanju, istraživanja o efektima vršnjačkog učenja i drugih faktora u cilju poboljšanja obrazovnih programa.

Kako se iskazuju postignuća?

Postignuće pojedinog učenika iskazuje se na kontinuiranoj skali pismenosti. Matematički model koji je omogućio konstrukciju skale zasnovan je na dve vrste podataka: kompetentnost učenika (proporcija ajtema na koje je odgovorio korektno) i relativna težina ajtema (proporcija učenika koji su dali korektan odgovor na taj ajtem). Na skali je moguće proceniti poziciju pojedinog učenika (postignuće), kao i poziciju pojedinog ajtema (težina). Međutim, cilj istraživanja nije procena postignuća pojedinač-

nih učenika ili pojedine škole, već obrazovnog sistema u celini, pa se ni ne očekuje da se u bilo kojoj formi izveštava o pojedinačnim postignućima.

Skala pismenosti konstruisana je tako da je prosečan skor 500, a standardna devijacija 100. Postignuća učenika, odnosno nivoi kompleksnosti ajtema klasifikovani su u 6 nivoa, svaki nivo opisan je jezikom kompetencija.

Ko rešava PISA zadatke?

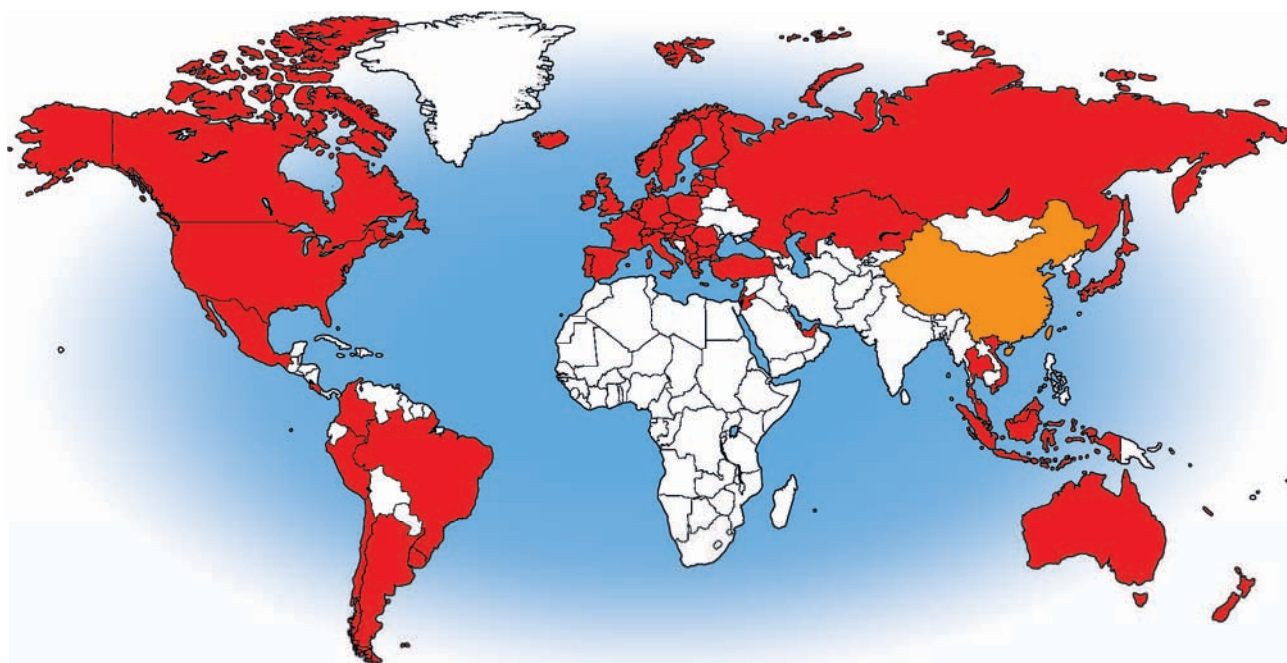
Najvažniji kriterijum za izbor učesnika u istraživanju jeste kalendarski, a biraju se učenici koji imaju 15 godina. Izbor učesnika počinje tako što se prvo biraju škole i to tako da su svi regioni i svi tipovi škola (gimnazije, tehničke, ekonomske, medicinske, poljoprivredne, umetničke) zastupljeni proporcionalno svojoj zastupljenosti u opštoj populaciji. U sledećoj fazi biraju se sami učenici i to tako što svaka izabrana škola dostavlja spisak svih učenika čiji je kalendarski uzrast 15 godina, pri čemu je najveći procenat tih učenika u prvom, manji u drugom razredu srednje škole, dok je najmanji broj njih u osnovnim školama. Na osnovu spiska učenika, slučajnim izborom, dolazi se do 35 učenika koji učestvuju u papir-olovka testiranju, od kojih njih 14 učestvuje i u elektronskom testiranju. Uzorak svih zemalja koje učestvuju formira se po istim standardima čime se obezbeđuje reprezentativnost koja omogućuje validnost zaključaka.

U istraživačkom ciklusu PISA 2012 učestvovalo je 34 OECD zemalja i 31 partnerska zemlja, odnosno testove je rešavalo 510 hiljada učenika koji su predstavljali 28 miliona petnaestogodišnjaka. U našoj zemlji učestvovalo je oko 5 hiljada učenika iz 200 škola.

OECD ZEMLJE		PARTNERSKE ZEMLJE I REGIONI U 2012		PARTNERSKE ZEMLJE U PRETHODNIM CIKLUSIMA
Australija	Japan	Albanija	Malezija	Azerbejdžan
Austrija	Koreja	Argentina	Crna Gora	Gruzija
Belgija	Luksemburg	Brazil	Peru	Himačal Pradeš - Indija
Kanada	Meksiko	Bugarska	Katar	Kirgistan
Čile	Holandija	Kolumbija	Rumunija	Makedonija
Češka	Novi Zeland	Kostarika	Ruska federacija	Mauricijus
Danska	Norveška	Hrvatska	Srbija	Miranda-Venecuela
Estonija	Poljska	Kipar	Šangaj - Kina	Moldavija
Finlska	Portugal	Hong Kong - Kina	Singapur	Holandski Antili
Francuska	Slovačka	Indonesija	Tajpej - Kina	Panama
Nemačka	Slovenija	Jordan	Tajland	Tamil Nadu-Indija
Grčka	Španija	Kazahstan	Tunis	
Mađarska	Švedska	Letonija	Ujedinjeni Arapski Emirati	
Island	Švajcarska	Lihtenštajn	Urugvaj	
Irska	Turska	Litvanija	Vijetnam	
Izrael	UK	Makao - Kina		
Italija	SAD			

Test koji se radi u celom svetu: zemlje učesnice u projektu PISA 2012

PISA se sada koristi kao sredstvo procene obrazovnih postignuća u mnogim delovima sveta. U prvom ciklusu, istraživanje je realizovano u 43 zemlje i regiona (32 u 2000 i 11 u 2002), u 41-oj u drugom ciklusu (2003), u 57 u trećem ciklusu (2006) i u 75 zemalja u četvrtom ciklusu (2009). U istraživačkom ciklusu PISA 2012 učestvovalo je 65 zemalja i regiona. Srbija nije učestvovala samo 2000. godine, tako da je ovo četvrti uzastopni ciklus u koji smo uključeni.



Nivoi postignuća



Rešavanje problema, kao posebna oblast postignuća, prvi put je ispitivano u ciklusu PISA 2012 testovima u elektronskom format. Posle probnog ispitivanja i glavne studije raspoložemo podacima o nivou težine svakog zadatka, ali razvojna skala koja opisuje kako se process formiranja ove kompetencije od najjednostavnijih do kompleksnih nivoa još nije formirana.

Postignuća učenika u sve tri oblasti koje su ispitivane papir-olovka testovima saopštavaju se na skali koja je konstruisana tako da je aritmetička sredina 500, a standardna devijacija 100. Dodatno, skala postignuća je izdvojena na nivoe (skala čitalačke pismenosti na 7, a matematičke i naučne pismenosti na 6 nivoa), a svaki nivo je opisan preko veština i znanja koja su učeniku potrebna da bi rešio zadatke tog nivoa težine. Jedan nivo postignuća pokriva oko 70 poena na skali, što je relativno visok raspon, tako da učenici koji se nalaze na različitim nivoima pokazuju kvalitativno različite veštine i znanja. Slikom 2. je ilustrovan princip konstrukcije nivoa postignuća, kao i odnos između težine zadatka i učeničkih postignuća.

Čitanje i analiza podataka o distribuciji postignuća po nivoima ukazuju na važne aspekte kvaliteta obrazovanja i veoma su dragoceni u formulisanju obrazovnih politika.

Prvo, važna informacija je koliko učenika ima postignuća koja se na nivou proseka (III nivo) ili viša od toga, jer to ukazuje na sposobnost obrazovnog sistema da generiše znanja koja ne ostaju na nivou reprodukcije i koja imaju višu transfernu vrednost, što je značajno sa stanovišta akademskih aspiracija i nastavka školovanja. Ako uporedimo naša postignuća s prosekom na nivou OECD zemalja, vidimo da mi u ovim kategorijama imamo značajno manji procenat učenika, tek oko jedne trećine učenika iz Srbije ostvaruje postignuća na trećem nivou ili na nivoima višim od trećeg (matematička pismenost: 34,6%, čitalačka pismenost: 36%, naučna pismenost: 32,6%).

Drugo, posebno osetljivu grupu čine učenici čija su postignuća ispod drugog nivoa. Niska postignuća u pogledu čitalačke pismenosti koja, po pravilu, idu u kombinaciji sa niskim postignućima i u ostalim oblastima, čine realnim postojanje rizika u pogledu uspešnosti u nastavku školovanja i, posledično, izboru profesije. Rezultati longitudinalnih istraživanja koja se realizuju npr. u Kanadi, Švaj-

carskoj i Australiji pokazuju da ovako niska postignuća na skali čitalačke pismenosti dramatično umanjuju šanse za nastavak školovanja tako da dve trećine učenika iz ove grupe ne nastavlja školovanje, rano ulaze na tržište rada, imaju probleme pri zapošljavanju i češće dobijaju loše plaćene poslove (Marks, 2007; Bertchy et al, 2009). Takođe, Lisabonska agenda kojom su definisani zajednički ciljevi zemalja članica EU čija se realizacija planira do 2020. godine ukazuju da ova grupa učenika zaslužuje posebnu pažnju. Naime, ciljevima koji su predloženi za obrazovanje predviđa se da u kategoriji učenika za koje se procenjuje da nisu u dovoljnoj meri funkcionalno pismeni (oni koji su na PISA testovima ispod drugog nivoa) bude najviše 15% učenika. Kada je matematička pismenost u pitanju, u ovom trenutku u Srbiji u ovoj kategoriji se nalazi 38,9% učenika, pa njihov napredak u matematičkim veštinama predstavlja ne samo izazov, već i jasan domaći zadatak za obrazovni sistem. U prethodnom ciklusu, u ovoj kategoriji se nalazilo neznatno više učenika (40,6%), što nam pokazuje da, iako napredak postoji, on nije dovoljno intenzivan. Drugim rečima, ukoliko bismo napredovali ovim tempom, mi ne bismo uspeli da u narednih 7 godina redukujemo procenat učenika u ovoj kategoriji na očekivanih 15%, ne bismo bili ni blizu tog cilja. Ako pogledamo druga dva domena postignuća, situacija je nešto bolja jer je nešto manji procenat učenika koji ne dostižu nivo funkcionalne pismenosti u odnosu na matematiku: njih 33,2% u oblasti čitalačke pismenosti i 35% u oblasti naučne pismenosti imaju postignuća ispod drugog nivoa. U odnos na prethodni ciklus, to je za 0,5% više u oblasti čitalačke pismenosti, a za 0,6 više u oblasti naučne pismenosti. Iako je reč o maloj razlici, ona jasno ukazuje da u proteklom trogodišnjem periodu nije bilo mera na nivou sistema u celini koje su bile usmerene ka podizanju nivoa postignuća onih učenika koji su, u obrazovnom pogledu, u najnepovoljnijoj situaciji.

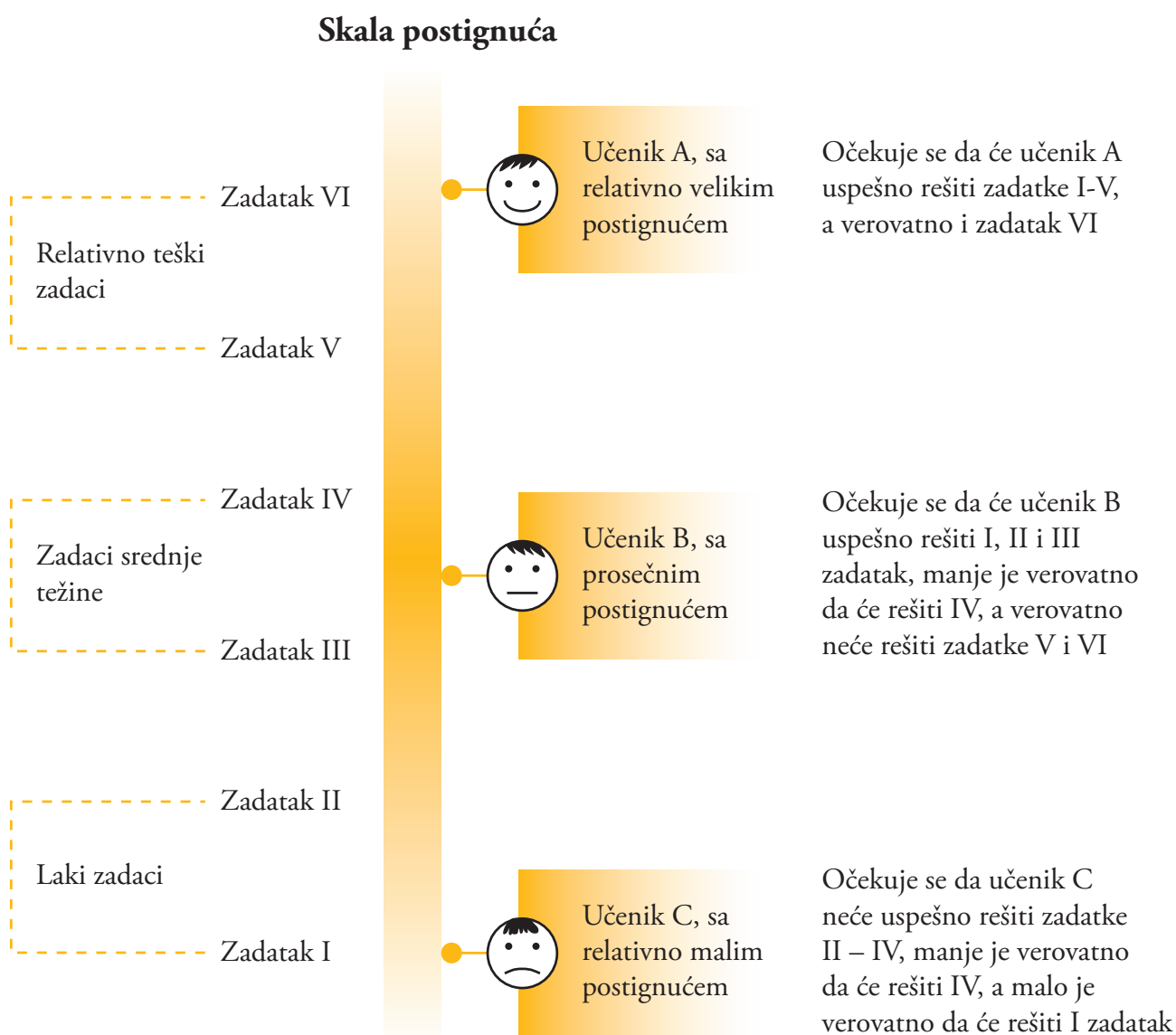
Treće važno pitanje je na kom je nivou najveća koncentracija učeničkih postignuća, jer to go-

vori o samom obrazovnom sistemu, o tome na kom nivou se pretežno odvija nastavni proces. Ako je reč o koncentraciji postignuća na prvom i drugom nivou, što je slučaj sa Srbijom, možemo da kažemo da je sistem orijentisan ka uspostavljanju i vrednovanju znanja na nivou reprodukcije. Drugim rečima, lestvica postignuća koju postavlja sistem, preko zahteva i kriterijuma ocenjivanja, nalazi se na nivoima reproduktivnih znanja. Ukoliko nisu podstaknuti na viša postignuća, ukoliko sistem od njih ne očekuje da pokažu više, teško je očekivati da će veliki procenat učenika samoinicijativno razviti visoke akademske aspiracije, i otuda imamo ovako

nepovoljnu distribuciju postignuća na višim nivoima.

Učenici čija su postignuća na najvišim nivoima (V i VI) takođe predstavljaju osetljivu kategoriju. To su učenici sa visokim akademskim potencijalima kojima je potrebna posebna pažnja u podsticanju i negovanju obrazovnih postignuća. Ne treba ni posebno naglašavati koliko je za razvoj društva bitno da se omasove postignuća na ovom nivou. Kao i u ranijim ciklusima, za Srbiju je karakteristično da su postignuća na ovim nivoima prava retkost (matematička pismenost: 4,6%, čitalačka pismenost: 2,2%, naučna pismenost: 1,7%).

Slika 2. Odnos težine zadatka i postignuća na skali pismenosti



Matematička pismenost

Šta znači biti pismen u XXI veku?

Model matematičke pismenosti

Opis postignuća po nivoima na skali matematičke pismenosti

Primeri zadatka za matematiku

Šta znači biti pismen u XXI veku?

Svedoci smo da se u par poslednjih decenija priroda školskog učenja značajno menja. To nije iznenađenje, već prirodna i očekivana posledica promena u društvu (globalizacija, socijalne migracije, promenjena priroda profesija...) i razvoja tehnologija. Osnovni smisao obrazovanja više nije opismenjavanje u klasičnom značenju te reči, kao što više ni osnovno sredstvo intelektualnog rada nije olovka, već kompjuter. Takođe, smisao obrazovanja više nije u obezbeđivanju informacija, jer su one lako dostupne. Fokus je pomeren na efikasne načine rada sa informacijama – kako ih selektovati i organizovati, kako proceniti njihovu relevantnost i pouzdanost, kako ih povezati i primeniti na funkcionalan i konstruktivan način... Drugim rečima, pod pismenošću se podrazumeva ovladanost strategijama rada sa informacijama reprezentovanim u različitim formama i u različitim izvorima. Škola mora da se prilagođava promenjenim zahtevima, i pred njom je velika odgovornost da podrži pozitivan odnos učenika prema učenju, da im pomogne da razviju efikasne strategije učenja i rada s podacima, da ojača njihova interesovanja i pozitivne stavove prema sadržajima

školskih predmeta i da kreira atmosferu u kojoj je sve to moguće. Jedan od ciljeva PISA projekta je da informiše obrazovni sistem u kojoj meri je, u ovom trenutku, usklađen s ovim i ovakvim zahtevima.

Matematička pismenost

Jedna od ispitivanih, i u ovom ciklusu centralna, oblast postignuća je matematička pismenost. Gotovo da i ne treba objašnjavati zašto matematika. Ona je, u punom smislu reči internacionalni predmet. Ovu disciplinu odlikuju jedinstveni koreni, vezani za Euklidovu teoriju brojeva i geometriju, kao i jedinstveni simbolički jezik. Razvoj primenjene matematike, tehnologije i nauke, koje od matematike u dobroj meri pozajmljuju simbolički jezik i kognitivni „alat“, u novije vreme dao je novu dimenziju i naglasio značaj matematike u obrazovanju pojedinca. Jednom rečju, izgleda da je lako postići internacionalnu saglasnost oko relevantnosti matematike kao nezaobilazne oblasti postignuća u jednom međunarodnom evaluativnom istraživanju.

Odnos matematike, školske matematike i matematičke pismenosti

Iako izgleda da je matematika, kao disciplina, jasno strukturirana i da počiva na univerzalnim saznanjima, ipak postoje razlike u određenju matematike kao discipline koja se kreću u rasponu od vrlo restriktivnih do multidisciplinarnih.

Restriktivno određenje vidi matematiku kao „čistu“, teoretsku naučnu disciplinu koja počiva na veoma opštim, apstraktnim pojmovima široke primenljivosti, bez obzira da li je shvaćena kao jedinstvena i strukturalno jasno definisana disciplina ili kao „jedinjenje“ više različitih subdisciplina, kao što su algebra, geometrija, analiza, verovatnoća, itd. Ovakvo određenje matematike kao discipline dominiralo je nacionalnim kurikulumima sve do pred kraj XX veka i u velikoj meri određivalo prirodu matematike kao školskog predmeta (izbor sadržaja, način rada, ciljevi nastave, procena postignuća...). Tradicionalna nastava matematike, oslonjena na ovakvo određenje, počiva na selekcionisanom setu diskretnih tematskih celina (sadržaja) među kojima je odnos najčešće linearan ili, ako je hijerarhijski, hijerarhija nije organizovana po tipu intelektualne aktivnosti već po kompleksnosti sadržaja. Matematička pismenost iz OECD-ovih definicija, pa i iz TIMSS-ove definicije je ne samo mnogo šira, već i kvalitativno različita u odnosu na restriktivno (možemo li ga već sada nazvati tradicionalno?) određenje matematike bilo kao naučne discipline, bilo kao školskog predmeta. Ukratko, moglo bi se reći da je, u odnosu na ovakvo određenje matematike, matematička pismenost manje formalna i više intuitivna, manje apstraktna i više kontekstualna, manje simbolička i više konkretna.

Razumevanje matematike centralno je za spremnost mladih za život u modernom društvu. Shvatanje i rešavanje velikog broja problema i situacija s kojima se ljudi susreću u svakodnevnom životu i u profesionalnom kontekstu zahteva određen nivo poznavanja matematike, matematičkog rezonovanja i korišćenje matematičkih „alata”. Zato je važno imati predstavu u kojoj meri škola priprema mlade ljude za primenu matematike u razumevanju i rešavanju značajnih problema. Rezultati procene na uzrastu od 15 godina predstavljaju rani indikator toga kako mladi mogu odgovarati na različite situacije s kojima će se susresti u kasnijem životu, a koje uključuju matematiku. Smisljeno je postaviti pitanje „Šta je važno da građani znaju i šta treba da budu sposobni da urade u situacijama koje uključuju matematiku?” Konkretno, koja matematička kompetencija je potrebna petnaestogodišnjaku koji izlazi iz škole ili se sprema za dalju akademsku karijeru? Kao i u opštem određenju pismenosti, i ovde važi pravilo da matematička pismenost nije sinonim za minimalni nivo znanja i veština. Naprotiv, ovaj pojam se odnosi na kapacitet osoba da matematički rezonuju i koriste matematičke koncepte, procedure, činjenice i „alate” kako bi opisali, objasnili i predvideli fenomene. U opisu konstrukta matematičke pismenosti kojim se koristi PISA 2012 naročito je naglašena potreba za razvojem učeničkih kapaciteta za korišćenje matematike u kontekstu, a za to su važna bogata iskustva s časova matematike. Takođe, matematička pismenost nije karakteristika koju neko ima ili nema, već je dimenzija na kojoj se pojedinci mogu rasporediti. Pri tome je važno imati na umu da se matematička pismenost stiče, podstiče i razvija adekvatnim radom, pre svega u školi, pa je, posledično, napredak na ovoj dimenziji moguć.

Za potrebe istraživačkog ciklusa PISA 2012 matematička pismenost je definisana na sledeći način:

Matematička pismenost je kapacitet pojedinca da formuliše, primeni i interpretira matematiku u različitim kontekstima. Ona podrazumeva matematičko rezonovanje i korišćenje matematičkih konceptata, procedura, činjenica i „alata” kako bi se određen fenomen opisao, objasnio i predvideo. Ona pomaže osobama da prepoznaju ulogu matematike u svetu i da donose dobro zasnovane sudove i odluke koje su potrebne konstruktivnim, zainteresovanim i refleksivnim građanima.

Model matematičke pismenosti

Predložena definicija fokusira se na aktivno angažovanje u matematici s namerom da obuhvati matematičko rezonovanje i korišćenje matematičkih konceptata, procedura, činjenica i „alata” u opisivanju, objašnjavanju i predviđanju fenomena. Konkretno, glagoli „formulisati”, „primeniti” i „interpretirati” ukazuju na tri procesa u kojima se učenici uključuju kada aktivno rešavaju problem. *Formulisanje* matematike uključuje identifikovanje prilika da se ona primeni i koristi - uviđajući da matematika može da se primeni kako bi se razumeo i rešio određen problem ili izazov. To podrazumeva da je učenik sposoban da datu situaciju transformiše tako da ona bude podložna matematičkom tretmanu, pružajući matematičku strukturu i reprezentacije, identifikujući varijable i postavljajući jednostavne pretpostavke kako bi rešio problem. *Primena* matematike podrazumeva upotrebu matematičkog rezonovanja i matematičkih konceptata, procedura, činjenica i „alata” kako bi se došlo do matematičkog rešenja. Ono uključuje izvođenje računa, manipulisanje algebarskim izrazima i jednačinama ili drugim matematičkim modelima, analiziranje informacije na matematički način iz dijagrama, grafika, razvijanje matematičkih opisa i objašnjenja i korišćenje matematičke „alate” kako bi se rešio problem. *Interpretiranje* matematike uključuje refleksiju nad matematičkim rešenjima ili rezultatima i interpretiranje istih u kontekstu problema ili izazova. Ono uključuje evaluaciju matematičkih rešenja ili razloga u odnosu na kontekst problema i odlučivanje da li su rezultati smisleni. Slika 2 prikazuje pregled najvažnijih konstrukata ovog modela i ukazuje na njihovu međusobnu povezanost.

Važan aspekt matematičke pismenosti jeste rešavanje problema koji su u određenom kontekstu, što prikazuje spoljašnji deo slike 2. Izbor odgovarajuće matematičke strategije i reprezentacija često zavisi od situacije u kom se problem javlja. Za potrebe istraživanja PISA 2012 definisane su četiri kategorije situacije/konteksta. Te situacije mogu biti *lične* prirode i uključivati probleme ili izazove s kojima se osoba, porodica ili vršnjaci osobe mogu susreti. Problem se takođe može nalaziti i u javnoj (u fokusu je zajednica, bilo da je lokalna, nacionalna

ili globalna), profesionalnoj (koja se koncentriše oko sveta posla), ili naučnoj situaciji (koja je u vezi s primenom matematike u prirodnom i tehnološkom svetu). Problem se takođe opisuje prirodom matematičkog fenomena koji stoji u osnovi zadatka/izazova. Četiri kategorije matematičkog sadržaja predstavljaju šire klase fenomena kojima se matematika bavi, to su *brojevi i mere, neizvesnost, transformacije i relacije i prostor i oblik*. U ovom ciklusu, svaka od ovih kategorija sadržaja ispitivana je dovoljno velikim brojem zadataka kako bi se omogućilo da se formiraju subskele i da se postignuća saopšte za svaku od ovih kategorija.

Vizuelni prikaz ciklusa matematičkog modelovanja predstavlja idealizovanu i pojednostavljenu verziju faza kroz koje prolazi osoba kada rešava zadatak iz domena matematičke pismenosti. Ovaj model pokazuje idealizovanu seriju faza i počinje „problemom u kontekstu“. Osoba koja rešava problem pokušava da identifikuje relevantno matematičko znanje u problemu i *formuliše* situaciju

matematički prema identifikovanim konceptima i vezama pojednostavljajući pretpostavke. Osoba zatim transformiše „problem u kontekstu“ u „matematički problem“ koji je podložan matematičkom načinu rešavanja. Strelica pokazuje na karakteristike „posla“ koji osoba koja rešava problem obavlja *primenjujući* matematičke koncepte, procedure, činjenice i „alate“ kako bi došla do „matematičkih rezultata“. Ova faza obično uključuje matematičko rezonovanje, manipulaciju, transformaciju i računanje. Nakon toga, „matematičke rezultate“ treba interpretirati u terminima početnog problema („rezultati u kontekstu“). To podrazumeva da osoba koja rešava problem interpretira, primenjuje i evaluira matematičke ishode i njihovu opravdanost u kontekstu problema iz realnog života. Ovi procesi *formulisanja, primene i interpretacije* matematike ključne su komponente matematičkog modelovanja i takođe ključne komponente definicije matematičke pismenosti. Ova tri procesa koriste fundamentalne matematičke sposobnosti, koje za uzvrat koriste detaljno

Izazov u realnom kontekstu

Kategorije matematičkog sadržaja: brojevi i mere; neizvesnost; transformacija i relacije; prostor i oblik

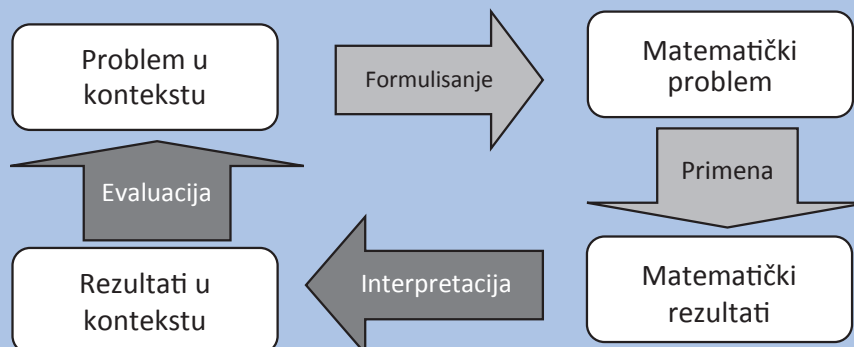
Kategorije realnih situacija: lične; javne; profesionalne; naučne

Matematička misao i aktivacija

Matematički koncepti, znanje i veštine

Osnovne matematičke sposobnosti: komunikacija; reprezentacija; pronalaženje strategije; matematizacija; rezonovanje i argumentovanje; korišćenje simboličkog, formalnog i tehničkog jezika i operacija; korišćenje matematičkog „alata“

Procesi: formulisanje; primena, interpretacija/evaluacija



matematičko znanje osobe koja rešava problem o različitim temama. Međutim, često nije neophodno da se uključe u svaki korak ovog ciklusa. U stvarnosti oni koji rešavaju problem takođe mogu oscilirati među procesima, vraćajući se da ponovo promisle prethodne odluke i pretpostavke.

Za potrebe procene, PISA 2012 definicija matematičke pismenosti može se takođe analizirati u terminima tri međusobno povezana aspekta:

- Matematički *proces* koji opisuju šta osobe rade kako bi povezale kontekst problema s matematikom i tako reše problem i sposobnosti koje stoje u osnovi tih procesa;
- Matematički *sadržaj* koji se koristi u stavkama za procenu; i
- *Situacije* u kom su locirane stavke za procenu

Matematički procesi

Definicija matematičke pismenosti odnosi se na sposobnost osobe da *formuliše, primeni i interpretira* matematiku, te tri istaknute reči pružaju korisnu i smislenu strukturu za organizovanje matematičkog procesa koji opisuje šta osobe rade kako bi povezale kontekst problema s matematikom i tako rešile problem.

Rešavanje matematičkih zahteva koji su smešteni u realan kontekst uvek se odigrava u više koraka čiji je osnovni smisao matematičko sagledavanje (matematizacija) originalne, problemske situacije. Sadržaj smešten u realan kontekst najpre se transformiše u matematičku formu, odnosno, organizuje se oko matematičkih koncepata koji omogućavaju primenu potrebnih matematičkih operacija i procedura. Krajnji korak u ovom procesu matematičkog sagledavanja je ponovno prevođenje, ovog puta rezultata u rešenje koje funkcioniše u originalnom kontekstu, provera primenljivosti rešenja, formulisanje objašnjenja ili dokaza. Za ovakvo rešavanje matematičkih zadataka potrebne su različite kompetencije, kao što su: povezivanje i zaključivanje, argumentovanje, saopštavanje, modelovanje, postavljanje i rešavanje problema, reprezentovanje podataka, korišćenje simboličkog, tehničkog i formalnog jezika, kao i korišćenje operacija. U velikom broju slu-

čajeva, ove kompetencije su aktivne istovremeno, a kako i u njihovom definisanju postoje izvesna preklapanja, kognitivne aktivnosti koje se zahtevaju u matematičkim ajtemima u okviru Pise razvrstane su u tri klastera kompetencija:

- **Formulisanje.** Ovim klasterom obuhvaćeni su jednostavni zahtevi smešteni u poznat kontekst i to tako da su sve relevantne informacije eksplicirane. Od učenika se traži poznavanje činjenica i osnovnih načina reprezentacije podataka, prepoznavanje jednakosti i opštih svojstava objekata, primena osnovnih algoritama, formula i procedura, manipulacija izrazima koji sadrže simbole i formule u poznatoj i standardnoj formi.
- **Primena.** Rešavanje problema koji nisu rutinski, ali su smešteni u relativno poznat kontekst. Zahteva se korišćenje podataka iz različitih izvora, selektovanje i integracija podataka koji su prezentovani na različite načine, povezivanje podataka sa situacijama iz realnog života i primena jednostavnih strategija rešavanja problema.
- **Interpretacija.** Ove kompetencije se pojavljuju u zadacima u kojima se od učenika traže neki uvidi i refleksivnost, kao i kreativnost u identifikovanju relevantnih matematičkih koncepata ili povezivanju relevantnih znanja da bi se došlo do rešenja. Takođe se traži razvijanje složenih interpretacija i generalizacija rezultata.

Dakle, reč je o procesima koji su organizovani u klaster po principu rastuće složenosti. Oni formiraju konceptualni kontinuum od reprodukcije elementarnih činjenica i jednostavnih matematičkih operacija preko povezivanja različitih i različito reprezentovanih sadržaja do korišćenja matematičkog rezonovanja i generalizacije. Kompetencije koje pripadaju najvišem klasteru čine „samo srce matematike i matematičke pismenosti“.

Klasifikovanje kompetencija u klaster po složenosti ujedno označava i razvojni red. Manifestovanje složenijih kompetencija podrazumeva da su kompetencije iz prethodnog klastera razvijene u dovoljnoj meri. Drugim rečima, očekuje se da će učenik koji rešava zadatke visoke složenosti biti uspešan i na zadacima sa prethodnih nivoa složenosti.

Sposobnost učenika da primene matematiku na probleme i situacije zavisna je od veština koje su

svojsvene svakom od ova tri procesa i razumevanje njihove efikasnosti u svakoj kategoriji može pomoći u i diskusijama u vezi s obrazovnom politikom i pri donošenju odluka bliže nivou učionica.

Matematičke sposobnosti koje stoje u osnovi matematičkih procesa

Duže od decenije iskustva u razvoju PISA zadataka i analiziranje načina na koje ih učenici rešavaju otkrili su da postoji niz osnovnih matematičkih sposobnosti koje podupiru svaki od navedenih procesa i matematičku pismenost u praksi. Ove kognitivne sposobnosti pojedinci stižu i potrebne su im kako bi razumeli svet na matematički način i kako bi u njemu aktivno učestvovali. Što se nivo matematičke pismenosti osobe povećava, to ona ima viši stepen osnovnih matematičkih sposobnosti. Sedam osnovnih matematičkih sposobnosti koje se koriste u ovom okviru su:

- *Komunikacija:* Matematička pismenost uključuje *komunikaciju*. Osoba uviđa postojanje nekog izazova i podstaknuta je da prepozna i razume problemsku situaciju. Čitanje, dekodiranje i interpretacija tvrdnji, pitanja, zadataka ili objekata omogućava osobi da načini metalni model situacije, što je važan korak u razumevanju, razjašnjavanju i formulisanju problema. Tokom procesa rešavanja, osoba mora da sumira i predstavi trenutni rezultat rada, a kasnije, kada je rešenje pronađeno, mora da ga predstavi, a možda i objasni ili opravda drugima.
- *Matematizacija:* podrazumeva transformisanje problema definisanog u stvarnom svetu u striktno matematičku formu
- *Reprezentacija:* se odnosi *prikazivanje* matematičkih objekata i situacija na različite načine i u različitim formama. Ovo može zahtevati biranje, interpretiranje, prevođenje između i korišćenje različitih prikaza. Prikazi na koje se misli su npr. grafici, tabele, dijagrami, slike, jednačine, formule, skice, konkretni materijali...
- *Rezonovanje i argumentovanje:* Matematička sposobnost na koju se pozivamo tokom različitih faza i aktivnosti u vezi s matematičkom pismošću naziva se *rezonovanje i argumentovanje*. Ova sposobnost uključuje logički ute-

meljen proces mišljenja koji istražuje i povezuje elemente problema tako da se iz njih izvuku zaključci, proveriti ponuđeno obrazloženje ili pruži argumentacija za tvrdnje ili rešenja problema.

- *Pronalaženje strategija za rešavanje problema:* uključuje set procesa kritičke kontrole koji omogućava osobi da efikasno prepozna, formuliše i reši probleme. Ova veština podrazumeva biranje ili pronalaženja plana ili strategije za upotrebu matematike kako bi se rešili problemi koji proističu iz zadatka ili konteksta, kao i njihovu implementaciju. Ova matematička veština može biti potrebna u bilo kojoj fazi rešavanja problema.
- *Korišćenje simboličkog, formalnog i tehničkog jezika i operacija:* uključuje razumevanje, interpretaciju, manipulisanje i korišćenje simboličkih izraza u matematičkom kontekstu (uključujući aritmetičke izraze i operacije) u skladu s matematičkim konvencijama i pravilima. Ono takođe uključuje razumevanje i korišćenje formalnih konstrukata zasnovanim na definicijama, pravilima i formalnih sistema kao i korišćenje algoritama
- *Korišćenje matematičkog alata:* Matematički alati obuhvataju fizičke alate ako što su instrumenti za merenje, kao i digitroni i kompjuterski alati koji postaju sve više dostupni. Ova sposobnost uključuje poznavanje i korišćenje različitih alata koje mogu pomoći pri matematičkoj aktivnosti, kao i znanje o mogućnostima upotrebe, ali i ograničenjima takvih alata.

Matematički sadržaj

Matematički sadržaji koji stoje u osnovi ajtema razvrstani su u 4 široke tematske oblasti: transformacije i relacije; prostor i oblik; brojevi i mere; neizvesnost. Ove oblasti su izabrane jer „pokrivaju širok raspon matematičkih fenomena i koncepata koji se pojavljuju u realnim situacijama i to onim situacijama sa kojima se učenici vrlo verovatno sreću izvan škole“. (Neidorf et al, 2006, str. 13). Oko izbora ovih tematskih oblasti postoji konsenzus zemalja učesnica da je reč o temama koje su relevante za školovanje učenika ovog uzrasta. One čine dobru osnovu za poređenja na internacionalnom nivou. Sadržaji koji su zastupljeni u ovim oblastima:

- **Prostor i oblik.** Sadržaj ajtema iz ove oblasti odnose se na specijalne i geometrijske pojmove i odnose, dakle, bliski su onome što se u školi zove geometrijom. Zahteva se uočavanje sličnosti i razlika između figura i elemenata figura, prepoznavanje figura u različitim reprezentacijama i različitim dimenzijama, razumevanje svojstava objekata i njihovih relativnih pozicija.
- **Transformacije i relacije.** Ova oblast je veoma bliska onom što se u okviru klasičnih školskih programa radi u okviru algebre. Ona uključuje matematičke manifestacije promena, kao i funkcionalne odnose i odnose zavisnosti među varijablama. Relacije su predstavljene u različitim reprezentacijama kao što su simbolički, računski, grafički, tabelarni ili geometrijski. Prevođenje iz jednog u drugi oblik reprezentacije često je ključni zahtev u ajtemima koji pripadaju ovoj tematskoj celini.
- **Brojevi i mere.** Traži se razumevanje numeričkih fenomena, kvantitativnih odnosa i obrazaca. U ajtemima se insistira na razumevanju relativne veličine i korišćenju brojeva da bi se predstavile izmerene i merljive karakteristike realnih objekata. Važan aspekt razumevanja brojeva je numeričko rezonovanje koje uključuje osećaj za brojeve, razumevanje odnosa broja i onoga što je njim predstavljeno, razumevanje značenja računskih operacija, izvođenje računskih operacija napamet i procenjivanje. U nastavnom programu, ovi ajtemi bi se našli u aritmetici.
- **Neizvesnost.** Ova oblast pokriva verovatnoću kao i statističke fenomene i odnose, „koji imaju

rastuću relevantnost u vremenu informatike“ (OECD, 2003, str. 39).

Ajtemi koji pripadaju svakoj od ovih oblasti formiraju posebnu subskalu, a postignuće učenika se iskazuje skorom (nivom postignuća) na svakoj od 4 subskale i na skali matematičke pismenosti u celini.

Situacije

Matematički ajtemi u Pisi su smešteni u širok opseg različitih konteksta, koji su klasifikovani u 4 tipa situacija:

- **Lične situacije.** Ajtemi iz ove kategorije se pozivaju na svakodnevne aktivnosti koje su tipične za učenike ovog uzrasta.
- **Obrazovne ili profesionalne situacije** su one sa kojima se učenik sreće u školi ili će se sretati na radnom mestu.
- **Javne situacije** u kojima se od učenika traži da analiziraju neke aspekte lokalnog ili šireg okruženja.
- **Situacije iz nauke** su, po pravilu, apstraktnije i mogu da podrazumevaju razumevanje nekog tehnološkog procesa, teorijske situacije ili eksplicitno matematičkog problema. Među ajtemima iz ove kategorije nalaze se i relativno apstraktne matematičke situacije sa kojima se učenici često sreću u učionici, a koje nemaju pretenziju da se smeste u širi kontekst, već pripadaju unutar-matematičkom kontekstu.

Opis postignuća po nivoima na skali matematičke pismenosti

NIVO	% UČENIKA KOJI REŠAVAJU ZAHTEVE NA OVOM I NA NIŽIM NIVOIMA	DONJA GRANICA NIVOA	KARAKTERISTIKE ZAHTEVA
6	OECD 3,3% Srbija 1,1%	669	Na ovom nivou učenici mogu da konceptualizuju, uopštavaju i koriste podatke zasnovane na sopstvenom ispitivanju i modelovanju složenih problemskih situacija. Mogu da povezuju informacije iz različitih izvora i načina reprezentovanja, kao i da prave fleksibilne prevode iz jedne forme u drugu. Sposobni su za napredno matematičko mišljenje i rezonovanje. Mogu da primene uvide i razumevanja do kojih su došli i da ih kombinuju sa simboličkim i formalnim matematičkim operacijama i odnosima da bi razvili pristupe i strategije za rešavanje novih problemskih situacija. Mogu da formulišu i da sa visokom preciznošću diskutuju o postupcima koje su primenili, da kritički razmatraju nalaze, interpretacije, argumente, uključujući i razmatranje njihove podobnosti za rešavanje kompleksnih problemskih situacija.
5	OECD 11,9% Srbija 4,6%	607	Na petom nivou učenici mogu da razviju i primene modele za rad u složenim situacijama, uočavajući ograničenja i formulišući pretpostavke. Umeju da odaberu, uporede i vrednuju različite strategije rešavanja problema. Mogu da razvijaju strategije rada, koristeći dobro razvijene sposobnosti rezonovanja, odgovarajuće reprezentacije, simboličke i formalne deskripcije, kao i uvide u vezi sa situacijom. Razmatraju sopstvene postupke, formulišu i obrazlažu interpretacije do kojih su došli.
4	OECD 28,4% Srbija 15,1%	545	Na četvrtom nivou učenici uspešno primenjuju eksplicitne modele u složenim konkretnim situacijama koje mogu da sadrže izvesna ograničenja ili da zahtevaju formulisanje pretpostavki. Mogu da vrše izbor i povezuju podatke date na različite načine, uključujući i simboličke reprezentacije, i direktno ih povezujući sa različitim aspektima situacija iz realnog života. Imaju dobro razvijene veštine, fleksibilni su u promišljanju, i to uspešno koriste. Mogu da izgrade sopstveno objašnjenje, da ga formulišu i obrazlože koristeći sopstvene interpretacije, argumente i aktivnosti.
3	OECD 50,6% Srbija 34,6%	482	Na trećem nivou učenici mogu da primene jasno opisane procedure, uključujući i one koje podrazumevaju nekoliko koraka u procesu donošenja odluka. Mogu da izaberu i primene jednostavne strategije rešavanja problema. Mogu da interpretiraju podatke koje dobijaju iz različitih izvora i koji su predstavljeni na različite načine, kao i da zaključuju direktno na osnovu njih. Mogu da izveštavaju o rezultatima, svojim interpretacijama i načinima zaključivanja.
2	OECD 73,9% Srbija 61,1%	420	Na ovom nivou učenici mogu da prepoznaju i interpretiraju zahteve u kontekstima u kojima se ne traži ništa više od direktnog zaključivanja. Izdvajaju podatke koji su relevantni iz jednog izvora i koriste jedan model predstavljanja podataka. Umeju da primene osnovne algoritme, formule, procedure ili konvencije. Direktno zaključuju i doslovno interpretiraju dobijene rezultate.
1	OECD 90,8% Srbija 84,5%	358	Na prvom nivou učenici mogu da odgovore na jednostavna, jasno formulisana pitanja koja se odnose na poznat kontekst i u kojima su date sve relevantne informacije. U stanju su da pronađu traženi podatak i da izvode rutinske operacije kada su svi podaci dati, a uputstva precizno formulisana. Izvode aktivnosti koje su očigledne i direktno slede iz datih podataka.



Primer zadatka za matematiku - KOJI AUTOMOBIL?

Kristina je upravo dobila vozačku dozvolu i želi da kupi svoj prvi automobil.

Tabela ispod prikazuje karakteristike četiri automobila koje je ona zapazila u ponudi lokalnog prodavca polovnih automobila.



MODEL	ALPHA	BOLTE	CASTEL	DEZAL
Godina	2003	2000	2001	1999
Tražena cena (u zedima)	4800	4450	4250	3990
Pređena kilometraža	105 000	115 000	128 000	109 000
Zapremina motora (u litrima)	1,79	1,796	1,82	1,783

Pitanje 1: KOJI AUTOMOBIL? (327,8 poena, nivo 1)

Kristina želi automobil koji ispunjava sve sledeće uslove:

- Pređena kilometraža nije veća od 120 000 kilometara.
- Proizveden je 2000. godine ili kasnije.
- Tražena cena nije veća od 4 500 zeda.

Koji automobil ispunjava sve Kristinine uslove?

- A Alpha
- B Bolte
- C Castel
- D Dezal

Pitanje 2: KOJI AUTOMOBIL? (490,9 poena, nivo 3)

Koji automobil ima najmanju zapreminu motora?

- A Alpha
- B Bolte
- C Castel
- D Dezal

KOJI AUTOMOBIL? KODIRANJE (2)

CILJ PITANJA:

Opis: Izbor najmanjeg od četiri decimalna broja, u datom kontekstu

Matematički sadržaj: Brojevi i mere

Situacija: Lična

Proces: Primena

Pitanje 3: KOJI AUTOMOBIL? (552,6 poena, nivo 4)

Kristina će morati da plati dodatnih 2,5% od tražene cene kao porez.

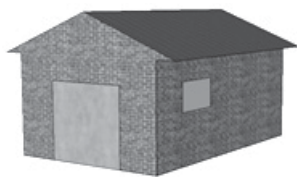
Koliki je porez za automobil marke Alpha?

Porez u zedima: _____

Primer zadatka za matematiku - GARAŽA

„Osnovna” ponuda proizvođača garaža podrazumeva model sa samo jednim prozorom i jednim vratima.

Đorđe je izabrao sledeći model iz „osnovne” ponude. Vrata i prozor su postavljeni kako je prikazano ispod.

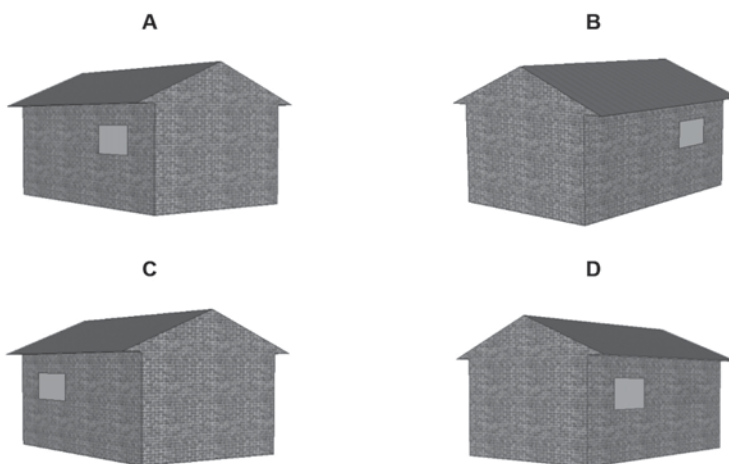


Pitanje 1: GARAŽA (419,6 poena, nivo 1)

Donje ilustracije prikazuju različite modele iz „osnovne” ponude sa pogledom otpozadi.

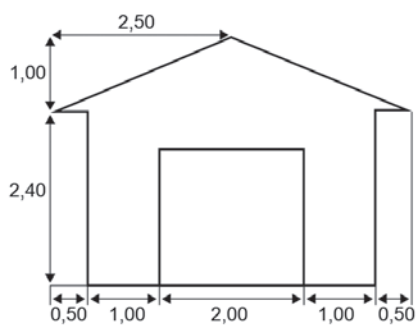
Samo jedna od tih ilustracija odgovara gornjem modelu kojeg je izabrao Đorđe.

Koji je model Đorđe izabrao? Zaokruži A, B, C ili D.

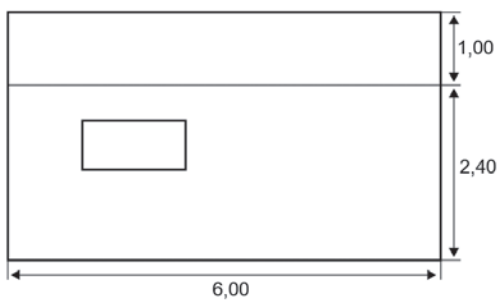


Pitanje 2: GARAŽA (687,3 poena, nivo 6)

Dva donja plana prikazuju dimenzije (u metrima) garaže koju je Đorđe odabrao.



Pogled spreda



Pogled sa strane

Napomena: Crtež nije u razmeri.

Krov se sastoji od dve jednake pravougaone ploče.
Izračunaj ukupnu površinu krova. Prikaži postupak svog rada.

Primer zadatka za matematiku - PENJANJE NA PLANINU FUDŽI

Planina Fudži je poznati neaktivni vulkan u Japanu.



Pitanje 1: PENJANJE NA PLANINU FUDŽI (464 poena, nivo 2)

Planina Fudži je dostupna posetiocima od 1. jula do 27. avgusta svake godine. Oko 200 000 ljudi popne se na planinu Fudži u tom periodu. Koliko se približno ljudi, u proseku, svakog dana popne na Fudži?

- A 340
- B 710
- C 3400
- D 7100
- E 7400

Pitanje 2: PENJANJE NA PLANINU FUDŽI (641,6 poena, nivo 5)

Pešačka staza Gotemba, koja vodi na vrh planine Fudži, duga je oko 9 kilometara (km).

Da bi otišli i vratili se, pešaci treba da pređu 18 km do 8 časova uveče.

Toši procenjuje da on može da se popne na planinu prosečnom brzinom od 1,5 kilometara na čas, a da se spusti dvostruko većom brzinom. U ove brzine uračunate su i pauze za obroke i odmor.

Koristeći Tošijevu procenu brzine odredi koji je najkasniji trenutak kada on treba da započne pešačenje da bi se vratio do 8 časova uveče.

Pitanje 3: PENJANJE NA PLANINU FUDŽI (610 poena, nivo 5)

Toši je nosio pedometar koji je brojao njegove korake dok je pešačio stazom Gotemba.

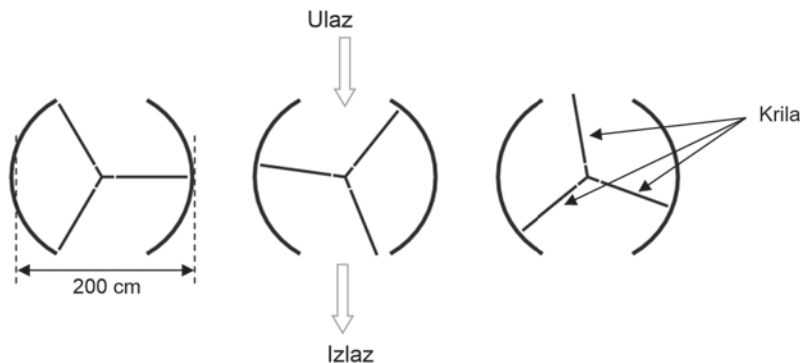
Pedometar je pokazao da je napravio 22 500 koraka za vreme penjanja.

Proceni srednju dužinu Tošijevog koraka dok se penjao 9 kilometara dugom stazom Gotemba. Odgovor izrazi u centimetrima (cm).

Odgovor: _____ cm

Primer zadatka za matematiku - KRUŽNA VRATA

Kružna vrata se sastoje od tri „krila“ koja se okreću unutar kružnog prostora. Unutrašnji prečnik tog prostora je 2 metra (200 centimetara). Tri krila dele prostor na tri jednaka dela. Na skici ispod prikazana su krila kružnih vrata u tri različita položaja, gledana odozgo.



Pitanje 1: KRUŽNA VRATA (512,3 poena, nivo 3)

Kolika je veličina ugla (u stepenima) koji obrazuju dva krila kružnih vrata?

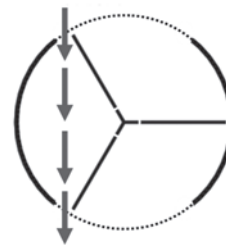
Veličina ugla: _____ °

Pitanje 2: KRUŽNA VRATA (840,3 poena, nivo 6)

Dva otvora na vratima (lukovi označeni tačkicama na skici) su iste veličine. Ako su ovi otvori isuviše široki, krila ne bi mogla da zatvore prostor i vazduh bi onda mogao slobodno da cirkuliše između ulaza i izlaza, izazivajući gubitak toplote ili neželjeni rast temperature. Ovo je prikazano na skici desno

Kolika je najveća dužina luka u centimetrima (cm) koju svaki otvor na vratima može da ima, a da vazduh ne može slobodno da cirkuliše između ulaza i izlaza?

Najveća dužina luka: _____ cm



Moguće strujanje vazduha u ovom položaju.

Pitanje 3: KRUŽNA VRATA (561,3 poena, nivo 4)

Vrata naprave 4 puna okreta za jedan minut. U svaki od tri dela vrata mogu da stanu najviše dve osobe.

Koliko najviše ljudi može da uđe u zgradu kroz ova vrata za 30 minuta?

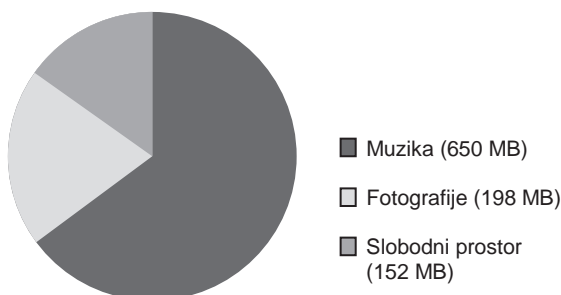
- A 60
- B 180
- C 240
- D 720

Primer zadatka za matematiku - USB MEMORIJA¹

USB memorija je mali, prenosivi uređaj za skladištenje digitalnih podataka.

Ivan ima USB memoriju na koju skladišti muziku i fotografije. USB memorija ima kapacitet od 1 GB (1000 MB). Na donjem dijagramu prikazana je trenutna popunjenost prostora na njegovoj USB memoriji.

Popunjenost prostora USB memorije



Pitanje 1: USB MEMORIJA

Ivan želi da prenese foto album od 350 MB na svoju USB memoriju, ali na USB memoriji nema dovoljno slobodnog prostora. Ne želi da izbriše nijednu postojeću fotografiju, ali je voljan da izbriše najviše dva muzička albuma.

Na Ivanovoj USB memoriji sačuvani su muzički albumi sledeće veličine.

Brisanjem najviše dva muzička albuma, da li je moguće da Ivan dobije dovoljno prostora na USB memoriji da može da doda foto album? Zaokruži "Da" ili "Ne" i prikaži postupak izračunavanja koji potvrđuje tvoj odgovor.

Odgovor: Da / Ne

Album	Veličina
Album 1	100 MB
Album 2	75 MB
Album 3	80 MB
Album 4	55 MB
Album 5	60 MB
Album 6	80 MB
Album 7	75 MB
Album 8	125 MB

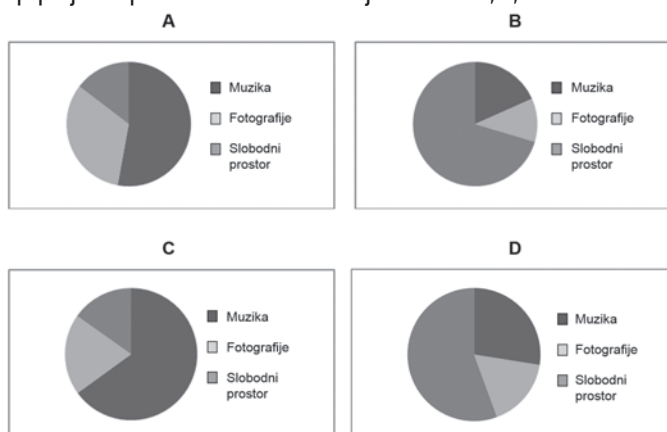
Pitanje 2: USB MEMORIJA

Tokom sledećih nedelja, Ivan briše neke fotografije i muziku, ali i dodaje nove fajlove sa fotografijama i muzikom. Nova popunjenost prostora prikazana je u tabeli ispod:

Muzika	550 MB
Fotografije	338 MB
Slobodni prostor	112 MB

Brat mu daje novu USB memoriju koja ima kapacitet od 2GB (2000 MB) i koja je potpuno prazna. Ivan prenosi sadržaj sa svoje stare USB memorije na novu.

Koji od sledećih dijagrama prikazuje popunjenost prostora nove USB memorije? Zaokruži A, B, C ili D.



¹ Ovaj zadatak je primenjen u probnom testiranju 2008. godine. Za njega nemamo podatke o postignuću učenika i nivou težine. Za nas je zanimljivo da je ovaj zadatak osmislio PISA tim Srbije za matematiku, po ideji Vladislava Radaka.

Rešavanje problema

Osnovne karakteristike domena

Primer zadatka za rešavanje problema – MP3 plejer

Primer zadatka za rešavanje problema – Rođendanska žurka



Za obrazovni sistem u Srbiji s projektom PISA 2012 stigao je i jedan novi izazov: organizovanje kompjuterskog testiranja za oko 2500 učenika u nešto više od 180 škola. Kompjuterski testovi znanja su očigledan naredni korak u razvoju testova, i nastave uopšte. Ipak, do sada je u Srbiji, na nivou sistema u celini, bilo samo sporadičnih iskustava ovog tipa. Kao i u prethodnim istraživačkim ciklusima, kada smo uvodili papir – olovka testove s drugačijom konceptualizacijom znanja, i sada se postavljalo pitanje da li će nove okolnosti testiranja na koje bi se trebalo adaptirati u samoj test situaciji, umanjiti postignuća učenika.

S novim načinom testiranja stigla je i nova oblast testiranja: kompetencija rešavanja problema. Savremena literature u oblastima koje se bave obrazovanjem već duže vreme promovise rešavanje problema kao oblik mišljenja višeg reda koje se razvija i podstiče u uslovima škole, a ima visoki transferni značaj za sve oblasti funkcionisanja pojedinca. Takođe, u brojnim obrazovnim sistemima kompetencija rešavanja problema podržana je eksplicitnim obrazovnim politikama, najčešće u okviru šire kategorije kompetencija za celoživotno učenje. Kompetentnost u rešavanju problema predstavlja osnovu za buduće učenje, efikasno učenje u društvu, profesionalni i lični razvoj, pošto se od građana u aktuelnim životnim uslovima očekuje da su sposobni da primene naučeno u novim situacijama, da mogu da analiziraju kompleksne problemske situacije, donose zasnovana rešenja i predviđaju uslove koji su neophodni za realizaciju rešenja. Drugim rečima, na osnovu razvijenosti ove kompetencije možemo da steknemo sliku o osposobljenosti ljudi da primene kognitivne strategije pri susretu s izazovima u životu (Lesh & Zawojewski, 2007). Stoga je očekivano što je u istraživačkom ciklusu PISA 2012 kao jedan od domena ponovo uvršteno i rešavanje problema, kao i to što su testovi kompjuterski čime je omogućena interakcija učenika sa sadržajem.

Testovi su dizajnirani tako da su domen specifična znanja svedena na minimum, a u centru su kognitivni procesi koji su u osnovi rešavanja bilo koje problemske situacije. Ovakav dizajn testova pokreće pitanje odgovornosti, pa i veze formalnog obrazovanja s postignućima na ovim testovima. Ako nije reč o predmetnim sadržajima, ako testovi više liče na kompjuterske igrice nego na školske zahteve i naloge, kako možemo da postignuće delegira-

mo školi i obrazovanju? Odgovor je u naprednim nastavnim metodama. Rad na sadržajima, ma koji konkretni sadržaji bili u pitanju, koji podrazumeva rad s različitim izvorima i integraciju podataka, izvođenje i analizu implikacija, postavljanje hipoteze i njihovo testiranje u odnosu na zadate uslove... samo se neke od kognitivnih aktivnosti čije je zajedničko ime kompetencija rešavanja problema. Najbolji ambijent za praktikovanje i kultivisanje ovih i sličnih kognitivnih aktivnosti je škola.

Učenje zasnovano na problemu, učenje istraživanjem i individualni i grupni projekti mogu se koristiti za podsticanje dubljeg razumevanja i pripremu učenika za primenu stečenog znanja u novim situacijama. Kvalitetna nastava potpomaže samoregulisano učenje, metakogniciju i razvija kognitivne procese na kojima se rešavanje problema bazira. Ova kompetencija učenicima omogućava da efikasno rezonuju u nepoznatim situacijama i da do znanja stižu opservacijom, istraživanjem i interakcijom s nepoznatim sistemima. Cilj kompjuterski zasnovane procene rešavanja problema u istraživačkom ciklusu PISA 2012 jeste ispitati kako su učenici pripremljeni da se susretnu s izazovima i zahtevima u profesionalnom i svakodnevnom životu koje u ovom trenutku ne možemo tačno da predvidimo.

Pre nego što objasnimo šta kompetencija za rešavanje problema podrazumeva, potrebno je definisati problem. Problem se javlja kada osoba ima cilj, ali ne zna kako da ga ostvari. U skladu s tim:

Kompetencija rešavanja problema jeste kapacitet pojedinca da angažuje kognitivne procese kako bi razumeo i rešio problemsku situaciju gde metod rešenja nije odmah očigledan. Ona podrazumeva spremnost pojedinca da se uključi u takvu situaciju kako bi razvio svoje potencijale konstruktivnog i reflektivnog građanina.

Procena kompetentnosti u rešavanju problema u istraživačkom ciklusu PISA 2012 ne podrazumeva reprodukciju specifičnih, predmetnih znanja. Naprotiv, fokus je na kognitivnim veštinama koje su neophodne za rešavanje nepoznatih problema s kojima se osoba susreće u životu, a koji se ne nalaze u okviru standardnih kurikuluma. Ova kompetencija podrazumeva sposobnost sticanja i korišćenja novog znanja ili korišćenja starog znanja na nov način kako bi se rešili novi problemi.

Kreativno (divergentno) i kritičko mišljenje su važne komponente kompetencije rešavanja problema. Kreativno mišljenje predstavlja kognitivnu aktivnost koja rezultuje pronalaženjem rešenja za nove probleme. Način pronalaska puta do rešenja ne bi trebalo da odmah bude jasno učeniku, odnosno podrazumeva se postojanje prepreka različitih vrsta (npr. problemi za koje ranije naučeno rešenje nije primenljivo): učenik mora aktivno da istražuje i da razume problem i da pronađe novu strategiju ili da primeni strategiju koju je naučio u drugom kontekstu kako bi rešio problem.

Osnovne karakteristike domena

Najznačajniji elementi ovog domena u istraživačkom ciklusu PISA 2012 su:

- Kontekst problema: da li uključuje tehnološke uređaje ili ne, da li je priroda problema *lična* ili *javna*
- Priroda problemske situacije: da li je *interaktivna* ili *statična*
- Procesi rešavanja problema: kognitivni procesi uključeni u rešavanje problema.

Kontekst problema

Dve dimenzije problemske situacije su identifikovane preko kojih se postiže da u zadacima budu zastupljene različite situacije koje su autentične i interesantne petnaestogodišnjacima: postavka problema (tehnološki ili ne) i fokus (lični ili javni).

Priroda problemske situacije

Način na koji je problem prikazan značajno utiče na to kako će biti rešen. Od ključne važnosti je da li je informacija o problemu kompletno data učeniku - takve problemske situacije nazivaju se *statičnim*. Situacije mogu biti i *interaktivne*, što znači da istraživanje situacije otkriva dodatne relevantne informacije. Pored interaktivnih problemskih situacija kompjuterski zasnovana procena rešavanja problema pruža niz autentičnih, realnih životnih scenarija koja ne bi bila moguća pri papir-olovka testiranju.

Procesi rešavanja problema

Procesi uključeni u rešavanje problema u PISA 2012 testiranju su:

- istraživanje i razumevanje
- reprezentovanje i formulisanje
- planiranje i realizacija plana
- praćenje i refleksija

Cilj **istraživanja i razumevanja** je izgraditi mentalne reprezentacije svakog dela informacije predstavljene u problemu. To znači istraživati problemsku situaciju posmatrajući je, ulazeći u interakciju s njom, tražeći informacije i otkrivajući ograničenja i prepreke; i razumeti date i otkrivene informacije, pokazujući razumevanje relevantnih koncepata.

Svrha **reprezentovanja i formulisanja** jeste izgraditi koherentnu mentalnu reprezentaciju problemske situacije. Za to je potrebno izabrati važnu informaciju, organizovanu i integrisanu s relevantnim prethodnim znanjem. To može uključivati predstavljanje problema tabelarnim, grafičkim, simboličkim ili verbalnim reprezentacijama i reformulisanje u nekoj drugoj reprezentaciji; formulisanje hipoteza identifikovanjem relevantnih faktora u problemu i njihovih međudnosa, organizovanjem i kritičkom evaluacijom informacija.

Planiranje i realizacija plana uključuju planiranje koje podrazumeva postavljanje cilja, razjašnjava vanje opšteg cilja, i postavljanje međuciljeva ukoliko je potrebno; definisanje plana ili strategije kako bi se došlo do cilja, uključujući potrebne korake; i izvršavanje plana.

Praćenje i refleksija podrazumevanju praćenje napretka prema cilju u svakoj fazi uključujući proveru središnjih i konačnih rezultata, otkrivanje neočekivanih događaja i preduzimanje pomoćnih akcija kada je potrebno; promišljanje rešenja iz različitih perspektiva, uključujući kritičku evaluaciju pretpostavki i alternativnih rešenja, kao i identifikovanje potrebe za dodatnim informacijama ili razjašnjenjima; praćenje napretka.

Osnovne karakteristike testa

Trajanje PISA 2012 kompjuterske procene rešavanja problema je 40 minuta. Kao i kod svih

procena u okviru PISA istraživanja, pitanja su grupisana u jedinice zasnovane na glavnom stimulusu koji opisuje problemsku situaciju. Kako bi se umanjio nivo potrebne čitalačke pismenosti, stimulusni materijal je jednostavan, jasan i kratak. Animacije, slike ili dijagrami su korišćeni kako bi se izbegli dugi tekstovi. Test ima 16 zadataka koje čine ukupno 40 ajtema s odgovarajućim rasponom težine. Pretpostavljene su osnovne kompjuterske veštine kao što su upotreba tastature,

miša, kliktanje, prevlačenje i korišćenje padajućih menija i linkova.

Karakteristike i težina zadatka

U tabeli 1 sumirane su karakteristike zadataka koje variraju u proceni kako bi se osiguralo da zadaci pokrivaju odgovarajući raspon težine, pri čemu ove karakteristike nisu međusobno isključive.

Tabela 1. Odnos karakteristika i težine zadatka

KARAKTERISTIKA	EFEKAT NA TEŽINU ZADATKA
Broj informacija	Što više informacija treba uzeti u obzir, to je zadatak teži.
Reprezentacija informacija	Nepoznate reprezentacije i višestruke reprezentacije (naročito kada informacije prikazane na različitim reprezentacijama treba povezati) povećavaju težinu.
Stepen apstraktnosti	Apstraktnost ili konkretnost scenarija utiče na nivo težine zadatka. Verovatno je zadatak teži ukoliko je scenario apstraktniji.
Upoznatost s kontekstom	Ukoliko je kontekst poznat, pretpostavka je da će učenik osećati da može da ga reši.
Stepen izloženosti informacija	Ukoliko relevantna informacija nije eksplicitno data, već je potrebno otkriti je, zadatak je teži.
Interna kompleksnost	Interna kompleksnost zadatka povećava se s rastom broja elemenata i njihovom isprepletenošću (međusobno zavisni, ograničeno izloženi, nejasni, kontradiktorni). Zadaci s višom internom kompleksnošću su teži.
Udaljenost od cilja	Što je veći broj koraka potreban za rešavanje problema, to je teži.
Tražene kognitivne veštine	Težina zadatka je određena kompleksnošću i tipom kognitivnih veština koje su potrebne za njegovo rešavanje. Zadaci koji zahtevaju primenu nekih tipova rezonovanja (npr. kombinatorike) su obično teži od onih koji to ne zahtevaju.

Zastupljenost zadataka

U naredni tabelama prikazana je zastupljenost ajtema prema kognitivnim procesima uključenim u rešavanje problema i prema tipu problema (kontekst problema i prirodu problemske situacije).

Tabela 2. Zastupljenost zadataka prema kognitivnim procesima

ISTRAŽIVANJE I RAZUMEVANJE	REPREZENTOVANJE I FORMULISANJE	PLANIRANJE I REALIZACIJA PLANA	PRAĆENJE I REFLEKSIJA	UKUPNO
21.4%	23.2%	41.1%	14.3%	100%

Tabela 3. Zastupljenost zadataka prema tipu problema

	TEHNOLOŠKI KONTEKST	NE-TEHNOLOŠKI KONTEKST	UKUPNO
Statične problemske situacije	11%	20%	31%
Interaktivne problemske situacije	45%	25%	70%
Ukupno	55%	45%	100%

Način saopštavanja postignuća

Kao i u ostalim domenima PISA istraživanja, rezultati procene rešavanja problema prikazani su na skali čija je aritmetička sredina 500, a standardna devijacija 100.

Sledeće sposobnosti karakterišu učenike s visokom sposobnošću u okviru ovog domena:

- Sposobnost da planiraju i izvršavaju rešenja koja uključuju smišljanje određenog broja koraka i da poštuju različita ograničenja, da primenjuju kompleksne kognitivne veštine i prate napredak ka cilju kroz proces rešenja, menjajući planove kada je potrebno.
- Sposobnost da razumeju i povežu različite delove informacije kada im se prikazuju preko nepoznatih reprezentacija.

- Sposobnost da sistematski i s namerom uđu u interakciju s problemom kako bi otkrili informacije koje nisu date.

Od učenika koji još nisu dostigli osnovni nivo sposobnosti očekuje se da pokažu bar sledeće karakteristike:

- Sposobnost da planiraju i izvršavaju rešenja koja uključuju mali broj koraka.
- Sposobnost da reše probleme koji uključuju jednu ili dve varijabli, bez ograničenja ili s jednim ograničenjem.
- Sposobnost da formulišu jednostavna pravila i otkriju informacije koje nisu date kada istražuju na nesistematski način.

Primer zadatka za rešavanje problema - MP3 PLEJER

MP3 plejer je zadatak koji ima interaktivnu problemsku situaciju, čiji je kontekst lični i podrazumeva upotrebu tehnologije. Način prikaza zadatka odgovara izgledu ekrana. Drugim rečima, zadaci su u ovoj formi bili prikazani učenicima.

U prvom pitanju u okviru ovog zadatka učenicima su date tri tvrdnje o tome kako plejer radi i od njih se traži da označe da li su one tačne ili pogrešne. Tvrdnje vode učenike da istražuju. Proces rešavanja problema u ovom zadatku jeste istraživanje i razumevanje i istraživanje je vođeno, ali neograničeno. Dostupno je „restart” dugme koje učenicima omogućava da u bilo kom trenutku vrate plejer u početno stanje i da, ukoliko žele, ponovo započnu istraživanje, pri čemu nije ograničeno koliko puta mogu to učiniti. Ovo je bilo nešto teže pitanje i u probnom testiranju je oko 38% učenika od svih testiranih tačno odgovorilo na sve tri tvrdnje.

MP3 PLEJER

Prijatelj ti je poklonio MP3 plejer koji možeš da koristiš za slušanje i čuvanje muzike. Možeš da menjaš vrstu muzike, kao i da povećaš ili smanjiš jačinu tona i basova tako što ćeš da klikneš na tri dugmeta na plejeru. (* , * , *).
Klikni na RESET da vratiš plejer na prohibitno podešavanje.

Pitanje 18: MP3 PLEJER CP043003

Poslednji red na MP3 plejeru pokazuje podešavanja koja si izabrao/a. Odredi da li su sledeće tvrdnje o MP3 plejeru tačne ili netačne. Za svaku tvrdnju odaberi „Tačno” ili „Netačno” kao odgovor.

Tvrdnja	Tačno	Netačno
Da promeniš vrstu muzike treba da koristiš dugme (*) u sredini.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pre nego što regulišeš basove, treba da regulišeš jačinu tona.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kad pojačaš ton, možeš ponovo da ga smanjiš samo ako promeniš vrstu muzike koju slušaš.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sledeći zadatak je klasifikovan kao *planiranje i izvršavanje plana*. U ovom zadatku učenici moraju da planiraju kako da postignu zadati cilj, a onda i da to izvrše. Ono što je značajno za ovaj zadatak jeste informacija o procesu koju kompjuter beleži koja doprinosi skor (u ovom slučaju to je koliko koraka učenik pravi kako bi došao do cilja). Zadatak treba rešiti koristeći što manje klikova, a ovaj put dugme za resetovanje nije dostupno. U probnom testiranju, oko 39% učenika dobilo je pun kredit (uspeli da dođu do rešenja s manje od 13 klikova), a još 33% delimičan (došli do rešenja, ali dužim putem).

MP3 PLEJER

Prijatelj ti je poklonio MP3 plejer koji možeš da koristiš za slušanje i čuvanje muzike. Možeš da menjaš vrstu muzike, kao i da povećaš ili smanjiš jačinu tona i basova tako što ćeš da klikneš na tri dugmeta na plejeru. (* , * , *).

Pitanje 19: MP3 PLEJER CP043002

Podesi MP3 plejer na: Rok, Jačina tona 4, Basovi 2.
Urađi ovo sa što manje klikova. Dugme RESET ne postoji.

Treći zadatak klasifikovan je kao *reprezentovanje i formulisanje* pošto zahteva od učenika da formira mentalnu reprezentaciju načina na koji sistem radi („da zamisli“) kako bi identifikovao koja je od ponuđenih opcija moguća. Učenici ponovo mogu da vrata plejer u prvobitno stanje, tako da mogu testirati sistem koliko god žele. U probnom testiranju na ovo pitanje je tačno odgovorilo 39% učenika.

Međunarodni program za procenu učeničkih postignuća 2012

MP3 PLEJER

Prijatelj ti je poklonio MP3 plejer koji možeš da koristiš za slušanje i čuвање muzike. Možeš da menjaš vrstu muzike, kao i da povećaš ili smanjiš jačinu tona i basova tako što ćeš da klikneš na tri dugmeta na plejeru. (* , * , *). Klikni na RESET da vratiš plejer na prvobitno podešavanje.



Pitanje 20: MP3 PLEJER CP0M3001

Prkazana su četiri ekrana MP3 plejera. Od ta četiri, tri ne mogu da se pojave ukoliko MP3 plejer ispravno radi. Jedan preostali ekran prikazuje MP3 plejer koji ispravno radi.

Koji ekran predstavlja MP3 plejer koji ispravno radi?

Muzika	Ton	Basovi
Pop	Rok	Džez
1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
3	3	

Muzika	Ton	Basovi
Pop	Rok	Džez
1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
Džez	1	4

Muzika	Ton	Basovi
Pop	Rok	Džez
1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
Rok	3	3

Muzika	Ton	Basovi
Pop	Rok	Džez
1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
Džez		3

Poslednje pitanje u ovom zadatku traži *praćenje i refleksiju* i od učenika se zahtevalo da razmisle kako se način na koji plejer radi može promeniti. Ovo pitanje jedno je od malobrojnih s otvorenim odgovorom. Pun kredit dobijaju odgovori koji su objasnili kako MP3 može raditi sa samo jednim dugmetom. Nije bilo jednog tačnog odgovora i učenici su mogli da budu kreativni u svojim odgovorima. U probnom testiranju, ovo je bio najteži zadatak u grupi i samo 25% učenika dobilo je kredit, što se bez sumnje može pripisati zahtevu za pisanim odgovorom i nivou apstrakcije: učenici moraju da zamisle hipotetički scenario i da ga povežu sa svojim mentalnim reprezentacijama načina na koji aparat trenutno funkcioniše kako bi opisali mogući drugačiji način rada.

Međunarodni program za procenu učeničkih postignuća 2012

MP3 PLEJER

Prijatelj ti je poklonio MP3 plejer koji možeš da koristiš za slušanje i čuвање muzike. Možeš da menjaš vrstu muzike, kao i da povećaš ili smanjiš jačinu tona i basova tako što ćeš da klikneš na tri dugmeta na plejeru. (* , * , *). Klikni na RESET da vratiš plejer na prvobitno podešavanje.



Pitanje 21: MP3 PLEJER CP0M3004

Opisni kako da promeniš način rada MP3 plejera, a da ne koristiš najviše dugme (*). I dalje treba da bude moguće da se promeni vrsta muzike i poveća ili smanji jačina tona i basova.

Primer zadatka za rešavanje problema - Rođendanska žurka

Rođendanska žurka je zadatak koji ima statičnu problemsku situaciju, a kontekst je socijalni i nema upotrebe tehnologije.

U ovom zadatku od učenika se očekuje da naprave plan sedenja prema devet zadatih uslova. Zadatak je označen kao *planiranje i izvršavanje plana*. Pošto su sve informacije koje su bitne za rešavanje zadatka date, zadatak je svrstan u statične. Format odgovora koristi prednosti kompjuterskog testiranja: učenici mogu da konstruišu, procenjuju i menjaju svoje rešenje jednostavnije nego da je u pitanju papir-olovka testiranje. U probnom testiranju 43% učenika je u potpunosti rešilo zadatak, dok je 54% učenika dobilo delimičan kredit (ispunjeno osam od devet zadatih uslova).

The screenshot shows a software interface for a problem-solving task titled "RODENDANSKA ŽURKA". The interface includes a list of nine conditions for seating seven guests (Aleksa, Anđelka, Boris, Bojana, Kostica, Dragana, Emilija, Milena) around a circular table. The conditions are:

- Aleksa je rođen dan i on pravi žurku.
- Doći će mu sedmero gostiju. Svi će sedeti za trpezarijskim stolom.
- Raspored sedenja za stolom je određen sledećim uslovima:
 - Aleksa i Anđelka sede jedno pored drugog.
 - Boris i Bojana sede jedno pored drugog.
 - Kostica sedi pored Dragane ili Emilije.
 - Milena sedi pored Dragane.
 - Aleksa i Anđelka ne treba da sede ni pored Borisa, ni pored Bojane.
 - Boris ne treba da sedi ni pored Kostice, ni pored Milene.
 - Dragana i Emilija ne treba da sede jedna pored druge.
 - Aleksa ne treba da sedi ni pored Dragane, ni pored Emilije.
 - Anđelka ne treba da sedi pored Kostice.

The interface also features a diagram of a circular table with seven empty seats and a list of names below it: Anđelka, Boris, Bojana, Kostica, Dragana, Emilija, Milena. At the bottom, there is a question prompt: "Pitanje 13: RODENDANSKA ŽURKA CPO13Q01. Smestite goste za sto tako da ispunite sve prethodno navedene uslove. Prevucite goste do mesta za stolom gde želite da ih smestite."

U sledećem pitanju učenici biraju između tri ponuđena odgovora ono koje zadovoljava najviše zadatih uslova, pri čemu ni jedno ne zadovoljava svih devet. Za rešavanje ovog odgovora potrebno je *pratiti i reflektovati*, odnosno neophodno je proći kroz sve ponuđene odgovore, videti kako odgovaraju na uslove i zatim ih međusobno uporediti. Pored toga, učenici treba da pismeno obrazlože svoj odgovor što zahteva mogućnost da verbalizuju i izlože svoju strategiju rešavanja zadatka.

The screenshot shows the same software interface as above, but for a different question. The conditions are:

- Aleksa organizuje rođendansku žurku. Pozvao je Emiliju, ali ona ne može da dođe.
- Ostalih šest gostiju će doći. Svi će sedeti za trpezarijskim stolom.
- Aleksa će pokušati da ispunji sledeće uslove:
 - Aleksa i Anđelka sede jedno pored drugog.
 - Boris i Bojana sede jedno pored drugog.
 - Kostica sedi pored Dragane.
 - Milena sedi pored Dragane.
 - Aleksa i Anđelka ne treba da sede ni pored Borisa, ni pored Bojane.
 - Boris ne treba da sedi ni pored Kostice, ni pored Milene.
 - Aleksa ne treba da sedi pored Dragane.
 - Anđelka ne treba da sedi pored Kostice.

The interface displays three proposed seating arrangements labeled STO 1, STO 2, and STO 3. Each arrangement shows a circular table with seven seats and the names of the guests placed around it. STO 1 has Aleksa at the top, Anđelka at the top-right, Boris at the right, Kostica at the bottom-right, Milena at the bottom, Dragana at the bottom-left, and Bojana at the left. STO 2 has Aleksa at the top, Anđelka at the top-right, Boris at the right, Kostica at the bottom-right, Dragana at the bottom-left, Bojana at the left, and Emilija at the top-left. STO 3 has Aleksa at the top, Anđelka at the top-right, Boris at the right, Kostica at the bottom-right, Dragana at the bottom-left, Bojana at the left, and Emilija at the top-left. The question prompt is: "Pitanje 14: RODENDANSKA ŽURKA CPO14Q02. Pretpostavljajući da su svi uslovi pojedinačno važni, koji od tri iznad predložena rasporeda gostiju je najbolji? Obradite svoj odgovor."



Čitalačka pismenost

Opis postignuća po nivoima
na skali čitalačke pismenosti

Primer zadatka za čitalačku pismenost –
Odredište Buenos Ajres

Primer zadatka za čitalačku pismenost – Plan biblioteke

Određenje čitalačke pismenosti u PISA istraživanju podrazumeva aktivnu, svrhovitu i funkcionalnu upotrebu čitanja u različitim situacijama i za različite svrhe. Čitalačka pismenost ne predstavlja osnovu samo za postignuće u drugim predmetima, već je i preduslov za učestvovanje u većini oblasti u svakodnevnom životu. U okviru PISA programa čitalačka pismenost se definiše kao:

razumevanje, korišćenje i razmišljanje o pisanim tekstovima da bi se postigli lični ciljevi, razvila znanja i potencijali i da bi se participiralo u društvu.

Kao što možemo videti, ova definicija implicira različite situacije za koje je čitalačka pismenost važna, pa tako ona može podrazumevati pronalaženje, biranje, interpretiranje i evaluiranje informacija iz različitih tekstova koji su u vezi sa školom, ali i onih izvan učionice. U PISA istraživanju naglasak je stavljen na interaktivnu prirodu čitanja i na konstruktivističku, stvaralačku prirodu procesa razumevanja pročitano. Osoba koja je čitalački pismena demonstrira različite kognitivne kompetencije - osnovno dekodiranje, prepoznavanje reči i gramatike, poznavanje strukture teksta i lingvističkih karakteristika.

Kako bi se osigurala široka pokrivenost domena, zadaci za čitalačku pismenost zasnovani su i opisani preko tri glavne karakteristike - situacije, koje se odnose na niz raznih svrha ili konteksta u kojim se čitanje odvija; tekst - različite forme i tipovi tekstova koji se pojavljuju; aspekt - odnosi se na mentalne strategije, pristupe ili namere koje čitalac koristi u susretu sa tekстом.

Ovde ćemo posebnu pažnju posvetiti aspektima koji su grupisani u tri šire grupe:

Pristup informacijama i pronalaženje informacija. Zadaci za koji je potreban ovaj proces jesu oni gde se traži pronalaženje informacije koja je eksplicitno data u jednom ili više različitih izvora, nešto složeniji zadatak jeste pronalaženje informacije istog ili sličnog značenja. U ovu grupu spadaju i zadaci uočavanje razlika između dve slične informacije ili klasifikacija na osnovu određenog kriterijuma. Težina zadataka koji spadaju u ovu grupu raste tako što se istovremeno traži više informacija ili korišćenje strukturalnih karakteristika teksta.

Povezivanje i interpretiranje informacija. Svrha ovih procesa jeste izgrađivanje smisla teksta, pri čemu povezivanje podrazumeva shvatanje odnosa između delova teksta, a interpretiranje izgrađivanje smisla na osnovu informacija koje nisu uvek eksplicitno date. Zadaci ovog tipa zahtevaju logičko razumevanje i organizaciju informacija, a od učenika se najčešće traži da uporede/suprotstave različite informacije, izvuku zaključke, uoče i navedu argumente ili nameru autora teksta.

Promišljanje i evaluacija. Ova grupa procesa potrebna je za zadatke u kojima učenik poredi činjenice i stavove iz teksta s vlastitim ili procenjuje njihovu utemeljenost, otkriva protivrečnosti i nekonzistentnosti, analizira (kontra)argumente, artikuliše i argumentuje sopstveno gledište i stav koristeći opšta i specifična znanja i sposobnost apstraktnog rezonovanja. U ovu grupu spadaju i zadaci u kojima je potrebno objektivno i kritički razmatrati formu teksta.

Opis postignuća po nivoima na skali čitalačke pismenosti

NIVO	% UČENIKA KOJI REŠAVAJU ZAHTEVE NA OVOM I NA NIŽIM NIVOIMA	DONJA GRANICA NIVOA	KARAKTERISTIKE ZAHTEVA
6	OECD 1,2% Srbija 0,2%	708	Zadaci na ovom nivou po pravilu traže od čitaoca da izvodi složene zaključke poređenja i kontrastiranja, koja su istovremeno i detaljna i precizna. Očekuje se da pokažu da su u potpunosti i do detalja razumeli jedan ili više tekstova, kao i da mogu da integrišu informacije iz više tekstova. U nekim zadacima od čitaoca se očekuje da se bavi neobičnim idejama, kada su istovremeno uočljivo date i nesaglasne informacije, kao i da izvodi apstraktne kategorije u interpretacijama. U zadacima promišljanja i evaluacije od čitaoca se traži da izvodi pretpostavke ili kritički razmatra složen tekst koji se bavi relativno nepoznatim temama, uzimajući u obzir višestruke kriterijume ili različite tačke gledišta, i primenjujući sofisticirano razumevanje na osnovu konteksta izvan samog teksta. Značajan uslov za zadatke pronalaženja informacija na ovom nivou je precizna analiza i obraćanje pažnje na detalj koji je u tekstu neupadljiv.
5	OECD 8,6% Srbija 2,2%	626	Zadaci pronalaženja informacija na ovom nivou traže od čitaoca da pronade i organizuje više informacija, zaključujući koja je informacija iz teksta relevantna. Zadaci promišljanja zahtevaju kritičko razmatranje ili postavljanje hipoteza na osnovu specifičnih znanja. I zadaci interpretiranja i zadaci promišljanja traže potpuno i detaljno razumevanje teksta čiji sadržaj ili forma nisu uobičajeni. U svim aspektima čitalačke pismenosti, zadaci na ovom nivou po pravilu zahtevaju rad sa konceptima koji su u suprotnosti sa očekivanjima.
4	OECD 28,8% Srbija 12,7%	553	Zadaci pronalaženja informacija traže od čitaoca da pronade i organizuje više informacija. Neki od zadataka na ovom nivou zahtevaju interpretiranje značenja jezičkih nijansi u jednom delu teksta, tako što se uzima u obzir tekst u celini. Drugi zadaci interpretacije traže razumevanje i primenu pojmova u relativno nepoznatom kontekstu. U zadacima promišljanja na ovom nivou od čitaoca se očekuje da koristi formalno ili svakodnevno znanje da bi formulisali hipoteze ili kritički razmatrali tekst. Čitaoci treba da pokažu da su korektno razumeli dug i složen tekst čiji sadržaj ili forma ne moraju da budu uobičajeni.
3	OECD 57,2% Srbija 36,0%	480	Zadaci na ovom nivou traže od čitaoca da dođe do više delova informacija, ponekad prepoznajući njihove međusobne odnose i poštujući više uslova istovremeno. U interpretativnim zadacima ovog nivoa čitalac povezuje više delova teksta da bi mogao da utvrdi koja je osnovna ideja, da razume odnose ili izvede značenje reči ili rečenice. Kada porede, izvode razlike ili razvrstavaju u kategorije, čitaoci moraju da vode računa o više karakteristika istovremeno. Tražena informacija često nije uočljiva u tekstu. Tekst ponekad sadrži dosta nesaglasnih informacija ili drugih prepreka, kao što je postojanje ideja koje nisu u skladu sa očekivanjima ili koje su iskazane negacijama. Zadaci promišljanja na ovom nivou traže povezivanje, poređenje i objašnjavanje, ili kritičko razmatranje neke karakteristike teksta. Neki od zadataka promišljanja traže fino razumevanje teksta oslonjeno na poznato, svakodnevno znanje. Drugi zadaci ne zahtevaju razumevanje teksta do detalja, ali traže od čitaoca da zaključuje na osnovu znanja koja ne spadaju u svakodnevna znanja.
2	OECD 81,4% Srbija 66,8%	407	Na ovom nivou, u jednom broju zadataka od čitaoca se traži da dođe do jednog ili više delova informacije, zaključujući i poštujući više uslova istovremeno. U drugim zadacima očekuje se prepoznavanje glavne ideje u tekstu, razumevanje odnosa ili izvođenje značenja na osnovu ograničenog dela teksta u kojem informacije nisu jasno istaknute pa čitalac mora da izvodi jednostavne zaključke. Zahtevi na ovom nivou mogu da uključuju poređenje ili uočavanje razlika na osnovu jedne karakteristike u tekstu. Tipični zadaci promišljanja na ovom nivou zahtevaju od čitaoca da pravi poređenja ili uspostavlja višestruke veze između teksta i opšteg znanja, na osnovu ličnog iskustva i stavova.
1a	OECD 94,5% Srbija 88,1%	335	Zadaci na ovom nivou traže od učenika da pronadu jedan ili više međusobno nezavisnih delova eksplicitno date informacije, da prepoznaju osnovnu temu ili nameru autora u tekstu koji se bavi poznatim sadržajima ili da prave jednostavne veze između informacija iz teksta i opšteg, svakodnevnog znanja. Tipično je da su tražene informacije u tekstu jasno uočljive i da nema ometajućih informacija ili da ih ima vrlo malo. Čitaocu se daju eksplicitna uputstva da razmotri one elemente koji su relevantni u zahtevu i u tekstu.
1b	OECD 98,9% Srbija 97,4%	262	Na ovom nivou, od čitaoca se traži da pronade određeni deo eksplicitne, jasno uočljive informacije u kratkom, sintaksički jednostavnom tekstu čija je tema bliska učenicima. Uobičajeno je da se u tekstu obezbeđuje podrška čitaocu, kao što je ponavljanje informacija, slike ili poznati simboli. Broj informacija koje se izlažu je minimalan. U zadacima koji traže interpretaciju, od čitaoca se očekuje da pravi jednostavne veze između zajedno izloženih delova informacije.



Primer zadatka za čitalačku pismenost – ODREDIŠTE BUENOS AJRES¹

I tako su se tri poštanska aviona iz Patagonije², Čilea i Paragvaja vraćala s juga, zapada i severa u Buenos Ajres. Čekalo se na njihov tovar da bi avion za Evropu mogao da poleti oko ponoći.

Tri pilota, svaki ispod poklopca teškog kao šleper, prepušteni noći, razmišljali su o svom letu i, približavajući se velikom gradu, spuštali su se s njihovog olujnog ili mirnog neba, kao što neobični seljaci silaze sa njihove planine.

Rivjer, koji je bio odgovaran za čitavu operaciju, šetao je gore-dole po avionskoj pisti u Buenos Ajresu. Bio je čutljiv, jer je njegov dan, proveden u iščekivanju tri aviona, bio ispunjen strahom. Minut po minut, kako su mu izveštaji pristizali, Rivjer je sve više imao utisak da nešto otima od sudbine, da smanjuje neizvesnost i da svoje letače iz noći izvlači na sigurno.

Jedan radnik pristupi Rivjeru da mu saopšti poruku sa radio-stanice:

Poštanski avion iz Čilea javlja da primećuje svetla Buenos Ajresa.

Dobro je.

Uskoro će Rivjer čuti taj avion: noć će mu već predati jednoga, kao što more, sa svojim plimama, oseckama i tajnama, izbacuje na obalu blago kojim se dugo poigravalo. A malo kasnije, noć će mu predati i drugu dvojicu.

I tada će taj dan biti završen. I umorna posada će otići na počinak, a zameniće ih odmorni. Samo Rivjer neće imati nimalo predaha: evropski poštanski avion ispuniće ga brigama. I uvek će tako biti. Zauvek.

Antoan de Sent-Egziperi: IZABRANA DELA, 2, *Noćni let*, NARODNA KNJIGA – BIGZ, 1981, prvo izdanje, preveo Ivan Kušan

„Odredište Buenos Ajres“ je odlomak iz romana napisanog 1931. godine. Roman je zasnovan na iskustvu autora koji je bio pilot poštanskog aviona u Južnoj Americi.

Na osnovu ovog odlomka odgovori na sledeća pitanja.

Pitanje 1: ODREDIŠTE BUENOS AJRES

U koje doba dana se dešava priča? Iskoristi tekst da potkrepiš svoj odgovor.

¹ Ovaj zadatak je primenjen u probnom testiranju 2008. godine. Za njega nemamo podatke o postignuću učenika i nivou težine.

² oblast na jugu Čilea i Argentine

Pitanje 3: ODREDIŠTE BUENOS AJRES

Kako Rivjer doživljava svoj posao? Iskoristi tekst da potkrepiš svoj odgovor.

Primeri odgovora:

Potpuno tačan odgovor:

Pitanje 3: ODREDIŠTE BUENOS AJRES

Kako Rivjer doživljava svoj posao? Iskoristi tekst da potkrepiš svoj odgovor.

On je uspešan, u poslednjem periodu se Buenos
ga se nikada ne ogrija.

Delimično tačan odgovor:

Pitanje 3: ODREDIŠTE BUENOS AJRES

Kako Rivjer doživljava svoj posao? Iskoristi tekst da potkrepiš svoj odgovor.

под притиском же.

Netačan odgovor:

Pitanje 3: ODREDIŠTE BUENOS AJRES

Kako Rivjer doživljava svoj posao? Iskoristi tekst da potkrepiš svoj odgovor.

On voli svoj posao jer ima kontrolu
nad svojim subvencijama.

Pitanje 5: ODREDIŠTE BUENOS AJRES

Tekst „Odredište Buenos Ajres“ je napisan 1931. godine. Da li misliš da bi Rivjer i danas imao slične brige? Obrazloži odgovor

Pitanje 7: ODREDIŠTE BUENOS AJRES

Šta se dešava glavnom liku u ovom tekstu?

- A Doživljava neprijatno iznenađenje.
- B Odlučuje da promeni posao.
- C Čeka da se nešto desi.
- D Uči da sluša druge.

Pitanje 8: ODREDIŠTE BUENOS AJRES

Prema pretposlednjem pasusu („Uskoro će ...“), po čemu su noć i more slični?

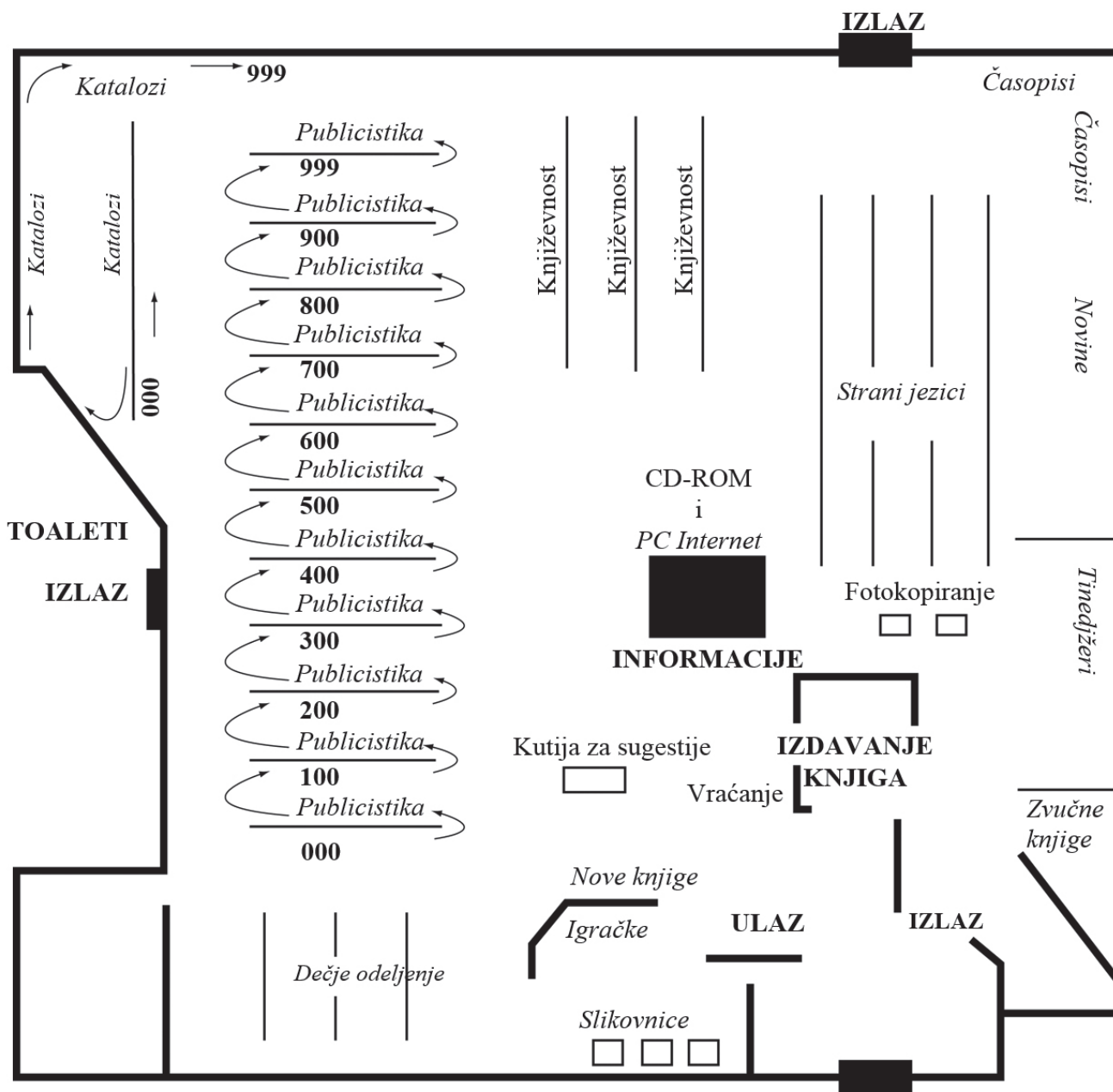
- A Oboje skrivaju ono što se u njima nalazi.
- B Oboje su bučni.
- C Oboje je čovek ukrotio.
- D Oboje su opasni za čoveka.

Pitanje 9: ODREDIŠTE BUENOS AJRES

Koji od sledećih parova reči najbolje opisuju stanje u kome se Rivjer nalazi?

- A Uspaničen i izbezumljen.
- B Uzbuđen i nestrpljiv.
- C Ljut i nezadovoljan.
- D Zabrinut i potišten.
- E Opušten i samouveren.

Primer zadatka za čitalačku pismenost - PLAN BIBLIOTEKE¹



¹ Ovaj zadatak je primenjen u probnom testiranju 2008. godine. Za njega nemamo podatke o postignuću učenika i nivou težine.

Na prethodnoj strani nalazi se plan biblioteke. Na osnovu tog plana, odgovori na sledeća pitanja.

Pitanje 5: BIBLIOTEKA

Potrebno je da za školu pročitaš roman na francuskom. Zaokruži na planu onaj deo u kome ćeš najverovatnije naći knjigu koju tražiš.

Pitanje 6: BIBLIOTEKA

Najkraći put od ulaza u biblioteku do novina prolazi pored:

- A časopisa.
- B pulta za izdavanje knjiga.
- C kataloga.
- D dečjeg odeljenja.

Pitanje 7A: BIBLIOTEKA

Gde se nalaze *Nove knjige*?

- A U odeljenju Književnost.
- B U odeljenju Publicistika.
- C Blizu ulaza.
- D Blizu Informacija.

Pitanje 7B: BIBLIOTEKA

Objasni zašto je izabrano baš ovo mesto za *Nove knjige*.

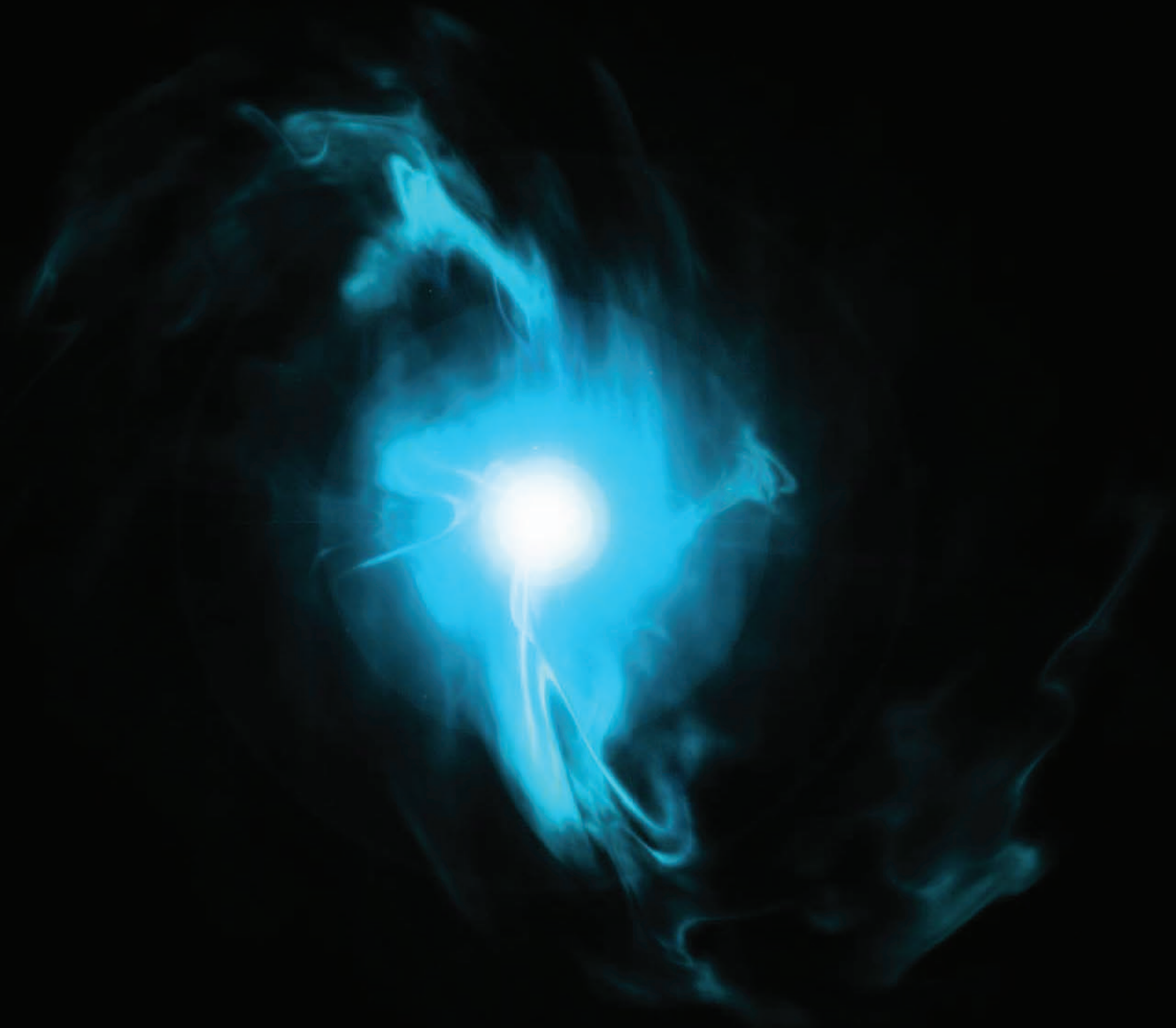
Naučná pismenost

Opis postignuća po nivoima na skali naučne pismenosti

Primer zadatka za naučnu pismenost – Odeća

Primer zadatka za naučnu pismenost – Meri Montegju

Primer zadatka za naučnu pismenost – Preparati za sunčanje



Obrazovni sistem u Srbiji je prirodnonaučno područje definisao kroz veći broj nezavisnih naučnih disciplina (npr. fizika, biologija, hemija, astronomija, fizička geografija) koje se pojavljuju i kao predmet u osnovnoj i srednjoj školi, ali i kao programi na visokoškolskom nivou obrazovanja na kojem se odvija inicijalno obrazovanje nastavnika. U konceptu naučne pismenosti koji je razvijen u okviru projekta PISA, termin nauka se odnosi na sadržinski integrisanu oblast za koju je karakteristična i jedinstvena metodologija. Slično kao i u drugim pismenostima, i u određenju naučne pismenosti insistira se na funkcionalnim i transfernim aspektima znanja:

Naučna pismenost podrazumeva posedovanje naučnih znanja i njihovu primenu pri prepoznavanju naučnih problema, sticanju novih znanja, naučnom objašnjavanju pojava i izvođenju na činjenicama zasnovanih zaključaka o naučno relevantnim pitanjima; naučna pismenost podrazumeva i razumevanje prirode nauke kao oblika ljudskog saznanja i delatnosti; svest o načinima na koji nauka i tehnologija oblikuju život u savremenom društvu; spremnost na angažovanje i davanje ličnog doprinosa u rešavanju naučnih pitanja, kao i izgrađivanje ličnog stava.

U skladu s ovom definicijom, zadaci u testovima dizajnirani su tako da procene veštine i znanja učenika da utvrdi koja su pitanja naučno relevantna, da koristi naučno znanje i podatke iz naučnih istraživanja, da objašnjava pojave i izvodi zaključke zasnovane na naučnim rezultatima. Osnovni smisao je u razumevanju sveta u kome živimo i doprinosa u donošenju odluka koje se tiču prirode i čovekovog odnosa sa njom.

Tri osnovne kompetencije koje se procenjuju zadacima su: identifikovanje naučno relevantnih tema, naučno objašnjavanje pojava, i korišćenje naučnih nalaza i dokaza.

Sadržaji

U ovoj koncepciji, naučna znanja obuhvataju dve vrste znanja: znanja iz pojedinih prirodnonaučnih disciplina i znanja o nauci kao obliku ljudske delatnosti. U prvom slučaju, reč je o razumevanju fundamentalnih naučnih koncepata i teorija, a u drugom o razumevanju prirode nauke i naučnog metoda (OECD, 2007).

Znanja iz prirodnih nauka. Sadržaji na kojima se ispituje naučna pismenost organizovani su u četiri velike kategorije:

1. živi sistemi (struktura i funkcije ćelije; čovek – zdravlje, ishrana, nervni sistem, digestivni, kardiovaskularni, respiratorni, sistem žlezda sa unutrašnjim učenjem, bolesti, reprodukcija; evolucija živih sistema, vrste populacija, biodiverzitet, genetske promene; ekosistemi; biosfera i pitanja održivosti),

2. neživi sistemi (struktura materije; svojstva materije; hemijske promene materije; kretanje i sila; energija i transformisanje energije; uzajamno dejstvo energije i materije),

3. Zemlja i vasiona (sastav Zemlje, energija unutar Zemlje, promene u planeti Zemlji; istorija Zemlje kao planete, npr. fosili, poreklo i evolucija; Zemlja u vasioni, npr. gravitacija, solarni sistem), i

4. tehnologije – uloga i primene (uloga i značaj tehnologije; odnos između nauke i tehnologije; tehnološka načela, npr. optimizacija, razmena, izlaganje riziku; najvažniji principi u primeni tehnologija, npr. mere, ograničenja, inovacije, pronalasci).

Svi sadržaji, oblikovani u zadatke, ispituju se na tri nivoa relevantnosti: lični plan, društveni plan i opšti ili globalni plan, koji određuju na kom nivou opštosti se razmatraju određena pitanja. Na primer, ako je reč o prirodnim resursima, pitanja koja su značajna na ličnom planu su pitanja potrošnje i uštede energije i korišćenje različitih energenata; na nivou društvene zajednice otvaraju se pitanja kvaliteta života, proizvodnje hrane, snabdevanja energijom; a na globalnom nivou značajno je upravljanje obnovljivim i neobnovljivim izvorima energije ili pitanja populacijskog rasta.

Znanja o nauci. Od učenika se očekuje da razume prirodu naučno zasnovanih znanja. Za razliku od zdravorazumskih, ova znanja stižu se putem metodološki korektno izvedenih naučnih istraživanja. U PISA programu razlikuju se dve kategorije znanja o nauci: znanja o naučnom istraživanju (izvor, poreklo; ciljevi, npr. dobijanje odgovora na neko naučno pitanje, objašnjenje neke pojave, rešavanje praktičnog problema; eksperimenti – dizajn, kontrola uslova; vrste naučnih podataka; načini

merjenja, npr. pouzdanost, mogućnost provjere, variranje; karakteristike rezultata naučnih istraživanja, npr. empirijski, privremeni, falsifikovani) i znanja o naučnom objašnjenju (tipovi naučnih

objašnjenja; načini objašnjavanja; pravila, npr. logička konzistentnost naučnih objašnjenja, zasnovanost na dokazima; ishodi, npr. proizvodnja novih znanja, metoda, novih tehnologija).

Opis postignuća po nivoima na skali čitalačke pismenosti

NIVO	% UČENIKA KOJI REŠAVAJU ZAHTEVE NA OVOM I NA NIŽIM NIVOIMA	DONJA GRANICA NIVOVA	KARAKTERISTIKE ZAHTEVA
6	OECD 1,2% Srbija 0,1%	708	Na šestom nivou, učenici dosledno mogu da prepoznaju, daju objašnjenja i primenjuju naučna i metodološka znanja u širokom rasponu složenih situacija iz života. Oni mogu da povezuju različite izvore podataka sa objašnjenjima i da koriste dokaze iz tih izvora kako bi obrazložili odluke. Nedvosmisleno i dosledno pokazuju više oblike naučnog mišljenja i rezonovanja i spremni su da koriste sopstveno razumevanje naučnih problema da bi podržali rešenja nedovoljno poznatih naučnih i tehnoloških situacija. U stanju su da koriste naučna znanja i da razvijaju argumente kako bi opravdali preporuke i odluke koje se odnose na lične, društvene ili globalne situacije.
5	OECD 8,1% Srbija 1,7%	633	Na petom nivou učenici mogu da prepoznaju naučne elemente u mnogim složenim situacijama iz života, da primenjuju naučne koncepte i metodološka znanja u tim situacijama, kao i da porede, izdvajaju i kritički razmatraju odgovarajuće naučne podatke da bi objasnili situacije iz života. U stanju su da koriste dobro razvijene istraživačke sposobnosti, da korektno povezuju znanja i stiču kritičke uvide. Objašnjenja zasnivaju na argumentima, a argumente zasnivaju na kritičkoj analizi.
4	OECD 27,4% Srbija 9,8%	559	Na četvrtom nivou, učenici uspešno rešavaju situacije i pitanja koji se odnose na eksplicitne pojave i u kojima se očekuje da uvide značaj nauke i tehnologije. Vršé izbor i međusobno povezuju objašnjenja iz različitih naučnih ili tehnoloških disciplina i direktno povezuju ova objašnjenja sa različitim aspektima svakodnevnih situacija. Na ovom nivou učenici procenjuju sopstvene aktivnosti i saopštavaju odluke zasnovane na naučnim znanjima i podacima.
3	OECD 54,9% Srbija 32,6%	484	Na trećem nivou učenici mogu da prepoznaju jasno opisana naučna pitanja u različitim kontekstima. Mogu da izaberu odgovarajuće činjenice i znanja da bi objasnili pojave, kao i da primene jednostavne modele ili istraživačke strategije. Na ovom nivou učenici mogu da interpretiraju i koriste naučne koncepte iz različitih disciplina i da ih direktno primenjuju. Mogu da formulišu kratka tvrđenja koristeći činjenice i da donose odluke zasnovane na naučnim znanjima.
2	OECD 80,6% Srbija 65,0%	409	Naučna znanja sa drugog nivoa omogućavaju učenicima da daju verovatna objašnjenja u poznatom kontekstu ili da izvode zaključke na osnovu jednostavnih istraživanja. U stanju su da direktno zaključuju i doslovno interpretiraju rezultate naučnih istraživanja ili rešavanja tehnoloških problema.
1	OECD 95,2% Srbija 89,7%	335	Na prvom nivou, učenici imaju ograničen obim naučnih znanja koja mogu da primene na mali broj dobro poznatih situacija. Oni mogu da daju naučna objašnjenja koja su očigledna i zasnovana na eksplicitno datim podacima.



Primer zadatka za naučnu pismenost - ODEĆA

Pročitaj tekst i odgovori na pitanja koja slede.

ODEĆA

Jedan tim britanskih istraživača radi na razvoju „inteligentne” odeće koja će hendikepiranoj deci pružiti mogućnost da „pričaju”. Ta deca, sa prslucima proizvedenim od posebnog elektrotekstilnog materijala povezanog sa govornim sintetizatorom, moći će da se sporazumevaju jednostavnim tapkanjem po tkanini osetljivoj na dodir.

Materijal je od obične tkanine koja je prožeta mrežom ugljenikovih vlakana, provodnika elektriciteta. Kada se vrši pritisak na tkaninu, menja se šema znakova koji prolaze kroz vlakna i kompjuterski čip može da odredi gde je materijal dodirnut. On potom može da aktivira bilo koji elektronski uređaj koji je povezan sa njim, koji može biti dimenzija ne većih od dve kutije šibica.

„Suština je u tome kako mi pletemo tkaninu i kako kroz nju šaljemo signale – možemo je integrisati u već postojeće tkanine tako da ona bude neprimetna”, kaže jedan od naučnika.

Bez ikakvog oštećenja, materijal se može prati, uvijati ili gužvati, a istraživač tvrdi da se može proizvoditi u velikim količinama po niskoj ceni.

Pitanje 1: ODEĆA (567 poena, nivo 4)

Da li se navedena tvrdjenja iz članka mogu proveriti laboratorijskom analizom?

Zaokruži Da ili Ne za svako od tvrdjenja.

Materijal može	Da li se tvrdjenje može proveriti laboratorijskom analizom?
da se pere, a da se ne ošteti.	Da / Ne
da se uvije oko predmeta, a da se ne ošteti.	Da / Ne
da se gužva, a da se ne ošteti.	Da / Ne
da se proizvodi u velikim količinama po niskoj ceni.	Da / Ne

Pitanje 2: ODEĆA (399 poena, nivo 1)

Koji laboratorijski instrument bi bio deo potrebnog pribora kojim se proverava da li tkanina provodi elektricitet?

- A Voltmetar
- B Luksometar
- C Mikrometar
- D Fonometar

Primer zadatka za naučnu pismenost - MERI MONTEGJU

Pročitaj sledeći novinski članak i odgovori na pitanja.

ISTORIJA VAKCINACIJE

Meri Montegju je bila lepa žena., Preživela je velike boginje 1715. godine, ali su joj ostali ožiljci. Boraveći u Turskoj 1717, zapazila je jedan postupak, nazvan pelcovanje, koji je u toj zemlji često primenjivan: grebanjem se pod kožu zdravih, mladih ljudi unosi oslabljen virus velikih boginja. Kod njih se posle toga razvije bolest ali, u većini slučajeva, u blagom obliku.

Meri Montegju je bila toliko uverena u bezbednost ovih pelcovanja da je dozvolila svom sinu i ćerki da se pelcuju.

Godine 1796, Edvard Džener se poslužio pelcovanjem slične bolesti, kravljih boginja, da bi proizveo antitela protiv velikih boginja. U poređenju sa pelcovanjem velikih boginja, u ovom postupku je bilo manje sporednih efekata, a pelcovana osoba nije mogla da zarazi druge. Ovaj postupak je poznat kao vakcinacija.

Pitanje 2: MERI MONTEGJU (436 poena, nivo 2)

Protiv kojih vrsta bolesti se vakcinišemo?

- A. Naslednih bolesti, kao što je hemofilija.
- B. Bolesti koje izazivaju virusi, kao što je polio.
- C. Bolesti koje su prouzrokovane poremećajima u funkcionisanju organizma, kao što je šećerna bolest.
- D. Svih bolesti za koje ne postoji lek.

Pitanje 3: MERI MONTEGJU (431 poena, nivo 2)

Ukoliko se životinje ili ljudi razbole usled određene bakterijske infekcije, a zatim ozdrave, obično više ne obolevaju od bolesti koju izaziva ova vrsta bakterije.

Šta je tome uzrok?

- A. Telo ubija sve bakterije koje mogu izazvati istu vrstu bolesti.
- B. Telo proizvodi antitela koja ubijaju tu vrstu bakterija pre nego što se razmnože.
- C. Crvena krvna zrnca ubijaju sve bakterije koje mogu izazvati istu vrstu bolesti.
- D. Crvena krvna zrnca hvataju sve bakterije te vrste i odstranjuju ih iz tela.

Pitanje 4: MERI MONTEGJU (507 poena, nivo 3)

Navedi jedan razlog zašto je preporučljivo da se, pre svega, mala deca i stari ljudi vakcinišu protiv gripa.

Primer zadatka za naučnu pismenost - PREPARATI ZA SUNČANJE

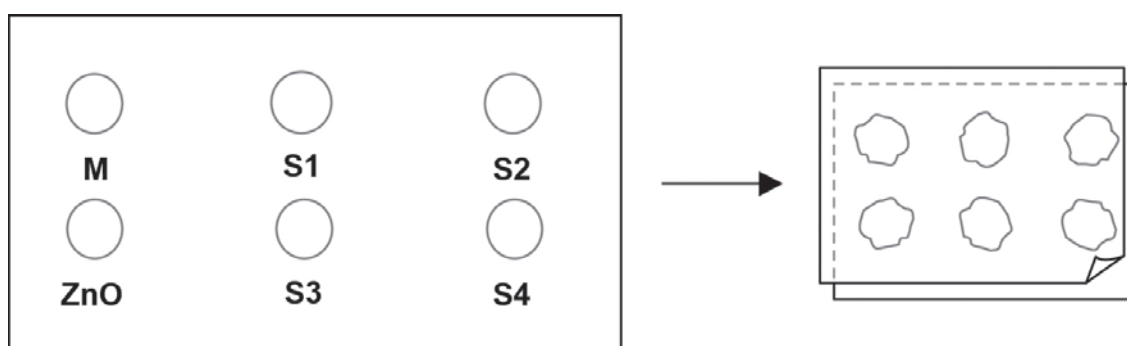
Maja i Dejan se pitaju koji preparat za sunčanje obezbeđuje najbolju zaštitu njihovoj koži. Preparati za sunčanje imaju zaštitni faktor (ZF) koji pokazuje u kojoj meri oni apsorbuju ultraljubičasto zračenje iz sunčeve svetlosti. Preparati za sunčanje sa visokim ZF štite kožu duže nego preparati sa niskim ZF.

Maja je smislila način da uporedi različite preparate za sunčanje. Dejan i ona su sakupili sledeći materijal:

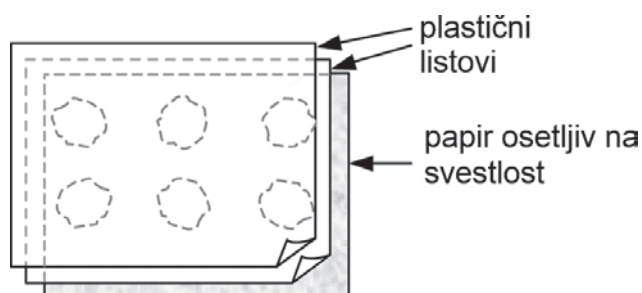
- dva lista prozirne plastike koji ne upijaju sunčevu svetlost;
- list papira osetljiv na svetlost;
- mineralno ulje (M) i jednu kremu sa cink-oksikom (ZnO);
- četiri različita preparata za sunčanje koja su označili sa S1, S2, S3, i S4.

Maja i Dejan su koristili mineralno ulje zato što ono propušta gotovo svu sunčevu svetlost i cink-oksik zato što on sunčevu svetlost skoro u potpunosti blokira.

Dejan je stavio po jednu kapljicu od svake supstance u krugove nacrtane na jednom od plastičnih listova, a zatim ga je pokrio drugim plastičnim listom. Položio je tešku knjigu na listove da ih bolje pritisne.



Zatim je Maja stavila plastične listove preko papira osetljivog na svetlost. Papir osetljiv na svetlost menja boju od tamnosive do bele (ili svetlosive) zavisno od toga koliko je vremena izložen sunčevoj svetlosti. Na kraju je Dejan stavio listove na sunčano mesto.



Pitanje 2: PREPARATI ZA SUNČANJE (588 POENA, NIVO 4)

Koji od sledećih iskaza predstavlja naučni opis uloge koju imaju mineralno ulje i cink-oksikpri poređenju efikasnosti preparata za sunčanje?

- A Mineralno ulje i cink-oksik su faktori koji se testiraju.
- B Mineralno ulje je faktor koji se testira, a cink-oksik je kontrolna supstanca.
- C Mineralno ulje je kontrolna supstanca, a cink-oksik je faktor koji se testira.
- D I mineralno ulje i cink-oksik su kontrolne supstance.

Pitanje 3: PREPARATI ZA SUNČANJE (499 POENA, NIVO 3)

Na koje od sledećih pitanja su Maja i Dejan pokušali da odgovore?

- A Kakvu zaštitu svaki preparat za sunčanje nudi u poređenju sa ostalim?
- B Kako preparati za sunčanje štite kožu od ultraljubičastih zraka?
- C Da li među preparatima za sunčanje postoji neki koji štiti manje od mineralnog ulja?
- D Da li među preparatima za sunčanje postoji neki koji štiti više od cink-oksida?

Pitanje 4: PREPARATI ZA SUNČANJE (574 POENA, NIVO 4)

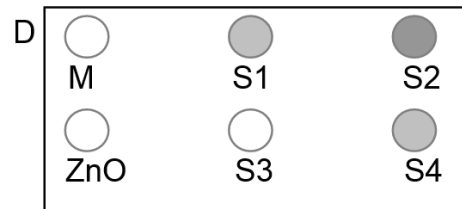
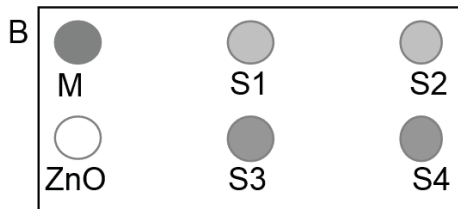
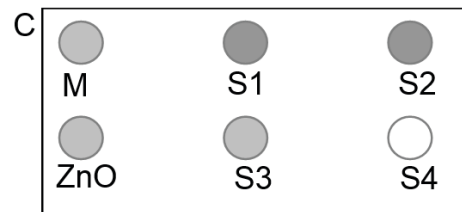
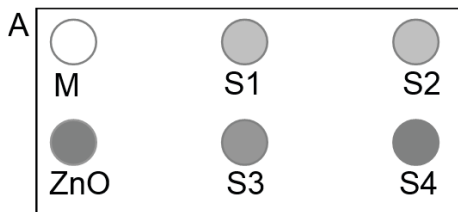
Zašto je drugi list plastike pritisnut?

- A Da se kapljice ne osuše.
- B Da se kapljice što više razmažu.
- C Da se kapljice zadrže u unutrašnjosti krugova.
- D Da bi kapljice imale jednaku debljinu.

Pitanje 5: PREPARATI ZA SUNČANJE (629 POENA, NIVO 4)

Papir osetljiv na svetlost je tamnosive boje; on postaje svetlosiv kada se izloži slaboj sunčevoj svetlosti i beo kada se izloži jakoj.

Koja od sledećih shema predstavlja rezultate koji su mogli biti dobijeni? Obrazložite svoj izbor.



Odgovor: _____

Obrazloženje:

Kvalitet obrazovanja u Srbiji

Matematička kompetencija

Čitalačka kompetencija

Naučna pismenost

Rešavanje problema



Matematička kompetencija

U svakodnevnom životu, na radnom mestu, kada se obrazujemo ili usavršavamo, matematička kompetencija predstavlja jednu od ključnih kompetencija za uspešno suočavanje sa različitim izazovima. Matematička kompetencija podrazumeva korišćenje matematičkih znanja, formula i procedura, kako bi se opisao i objasnio neki fenomen ili da bi se predvideli budući događaji. Osobe koje su matematički pismene mogu da prepoznaju kako se neki fenomen ili događaj može prevesti u matematičku formu koja bi omogućila da se on bolje razume i da se donesu kvalitetnije odluke. Na osnovu OECD PIAAC studije utvrđeno je da je nivo razvijenosti matematičke kompetencije najbolji prediktor uspeha mladih u srednjem i visokom obrazovanju, njihove zaposlivosti i zarade.

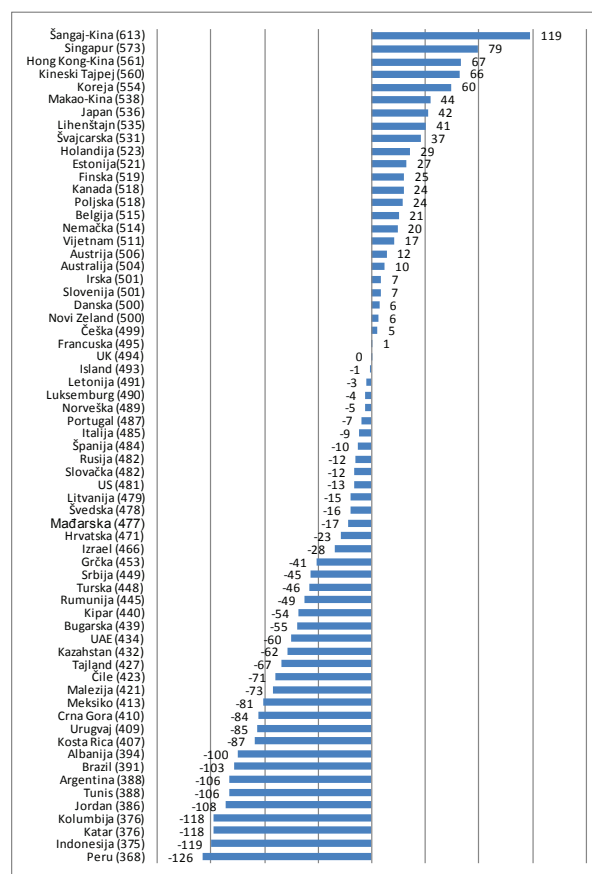
Do koje mere je matematička kompetencija razvijena kod mladih petnaestogodišnjaka iz različitih zemalja?

Slika 1 prikazuje prosečna postignuća učenika iz različitih zemalja na PISA skali matematičke kompetencije, kao i razliku prosečnog postignuća učenika iz navedenih zemalja u odnosu na prosečno postignuće učenika iz OECD zemalja (494 poena).

Najviši nivo matematičke kompetencije su ubedljivo pokazali mladi petnaestogodišnjaci iz Šangajja (Kina) čije je prosečno postignuće (613 poena na PISA skali) više za skoro 120 poena od OECD proseka. Ova razlika je veoma velika i odgovara efektu od oko tri godine školovanja. Značajno iza mladih iz Šangajja nalaze se mladi iz Singapura čije prosečno postignuće iznosi 573 poena što je za 40 poena niže od prosečnog postignuća učenika iz Šangajja. Zatim slede Hong Kong (Kina), Kineski Tajpej i Koreja koji imaju 550-560 poena. Pored ovih zemalja sledeće zemlje imaju, takođe, prosečno postignuće koje je statistički značajno više od OECD proseka: Makao-Kina, Lihenštajn, Švajcarska, Holandija, Estonija, Finska, Kanada, Poljska, Belgija, Nemačka, Vijetnam, Austrija i Australija. Od evropskih zemalja najviše prosečno postignuće imaju učenici iz Lihenštajna, Švajcarske, Holandije, Estonije i Finske.

Prosečno postignuće učenika iz Srbije na skali matematičke kompetencije u 2012. godini iznosi 449 poena. Učenici iz Srbije su pokazali sličan nivo razvijenosti matematičke kompetencije kao njihovi vršnjaci iz Grčke, Turske, Rumunije i Bugarske. U poređenju sa drugim evropskim zemljama prosečno postignuće učenika iz Srbije je značajno više od prosečnog postignuća učenika sa Kipra, Crne Gore i Albanije. U odnosu na OECD prosek, prosečan nivo matematičke kompetencije učenika u Srbiji je niži za 45 poena. Imajući u vidu da jedna godina školovanja u OECD zemljama doprinosi porastu od oko 40 poena na PISA skali, može se reći da bi učenicima u Srbiji trebalo obezbediti jednu godinu dodatnog školovanja, i to u OECD zemljama da bi dostigli svoje vršnjake iz OECD zemalja.

Slika 1. Prosečna postignuća učenika na skali matematičke kompetencije u 2012. godini i razlika u odnosu na OECD prosek



Matematička kompetencija: poređenje sa postignućima iz prethodnih PISA studija

Sa prosečnim postignućem od 449 poena, učenici iz Srbije su ostvarili izvestan napredak od nekih 7 poena u odnosu na prosečno postignuće iz 2009. godine i 14 poena u odnosu na 2006. godinu (tabela 4). U prvom testiranju u kojem su učestvovali, 2003. godine, učenici iz Srbije su u domenu matematike u proseku ostvarili 437 poena. U narednom ciklusu, 2006. godine, prosečni nivo matematičke kompetencije je bio sličan – 435 poena. Prosečno postignuće učenika iz Srbije 2009. godine je dostiglo 442 poena, a 2012. godine 449 poena. Dodatne analize pokazuju da se postignuće učenika iz Srbije postepeno povećava u proseku 2 poena za jednu godinu. Iako je ovo postepeno povećanje postignuća u domenu matematike statistički značajno i ohrabrujuće brzina napredovanja je veoma mala. Sa trendom od 2 poena godišnje Srbiji bi trebalo oko 25 godina da dostigne prosečno postignuće koje ostvaruju učenici iz OECD zemalja 2012. godine.

Tabela 4. Prosečna postignuća učenika na skali matematičke kompetencije 2003, 2006, 2009 i 2012 godine

	2003	2006	2009	2012	Razlika 2012 i 2009
Srbija	437	435	442	449	+7
Hrvatska	--	467	460	471	+11
Slovenija	--	504	501	501	0
Crna Gora	--	399	403	410	+7
Bugarska	--	413	428	439	+11
Rumunija	--	415	427	445	+18
Albanija	--	--	377	394	+17

Matematička kompetencija: poređenja sa postignućima drugih zemalja iz regiona

Kada se analiziraju rezultati koje su ostvarili učenici iz drugih zemalja u regionu može se uočiti da u skoro svim zemljama (osim u Sloveniji) postoji trend napredovanja (tabela 4). U odnosu na 2009. godinu najveći napredak je zabeležen u Rumuniji i Albaniji koje su napredovale za 18, odnosno 17 poena. Prosečno postignuće na skali matematičke

ke kompetencije je značajno više i u Hrvatskoj i u Crnoj Gori. Prosečno postignuće učenika iz Slovenije je i dalje najviše u regionu i nalazi se na nivou OECD proseka.

Koliko učenika se nalazi na različitim nivoima razvijenosti matematičke kompetencije?

Pored prosečnog postignuća učenika u okviru PISA studije, postignuća ispitanika se opisuju i preko procenta učenika koji su dostigli svaki od šest nivoa postignuća – nivo 1 je najniži nivo, dok je šesti nivo najviši. Nivo 2 ima posebnu važnost u PISA studiji jer se radi o nivou koji učenik treba da dostigne da bi se reklo da je dostigao minimalni nivo funkcionalne pismenosti. Drugim rečima, nivo 2 predstavlja donju granicu funkcionalne pismenosti u domenu čitanja. Postojeće studije pokazuju da mladi koji se nalaze ispod nivoa 2 imaju značajne teškoće u narednom obrazovanju i smanjene mogućnosti za zapošljavanje. Polazeći od toga zemlje Evropske Unije sistematski prate koliko učenika na uzrastu od 15 godina nije dostiglo PISA nivo 2. Iz tih razloga posebna pažnja će biti posvećena procentu učenika koji ne dostižu nivo 2.

U tabeli 5 prikazani su podaci o procentu učenika koji se u domenu matematike nalaze ispod nivoa 2, kao i procenat učenika na svakom od narednih nivoa. U zemljama u kojima su učenici imali najviša prosečna postignuća, kao što su Šangaj (Kina), Singapur, Hong Kong (Kina) i Koreja, manje od 10% učenika se nalazi ispod nivoa 2 na skali matematičke kompetencije. S druge strane, u zemljama sa najnižim prosečnim postignućima (Indonezija, Peru i Kolumbija) čak preko 70% učenika ima postignuća na osnovu kojih se svrstavaju u kategoriju funkcionalno nepismenih.

U jednom broju evropskih zemalja između 10 i 20% učenika se nalazi ispod nivoa 2 (Finska, Švajcarska, Lihenštajn, Poljska, Holandija, danska, Irska, Nemačka, Austrija, Belgija i Letonija). Ove zemlje su, dakle, već sad blizu ostvarenja cilja koji je EU postavila za 2020. godinu: manje od 15% učenika koji u domenu matematike nisu funkcio-

Tabela 5. Procenat učenika na različitim nivoima postignuća na skali matematičke kompetencije (PISA 2012) – zemlje su poredane po procentu učenika koji se nalaze ispod nivoa 2 od zemlje sa najmanjim procentom do zemlje koja ima najveći procenat funkcionalno nepismenih učenika (zemlje iz regiona su označene pojačanim fontom)

	Ispod nivoa 2 %	Nivo 2 %	Nivo 3 %	Nivo 4 %	Nivo 5 %	Nivo 6 %
Šangaj-Kina	3.8	7.5	13.1	20.2	24.6	30.8
Singapur	8.3	12.2	17.5	22.0	21.0	19.0
Hong Kong-Kina	8.5	12.0	19.7	26.1	21.4	12.3
Koreja	9.1	14.7	21.4	23.9	18.8	12.1
Estonija	10.5	22.0	29.4	23.4	11.0	3.6
Makao-Kina	10.8	16.4	24.0	24.4	16.8	7.6
Japan	11.1	16.9	24.7	23.7	16.0	7.6
Finska	12.3	20.5	28.8	23.2	11.7	3.5
Švajcarska	12.4	17.8	24.5	23.9	14.6	6.8
Kineski Tajpej	12.8	13.1	17.1	19.7	19.2	18.0
Kanada	13.8	21.0	26.4	22.4	12.1	4.3
Lihenštajn	14.1	15.2	22.7	23.2	17.4	7.4
Vijetnam	14.2	22.8	28.4	21.3	9.8	3.5
Poljska	14.4	22.1	25.5	21.3	11.7	5.0
Holandija	14.8	17.9	24.2	23.8	14.9	4.4
Danska	16.8	24.4	29.0	19.8	8.3	1.7
Irska	16.9	23.9	28.2	20.3	8.5	2.2
Nemačka	17.7	19.4	23.7	21.7	12.8	4.7
Austrija	18.7	21.9	24.2	21.0	11.0	3.3
Belgija	18.9	18.4	22.6	20.7	13.4	6.1
Australija	19.7	21.9	24.6	19.0	10.5	4.3
Letonija	19.9	26.6	27.8	17.6	6.5	1.5
Slovenija	20.1	23.6	23.9	18.7	10.3	3.4
Češka	21.0	21.7	24.8	19.7	9.6	3.2
Island	21.5	23.6	25.7	18.1	8.9	2.3
UK	21.8	23.2	24.8	18.4	9.0	2.9
Norveška	22.3	24.3	25.7	18.3	7.3	2.1
Francuska	22.4	22.1	23.8	18.9	9.8	3.1
Novi Zeland	22.6	21.6	22.7	18.1	10.5	4.5
Španija	23.6	24.9	26.0	17.6	6.7	1.3
Rusija	24.0	26.6	26.0	15.7	6.3	1.5
Luksemburg	24.3	22.3	23.6	18.5	8.6	2.6
Italija	24.7	24.1	24.6	16.7	7.8	2.2
Portugal	24.9	22.8	24.0	17.7	8.5	2.1
USA	25.8	26.3	23.3	15.8	6.6	2.2
Litvanija	26.0	25.9	24.6	15.4	6.6	1.4
Švedska	27.1	24.7	23.9	16.3	6.5	1.6
Slovačka	27.5	23.1	22.1	16.4	7.8	3.1
Mađarska	28.1	25.3	23.0	14.4	7.1	2.1
Hrvatska	29.9	26.7	22.9	13.5	5.4	1.6
Izrael	33.5	21.6	21.0	14.6	7.2	2.2
Grčka	35.7	27.2	22.1	11.2	3.3	0.6
Srbija	38.9	26.5	19.5	10.5	3.5	1.1
Rumunija	40.8	28.3	19.2	8.4	2.6	0.6
Turska	42.0	25.5	16.5	10.1	4.7	1.2
Kipar	42.0	25.5	19.2	9.6	3.1	0.6
Bugarska	43.8	24.4	17.9	9.9	3.4	0.7
Kazahstan	45.2	31.5	16.9	5.4	0.9	0.1
UAE	46.3	24.9	16.9	8.5	2.9	0.5
Tajland	49.7	27.3	14.5	5.8	2.0	0.5
Čile	51.5	25.3	15.4	6.2	1.5	0.1
Malezija	51.8	26.0	14.9	6.0	1.2	0.1
Meksiko	54.7	27.8	13.1	3.7	0.6	0.0
Urugvaj	55.8	23.0	14.4	5.4	1.3	0.1
Crna Gora	56.6	24.2	13.1	4.9	0.9	0.1
Kosta Rika	59.9	26.8	10.1	2.6	0.5	0.1
Albanija	60.7	22.9	12.0	3.6	0.8	0.0
Argentina	66.5	22.2	9.2	1.8	0.3	0.0
Brazil	67.1	20.4	8.9	2.9	0.7	0.0
Tunis	67.7	21.1	8.0	2.3	0.7	0.1
Jordan	68.6	21.0	8.1	1.8	0.5	0.1
Katar	69.6	15.2	8.8	4.5	1.7	0.3
Kolumbija	73.8	17.8	6.4	1.6	0.3	0.0
Peru	74.6	16.1	6.7	2.1	0.5	0.0
Indonezija	75.7	16.8	5.7	1.5	0.3	0.0

nalno pismeni. U većina drugih zemalja iz Evrope ima između 20 i 30% učenika koji nisu dostigli minimalni nivo funkcionalne matematičke pismenosti (Slovenija, Češka Republika, Island, Velika Britanija, Norveška, Francuska, Španija, Rusija, Luksemburg, Italija, Portugalija, Litvanija, Švedska, Slovačka, Mađarska i Hrvatska).

U Srbiji oko 39% učenika nije dostiglo nivo 2 i u tom pogledu nije napravljen značajan napredak u odnosu na rezultate iz 2009. godine. Ovi učenici mogu da koriste matematičko znanje i veštine samo u poznatom kontekstu u kojem su sve relevantne informacije eksplicitno date. Oni mogu da identifikuju relevantne informacije u takvom poznatom kontekstu i da primene rutinske procedure. Svaka situacija koja bi bila složenija od rešavanja bazičnih i relativno poznatih matematičkih zadataka za ove učenike bi predstavljala značajan problem. Sa takvim, veoma ograničenim kompetencijama u domenu matematičke pismenosti, ovi učenici će, ako se ništa ne promeni, imati značajne teškoće u budućem obrazovanju i u profesional-

noj karijeri koja podrazumeva iole složeniji nivo matematičke pismenosti.

S druge strane, kada se analizira procenat učenika koji su dostigli najviše nivoe matematičke kompetencije (nivoi 5 i 6) vidi se da se više od polovine učenika u Šangaju (Kina) nalazi na ova dva nivoa. Pored toga, u Singapuru, Hong Kongu (Kina) i Koreji između 30% i 40% učenika dostiže dva najviša nivoa razvijenosti matematičke kompetencije. Od evropskih zemalja, najveći broj učenika na dva najviša nivoa imaju Lihenštajn (oko 25%) i Švajcarska (oko 21%), koje jedine imaju više od 20% učenika na ovim nivoima. U Srbiji to je slučaj sa oko 4.6% učenika, što je oko 2.5 puta manje od proseka za evropske zemlje (11.5%). Drugim rečima, ako zamislimo školu sa 1000 učenika, u Hong Kongu (Kina) će biti oko 540 učenika koji su dostigli najviše nivoe matematičke kompetencije što im omogućava da kritički primenjuju matematička znanja i veštine u složenim situacijama, u evropskim zemljama bi u proseku bilo 110 takvih učenika, dok bi u Srbiji bilo oko 45 učenika na najvišim nivoima.

Čitalačka kompetencija

Čitalačka pismenost spada u jednu od ključnih kompetencija i podrazumeva sposobnost osobe da razume i koristi različite vrste tekstova. Mladi i odrasli se svakodnevno sreću sa različitim vrstama tekstova pomoću kojih se informišu, uče i rešavaju probleme. Neki tekstovi su lakši za razumevanje jer su kraći, jednostavniji i odnose se na sadržaje koji su bliski svakodnevnom iskustvu. Ipak, u životu se često srećemo i sa tekstovima koji su izazovniji – duži su, sadrže mnogobrojne informacije od kojih nisu sve relevantne, odnose se na sadržaje koji su manje bliski ili treba da se čitaju na način koji je specifičan. Prilikom čitanja osoba treba da identifikuje temu, da oceni relevantnost i validnost prezentovanih informacija, izdvoji relevantne i zanemari irelevantne informacije, da poveže različite informacije, da “polemiše sa tekstom”, izvede relevantne zaključke i donese najbolje odluke. U 21. veku, koji je već označen kao vek znanja, najveći broj ljudi će učiti i usavršavati se tokom celog života, čime čitalačka pismenost dobija ogroman značaj.

Do koje mere je čitalačka kompetencija razvijena kod mladih petnaestogodišnjaka iz različitih zemalja?

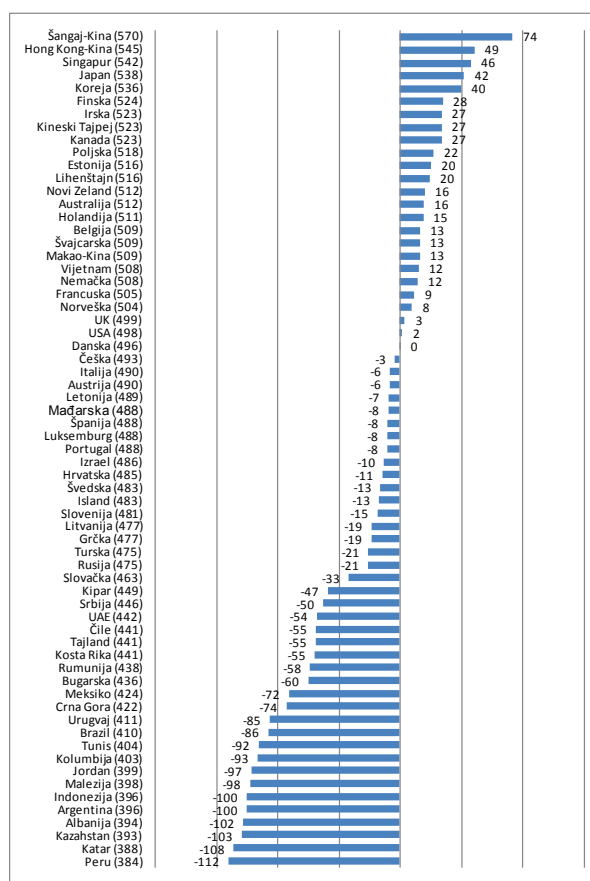
Slika 2 prikazuje prosečna postignuća učenika iz različitih zemalja na PISA skali čitalačke kompetencije, kao i razliku između prosečnog postignuća učenika iz navedenih zemalja u odnosu na prosečno postignuće učenika iz OECD zemalja (496 poena).

Čitalačka kompetencija je u najvećoj meri razvijena kod mladih petnaestogodišnjaka iz Šangaja (Kina) čije je prosečno postignuće 570 poena na PISA skali što je za 74 poena više od prosečnog postignuća učenika iz OECD zemalja. Ova razlika odgovara efektu od skoro 2 godine školovanja u OECD zemljama. Odmah iza mladih iz Šangaja nalaze se mladi iz Hong Konga (Kina) sa prosečnim postignućem od 545 poena, Singapura (542 poena), Japana (538 poena) i Koreje (536 poena). I mladi iz Finske, Irske, Kineskog Tajpeja, Kanade, Poljske Estonije, Lihenštajna, Novog Zelanda, Novog zelanda, Australije, Holandije, Belgije, Švajcarske, Makao (Kina), Vijetnama, Nemačke

i Francuske, takođe, imaju prosečna postignuća koja su viša od OECD proseka.

Kada se izdvoje samo evropske zemlje može se uočiti da najviši nivo razvijenosti čitalačke kompetencije imaju učenici iz Finske (524 poena), Irske (523 poena), Poljske (518), Estonije (516) i Lihenštajna (516).

Slika 2. Prosečna postignuća učenika na skali čitalačke kompetencije u 2012. godini i razlika u odnosu na OECD prosek



Prosečno postignuće mladih petnaestogodišnjaka iz Srbije na PISA skali čitalačke kompetencije u 2012. godini je 446 poena. Učenici iz Srbije su pokazali sličan nivo razvijenosti čitalačke kompetencije kao njihovi vršnjaci iz sledećih zemalja: Kipar, Ujedinjeni Arapski Emirati, Čile, Tajland, Kosta Rika, Rumunija i Bugarska. U poređenju sa drugim evropskim zemljama, prosečno postignuće učenika iz Srbije je značajno više od prosečnog postignuća učenika iz Crne Gore i Albanije. U odnosu na OECD prosek, prosečan nivo matematičke kompetencije učenika u Srbiji je niži za 50

poena. Imajući u vidu da jedna godina školovanja u OECD zemljama doprinosi porastu od oko 40 poena na PISA skali, može se reći da bi učenicima u Srbiji trebalo obezbediti jednu godinu dodatnog školovanja u OECD zemljama kako bi dostigli svoje vršnjake iz OECD zemalja u stepenu razvijenosti čitalačke kompetencije.

Čitalačka kompetencija: poređenje sa postignućima iz prethodnih PISA studija

Sa prosečnim postignućem od 446 poena učenici iz Srbije su nešto bolji nego 2009. godine kada su imali prosečno postignuće od 442 poena. Ova razlika nije statistički značajna što znači da je stepen razvijenosti čitalačke kompetencije ostao na istom nivou kao u 2009. godini (tabela 6). U prvom testiranju u kojem su učestvovali, 2003. godine, učenici iz Srbije su u proseku ostvarili 412 poena. U narednom ciklusu, 2006. godine, čitalačka pismenost učenika iz Srbije je pala za 11 poena (401 poena). Prosečno postignuće učenika iz Srbije 2009. godine je bilo 442 poena što je bio napredak za oko 40 poena u odnosu na 2006. godinu. Postignuća učenika iz Srbije su u 2012. godini ostala na sličnom nivou kao 2009. godine.

Tabela 6. Prosečna postignuća učenika na skali čitalačke kompetencije 2003, 2006, 2009 i 2012 godine – razlike koje su statistički značajne su označene pojačanim slovima

	2003	2006	2009	2012	Razlika 2012 i 2009
Srbija	412	401	442	446	+4
Hrvatska	--	477	476	485	+9
Slovenija	--	494	483	481	-2
Crna Gora	--	392	408	422	+14
Bugarska	--	402	429	436	+7
Rumunija	--	396	424	438	+14
Albanija	--	--	385	394	+9

Čitalačka kompetencija: poređenja sa postignućima drugih zemalja iz regiona

U poređenju sa drugim zemljama iz regiona (tabela 6) može se videti da je čitalačka kompetencija

učenika iz Srbije na sličnom nivou kao kod učenika koju su obrazovani u Bugarskoj i Rumuniji. S druge strane učenici iz Srbije imaju u proseku niže razvijenu čitalačku kompetenciju nego učenici u Sloveniji i Hrvatskoj i nešto viši nivo čitalačke kompetencije u odnosu na učenike koji su obrazovani u Crnoj Gori i Albaniji.

Kada se analiziraju rezultati PISA 2012 studije u odnosu na postignuća učenika u PISA 2009 studiji vidimo da je čitalačka kompetencija ostala na istom nivou u Srbiji, Hrvatskoj, Sloveniji, Bugarskoj i Albaniji, dok je u Crnoj Gori i Rumuniji značajno unapređena (za oko 14 poena).

Koliko učenika se nalazi na različitim nivoima razvijenosti čitalačke kompetencije?

U tabeli 7 prikazani su podaci o procentu učenika koji se na skali čitalačke kompetencije nalaze ispod nivoa 2, kao i procenat učenika na svakom od narednih nivoa. U Šangaju (Kina) gde je registrovano najviše prosečno postignuće učenika na skali čitalačke kompetencije ima manje od 3% učenika koji nisu dostigli nivo 2, tj. minimalni nivo funkcionalne pismenosti u domenu čitanja. U drugim zemljama u kojima su učenici imali visoka prosečna postignuća ima manje od 10% učenika ispod ovog nivoa – Hong Kong (Kina), Koreja, Estonija, Vijetnam, Irska, Japan, Singapur. S druge strane, u nekim zemljama preko 50% učenika spada u kategoriju funkcionalno nepismenih – npr. Peru (oko 60%), Katar (57%), Kazahstan (57%), Indonezija (55%), Argentina (54%), Malezija (53%), Albanija (52%), Kolumbija (51%) i Jordan (51%).

Značajan broj evropskih zemalja imaju između 10 i 20% učenika koji se nalaze ispod nivoa 2 (Estonija, Irska, Poljska, Finska, Lihenštajn, Švajcarska, Holandija, Nemačka, Danska, Belgija, Norveška, Češka, Letonija, Španija, Hrvatska, Portugal, Francuska, Austrija, Italija i Mađarska), dok neke od evropskih zemalja imaju između 20 i 30% učenika ispod nivoa 2 (Island, Slovenija, Litvanija, Luksemburg, Rusija, Grčka, Švedska i Slovačka).

Tabela 7. Procenat učenika na različitim nivoima postignuća na skali čitalačke kompetencije (PISA 2012) – zemlje su poredane po procentu učenika koji se nalaze ispod nivoa 2 od zemlje sa najmanjim procentom do zemlje koja ima najveći procenat funkcionalno nepismenih učenika (zemlje iz regiona su označene pojačanim slovima)

	Ispod nivoa 2 %	Nivo 2 %	Nivo 3 %	Nivo 4 %	Nivo 5 %	Nivo 6 %
Šangaj-Kina	2.9	11.0	25.3	35.7	21.3	3.8
Hong Kong-Kina	6.8	14.3	29.2	32.9	14.9	1.9
Koreja	7.6	16.4	30.8	31.0	12.6	1.6
Estonija	9.1	22.7	35.0	24.9	7.5	0.9
Vijetnam	9.4	23.7	39.0	23.4	4.2	0.4
Irska	9.6	19.6	33.4	26.0	10.1	1.3
Japan	9.8	16.6	26.7	28.4	14.6	3.9
Singapur	9.9	16.7	25.4	26.8	16.2	5.0
Poljska	10.6	21.4	32.0	26.0	8.6	1.4
Kanada	10.9	19.4	31.0	25.8	10.8	2.1
Finska	11.3	19.1	29.3	26.8	11.3	2.2
Makao-Kina	11.5	23.3	34.3	24.0	6.4	0.6
Kineski Tajpej	11.5	18.1	29.9	28.7	10.4	1.4
Lihenštajn	12.4	22.4	28.6	25.7	10.4	0.6
Švajcarska	13.7	21.9	31.5	23.8	8.2	1.0
Holandija	14.0	21.0	29.2	26.1	9.0	0.8
Australija	14.2	21.6	29.1	23.3	9.8	1.9
Nemačka	14.5	22.1	29.9	24.6	8.3	0.7
Danska	14.6	25.8	33.6	20.5	5.1	0.4
Belgija	16.2	20.2	27.3	24.0	10.7	1.6
Norveška	16.2	21.9	29.4	22.3	8.5	1.7
Novi Zeland	16.3	20.8	26.3	22.7	10.9	3.0
USA	16.6	24.9	30.5	20.1	6.9	1.0
UK	16.6	23.5	29.9	21.3	7.5	1.3
Češka	16.9	26.4	31.3	19.4	5.3	0.8
Letonija	17.0	26.7	33.1	19.1	3.9	0.3
Španija	18.3	25.8	31.2	19.2	5.0	0.5
Hrvatska	18.7	27.8	31.2	17.8	4.2	0.2
Portugal	18.8	25.5	30.2	19.7	5.3	0.5
Francuska	18.9	18.9	26.3	23.0	10.6	2.3
Austrija	19.5	24.2	29.6	21.2	5.2	0.3
Italija	19.5	23.7	29.7	20.5	6.1	0.6
Mađarska	19.7	24.3	29.9	20.4	5.3	0.4
Island	21.0	24.7	29.9	18.6	5.2	0.6
Slovenija	21.1	27.2	28.4	18.2	4.7	0.3
Litvanija	21.2	28.1	31.1	16.3	3.1	0.2
Turska	21.6	30.8	28.7	14.5	4.1	0.3
Luksemburg	22.2	23.4	25.8	19.7	7.5	1.4
Rusija	22.3	29.5	28.3	15.3	4.2	0.5
Grčka	22.6	25.1	30.0	17.2	4.6	0.5
Švedska	22.7	23.5	27.3	18.6	6.7	1.2
Izrael	23.6	20.8	25.3	20.6	8.1	1.5
Slovačka	28.2	25.0	26.8	15.7	4.1	0.3
Kosta Rika	32.4	38.1	22.9	6.0	0.6	0.0
Kipar	32.8	25.1	24.9	13.2	3.5	0.5
Tajland	33.0	36.0	23.5	6.7	0.8	0.1
Čile	33.0	35.1	24.3	6.9	0.6	0.0
Srbija	33.1	30.8	23.3	10.5	2.0	0.2
UAE	35.5	28.6	24.0	9.7	2.1	0.2
Rumunija	37.3	30.6	21.8	8.7	1.5	0.1
Bugarska	39.4	22.2	21.4	12.7	3.8	0.5
Meksiko	41.1	34.5	19.6	4.5	0.4	0.0
Crna Gora	43.3	29.2	19.9	6.6	0.9	0.0
Urugvaj	47.0	28.9	17.4	5.7	0.9	0.0
Brazil	49.2	30.1	15.8	(4.4)	0.5	0.0
Tunis	49.3	31.4	15.6	3.5	0.2	0.0
Jordan	50.7	30.8	15.5	2.9	0.1	0.0
Kolumbija	51.4	30.5	14.5	3.2	0.3	0.0
Albanija	52.3	24.7	15.9	5.9	1.1	0.1
Malezija	52.7	31.0	13.6	2.5	0.1	0.0
Argentina	53.6	27.3	14.6	4.0	0.5	0.1
Indonezija	55.2	31.6	11.5	1.5	0.1	0.0
Kazahstan	57.1	31.3	10.4	1.2	0.0	0.0
Katar	57.1	21.9	13.5	5.8	1.4	0.2
Peru	59.9	24.9	11.4	3.3	0.5	0.0

U Srbiji 33% učenika ne dostiže prag funkcionalne pismenosti. Pored Srbije, u kategoriju zemalja sa preko 30% funkcionalno nepismenih učenika spadaju Kipar, Rumunija i Bugarska. Među evropskim zemljama najveći broj funkcionalno nepismenih učenika zabeležen je u Crnoj Gori (43%) i Albaniji (52%).

U Srbiji, oko 33% učenika nije dostiglo nivo 2, što znači da spadaju u one koji nisu funkcionalno pismeni u domenu čitanja. Ovi učenici mogu da razumeju samo jednostavne tekstove u kojima su važne informacije jasno naznačene i lako uočljive. To znači da svaki treći učenik u Srbiji starosti 15 godina ima teškoće u razumevanju složenijih tekstova, što može predstavljati značajnu prepreku za njihovo dalje obrazovanje u kojem čitanje i razumevanje udžbeničkih tekstova ima značajnu ulogu u školskom učenju.

S druge strane, nivoi 5 i 6 predstavljaju najviše nivoe razvijenosti čitalačke kompetencije. Učenici koji su dostigli ove nivoe mogu da razumeju i kritički čitaju složene tekstove koji se bave novim, učeniku nepoznatim temama. U nekim zemljama sa najvišim prosečnim postignućem (Šangaj-Kina i Singapur) preko 20% učenika je dostiglo dva najviša nivoa čitalačke kompetencije. U nizu zemalja procenat učenika koji su dostigli dva najviša nivoa se kreće između 10% i 20% (Japan, Hong Kong-Kina, Koreja, Novi Zeland, Finska, Francuska, Kanada, Belgija, Kineski Tajpej, Australija, Irska, Lihenštajn, Norveška i Poljska). U većini evropskih zemalja taj procenat se kreće između 5 i 10%. U Srbiji svega 2.2% učenika je dostiglo neki od dva najviša nivoa u domenu čitalačke pismenosti. Drugim rečima, ako zamislimo školu sa 1000 učenika, u evropskim zemljama u njoj će biti između 50 i 100 učenika sa najvišim nivoom čitalačke pismenosti, dok bi u Srbiji bilo svega 22..

Naučna pismenost

U savremenom društvu nauka i tehnologija igraju sve veću ulogu, usled čega se naučna kompetencija tretira kao jedna od ključnih kompetencija koja je neophodna za život. Naučna kompetencija se odnosi na naučna znanja koja osoba poseduje i koja može da koristi da bi identifikovala problem, objasnila određene fenomene i sticala nova znanja. Naučna kompetencija, takođe, uključuje i razumevanje nauke kao forme ljudskog saznanja i načina na koji nauka oblikuje materijalni i društveni svet u kojem ljudi žive.

Do koje mere je naučna kompetencija razvijena kod mladih petnaestogodišnjaka iz različitih zemalja?

Na slici 3 su prikazana prosečna postignuća učenika iz različitih zemalja na PISA skali naučne kompetencije, kao i razlika između prosečnog postignuća učenika iz navedenih zemalja i prosečnog postignuća učenika iz OECD zemalja (501 poen).

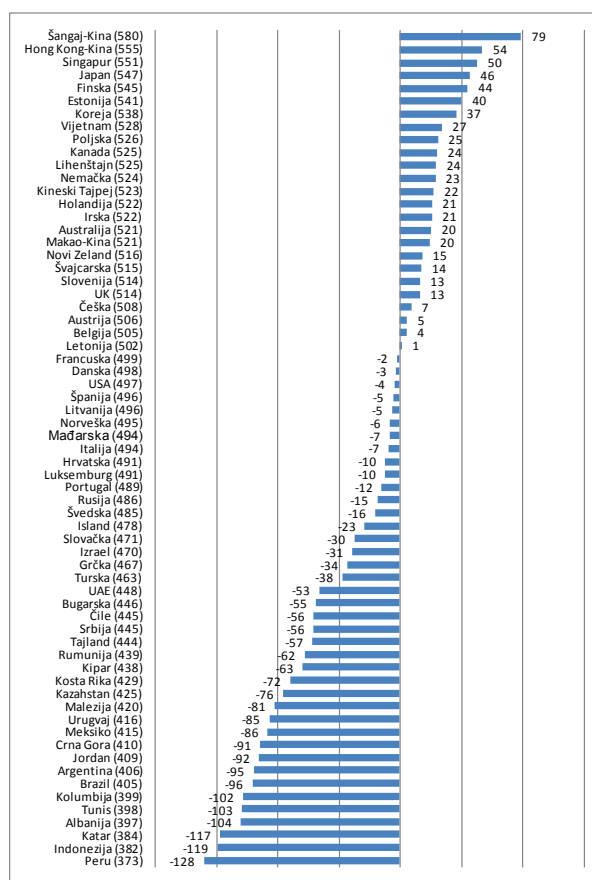
Naučna pismenost je u najvećoj meri razvijena kod mladih petnaestogodišnjaka iz Šangaja (Kina) čije je prosečno postignuće (580 poena) za 79 poena više u odnosu na prosečno postignuće učenika iz OECD zemalje. Razlika od 79 poena odgovara efektu dve godine školovanja u OECD zemljama. Pored učenika iz Šangaja (Kina), visoka prosečna postignuća imaju i učenici iz Hong Konga-Kina (555), Singapura (551), Japan (547), Finske (545) i Estonije (541). Pored toga, i učenici iz Koreje, Vijetnama, Poljske, Kanade, Lihenštajna, Nemačke, Kineskog Tajpeja, Holandije, Irske, Australije, Makaa (Kina), Novog Zelanda, Švajcarske, Slovenije i Velike Britanije imaju, takođe, viša prosečna postignuća od OECD proseka.

Kada se izdvoje samo evropske zemlje može se uočiti da najviši nivo razvijenosti naučne kompetencije imaju učenici iz Finske, Estonije, Poljske (526), Lihenštajna (525) i Nemačke (524).

Prosečno postignuće mladih petnaestogodišnjaka iz Srbije na PISA skali naučne kompetencije 2012. godine iznosi 445 poena. Učenici iz Srbije su pokazali sličan nivo razvijenosti čitalačke kompetencije kao njihovi vršnjaci iz Ujedinjenih Arapskih Emirata,

Bugarske, Čilea, Tajlanda i Rumunije. U poređenju sa drugim evropskim zemljama prosečno postignuće učenika iz Srbije je značajno više od prosečnog postignuća učenika iz sledećih zemalja: Kipar, Crna Gora i Albanija. U odnosu na OECD prosek, prosečan nivo naučne kompetencije učenika u Srbiji je niži za 56 poena. Imajući u vidu da jedna godina školovanja u OECD zemljama doprinosi porastu od oko 40 poena na PISA skali, može se reći da bi učenicima u Srbiji trebalo obezbediti jednu i po godinu dodatnog školovanja u OECD zemljama da bi dostigli svoje vršnjake iz tih zemalja u pogledu stepena razvijenosti naučne kompetencije.

Slika 3. Prosečna postignuća učenika na skali naučne kompetencije u 2012. godini i razlika u odnosu na OECD prosek



Naučna kompetencija: poređenje sa postignućima iz prethodnih PISA studija

Sa prosečnim postignućem od 445 poena učenici iz Srbije su nešto bolji nego 2009. godine kada su imali prosečno postignuće od 443 poena. Međutim, ova razlika nije statistički značajna što znači da je

stepen razvijenosti naučne kompetencije ostao na istom nivou kao u 2009. godini (tabela 7). U prvom testiranju u kojem su učestvovali, 2003. godine, učenici iz Srbije su u proseku ostvarili 436 poena. U narednom ciklusu, 2006. godine, naučna pismenost učenika iz Srbije je ostala na istom nivou (436 poena), dok je prosečno postignuće učenika iz Srbije 2009. godine bilo na nivou 443 poena. Statistička analiza pokazuje da je prosečno postignuće učenika u Srbiji praktično ostalo na istom nivou kao što je bilo na prvom testiranju 2003. godine.

Tabela 8. Prosečna postignuća učenika na skali naučne pismenosti 2003, 2006, 2009 i 2012 godine (statistički značajne razlike su označene pojačanim slovima)

	2003	2006	2009	2012	Razlika 2012. i 2009.
Srbija	436	436	443	445	+2
Hrvatska	--	493	486	491	+5
Slovenija	--	519	512	514	+2
Crna Gora	--	412	401	410	+9
Bugarska	--	434	439	446	+7
Rumunija	--	418	428	439	+11
Albanija	--	--	391	397	+6

Naučna kompetencija: poređenja sa postignućima drugih zemalja iz regiona

U poređenju sa drugim zemljama iz regiona (tabela 8) može se videti da je naučna kompetencija učenika iz Srbije na sličnom nivou kao kod učenika koju su obrazovani u Bugarskoj i Rumuniji. S druge strane učenici iz Srbije imaju u proseku niže razvijenu naučnu kompetenciju nego učenici u Sloveniji i Hrvatskoj i nešto viši nivo naučne kompetencije u odnosu na učenike koji su obrazovani u Crnoj Gori i Albaniji.

Kada se analiziraju rezultati PISA 2012 studije u odnosu na postignuća učenika u PISA 2009 studiji vidimo da je čitalačka kompetencija ostala na istom nivou u Srbiji, Hrvatskoj, Sloveniji, Bugarskoj i Albaniji, dok je značajno unapređena u Crnoj Gori i Rumuniji (za 9-11 poena).

Koliko učenika se nalazi na različitim nivoima razvijenosti naučne kompetencije?

U tabeli 9 prikazani su podaci o procentu učenika koji se nalaze ispod nivoa 2, kao i procenat učenika

na svakom od narednih nivoa. U Šangaju (Kina) gde učenici imaju najviši nivo prosečnog postignuća na skali naučne kompetencije procenat učenika koji nisu dostigli nivo funkcionalne naučne pismenosti manji je od 3%. U drugim zemljama u kojima su učenici imali visoka prosečna postignuća ima manje od 10% učenika koji nisu dostigli minimalni nivo funkcionalne pismenosti u domenu nauke – Estonija, Hong Kong (Kina), Koreja, Vijetnam, Finska, Japan, Makao (Kina), Poljska, Singapur i Kineski Tajpej. Na drugoj strani, u zemljama u kojima učenici imaju nizak nivo naučne kompetencije, procenat učenika koji spadaju u kategoriju funkcionalno nepismenih prelazi 50% – Peru (oko 68%), Indonezija (67%), Katar (63%), Kolumbija (56%), Tunis (55%), Brazil (54%), Albanija (53%), Argentina (51%) i Crna Gora (51%).

Značajan broj evropskih zemalja imaju između 10 i 20% učenika koji se nalaze ispod nivoa 2 (Lihenštajn, Irska, Nemačka, Letonija, Švajcarska, Slovenija, Holandija, Češka, Velika Britanija, Španija, Austrija, Litvanija, Danska, Hrvatska, Belgija, Mađarska, Italija, Francuska, Rusija, Portugal i Norveška). U Srbiji 35% učenika ne dostižu nivo funkcionalne pismenosti u domenu nauke. Pored Srbije, u kategoriju zemalja sa preko 30% funkcionalno nepismenih učenika spadaju Kipar, Rumunija i Bugarska. Među evropskim zemljama najveći broj funkcionalno nepismenih učenika zabeležen je u Crnoj Gori (51%) i Albaniji (53%).

S druge strane, nivoi 5 i 6 predstavljaju najviše nivoe razvijenosti naučne kompetencije. Ovi nivoi podrazumevaju da učenici mogu da identifikuju relevantno naučno znanje i primene ga na smislen i produktivan način u različitim životnim situacijama. U Šangaju (Kina) i Singapuru postoji preko 20% učenika koji su dostigli dva najviša nivoa naučne kompetencije. U većini drugih zemalja procenat učenika koji su dostigli ova dva nivoa kreće se između 10% i 20% (Japan, Finska, Hong Kong-Kina, Australija, Novi Zeland, Estonija, Nemačka, Holandija, Koreja, Kanada, Velika Britanija, Poljska, Irska i Lihtenštajn). U značajnom broju evropskih zemalja taj procenat se kreće između 5 i 10%. U Srbiji ima manje od 2% učenika koji su dostigli bar nivo 5 u domenu nauke. Drugim rečima, ako zamislimo školu sa 1000 učenika, u evropskim zemljama bi u njoj bilo između 50 i 100 učenika sa najvišim nivoom naučne kompetencije, dok bi u Srbiji bilo manje od 20 takvih učenika.

Tabela 9. Procenat učenika na različitim nivoima postignuća na skali naučne kompetencije (PISA 2012) – zemlje su poredane po procentu učenika koji se nalaze ispod nivoa 2 od zemlje sa najmanjim procentom do zemlje koja ima najveći procenat funkcionalno nepismenih učenika (zemlje iz regiona su označene pojačanim slovima)

	Ispod nivoa 2 %	Nivo 2 %	Nivo 3 %	Nivo 4 %	Nivo 5 %	Nivo 6 %
Šangaj-Kina	2.7	10.0	24.6	35.5	23.0	4.2
Estonija	5.0	19.0	34.5	28.7	11.1	1.7
Hong Kong-Kina	5.6	13.0	29.8	34.9	14.9	1.8
Koreja	6.6	18.0	33.6	30.1	10.6	1.1
Vijetnam	6.7	20.7	37.5	27.0	7.1	1.0
Finska	7.7	16.8	29.6	28.8	13.9	3.2
Japan	8.5	16.3	27.5	29.5	14.8	3.4
Makao-Kina	8.8	22.2	36.2	26.2	6.2	0.4
Poljska	9.0	22.5	33.1	24.5	9.1	1.7
Singapur	9.6	16.7	24.0	27.0	16.9	5.8
Kineski Tajpej	9.8	20.8	33.7	27.3	7.8	0.6
Lihenštajn	10.4	22.0	30.8	26.7	9.1	1.0
Kanada	10.4	21.0	32.0	25.3	9.5	1.8
Irska	11.1	22.0	31.1	25.0	9.3	1.5
Nemačka	12.2	20.5	28.9	26.2	10.6	1.6
Letonija	12.4	28.2	35.1	20.0	4.0	0.3
Švajcarska	12.8	22.8	31.3	23.7	8.3	1.0
Slovenija	12.9	24.5	30.0	23.0	8.4	1.2
Holandija	13.1	20.1	29.1	25.8	10.5	1.3
Australija	13.6	21.5	28.5	22.8	10.9	2.6
Češka	13.8	24.7	31.7	22.2	6.7	0.9
UK	15.0	22.4	28.4	23.0	9.3	1.8
Španija	15.7	27.3	32.8	19.4	4.5	0.3
Austrija	15.8	24.3	30.1	21.9	7.0	0.8
Litvanija	16.1	27.6	32.9	18.3	4.7	0.4
Novi Zeland	16.3	21.7	26.4	22.3	10.7	2.7
Danska	16.7	25.7	31.3	19.6	6.1	0.7
Hrvatska	17.3	29.1	31.4	17.6	4.3	0.3
Belgija	17.6	21.5	28.7	22.9	8.3	1.0
Mađarska	18.0	26.4	30.9	18.7	5.5	0.5
USA	18.1	26.7	28.9	18.8	6.3	1.1
Italija	18.7	26.0	30.1	19.1	5.5	0.6
Francuska	18.7	22.9	29.2	21.3	6.9	1.0
Rusija	18.8	30.1	31.2	15.7	3.9	0.3
Portugal	19.0	27.3	31.4	17.8	4.2	0.3
Norveška	19.6	24.8	28.9	19.0	6.4	1.1
Luksemburg	22.2	24.2	26.2	19.2	7.0	1.2
Švedska	22.2	26.2	28.0	17.2	5.6	0.7
Island	24.0	27.5	27.2	16.2	4.6	0.6
Grčka	25.5	31.0	28.8	12.2	2.3	0.2
Turska	26.4	35.4	25.1	11.3	1.8	0.0
Slovačka	26.9	27.0	26.2	15.0	4.3	0.6
Izrael	28.9	24.8	24.4	16.1	5.2	0.6
Tajland	33.6	37.5	21.6	6.4	0.9	0.1
Čile	34.5	34.6	22.4	7.5	1.0	0.0
Srbija	35.0	32.4	22.8	8.1	1.6	0.1
UAE	35.2	29.9	22.3	10.1	2.3	0.3
Bugarska	36.9	26.3	22.5	11.2	2.8	0.3
Rumunija	37.3	34.6	21.0	6.2	0.9	0.0
Kipar	38.0	30.3	21.3	8.4	1.8	0.2
Kosta Rika	39.3	39.2	17.8	3.4	0.2	0.0
Kazahstan	41.9	36.8	17.8	3.3	0.2	0.0
Malezija	45.5	33.9	16.5	3.7	0.3	0.0
Urugvaj	46.9	29.3	17.1	5.6	1.0	0.0
Meksiko	47.0	37.0	13.8	2.1	0.1	0.0
Jordan	49.6	32.2	15.0	3.0	0.2	0.0
Crna Gora	50.7	29.7	15.4	3.8	0.4	0.0
Argentina	50.9	31.1	14.8	3.0	0.2	0.0
Albanija	53.1	28.5	14.4	3.6	0.4	0.0
Brazil	53.7	30.7	12.5	2.8	0.3	0.0
Tunis	55.3	31.1	11.7	1.8	0.1	0.0
Kolumbija	56.2	30.8	11.0	1.9	0.1	0.0
Katar	62.6	19.6	11.2	5.1	1.3	0.1
Indonezija	66.6	26.3	6.5	0.6	0.0	0.0
Peru	68.5	23.5	7.0	1.0	0.0	0.0

Rešavanje problema

U savremenom društvu rešavanje problema je jedna od ključnih kompetencija koja je neophodna mladima kako bi se integrisali u društvo i bili osposobljeni da ostvare svoje lične ambicije i da doprinesu razvoju društva. U PISA 2012 studiji rešavanje problema je uključena kao četvrta kompetencija koja je ispitivana kod mladih petnaestogodišnjaka. U PISA 2012 rešavanje problema se odnosi na sposobnost učenika da pronadju rešenje za problemske situacije iz svakodnevnog života koje su nove za učenike i za čije rešavanje nisu pripremani u okviru svog obrazovanja. Kompetentnost učenika u rešavanju takvih problema je ispitivano pomoću specijalno dizajniranog kompjuterskog programa u kojem se učenici suočavaju sa problemskim situacijama koje su dinamične i menjaju se u zavisnosti od onoga što učenik čini u datoj situaciji. aktivnosti učenikakoji je omogućio da se na interaktivan način proceni sposobnost učenika. Zadaci koji su korišćeni za ispitivanje u kojoj meri su učenici kompetentni da rešavaju problem ne zahtevaju od učenika specifično predznanje, već da budu sposobno da razumeju situaciju u kojoj su se našli, prepreke i mogućnosti koje postoje u datoj situaciji i da, kroz ispitivanje različitih mogućnosti, pronađu način da ostvare određeni cilj.

Do koje mere je kompetencija za rešavanje problema razvijena kod mladih petnaestogodišnjaka iz različitih zemalja?

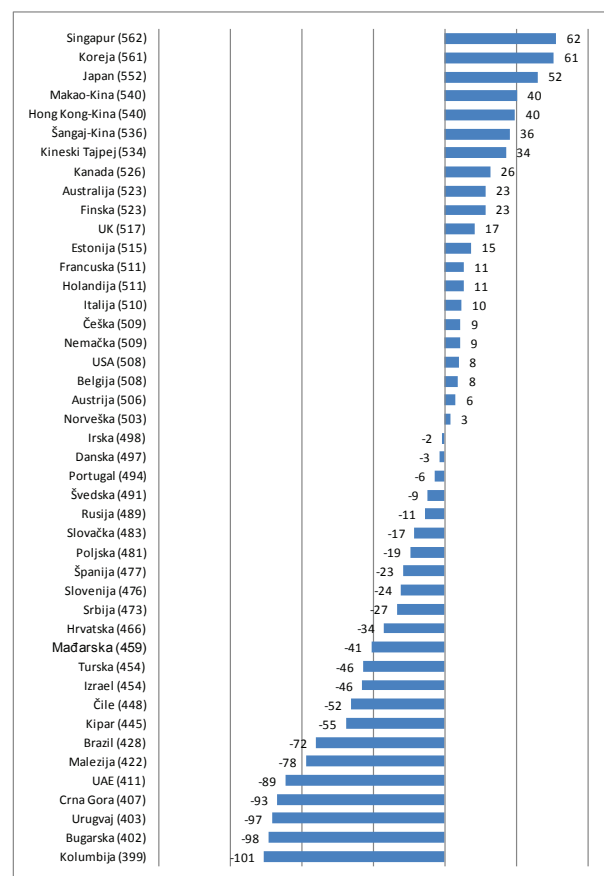
Na slici 4 su prikazana prosečna postignuća učenika iz različitih zemalja u domenu rešavanja problema, kao i razliku između prosečnog postignuća učenika iz navedenih zemalja u odnosu na prosečno postignuće učenika iz OECD zemalja (500 poena).

Kompetencija za rešavanje problema je u najvećoj meri razvijena u Singapuru i Koreji gde su učenici u proseku ostvarili oko 560 poena. Učenici iz ove dve zemlje imaju prosečno postignuće koje je za 60 poena više od OECD proseka što odgovara efektu od jedne i po godine školovanja u OECD zemljama. Kompetencija za rešavanje problema je visoko razvijena i kod učenika koji su obrazovani u Japanu (552), Makao-Kina (540), Hong Kong-Kina (540), Šangaj-Kina (536) i Kineski Tajpej (534).

Pored toga, i učenici iz Kanade, Australije, Finske, Velike Britanije, Estonije, Francuske, Holandije, Italije, Češke i Nemačke imaju, takođe, viša prosečna postignuća u poređenju sa OECD prosekom.

Kada se izdvoje samo evropske zemlje može se uočiti da najviši nivo razvijenosti kompetencije za rešavanje problema imaju učenici iz Finske, Velike Britanije, Estonije, Francuske i Holandije.

Slika 4. Prosečna postignuća učenika na skali rešavanje problema u 2012. godini i razlika u odnosu na OECD prosek



Na skali rešavanje problema učenici iz Srbije su u proseku imali 473 poena. Učenici iz Srbije su pokazali sličan nivo razvijenosti ove kompetencije kao njihovi vršnjaci iz Španije, Slovenije i Hrvatske. Kada se učenici iz Srbije uporede sa učenicima iz drugih evropskih zemalja može se uočiti da je njihovo prosečno postignuće više od učenika koji su obrazovani u Mađarskoj, Kipru, Crnoj Gori i Bugarskoj. U odnosu na OECD prosek koji iznosi 500 poena, učenici iz Srbije su imali za

27 poena niže prosečno postignuće što odgovara efektu od nešto više od pola godine školovanja u zemljama OECD-a.

Pored toga, učenici iz Srbije imaju značajno više prosečno postignuće u pogledu kompetencije za rešavanje problema nego u pogledu druge tri kompetencije koje su bile predmet ispitivanja u PISA 2012 studiji (matematička, naučna i čitalačka kompetencija). U domenu rešavanja problema učenici iz Srbije su bili uspešniji nego u drugim domenima za oko 25-30 poena što odgovara efektu od nešto više od pola godine školovanja u OECD zemljama.

Koliko učenika se nalazi na različitim nivoima razvijenosti kompetencije za rešavanje problema?

U tabeli 10 prikazani su podaci o procentu učenika koji se nalaze ispod nivoa 2 i na svakom narednom nivou postignuća. U Koreji, Japanu, Makao (Kina) i Singapuru ima manje od 10% učenika koji nisu dostigli minimalni nivo funkcionalne pismenosti u rešavanju problema. U nizu zemalja procenat učenika koji nije dostigao prag funkcionalne pismenosti u rešavanju problema se kreće između 10% i 20% - Hong Kong (Kina), Šangaj (Kina), Kineski Tajpej, Finska, Kanada, Estoni-

Tabela 10. Procenat učenika na različitim nivoima postignuća na skali rešavanja problema (PISA 2012) – zemlje su poredane po procentu učenika koji se nalaze ispod nivoa 2 od zemlje sa najmanjim procentom do zemlje koja ima najveći procenat funkcionalno nepismenih učenika

	Ispod nivoa 2 %	Nivo 2 %	Nivo 3 %	Nivo 4 %	Nivo 5 %	Nivo 6 %
Koreja	6.9	12.9	23.7	28.8	20.0	7.6
Japan	7.1	14.6	26.9	29.2	16.9	5.3
Makao-Kina	7.5	17.5	29.5	28.9	13.8	2.8
Singapur	8.0	13.8	21.9	27.0	19.7	9.6
Hong Kong-Kina	10.4	16.3	27.4	26.5	14.2	5.1
Šangaj-Kina	10.6	17.5	27.4	26.2	14.1	4.1
Kineski Tajpej	11.6	17.8	26.3	25.9	14.6	3.8
Finska	14.3	20.0	27.1	23.5	11.4	3.6
Kanada	14.7	19.0	25.8	22.9	12.4	5.1
Estonija	15.1	21.8	29.2	22.2	9.5	2.2
Australija	15.5	19.4	25.8	22.6	12.3	4.4
UK	16.4	20.2	26.5	22.7	10.9	3.3
Italija	16.4	22.5	28.0	22.3	8.9	1.8
Francuska	16.5	20.5	28.4	22.6	9.9	2.1
USA	18.2	22.8	27.0	20.4	8.9	2.7
Češka	18.4	20.7	27.2	21.8	9.5	2.4
Austrija	18.4	21.8	26.9	21.9	9.0	2.0
Holandija	18.5	19.9	26.0	22.0	10.9	2.7
Nemačka	19.2	20.3	25.6	22.0	10.1	2.7
Irska	20.3	23.8	27.8	18.8	7.3	2.1
Danska	20.4	24.1	27.8	19.0	7.2	1.6
Portugal	20.6	25.5	28.1	18.4	6.2	1.2
Belgija	20.8	18.5	24.3	21.9	11.4	3.1
Norveška	21.3	21.5	24.7	19.4	9.7	3.4
Rusija	22.1	27.0	27.9	15.7	5.9	1.4
Švedska	23.5	23.9	26.3	17.6	7.0	1.8
Poljska	25.7	25.7	26.0	15.7	5.8	1.1
Slovačka	26.1	24.3	25.6	16.2	6.3	1.6
Španija	28.5	23.6	24.2	15.9	6.2	1.6
Slovenija	28.5	25.4	23.7	15.8	5.8	0.9
Srbija	28.5	26.7	25.8	14.3	4.1	0.6
Hrvatska	32.3	26.8	22.9	13.2	4.0	0.8
Mađarska	35.0	23.9	22.4	13.0	4.6	1.0
Turska	35.8	31.4	21.2	9.4	2.0	0.2
Čile	38.3	28.6	22.2	8.8	1.9	0.2
Izrael	38.9	20.1	18.5	13.7	6.7	2.1
Kipar	40.4	25.5	20.4	10.1	3.0	0.5
Brazil	47.3	26.9	17.4	6.6	1.5	0.4
Malezija	50.5	27.8	15.7	5.2	0.8	0.1
UAE	54.8	22.0	14.2	6.4	2.1	0.4
Bugarska	56.7	22.1	14.1	5.6	1.4	0.2
Crna Gora	56.8	23.9	13.8	4.6	0.7	0.1
Urugvaj	57.9	22.4	13.2	5.3	1.1	0.1
Kolumbija	61.5	22.2	11.3	3.9	0.9	0.2

ja, Australija, Velika Britanija, Italija, Francuska, USA, Češka, Austrija, Holandija i Nemačka. Na drugoj strani, u zemljama u kojima učenici imaju nizak nivo kompetencije za rešavanje problema, procenat učenika koji spadaju u kategoriju funkcionalno nepismenih prelazi 50% – Kolumbija (62%), Urugvaj (58%), Crna Gora (57%), Bugarska (57%), UEA (55%) i Malezija (50%).

U značajom broju evropskih zemalja procenat učenika koji su ostali ispod minimalnog nivoa funkcionalne pismenosti u domenu rešavanja problema se kreće između 20% i 30% - Irska, Danska, Portugal, Belgija, Norveška, Rusija, Švedska, Poljska, Slovačka, Španija i Slovenija. Srbija spada, takođe, u ovu grupu zemalja pošto 28% učenika nije dostiglo nivo funkcionalne pismenosti u rešavanju problema.

S druge strane, nivoi 5 i 6 predstavljaju najviše nivoe razvijenosti kompetencije za rešavanje problema. Na ovim nivoima se nalaze učenici koji su sposobni da rešavaju složene problemske situacije, da identifikuju problem na osnovu raspoloživih informacija, da osmisle različita potencijalna rešavanja, da ih testiraju i isprobaju i da na osnovu toga identifikuju rešenje koje će im omogućiti da ostvare određeni cilj. Najveći procenat učenika koji je dostigao dva najviša nivoa u domenu rešavanja problema nalazi se u Singapuru i Koreji gde je to slučaj sa skoro 30% učenika. U Japanu, Hong Kongu (Kina), Šangaju (Kina) i Kanadi skoro 20% učenika dostiže dva najviša nivoa. U velikom broju evropskih zemalja procenat učenika se kreće između 5% i 15%. U Srbiji postoji manje od 5% učenika koji su dostigli nivo 5 i 6 kao što je to slučaj i u nekim drugim evropskim zemljama (npr. Mađarska i Slovenija).

Kvalitet obrazovanja u Srbiji u PISA 2012 ogledalu

Matematička kompetencija:

Na PISA testiranju 2012. godine učenici u Srbiji su u proseku postigli 449 poena na skali matematičke kompetencije.

U odnosu na 2009. godinu, učenici iz Srbije su postigli nešto bolji rezultat – napredak iznosi oko 7 poena na PISA skali. Međutim, ova razlika nije statistički značajna što implicira da je prosečno postignuće učenika 2012. godine na istom nivou kao ono koje je ostvareno 2009. godine.

U PISA 2012 testiranju skoro 40% učenika iz Srbije nije dostiglo nivo funkcionalne pismenosti u domenu matematike što je na istom nivou kao 2009. godine.

U odnosu na OECD zemlje matematička kompetencija učenika iz Srbije je niža za oko 45 poena što odgovara efektu jedne godine školovanja u zemljama OECD-a.

U poređenju sa drugim zemljama učesnicama iz regiona, matematička kompetencija učenika iz Srbije je na istom nivou kao u Bugarskoj i Rumuniji, nešto je viša u odnosu na učenike iz Crne Gore i Albanije, niža u odnosu na prosečno postignuće učenika iz Slovenije i Hrvatske u kojima učenici imaju za oko 45 poena više, što odgovara efektu jedne godine školovanja u OECD zemljama.

Čitalačka kompetencija:

Na PISA 2012 testiranju učenici u Srbiji su u proseku postigli 446 poena na skali čitalačke kompetencije.

U odnosu na 2009. godinu, učenici iz Srbije su 2012. godine imali za 4 poena više prosečno postignuće. S obzirom na to da ta razlika nije statistički značajna može se reći da je nivo razvijenosti čitalačke kompetencije u proseku ostao na istom nivou na kojem je bio 2009. godine.

Procenat učenika koji su dostigli nivo funkcionalne pismenosti u 2009. godini je 67% što je na istom nivou kao i 2009. godine.

U odnosu na OECD zemlje čitalačka pismenost učenika iz Srbije je niža za oko 50 poena što je jednako efektu od nešto više od jedne godine školovanja u zemljama OECD-a.

U poređenju sa drugim zemljama učesnicama iz regiona, čitalačka kompetencija učenika iz Srbije je na istom nivou kao kod učenika iz Bugarske i Rumunije, nešto je više razvijena nego kod učenika iz Crne Gore i Albanije, niža u odnosu na učenike iz Slovenije i Hrvatske za oko 40 poena što odgovara efektu jedne godine školovanja u OECD zemljama.

Naučna kompetencija:

Na PISA skali naučne pismenosti učenici u Srbiji su 2012. godine u proseku postigli 445 poena.

U odnosu na 2009. godinu, naučna kompetencija učenika u Srbiji je viša za oko 2 poena što nije statistički značajno. To sugeriše da je prosečno postignuće učenika iz Srbije u domenu nauke ostalo na istom nivou kao u 2009. godini.

Oko 35% učenika u Srbiji 2012. godine nije uspelo da dostigne nivo funkcionalne pismenosti u domenu nauka što odgovara rezultatu iz 2009. godine.

U odnosu na OECD zemlje, naučna kompetencija učenika iz Srbije je niža za oko 60 poena što odgovara efektu od 1.5 godine školovanja u zemljama OECD-a.

U poređenju sa drugim zemljama učesnicama iz regiona, naučna kompetencija učenika iz Srbije je na istom nivou kao kod učenika iz Bugarske i Rumunije, nešto je više razvijena nego kod učenika iz Crne Gore i Albanije, niža u odnosu na učenike iz Slovenije i Hrvatske za oko 50 poena što odgovara efektu od nešto više od jedne godine školovanja u OECD zemljama.

Kompetencija za rešavanje problema

Prosečno postignuće učenika iz Srbije na skali rešavanje problema u 2012. godini je iznosilo 473 poena.

Oko 28% učenika u Srbiji 2012. godine nije uspelo da dostigne nivo funkcionalne pismenosti u domenu rešavanja problema.

U odnosu na OECD zemlje, kompetencija za rešavanje problema učenika iz Srbije je niža za oko 27 poena što odgovara efektu od nešto više od pola godine školovanja u zemljama OECD-a.

U poređenju sa drugim zemljama učesnicama iz regiona, kompetencija za rešavanje problema učenika iz Srbije je na istom nivou kao kod učenika iz Slovenije i Hrvatske i na značajno višem nivou nego kod učenika koji se obrazuju u Crnoj Gori i Bugarskoj.



Pravednost obrazovanja: Uticaaj roda i socio-ekonomskog i kulturnog statusa na postignuća učenika

Razlike u postignućima između devojčica i dečaka

Razlike u postignućima između mladih sa različitim socio-ekonomskim statusom

Analiza prosečnih postignuća koje ostvaruju učenici u različitim zemljama daje uvid u opšti kvalitet obrazovanja u nekoj zemlji. Prosečna postignuća, dakle, pokazuju u kojoj meri obrazovni sistem u nekoj zemlji podstiče učenike da razviju ključne kompetencije - čitalačku, matematičku i naučnu kompetenciju, kao i kompetenciju za rešavanje problema. Međutim, prosečna postignuća učenika nam ne pokazuju kolika je pravednost u obrazovanju. **Pravednost obrazovanja se odnosi na razlike koje postoje između pojedinih grupa učenika u pogledu njihovih obrazovnih postignuća.** Drugim rečima, pravednost obrazovanja pokazuje u kojoj meri obrazovni sistem uspeva da obezbedi odgovarajući kvalitet obrazovanja za različite učenike bez obzira na razlike koje postoje među njima u pogledu pola, socijalnog statusa, ekonomskog statusa, regiona u kojem žive itd.

Idealno pravedan sistem bi bio onaj u kojem bi učenici iz različitih grupa imali isti ili veoma sličan nivo čitalačke, matematičke i naučne pismenosti. U takvom, idealno pravednom obrazovnom sistemu, karakteristike na koje deca nemaju uticaj (npr. pol, obrazovanje roditelja itd.) ne bi određivale do kog nivoa će moći da razviju ključne životne kompetencije. Na taj način bi bio ostvaren civilizacijski ideal demokratskih društava zasnovanih na ljudskim pravima da deca imaju iste šanse u životu bez obzira da li su dečaci ili devojčice, da li pohađaju jednu ili drugu školu, da li su iz siromašnijih porodica ili iz bolje stojećih itd. Naravno, idealno pravedni obrazovni sistem je, za sada, udaljeni cilj, ali već sada postoje zemlje koje su uspele da ostvare značajan nivo pravednosti i one

na svom primeru pokazuju koji nivo pravednosti može da se ostvari u praksi (npr. Finska).

Pravednost obrazovanja je važna tema i društveni cilj u mnogim zemljama iz „zapadne hemisfere“, a pogotovu u zemljama iz EU. Jedan od prioriteta na nivou EU jeste ostvarenje socijalne kohezije. Usled toga, u zemljama EU posebna pažnja se posvećuje razlikama koje postoje u pogledu obrazovnih postignuća između različitih grupa dece. Pravednost obrazovanja je prepoznata kao dimenzija obrazovnog sistema koja je jednako važna kao i kvalitet obrazovnog sistema iz više razloga. Jedan skup razloga se vezuje za vrednosne razloge. Svi građani treba da imaju osećaj da im društvo u kojem žive obezbeđuje slične šanse za uspeh u životu jer tada imaju doživljaj da pripadaju tom društvu i spremniji su poštovati i štite takvo društvo i da daju svoj doprinos njegovom razvoju. Drugi skup razloga se odnosi na ekonomske razloge. Demografski trendovi pokazuju da su evropska društva sve starija i da je dece i mladih sve manje i manje. Ako evropske države i društva žele da zadrže postojeći nivo razvijenosti i kvaliteta života neophodno je da se obezbedi kvalitetno obrazovanje za svu decu, tj. i onima koji su tradicionalno bili defavorizovani.

Pravednost obrazovanja se najčešće prati preko razlika koje postoje između dečaka i devojčica i razlika koje postoje između dece sa različitim socio-ekonomskim statusom. Iz tog razloga u okviru ovog teksta biće analizirane razlike u PISA postignućima u odnosu na rodne razlike i razlike u socio-ekonomskom status učenika.

Kako se interpretiraju razlike u postignućima različitih grupa učenika: da li je neka razlika velika ili mala, značajnija ili manje značajna?

Šta se podrazumeva pod razlikom od, na primer, 60 poena između skorova dve različite grupe učenika? Da bi se stekao osećaj koliko je neka razlika velika i značajna treba imati u vidu sledeće činjenice:

- Razlika od oko 73 poena predstavlja razliku koja postoji između dva susedna nivoa postignuća (osim u slučaju razlike između nivoa 5 i 6). Razlika od 73 poena se, dakle, može smatrati kao relativno velika razlika u postignućima dve grupe učenika.
- Razlika u postignućima između zemalja koje imaju najviša i najniža postignuća iznosi oko 240 poena.
- Na osnovu prethodnih PISA studija procenjeno je da jedna godina školovanja u OECD zemljama ima efekat od oko 40 poena na PISA skali. Drugim rečima, učenici u OECD zemljama za svaku dodatnu godinu školovanja napreduju za oko 40 poena.

Razlike u postignućima između devojčica i dečaka

Rodne razlike u pogledu matematičke kompetencije

Rodne razlike u pogledu matematičke kompetencije koje postoje u različitim obrazovnim sistemima u 2012. godini su prikazane na slici 5. Ako u nekoj zemlji devojčice imaju u proseku bolja postignuća na skali matematičke pismenosti horizontalni stubić će biti orijentisan na levo i biće označen crvenom bojom, a ako su u nekoj zemlji dečaci uspješniji horizontalno stubić će biti orijentisan na desnu stranu i biće u plavoj boji. Ako u datoj zemlji ne postoje statistički značajne razlike između dečaka i devojčica stubić će biti bele boje. Dužina stubića odražava u kojoj meri su dečaci, odnosno devojčice bile uspješnije – duži stubići označavaju veće razlike, tj. da obrazovni sistem u datoj zemlji u većoj meri favorizuje dečake, odnosno devojčice.

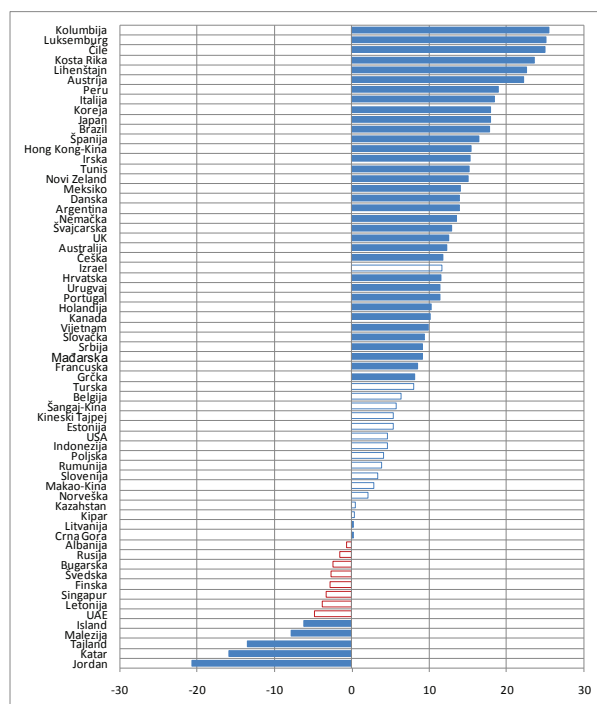
Kao što se može videti na osnovu podataka prikazanih na slici 5 u većini zemalja dečaci imaju veće prosečno postignuće od devojčica. Najveće razlike između stepana razvijenosti matematičke kompetencije u korist dečaka su zabeležene u Kolumbiji, Luksemburgu i Čileu – razlika je 25 poena što odgovara efektu od nešto više od pola godine školovanja u OECD zemljama. Ovaj nalaz je u skladu sa raširenim verovanjem da su dečaci obično bolji u matematici. Međutim, u jednom broju zemalja dečaci i devojčice imaju veoma slična postignuća na skali matematičke kompetencije što znači da obrazovni sistemi u ovim zemljama pružaju jednake šanse i dečacima i devojčicama da razviju matematičku kompetencije. U ovu grupu spadaju sledeće zemlje: Izrael, Turska, Belgija, Šangaj-Kina, Kineski Tajpej, Estonija, USA, Indonezija, Poljska, Rumunija, Slovenija, Makao-Kina, Norveška, Kazahstan, Kipar, Litvanija, Crna Gora, Albanija, Rusija, Bugarska, Švedska, Finska, Singapur, Letonija i UEA. Konačno, u pet zemalja devojčice imaju veće prosečno postignuće na skali matematičke pismenosti u odnosu na dečake što znači da ovi obrazovni sistemi u nešto većoj meri podržavaju devojčice u razvoju matematičke kompetencije – npr. Jordan, Katar, Tajland, Malezija i Island.

U Srbiji prosečno postignuće dečaka na skali matematičke kompetencije je bilo za 9 poena veće od prosečnog postignuća devojčica. Iako Srbija spada u grupu brojnih zemlje u kojima obrazovni sistem

u većoj meri podržava dečake u razvoju matematičke kompetencije, razlika u korist dečaka spada u manje razlike.

U poređenju sa drugim zemljama u regionu uočava se da samo u Srbiji i Hrvatskoj postoje statistički značajne razlike u pogledu postignuća na skali matematičke kompetencije i to u korist dečaka. U drugim zemljama iz regiona (Slovenija, Rumunija, Crna Gora, Albanija i Bugarska) dečaci i devojčice imaju veoma slično prosečno postignuće.

Slika 5. Rodne razlike na skali matematičke kompetencije



Podaci o rodnim razlikama u pogledu matematičke kompetencije pokazuju da obrazovni sistem u Srbiji obezbeđuje nešto veću podršku dečacima u razvoju matematičke kompetencije. Ipak, pošto u brojnim evropskim zemljama, kao i zemljama u regionu, obrazovni sistemi uspevaju da obezbede jednake šanse učenicima za razvoj matematičke kompetencije to znači da je moguće da se izmeni postojeće stanje u smislu da se i za devojčice obezbedi veća podrška u razvoju matematičke kompetencije.

Rodne razlike u pogledu čitalačke kompetencije

Razlike u prosečnom postignuću dečaka i devojčica na skali čitalačke kompetencije u PISA 2012 studiji su prikazane na slici 6.

Kao što se može videti na osnovu podataka prikazanih na slici 6 u svim zemljama koje su učestvovala u PISA 2012 studiji devojčice su bile značajno uspešnije od dečaka. U tom pogledu nema razlike između obrazovnih sistema u različitim zemljama. Ono što razlikuje obrazovne sisteme u različitim zemljama odnosi se na stepen u kojem postoje razlike između dečaka i devojčica u pogledu čitalačke kompetencije. Ovaj nalaz je u saglasnosti sa raširenim uverenjima da su devojčice “bolje sa rečima” nego dečaci. Ipak, treba imati u vidu da je čitalačka kompetencija koja se ispituje u okviru PISA studije kompetencija koja se uči i usavršava i da utvrđene razlike uglavnom odražavaju razlike u onim iskustvima koja mogu da podstaknu razvoj čitalačke kompetencije. Polazeći od toga može se reći da u svim zemljama devojčice imaju više prilika za razvoj čitalačke kompetencije nego dečaci. Ovaj nalaz sugerira da postoji zajednički izazov koje dele skoro sve učesnice u PISA 2012 studiji da se u okviru obrazovnog sistema više pažnje posveti razvoju čitalačke pismenosti kod dečaka - da se dečaci više zainteresuju za čitanje, da se više angažuju i da se usavrše načini na koje obrazovni sistemi podstiču razvoj njihove čitalačke kompetencije tako da oni u većoj meri odgovaraju interesovanjima i obrazovnim potrebama dečaka.

Najveće razlike u korist devojčica su zabeležene u Jordanu, Kataru, Bugarskoj, Kipru, Crnoj Gori i Finskoj gde su devojčice imale za preko 60 poena više prosečno postignuće u odnosu na dečake. Ova razlika odgovara efektu od jedne i po godine školovanja u OECD zemljama. To znači da na uzrastu od 15 godina devojčice u ovim zemljama imaju u značajno većoj meri razvijenu čitalačku kompetenciju kao da su obrazovane jednu i po godinu više od dečaka.

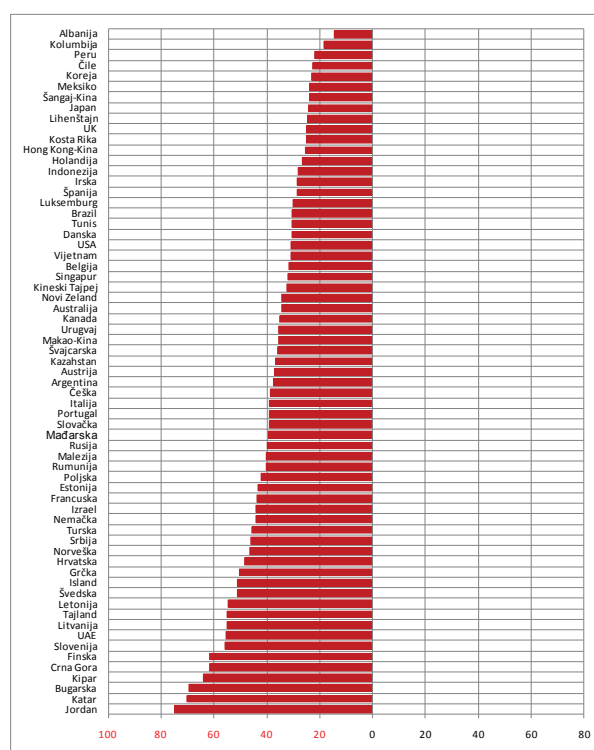
Najmanje razlike su zabeležene u Albaniji, Kolumbiji, Peruu, Čileu i Koreji gde je razlika u pogledu prosečnog postignuća u domenu čitalačke kompetencije između dečaka i devojčica bila oko 20 poena što odgovara efektu od pola godine školovanja u OECD zemljama.

U Srbiji prosečno postignuće devojčica na skali čitalačke kompetencije je bilo za 46 poena više nego prosečno postignuće dečaka. Ova razlika je nešto viša od prosečne razlike koja je zabeležena u OECD zemljama (38 poena). Drugim rečima, obrazovni sistem u Srbiji u nešto većoj meri fa-

vorizuje devojčice nego što je to tipično slučaj u OECD zemljama.

U poređenju sa drugim zemljama u regionu uočava se da obrazovni sistemi u Sloveniji, Crnoj Gori i Bugarskoj u većoj meri favorizuju devojčice nego što je to slučaj u obrazovnom sistemu u Srbiji. Situacija u Srbiji je slična onoj koja postoji u Hrvatskoj i Rumuniji, dok je nešto nepovoljnija u poređenju sa Albanijom gde se obrazovna postignuća dečaka i devojčica razlikuju samo za 15 poena u korist devojčica.

Slika 6. Rodne razlike na skali čitalačke kompetencije



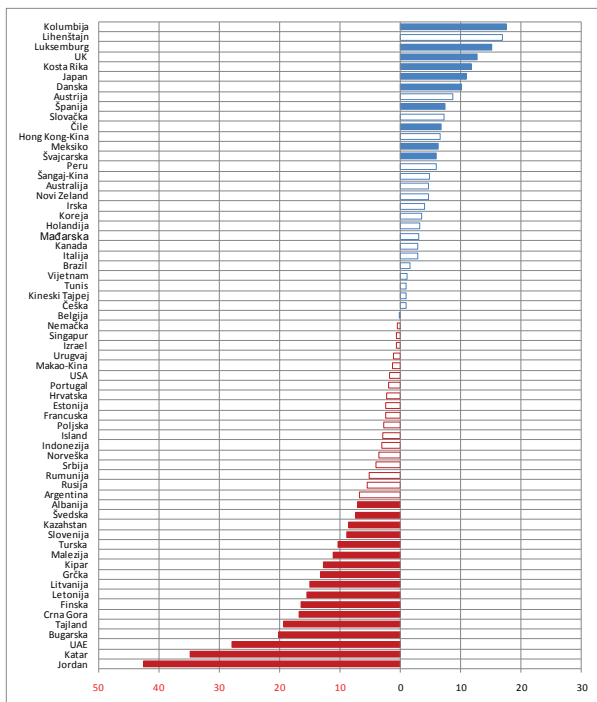
Rodne razlike u pogledu naučne kompetencije

Podaci o razlici između prosečnog postignuća dečaka i devojčica na skali naučne pismenosti koje su registrovane u okviru PISA 2012 studije su prikazane na slici 7. Razlike u prosečnim postignućima pokazuju u kojoj meri obrazovni sistemi pružaju jednake šanse dečacima i devojčicama da razviju naučnu kompetenciju.

Podaci o rodnim razlikama u pogledu naučne kompetencije pokazuju da u najvećem broju zemalja (oko 40) obrazovni sistem uspevaju da obezbede podjednake šanse za razvoj naučne kompetencije i dečacima i devojčicama – npr. Belgija, Nemačka,

Italija, Mađarska itd. U 17 zemalja obrazovni sistemi obezbeđuju više podsticaja za razvoj naučne kompetencije za devojčice nego za dečake. Tu spadaju, na primer, Jordan, Katar, UEA i Tajland, a od evropskih zemalja Bugarska, Finska, Crna Gora, Letonija, Litvanija Grčka, Kipar, Slovenija i Albanija. U ovim zemljama devojčice su imale više prosečno postignuće na skali naučne kompetencije u rasponu od 7 do 43 poena. S druge strane, u jednom, manjem broju zemalja (10) kao što su Kolumbija, Luksemburg, Velika Britanija, Kosta Rika, Japan, Danska, Španija, Čile, Meksiko i Švajcarska obrazovni sistemi pružaju veću podršku za razvoj naučne kompetencije dečacima. U ovim zemljama razlike u prosečnom postignuću u korist dečaka se kreću u rasponu od 6 do 18 poena.

Slika 7. Rodne razlike na skali naučne kompetencije



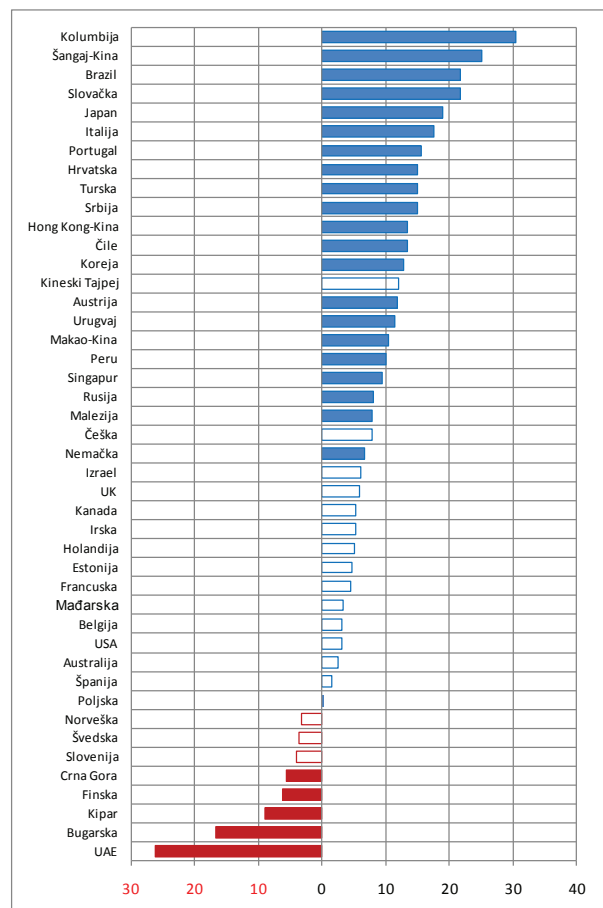
Srbija spada u skup zemalja u kojima obrazovni sistem uspeva da u jednakoj meri podrži i dečake i devojčice u razvoju naučne kompetencije. U poređenju sa drugim zemljama u regionu slična situacija je u Rumuniji i Hrvatskoj gde dečaci i devojčice, takođe, imaju jednake šanse za razvoj naučne kompetencije. U drugim zemljama iz regiona (Albanija, Slovenija, Crna Gora i Bugarska) obrazovni sistemi podstiču devojčice u većoj meri nego dečake u razvoju naučne kompetencije. U ovim zemljama razlike u prosečnom postignuću između dečaka i devojčica se kreću u rasponu od

7-9 poena kao u slučaju Albanije i Slovenije do 17-20 poena kao u slučaju Crne Gore i Bugarske.

Rodne razlike u pogledu kompetencije za rešavanje problema

Na slici 8 su prikazani podaci o rodnim razlikama između dečaka i devojčica u pogledu njihovih prosečnih postignuća u domenu rešavanja problema. Ovi podaci pokazuju da u 20 zemalja obrazovni sistemi obezbeđuju više prilika za razvoj kompetencije za rešavanje problema dečacima nego devojčicama, da u 18 zemalja obrazovni sistemi obezbeđuju jednake šanse i dečacima i devojčicama i da u manjem broju zemalja (5) obrazovni sistemi favorizuju devojčice u odnosu na dečake kada je u pitanju podrška za razvoj ove kompetencije.

Slika 8. Rodne razlike na kompetenciji za rešavanje problema



U grupu zemalja u kojima dečaci imaju više prilika i mogućnosti za razvoj kompetencije za rešavanje problema spadaju vanevropske zemlje kao što su Kolumbija, Šangaj (Kina), Brazil, Japan i Hong Kong (Kina) i evropske zemlje kao što su

Slovačka, Italija, Portugal, Hrvatska i Rusija. U ovu grupu zemalja spada i Srbija u kojoj dečaci imaju za 15 poena više prosečno postignuće u odnosu na devojčice. Ova razlika odgovara efektu od nešto manje od pola godine školovanja u OECD zemljama. U drugim zemljama u kojima su dečaci favorizovani ta razlika se kreće u rasponu od 5 do 30 poena.

U značajnom broju zemalja obrazovni sistemi uspevaju da u jednakoj meri podrže i dečake i devojčice u razvoju kompetencije za rešavanje problema. To je slučaj u Poljskoj, Španiji, Belgiji, Mađarskoj, Norveškoj, Švedskoj itd.

U 5 zemalja obrazovni sistemi, za razliku od dominantnog trenda, obezbeđuju veću podršku devojčicama nego dečacima u razvoju kompetencije za rešavanje problema. To je slučaj sa UEA, Bugarskom, Kirpom, Finskom i Crnom Gorom. U ovim zemljama prosečno postignuće devojčica je veće od prosečnog postignuća dečaka. Ova razlika se kreće u rasponu od oko 6 poena u Crnoj Gori i Finskoj do 26 poena u UAE.

Razlike u postignućima između mladih sa različitim socio-ekonomskim statusom

Jedna od važnih tema u PISA studiji jeste povezanost između socijalnog, ekonomskog i kulturološkog statusa porodice iz koje dolazi učenik i njenih/njegovih postignuća na skalama čitalačke, matematičke i naučne pismenosti. Postoji veći broj

studija koje pokazuje da socio-ekonomski status učenika može biti blisko povezan sa postignućima učenika na PISA skalama (vidi više Coleman i sar., 1966, OECD, 2001, Levin & Belfield, 2002, OECD, 2004, OECD, 2007, Baucal & Pavlović, 2010). Na primer, učenici čiji roditelji imaju viši nivo obrazovanja češće imaju i viša postignuća na različitim kompetencijama. Više obrazovani roditelji mogu u većoj meri da podrže obrazovanje svoje dece, da uče sa svojom decom, da budu uzor deci itd. Porodice koje imaju viši nivo ekonomskog statusa mogu da obezbede deci dodatno obrazovanje, mirno mesto za učenje, dodatne knjige, kompjuterske programe za dodatno učenje itd. Učenicima koji žive u urbanim centrima mogu biti dostupnije kulturne institucije kao što su biblioteke, škole itd. što sve može da doprinese višem vrednovanju znanja i obrazovanja što pozitivno utiče na motivaciju i zalaganje koje učenici investiraju u učenje. Konačno, učenici koji dolaze iz bolje stojećih porodica često imaju više šansi da se upišu u škole u kojima radi stručnije nastavno osoblje, u kojima postoje bogatiji obrazovni resursi itd. zbog čega će oni brže i više napredovati od učenika koji su upisani u škole sa siromašnijim obrazovnim resursima.

U okviru PISA studije poseban deo analize odnosi se na analizu razlika koje postoje između postignuća učenika sa različitim socio-ekonomskim statusom. U nekim zemljama ove razlike su veće, a u drugim manje. Veličina ovih razlika govori o pravednosti obrazovanja u nekoj zemlji - tamo gde su razlike veće pravednost je manja, a tamo gde su

Socio-ekonomski status učenika

Socio-ekonomski status učenika se odnosi na indeks koji se izračunava na osnovu socijalnog, ekonomskog, kulturološkog i obrazovnog statusa porodice iz koje potiče učenik (obrazovanje roditelja, zaposlenost roditelja, zanimanje roditelja i posedovanje određenih dobara u domaćinstvu).

Indeks socio-ekonomskog statusa se izražava preko standardizovane skale na kojoj 0 označava prosečni socio-ekonomski status učenika u OECD zemljama. Standardna devijacija skale je 1. Ako neki učenik ima skor -1 na ovoj skali to znači: (a) da je socio-ekonomski status ovog učenika niži od socio-ekonomskog statusa koji ima prosečni učenik u OECD zemljama, (b) da svaki šesti učenik, tj. jedan od šest učenika, iz OECD zemalja ima niži socio-ekonomski status od ovog učenika, i (c) pet od šest učenika iz OECD zemalja ima viši socio-ekonomski status od ovog učenika. Slično tome, ako neki učenik ima socio-ekonomski status +1 to znači da je njen ili njegov socio-ekonomski status viši od onog koji ima prosečan učenik u OECD zemljama, da je viši nego što ima pet od šest učenika iz OECD zemalja, a niži od šestine učenika iz OECD zemalja sa najvišim socio-ekonomskim statusom. Najveći broj učenika u OECD zemljama (dve trećine) ima socio-ekonomski status koji se kreće između vrednosti -1 i +1.

one manje pravednost je veća. Pravednost obrazovanja se, dakle, u PISA studiji odnosi na meru u kojoj obrazovni sistem u nekoj zemlji uspeva da obezbedi svim učenicima, bez obzira na njihov socio-ekonomski status, onaj kvalitet obrazovanja koji odgovara njihovim obrazovnim potrebama omogućavajući im tako jednake šanse da razviju ključne kompetencije (čitalačku, matematičku i naučnu pismenost).

Pošto su prethodne analize (OECD, 2001; OECD, 2004; OECD, 2007b; Willms, 2006, Willms, 2010) pokazale da se povezanost između socio-ekonomskog statusa učenika i PISA postignuća ne razlikuje značajno za različite domene koji su ispitivani ovde će biti prikazani nalazi samo za matematičku kompetenciju koja je bila u fokusu PISA 2012 studije (tabela 11).

Uticaj koji ima socio-ekonomski status na razvoj čitalačke pismenosti biće opisan preko dva indikatora. Prvi indikator se odnosi na to koliko individualne razlike između učenika u pogledu socio-ekonomskog statusa mogu da objasne individualne razlike u pogledu njihovih postignuća na skali čitalačke pismenosti. Ukoliko socio-ekonomski status učenika objašnjava manji deo varijanse učeničkih postignuća na skali matematičke kompetencije to znači da on u manjoj meri utiče na mogućnosti učenika da razvije matematičku kompetenciju, i obrnuto ako objašnjava veći deo varijanse to znači da mogućnosti za razvoj matematičke kompetencije u većoj meri zavise od socio-ekonomskog statusa učenika. Drugi indikator se odnosi na to kolika razlika u pogledu postignuća učenika na skali čitalačke pismenosti se može očekivati između učenika koji se na skali socio-ekonomskog statusa razlikuju za jednu jedinicu

Zašto bi društva treba da se trude da se smanje razlike u postignuću dece iz različitih socio-ekonomskih slojeva?

Kada se govori o pravednosti obrazovanja pokreću se brojne dileme koje su, sasvim očekivano, blisko povezane sa sistemom vrednosti i razumevanjem pojma pravednosti. Pogotovu u društvima koja su postkomunistička i tranziciona ovaj pojam može da podseti na komunističke ideale ili na "uranilovku", a zalaganje za povećanje pravednosti obrazovanja na zalaganje za povratak u stari ideološki poredak. Iz tog razloga važno je imati u vidu nekoliko razloga praktične prirode zbog kojih društva sa veoma različitim istorijom, dominantnom ideologijom i kulturom teže pravednijem obrazovanju:

- (1) Društva sa velikim razlikama u obrazovnim postignućima teže ostvaruju socijalnu koheziju jer se društvo doživljava kao da služi samo privilegovanima, a ne svim građanima što smanjuje stabilnost samog društva.
- (2) Društva sa velikim brojem funkcionalno nepismenih se može suočavati i sa značajnim ograničenjima u razvijanju demokratskog društva jer je mogućnost građana sa niskim kompetencijama da učestvuju u demokratskim procesima i institucijama značajno ograničena.
- (3) Društva u kojem deca iz siromašnijih slojeva imaju veoma ograničene mogućnosti da kroz obrazovanje izađu iz siromaštva moraće da ulažu u budućnosti značajno veća sredstva za rešavanje negativnih posledica siromaštva nego što su sredstva koja su potrebna za obezbeđivanje kvalitetnog obrazovanja za decu iz siromašnijih slojeva.
- (4) Društva sa velikim brojem mladih koji imaju veoma niske ključne kompetencije teže privlači investitore da ulažu u tu zemlju što postavlja značajna ograničenja za ekonomski razvoj zemlje i njenu konkurentnost u odnosu na druga društva.
- (5) Društva sa velikim razlikama u stepenu razvijenosti ključnih kompetencija između siromašnijih i bogatijih slojeva društva se suočavaju sa "monopolizacijom" znanja jer je kvalitetno obrazovanje dostupno samo privilegovanima što dovodi do smanjenja konkurentnosti u oblasti znanja, a smanjena konkurentnost dovodi do smanjenja kvaliteta ekonomije i usluga koje se baziraju na znanju i ograničava tako razvojne potencijale društva.

te skale – ako je ta razlika veća to znači da su učenici sa višim socio-ekonomskim statusom u većoj meri favorizovani u odnosu na učenike sa nižim statusom (vidi Okvir: Zašto bi društva treba da se trude da se smanje razlike u postignuću dece iz različitih socio-ekonomskih slojeva?).

U kojoj meri je socio-ekonomski status učenika povezan sa njihovom matematičkom kompetencijom?

U svakoj zemlji neki učenici su uspešniji, a drugi manje uspešni na skali matematičke kompetencije. Važno pitanje za obrazovnu politiku u svakoj zemlji je koliko su te razlike povezane sa razlikama u pogledu socio-ekonomskog statusa učenika. U PISA studiji stepen povezanosti između socio-ekonomskog statusa učenika i njihove matematičke kompetencije se izražava preko količine varijanse na skali matematičke kompetencije koja može da se objasni, odnosno predvidi na osnovu socio-ekonomskog statusa učenika. Ako ne bi postojala povezanost između socio-ekonomskog statusa učenika i njihovih postignuća na skali matematičke kompetencije procenat varijanse na skali matematičke kompetencije koji bi mogao da se objasni pomoću socio-ekonomskog statusa učenika bi bio 0. To znači da svaki učenik bez obzira na socio-ekonomski status može da dostigne bilo koji nivo matematičke kompetencije. Drugim rečima, učenici iz siromašnijih slojeva bi imali iste šanse kao i učenici iz bolje stojećih porodica da razviju visok nivo matematičke kompetencije. Nulta povezanost između socio-ekonomskog statusa i matematičke kompetencije bi postojala u idealno pravednim obrazovnim sistemima. Takvi obrazovni sistemi bi bili idealno pravedni jer uspevaju da obezbede učenicima iz različitih socio-ekonomskih slojeva kvalitet obrazovanja koji odgovara njihovim obrazovnim potrebama. S druge strane, što je veća povezanost između socio-ekonomskog statusa učenika i njihove matematičke kompetencije to bi pravednost bila manja. Ako bi celokupna varijansa (100%) na skali čitalačke pismenosti mogla da se objasni, tj. predvidi, na osnovu socio-ekonomskog statusa učenika to bi značilo da u obrazovnom sistemu postoje snažni mehanizmi koji postavljaju svakom učeniku čvrsta ograničenja do kog nivoa može da razvije matematičku kompetencije u u zavisnosti od socio-ekonomskog statusa. Drugim rečima, u takvim obrazovnim sistemima kvalitet obrazovanja i obrazovne šanse učenika bi bile u potpunosti odre-

đene socio-ekonomskim statusom njihove porodice na koji učenici nisu imali nikakav uticaj.

Pošto u većini realnih društava uvek postoji neki nivo povezanosti između socio-ekonomskog statusa učenika i njihovih obrazovnih postignuća, pravednost obrazovanja u pojedinačnim zemljama se ocenjuje na relativan način, tj. u odnosu na druge zemlje. Jedna referentna tačka u odnosu na koje se pojedinačne zemlje porede jeste prosečni nivo pravednosti koji postoji na nivou OECD zemalja. U proseku u OECD zemljama socio-ekonomski status učenika obašnja oko 15% varijanse na skali matematičke kompetencije. To znači da učenici sa višim socio-ekonomskim statusom imaju u proseku nešto viša postignuća na skali čitalačke pismenosti. Ipak imajući u vidu da je ovaj procenat relativno nizak to znači da u OECD zemljama i učenici sa nižim socio-ekonomskim statusom ipak imaju izvesne šanse da razviju visok nivo čitalačke pismenosti.

U tabeli 11 su prikazani podaci u kojoj meri je socio-ekonomski status učenika povezan sa postignućima učenika na skali matematičke kompetencije. Može se videti da je procenat objašnjene varijanse manji od 5% samo u Makau (Kina). U dodatnih 14 zemalja procenat objašnjene varijanse se kreće u rasponu od 5% do 10% što znači da u ovim zemljama socio-ekonomski status u manjoj meri ograničava učenike u razvoju njihove matematičke kompetencije. U ovu grupu zemalja spadaju, na primer, Lihenštajn, Island, Estonija, Finska itd. U ovim zemljama, dakle, obrazovni sistemi su nešto uspešniji u obezbeđivanju odgovarajućeg kvaliteta obrazovanja deci iz različitih socio-ekonomskih slojeva. Na drugoj strani, izdvajaju se zemlje u kojima razvoj matematičke kompetencije učenika u značajno većoj meri zavisi od socio-ekonomskog statusa učenika zbog čega se može reći da je pravednost obrazovanja u tim zemljama na značajno nižem nivou. Najmanja pravednost je zabeležena u Slovačkoj, Peruu, Čileu, Mađarskoj, Urugvaju i Francuskoj gde je značaj socio-ekonomskog statusa učenika u značajno većoj meri povezan sa njihovim postignućima na skali matematičke kompetencije u odnosu na OECD proseku.

U Srbiji socio-ekonomski status učenika objašnjava oko 12% varijanse na skali matematičke kompetencije. To je na sličnom nivou kao što je slučaj u OECD zemljama što znači da je situacija u pogledu pravednosti obrazovanja u Srbiji slična onoj koja postoji u drugim OECD zemljama. U poređenju

sa drugim zemljama iz našeg regiona, Srbija spada, zajedno sa Hrvatskom i Crnom Gorom u grupu zemalja u kojima je pravednost obrazovanja na sličnom nivou kao u OECD zemljama. s druge strane, u Rumuniji, Bugarskoj i Sloveniji pravednost obrazovanja je na nešto nižem nivou nego u Srbiji.

Dakle, socio-ekonomski status učenika u Srbiji u sličnoj meri kao u OECD zemljama određuje do kog nivoa u razvoju matematičke kompetencije učenici mogu da stignu. Ipak, činjenica da je u nekim evropskim zemljama pravednost nešto bolja nego u Srbiji (npr. Lihenštajn, island, Estonija i Finska) pokazuje da postoji još prostora za unapređivanje pravednosti obrazovanja u Srbiji.

Razlika u postignućima učenika sa različitim socio-ekonomskim statusom

Drugi indikator preko kojeg se ocenjuje pravednost obrazovanja u nekoj zemlji se odnosi na razliku u pogledu postignuća na skali matematičke

kompetencije koja postoji između učenika sa različitim socio-ekonomskim statusom. Ovaj indikator se izražava preko razlike u postignuću na skali matematičke kompetencije koja postoji između učenika koji se na skali socio-ekonomskog statusa razlikuju za jednu jedinicu (vidi Okvir: Zašto bi društva treba da se trude da se smanje razlike u postignuću dece iz različitih socio-ekonomskih slojeva?). Ako je ova razlika veća pravednost je manja zato što to ukazuje da učenici koji potiču iz siromašnijih socijalnih slojeva imaju manje šanse da razviju matematičku kompetenciju u odnosu na učenike koji potiču iz bolje stojećih porodica. I obrnuto, ako se postignuća na skali matematičke kompetencije učenika sa nižim socio-ekonomskim statusom manje razlikuju od postignuća učenika sa višim socio-ekonomskim statusom onda je pravednost obrazovanja veća.

U tabeli 11 prikazane su vrednosti koje pokazuju kolika je razlika u postignućima na skali matematičke kompetencije učenika koji se na skali socio-ekonomskog statusa razlikuje za jednu jedi-

Pravednost obrazovanja u u Srbiji u PISA 2012 ogledalu

Rodne razlike:

- U domenu matematike učenici iz Srbije 2012. godine imaju za 9 poena viša postignuća nego učenice što je na nivou razlike koja postoji u OECD zemljama. U odnosu na druge zemlje u regionu samo u Srbiji i Hrvatskoj postoje razlike u pogledu postignuća u korist dečaka, u ostalim zemljama u regionu dečaci i devojčice imaju u proseku ista postignuća.
- Na skali čitalačke kompetencije 2012. godine učenici iz Srbije imaju za 46 poena niža postignuća nego učenice što je u skladu sa opštim trendom da su devojčice uspešnije od dečaka u domenu čitanja. To znači da bi dečacima u Srbiji trebalo obezbediti čitavu dodatnu godinu školovanja u OECD zemljama da bi dostigli svoje vršnjakinje. Ova razlika je nešto veća od one koja postoji u OECD zemljama i na nivou razlika koje postoje u Hrvatskoj i Rumuniji. U Sloveniji, Bugarskoj i Crnoj Gori razlike u korist devojčica su još izraženije nego u Srbiji, dok su devojčice najmanje favorizovane u Albaniji.
- U Srbiji ne postoje rodne razlike u pogledu razvijenosti naučne kompetencije. U tom pogledu situacija u Srbiji je slična onoj koja postoji u OECD zemljama. U poređenju sa drugim zemljama iz regiona situacija u Srbiji je slična onoj koja postoji u Rumuniji i Hrvatskoj, dok je povoljnija nego u Albaniji, Sloveniji, Crnoj Gori i Bugarskoj u kojima obrazovni sistemi u većoj meri favorizuju devojčice u pogledu razvoja naučne kompetencije. U ovim zemljama razlike u prosečnom postignuću između dečaka i devojčica se kreću u rasponu od 7-9 poena kao u slučaju Albanije i Slovenije do 17-20 poena kao u slučaju Crne Gore i Bugarske.
- U domenu rešavanja problema u Srbiji dečaci imaju u proseku za 15 poena viša postignuća nego devojčice. Sličan trend postoji u većem broju drugih zemalja. Ipak, razlika koja je zabeležena u Srbiji je veća od one koja u proseku postoji u OECD zemljama što znači da je obrazovni sistem u Srbiji manje pravedan nego što je tipično slučaj u OECD zemljama.

Tabela 11. Povezanost socio-ekonomskog statusa učenika sa postignućima na skali matematičke kompetencije u PISA 2012 studiji: procenat objašnjene varijanse i očekivana razlika u postignućima po jedinici SES skale

	Procenat varijanse koji je objašnjen SES učenika	Razlika u postignuću po jedinici SES skale
Makao-Kina	2.6	17
Katar	5.6	27
Norveška	7.4	32
Hong Kong-Kina	7.5	27
Lihenštajn	7.6	28
Island	7.7	31
Kazahstan	8	27
Jordan	8.4	22
Estonija	8.6	29
Finska	9.4	33
Kanada	9.4	31
Indonezija	9.6	20
Japan	9.8	41
UAE	9.8	33
Tajland	9.9	22
Koreja	10.1	42
Italija	10.1	30
Meksiko	10.4	19
Švedska	10.6	36
Rusija	11.4	38
Holandija	11.5	40
Srbija	11.7	34
Hrvatska	12	36
Australija	12.3	42
Tunis	12.4	22
UK	12.5	41
Crna Gora	12.7	33
Švajcarska	12.8	38
Malezija	13.4	30
Litvanija	13.8	36
Kipar	14.1	38
Singapur	14.4	44
Turska	14.5	32
Irska	14.6	38
Vijetnam	14.6	29
Letonija	14.7	35
USA	14.8	35
Belgija	15	43
Argentina	15.1	26
Šangaj-Kina	15.1	41
Kolumbija	15.4	25
Grčka	15.5	34
Slovenija	15.6	42
Brazil	15.7	26
Austrija	15.8	43
Španija	15.8	34
Češka	16.2	51
Danska	16.5	39
Poljska	16.6	41
Nemačka	16.9	43
Izrael	17.2	51
Kineski Tajpej	17.9	58
Luksemburg	18.3	37
Novi Zeland	18.4	52
Kosta Rika	18.9	24
Rumunija	19.3	38
Portugal	19.6	35
Bugarska	22.3	42
Francuska	22.5	57
Urugvaj	22.8	37
Mađarska	23.1	47
Čile	23.1	34
Peru	23.4	33
Slovačka	24.6	54

nicu. Najveća pravednost obrazovanja zabeležena je u Makau (Kina) i Meksiku gde su razlike u postignuću učenika koji se razlikuju za jednu jedinicu na skali socio-ekonomskog statusa manje od 20 poena na skali matematičkoj kompetenciji. Visoka pravednost je zabeležena i u drugim zemljama kao što su Indonezija, Jordan, tajland, Tunis i Kosta Rika u kojima pomenuta razlika iznosi između 20 i 25 poena. Od evropskih zemalja najbolja situacija u pogledu razlike u čitačkoj pismenosti između učenika sa različitim socio-ekonomskim statusom je u Lihtenštajnu i Estoniji gde gde ova razlika iznosi između 25 i 30 poena.

S druge strane, najniži nivo pravednosti je zabeležen u Kineskom Tajpeju, Francuskoj, Slovačkoj, Novom Zelandu, Izraelu i Češkoj u kojima razlika u matematičkoj kompetenciji učenika sa različitim socio-ekonomskim statusom prelazi 50 poena što je efekat koji je veći od efekta jedne godine školovanja. Pored ovih zemalja nizak nivo pravednosti je zabeležen još i u Madjarskoj, Singapuru, Nemačkoj, Austriji, Belgiji, Bugarskoj Sloveniji, Australiji, Koreji, Poljskoj, Šangaju (Kina), Velikoj Britaniji i Japanu. U ovim zemljama, dakle, učenici sa nižim socio-ekonomskim statusom imaju značajno niži nivo matematičke kompetencije u odnosu na one učenike koji imaju viši socijalni status.

Razlike između učenika sa različitim socio-ekonomskim statusom:

- U Srbiji socio-ekonomski status učenika objašnjava oko 12% razlika u stepenu razvijenosti matematičke kompetencije što je slično situaciji koja postoji u OECD zemljama.
- U poređenju sa drugim zemljama iz regiona situacija u Srbiji je slična onoj koja postoji u Hrvatskoj i Crnoj Gori, ali je nešto povoljnija nego u Rumuniji, Bugarskoj i Sloveniji.
- Razlika u prosečnom postignuću učenika po jedinici skale socio-ekonomskog statusa u Srbiji 2012. godine je iznosila 34 poena što je nešto niže nego što je to slučaj u OECD zemljama gde je ta razlika oko 40 poena. Po ovom aspektu situacija u Srbiji je slična situaciji u Crnoj Gori, Albaniji i Hrvatskoj, ali je značajno bolja od one koja postoji u Rumuniji, Sloveniji i Bugarskoj.

Preporučena literatura:

- Anić, I., i Pavlović Babić, D. (2011). Rešavanje matematičkih problema u realnom kontekstu – kvalitativna i kvantitativna analiza postignuća. *Nastava i vaspitanje*, 60(2), 193-205.
- Baucal, A., i Pavlović-Babić, D. (2010). *Kvalitet i pravednost obrazovanja u Srbiji: obrazovne šanse siromašnih*. Ministarstvo prosvete Republike Srbije i Institut za psihologiju, Beograd.
- Baucal, A., Pavlović Babić, D., i Willms, D. (2006): Differential Selection into Secondary Schools in Serbia, *Prospects*, 36(4), pp. 539-546.
- Baucal, A., i Pavlović Babić, D. (2011). *Nauči me da mislim, nauči me da učim. PISA 2009 u Srbiji*. Beograd: Institut za psihologiju i Centar za primenjenu psihologiju.
- Baucal, A. (2012a). Uticaj socio-ekonomskog statusa učenika na obrazovna postignuća: direktni i indirektni uticaji. *Primenjena psihologija*, 1, 5-24.
- Baucal, A. (2012b). *Ključne kompetencije mladih u Srbiji u PISA 2009 ogledalu*. Beograd: Institut za psihologiju i Tim za socijalno uključivanje i smanjenje siromaštva Vlade Republike Srbije.
- Baumert, J., Artelt, C., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Schümer, G., Stanat, P., Tillmann, K.-J. & Wei, M. (2002). *PISA 2000*. Opladen: Leske + Budrich.
- Bradshaw, J., Sturman, L., Vappula, H., Ager, R. & Wheeler, R. (2007). *Achievement of 15-year-olds in England: PISA 2006 National Report* (OECD Programme for International Student Assessment). Slough, NFER.
- Coleman, J.S. et al. (1966). *Equality of Educational Opportunity*. Washington, D.C.: Government Printing Office.
- Hautamäki, J. et al. (2008). *PISA 2006: Analysis, Reflections, Explanations*. Helsinki: Ministry of Education and Centre for Educational Assessment.
- International Reading Association (2003). *Policy and practice implications of PISA 2000: Report of the PISA task force*. Newark, US, International Reading Association
- Jovanović, V. (2011). Faktori napredovanja na testu čitalačke pismenosti. *Psihološka istraživanja*, 14 (2), 135-155.
- Lie, S., Lynnakyla, P., & Roe, A. (2003). *Northern Lights on PISA – Unity and Diversity in the Nordic Countries in PISA 2000*. Oslo, University of Oslo
- Neidorf, T.S., Binkley, M., Gattis, K., and Nohara, D. (2006). *Comparing Mathematics Content in the National Assessment of Educational Progress (NAEP), Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) and Program for International Student Assessment (PISA) 2003 Assessments*, Washington, National Centre for Education Statistics
- OECD (2001). *Knowledge and Skills for Life: First Results from PISA 2000*. Paris: OECD.
- OECD (2004). *Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA 2003*. Paris: OECD.
- OECD (2005a). *PISA 2003 Data Analysis Manuals for SPSS and SAS users*. Paris: OECD.
- OECD (2005b). *PISA 2003 Technical Report*. Paris: OECD.
- OECD (2006a). *Are student ready for a technology-rich world?* Paris: OECD.
- OECD (2006b). *Assesing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. Paris: OECD.
- OECD (2007a). *Education at Glance 2007*. Paris: OECD.
- OECD (2007b). *PISA 2006 Science Competences for Tomorrow's World (Vol 1)*. Paris: OECD.
- OECD (2007c). *PISA 2006 Science Competences for Tomorrow's World (Vol 2)*. Paris: OECD.
- OECD (2008a). *Education at Glance 2008*. Paris: OECD.

- OECD (2008b). *Measuring Improvements in Learning Outcomes: Best Practices to Assess the Value-Added of Schools*. Paris: OECD.
- OECD (2009). *PISA 2009 Assessment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics and Science*. Paris: OECD.
- OECD (2010a). *Pathways to Success*. Paris: OECD.
- OECD (2010b). *The High Cost of Low Educational Performance*. Paris: OECD.
- OECD (2013). *First Results from PISA 2012*. Paris: OECD.
- Pavlović Babić, D. (2006a). Razvoj i empirijska provera koncepta čitalačke pismenosti – međunarodna perspektiva. *Književnost i jezik, LIII(3-4)*, 233-254.
- Pavlović Babić, D., i Kuzmanović, D. (2006b). Čitalačka pismenost kod petnaestogodišnjaka u Srbiji. U B. Kuzmanović i Z. Krnjaić (Ur.), *Empirijska istraživanja u psihologiji 2006: Zbornik radova* (str. 39-46). Beograd: Institut za psihologiju.
- Pavlović Babić, D., i Kuzmanović, D. (2006c). Koncept matematičke pismenosti u međunarodnom projektu. U B. Kuzmanović i Z. Krnjaić (Ur.), *Empirijska istraživanja u psihologiji 2006: Zbornik radova* (str. 31-38). Beograd: Institut za psihologiju.
- Pavlović-Babić, D. (2007). *Evaluativna istraživanja obrazovnih postignuća*, doktorska teza, Odeljenja za psihologiju Filozofskog fakulteta, Beograd.
- Pavlović-Babić, D., i Baucal, A. (2009a). *Razumevanje pročitano: PISA 2003 i PISA 2006*. Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, Institut za psihologiju, Beograd.
- Pavlović-Babić, D., i Baucal, A. (2009b). *Matematička pismenost: PISA 2003 i PISA 2006*. Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, Institut za psihologiju, Beograd.
- Pavlović-Babić, D., Baucal, A., Kuzmanović D. (2009c). *Naučna pismenost: PISA 2003 i PISA 2006*. Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, Institut za psihologiju, Beograd.
- Pavlović Babić, D., i Baucal, A. (2010). Čitalačka pismenost kao mera kvaliteta obrazovanja. *Psihološka istraživanja, 13(2)*, 241-260.
- Pavlović Babić, D., & Baucal, A. (2011). The Big Improvement in PISA 2009 Reading Achievements in Serbia: Improvement of the Quality of Education or Something Else?. *CEPS Journal, 1(3)*, 31-52.
- Sahlberg, P. (2013). *Finske lekcije*. Novoli, Beograd.
- Valjarvi, J., Linnakyla, P., Kupari, P., Reinikainen, P., & Arffman, I. (2002). *The Finnish Success in Pisa and Some Reasons Behind It*. Jyvaskyla, Institute for Educational Research.
- Videnović, M., i Radišić, J. (2011). Anksioznost u vezi sa učenjem matematike – matematika bauk ili ne? *Psihološka istraživanja, 14 (2)*, 157-177.
- Willms, J. D. (2006). *Learning Divides: Ten Policy Questions about the Performance and Equity of Schools and Schooling Systems*. Report prepared for UNESCO Institute for Statistics.
- Willms, J.D. (2010a). The relative and absolute risks of disadvantaged family background and low levels of school resources on student literacy. *Economics of Education Review, 29(2)*, pp. 214-224.
- Willms, J.D. (2010b). School Composition and Contextual Effects on Student Outcomes. *Teachers College Record, 112(4)*, pp. 1008-1037.

