

Michelle Braš Roth
Ana Markočić Dekanić
Marina Markuš Sandrić

PISA 2015

Prirodoslovne kompetencije za život



Zagreb, 2017.

Copyright © Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja – PISA centar. Sva prava pridržana. Nije dopušteno niti jedan dio ove publikacije reproducirati ili distribuirati u bilo kojem obliku ili pohraniti u bazi podataka bez prethodnog pismenog odobrenja autora, nakladnika i OECD-a.

Nakladnik

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja



Za nakladnika

Maja Jukić

Glavna urednica

Michelle Braš Roth

Lektorica

Dubravka Volenec

Grafičko oblikovanje

Alan Čaplar

Tisak

ITG d.o.o., Zagreb

Naklada

1300 primjeraka

ISBN 978-953-7556-55-6

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 000965908.

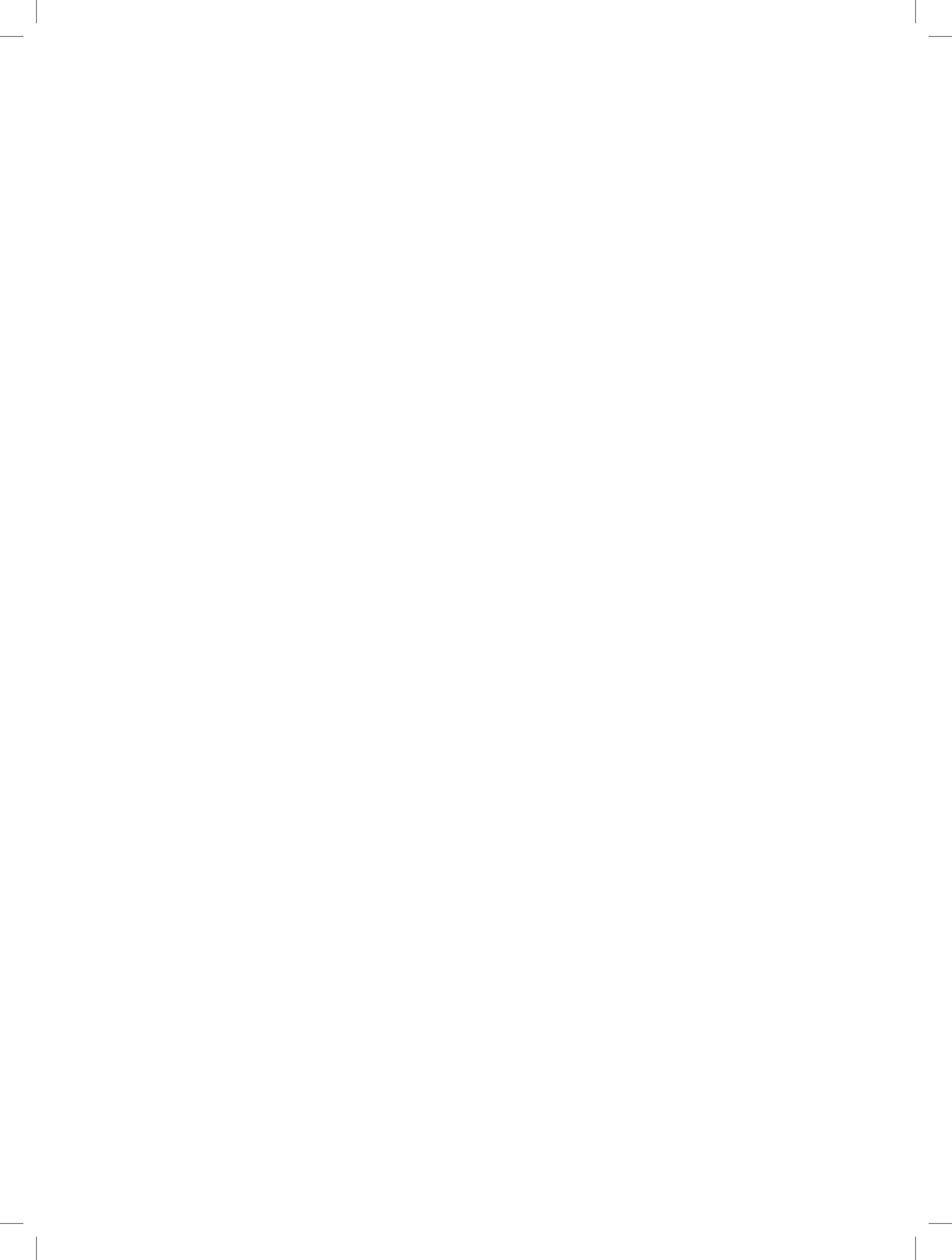
Sve mocijske tvorenice u ovom izvještaju (tipa učenik/učenica) navedene su u muškom rodu i jednako se odnose na osobe muškoga i ženskog spola, osim kada nije drugačije naznačeno.

Zahvale

Zahvaljujemo svim sudionicima probnog i glavnog istraživanja PISA 2015 - učenicima, njihovim roditeljima, nastavnicima i ravnateljima uzorkovanih škola, koji su svojim sudjelovanjem i visokom stopom odaziva omogućili da Republika Hrvatska zadovolji međunarodne kriterije sudjelovanja u najvećem obrazovnom istraživanju na svijetu.

Također zahvaljujemo svim članovima stručnih radnih skupina, prevoditeljima, unosačima i ostalim suradnicima koji su svojim predanim radom omogućili uspješno provođenje ciklusa PISA 2015.

Posebne zahvale svim školskim koordinatorima i ispitnim administratorima na iznimnom trudu i uspješnoj provedbi testiranja na terenu.



SADRŽAJ

1. UVOD	7
PISA 2015 istraživanje	7
Cilj istraživanja PISA 2015	7
Glavna obilježja PISA-e	7
Ispitna područja	8
PISA-ini ciklusi	9
2. METODOLOGIJA	13
Metodologija	13
PISA test u ciklusu PISA 2015	13
Glavno i probno istraživanje	14
Uzorak	14
3. PRIRODOSLOVNA PISMENOST	15
Rezultati prirodoslovne pismenosti petnaestogodišnjaka	17
Prosječan rezultat na testu prirodoslovne pismenosti	17
Rezultati po razinama prirodoslovne pismenosti	21
Razlike u rezultatima iz prirodoslovne pismenosti s obzirom na spol	27
Promjene u postignuću u prirodoslovlju od ciklusa PISA 2006	27
Postignuća učenika prema različitim aspektima prirodoslovne pismenosti	30
Prirodoslovne kompetencije	30
Prirodoslovna znanja	34
Stavovi učenika o prirodoslovlju i njihova očekivanja vezana uz prirodoslovna zanimanja	53
Prirodoslovne aktivnosti	59
4. ČITALAČKA PISMENOST	61
Rezultati čitalačke pismenosti petnaestogodišnjaka	61
Prosječan rezultat na testu čitalačke pismenosti	62
Rezultati po razinama čitalačke pismenosti	65
Razlike u rezultatima iz čitalačke pismenosti s obzirom na spol	68
Promjene u postignuću učenika u čitalačkoj pismenosti	69
Promjene u postotku najboljih i najlošijih učenika u čitalačkoj pismenosti	69
5. MATEMATIČKA PISMENOST	71
Rezultati matematičke pismenosti petnaestogodišnjaka	72
Prosječan rezultat na testu matematičke pismenosti	72
Rezultati po razinama matematičke pismenosti	75

Razlike u rezultatima iz matematičke pismenosti s obzirom na spol	78
Promjene u postignuću učenika u matematičkoj pismenosti	79
Promjene u postotku najboljih i najlošijih učenika u matematičkoj pismenosti	79
6. KONTEKSTUALNI OKVIR HRVATSKOGA OBRAZOVNOG SUSTAVA	81
Uvod	81
Pokazatelji socioekonomskog okruženja hrvatskih petnaestogodišnjaka ..	82
Obiteljski čimbenici	82
Korištenje informatičkih tehnologija	91
Odabrane karakteristike uzorkovanih škola	94
7. BLAGOSTANJE UČENIKA	99
Uvod	99
Dimenzije i izvori blagostanja učenika	101
Uspjeh u školi i zadovoljstvo životom	102
Tjeskoba zbog škole	106
Motivacija za uspjehom kod učenika	109
Očekivanja vezana uz daljnje obrazovanje	111
Društveni život učenika u školi	111
Vršnjačko nasilje	115
Roditelji i obiteljsko okruženje	117
Kako učenici provode vrijeme izvan škole	119
8. ZAKLJUČCI, POLITIČKE IMPLIKACIJE I PREPORUKE	125
LITERATURA	137
POPIS TABLICA	139
POPIS PRIKAZA	141

1. UVOD

PISA 2015 istraživanje

PISA, odnosno *Međunarodni program za procjenu znanja i vještina učenika* najveće je obrazovno istraživanje na svijetu koje je 1997. godine *Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj* (OECD) pokrenula s ciljem prikupljanja međunarodno usporedivih podataka o znanju i vještinama petnaestogodišnjih učenika. Odabrana je dob od petnaest godina jer se u većini zemalja učenici u toj dobi bliže kraju obveznog obrazovanja pa se želi ispitati u kojoj su mjeri pripremljeni za uspješno i aktivno sudjelovanje u današnjem društvu. Iako su u početku u PISA-i sudjelovale samo zemlje članice OECD-a, PISA se danas osim u zemljama članicama, provodi i u 37 zemalja partnerica.

Cilj istraživanja PISA 2015

Glavni cilj PISA-e jest ispitati u kojoj je mjeri obrazovni sustav pojedine zemlje uspio osigurati svojim učenicima stjecanje ključnih kompetencija i želju za daljnjim učenjem. Dakle, cilj nije ispitati koliko dobro učenici mogu reproducirati naučena znanja, već koliko dobro mogu primjenjivati usvojena znanja i vještine u novim situacijama i nepoznatim okruženjima, u školi i izvan nje.

Glavna obilježja PISA-e

PISA je danas sinonim za indikatore kvalitete obrazovnih sustava i politika. Obrazovni stručnjaci, tvorci obrazovnih politika, prosvjetni djelatnici i šira javnost s nestrpljenjem očekuju rezultate svakog novog ciklusa kako bi otkrili slabe i jake točke u svom obrazovnom sustavu i učili od zemalja s visokim postignućem.

PISA doprinosi jednom od UN-ovih Ciljeva održivog razvoja usvojenim u rujnu 2015. godine. Cilj 4 odnosi se na osiguravanje inkluzivnog i pravednog kvalitetnog obrazovanja te promicanje mogućnosti obrazovanja za sve. Taj cilj ujedno obvezuje obrazovne sustave na praćenje ishoda učenja mladih ljudi. PISA, koja obrazovnim sustavima već pruža alate u tu svrhu, nastoji unaprijediti, proširiti i obogatiti svoje alate.

Osim što je trenutno najveće obrazovno istraživanje, PISA je jedinstvena i po svojim glavnim obilježjima:

- **Usmjerenost na obrazovnu politiku** – Podaci dobiveni PISA-inim istraživanjem omogućuju identificiranje uspješnih obrazovnih politika i praksi zemalja sudionica koje postižu dobre rezultate ili pokazuju značajan napredak u PISA-i tijekom

vremena, što zatim pomaže zemljama koje bi htjele primijeniti slične modele i prakse kako bi unaprijedile svoj obrazovni sustav. Prema rezultatima OECD-ova istraživanja iz 2012. godine većina zemalja sudionica u PISA-i izjavila je da su obrazovne politike najuspješnijih zemalja u PISA-i imale velik utjecaj na razvoj njihovih nacionalnih obrazovnih politika i strategija. Uz to, mnoge zemlje istakle su utjecaj PISA-inih konceptualnih okvira u postavljanju standarda i kreiranju kurikuluma.

- **Inovativni koncept pismenosti** – Za razliku od *pismenosti* u užem smislu, odnosno usvajanja vještine čitanja i pisanja, PISA definira *pismenost* kao *spособnost učenika da primijene znanja i vještine iz ključnih predmetnih područja i da analiziraju, logički zaključuju i djelotvorno komuniciraju kod postavljanja, rješavanja i interpretiranja problema u različitim situacijama*.
- **Važnost cjeloživotnog učenja** - PISA je usmjerena na sposobnost učenika za kontinuirano učenje tijekom cijelog života i sposobnost primjene onoga što su naučili u školi na izvanškolska okruženja.
- **Redovito praćenje kroz trogodišnje cikluse** – PISA se provodi u trogodišnjim ciklusima što zemljama omogućava praćenje napretka u postizanju ključnih obrazovnih ciljeva.
- **Velika geografska pokrivenost** – PISA je najveće obrazovno istraživanje na svijetu s 35 zemalja članica OECD-a i 37 zemalja partnerica u ciklusu PISA 2015.
- **Tri tipa rezultata** – PISA nudi *osnovne indikatore* o znanjima i vještinama učenika, *kontekstualne indikatore* koji pokazuju kakva je veza između postignuća i demografskih, socijalnih, ekonomskih i obrazovnih varijabli te *indikatore trenda* koji pokazuju promjene u razinama i distribucijama postignuća tijekom vremena.

Ispitna područja

Znanja i vještine učenika iz tri ključna područja

PISA ispituje *spособnost učenika da primijene znanja i vještine iz ključnih predmetnih područja koja je neophodna za osobno ispunjenje, za aktivno sudjelovanje u društvenom, kulturnom i političkom životu te za uspješno pronalaženje i zadržavanje radnog mjesta*.

Sve većom ulogom prirodoslovlja, matematike i tehnologije u današnjem društvu, odrasle osobe, osim što trebaju znati čitati i pisati, moraju biti i matematički, prirodoslovno i tehnološki pismene. Iz tog razloga PISA stavlja naglasak na tri ključna područja:

- čitalačku pismenost
- matematičku pismenost
- prirodoslovnu pismenost.

Osim gornjih područja koja su ključna za cjeloživotno učenje učenika, PISA je u pojedinim ciklusima usredotočena i na dodatna ispitna područja poput financijske pismenosti ili suradničkog rješavanja problema te istražuje mogućnosti ispitivanja drugih važnih sposobnosti vezanih uz globalne kompetencije, kreativnost i poduzetništvo.

Konceptualni okviri triju ključnih područja u ciklusu PISA 2015 detaljno su opisani i objašnjeni u OECD-ovoj publikaciji *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework* (OECD, 2016) dostupnoj na adresi <http://www.oecd.org>.

Individualni, školski i sistemski čimbenici koji doprinose postignuću učenika

Osim znanja i vještina učenika u trima područjima, PISA prikuplja i kontekstualne podatke o učenicima, roditeljima, školama i obrazovnim sustavima putem kontekstualnih upitnika. Kontekstualni podaci povezuju se s rezultatima na PISA-inu testu kako bi pružili širu sliku o postignuću učenika, škola i obrazovnih sustava.

U ciklusu PISA 2015 kontekstualni podaci o učenicima, njihovim obiteljima, školama koje pohađaju i uvjetima učenja i poučavanja, tijeku njihova školovanja, stavovima prema učenju i navikama učenja, motivaciji, interesima, korištenju informacijsko-komunikacijske tehnologije i dr., prikupljeni su putem triju upitnika:

- Upitnik za učenika
- Upitnik za školu
- Upitnik za roditelje.

Osim navedenog, zemlje sudionice imale su i mogućnost korištenja upitnika za nastavnike. Međutim, s obzirom na to da Republika Hrvatska sudjeluje u *Međunarodnom istraživanju učenja i poučavanja* (ciklusi TALIS 2013 i TALIS 2018) koje detaljno istražuje školski sustav, nastavnike i ravnatelje škola upravo na toj razini obrazovanja, nije odabrana ova dodatna opcija.

I na kraju, kontekstualni podaci o strukturi obrazovnog sustava, obrazovnim politikama i praksama, učenju i poučavanju na razini sustava prikupljaju se putem takozvanog *system-level data* upitnika, odnosno upitnika o školskom sustavu.

Indikatori trenda

Indikatori trenda pokazuju promjene u postignućima i u odnosima između učeničkih, školskih i sistemskih pozadinskih varijabli tijekom vremena.

PISA-ina ciklusi

PISA-ina istraživanja provode se u trogodišnjim ciklusima i dobivaju ime po godini kad se provodi glavno istraživanje. S obzirom na to da je jedan od glavnih ciljeva PISA-e pružiti podatke o učinkovitosti obrazovnih politika i praksi u zemljama sudionicama, smatra se da su trogodišnja razdoblja optimalna jer omogućavaju dovoljno vremena za praćenje utjecaja političkih odluka i inovacija.

U svakom PISA-inu ciklusu, uz dva sporedna ispitna područja, jedno područje ispituje se detaljno, odnosno većim brojem ispitnih pitanja. Takav način prikupljanja podataka omogućuje detaljnije analize postignuća u svakom ispitnom području svakih devet godina te analizu trendova svake tri godine.

Ciklus PISA 2015 šesti je ciklus PISA-ina istraživanja (a četvrti po redu u kojemu je sudjelovala Republika Hrvatska) u kojemu se po drugi puta nakon 2006. godine *prirodoslovna pismenost* učenika ispitivala kao glavno područje, dok su se čitalačka

i *matematička pismenost* ispitivale kao sporedna područja. Uz to, u ovom se ciklusu po prvi puta dodatno ispitivala i *sposobnost suradničkog rješavanja problema* no ti će rezultati biti objavljeni krajem 2017. godine.

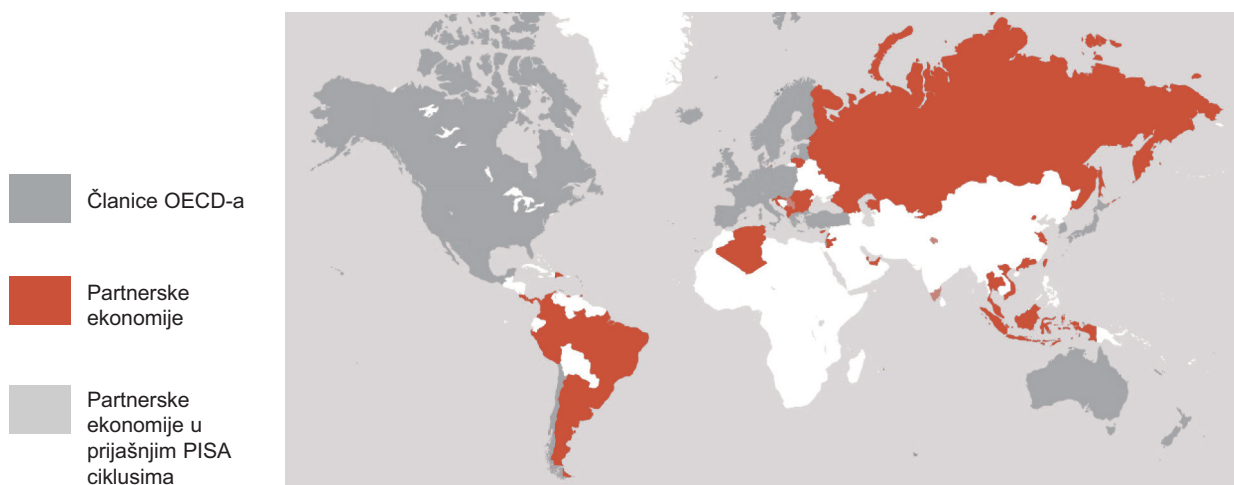
Tablica 1.1. Ispitna područja po ciklusima

	PISA-ina CIKLUSI							
	PISA 2000	PISA 2003	PISA 2006	PISA 2009	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018	PISA 2021
Glavno područje	Čitalačka pismenost	Matematika	Prirodoslovlje	Čitalačka pismenost	Matematika	Prirodoslovlje	Čitalačka pismenost	Matematika
Sporedna područja	Matematika Prirodoslovlje	Prirodoslovlje Čitalačka pismenost	Matematika Čitalačka pismenost	Matematika Prirodoslovlje	Prirodoslovlje Čitalačka pismenost	Matematika Čitalačka pismenost	Matematika Prirodoslovlje	Prirodoslovlje Čitalačka pismenost
Dodatna područja		Sposobnost rješavanja problema			Sposobnost rješavanja problema, Financijska pismenost	Suradničko rješavanje problema, Financijska pismenost	Globalna kompetencija, Financijska pismenost	

Zemlje sudionice u ciklusu PISA 2015

U ciklusu PISA 2015 sudjelovale su **72¹ zemlje**, a ukupno je testirano **540 000 učenika** koji predstavljaju oko **29 milijuna** petnaestogodišnjih učenika u zemljama sudionicama.

Prikaz 1.1. Zemlje sudionice PISA-e

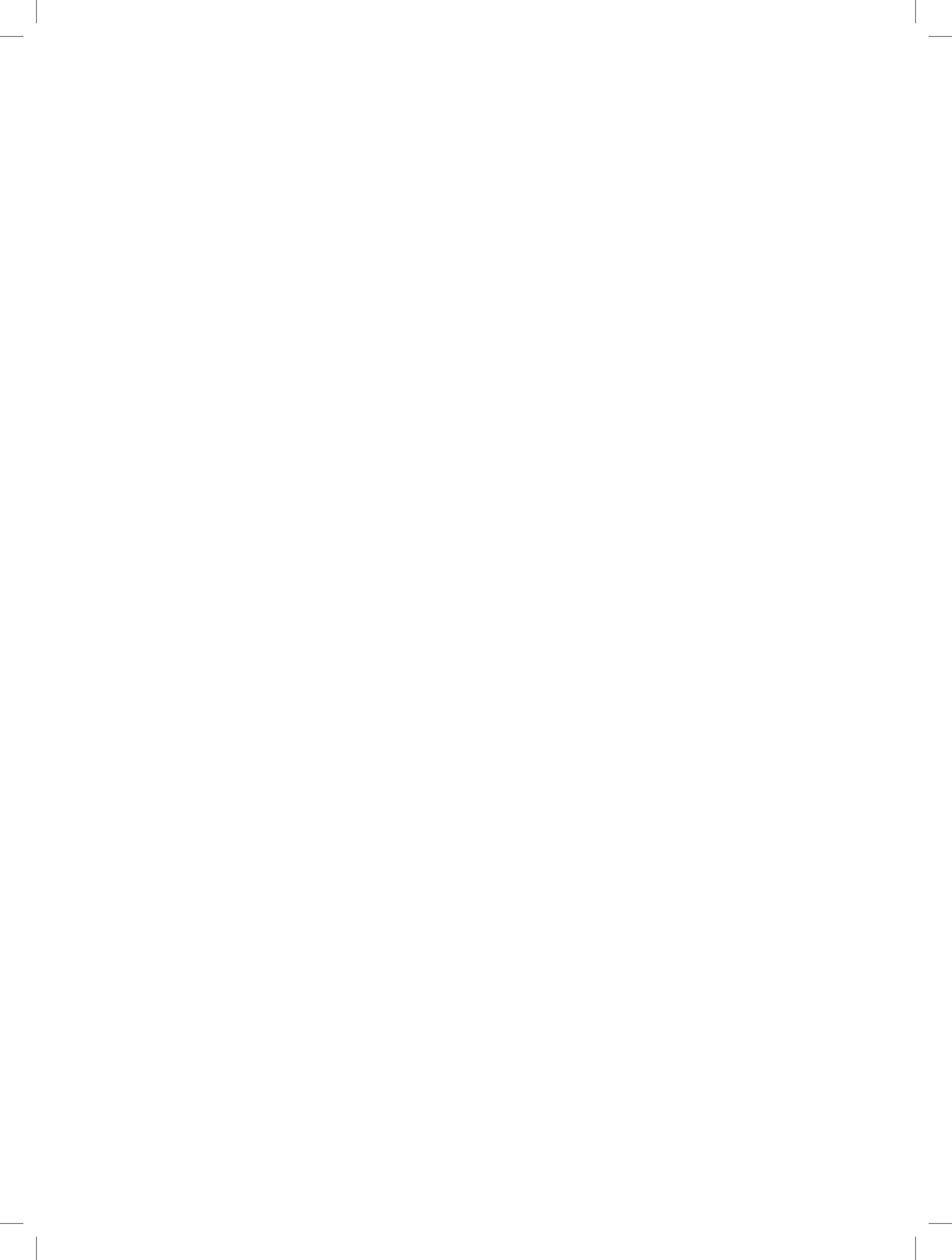


¹ U ovom izvješću navode se rezultati za 70 zemalja budući da rezultati dviju zemalja (Malezije i Kazahstana) nisu u skladu s tehničkim standardima PISA-ina istraživanja.

Zemlje sudionice u ciklusu PISA 2015

Zemlje članice OECD-a	Partnerske zemlje i ekonomije u ciklusu PISA 2015	Partnerske zemlje i ekonomije u prijašnjim PISA ciklusima
Australija	Albanija	Azerbajdžan
Austrija	Argentina	Himachal Pradesh-Indija
Belgija	Brazil	Kirgistan
Češka	Bugarska	Lihtenštajn
Čile	Cipar	Mauricijus
Danska	Crna Gora	Miranda-Venezuela
Estonija	Hong Kong-Kina	Panama
Finska	Hrvatska	Srbija
Francuska	Indonezija	Tamil Nadu-Indija
Grčka	Jordan	
Irska	Katar	
Island	Kazahstan	
Italija	B-S-J-G-Kina*	
Izrael	Kineski Tajpeh	
Japan	Kolumbija	
Južna Koreja	Kostarika	
Kanada	Litva	
Latvija	Makao-Kina	
Luksemburg	Malezija	
Mađarska	Peru	
Meksiko	Rumunjska	
Nizozemska	Ruska Federacija	
Norveška	Singapur	
Novi Zeland	Tajland	
Njemačka	Tunis	
Poljska	Ujedinjeni Arapski Emirati	
Portugal	Urugvaj	
SAD	Vijetnam	
Slovačka	Dominikanska Republika	
Slovenija	Alžir	
Španjolska	Makedonija	
Švedska	Gruzija	
Švicarska	Kosovo	
Turska	Libanon	
Ujedinjeno Kraljevstvo	Malta	
	Moldavija	
	Trinidad i Tobago	

* B-S-J-G-Kina se odnosi na pokrajine Peking, Šangaj, Jiangsu i Guangdong



2. METODOLOGIJA

Testiranje na računalu

U ciklusu PISA 2015 testiranje učenika po prvi puta provedeno je isključivo na računalima u svim ispitnim domenama. Testiranje na računalu ima mnoge prednosti, kao na primjer, brže i lakše odgovaranje na pitanja te praćenje određenih načina razmišljanja učenika ili koraka u rješavanju zadataka. Budući da su računala i računalna tehnologija postala sastavni dio naših života, prelazak na računalni način testiranja bio je neizbježan.

Zahvaljujući računalima, u ciklusu PISA 2015 po prvi puta se pomoću interaktivnih ispitnih pitanja mogla ispitati sposobnost učenika za provođenje znanstvenog istraživanja. Učenici su provodili simulirane pokuse te su na temelju njih trebali interpretirati dobivene rezultate. Osim toga, korištenje računala značajno je smanjilo i operativne troškove istraživanja (npr. troškove tiska testova i unosa podataka te vrijeme potrebno za kodiranje, odnosno bodovanje učeničkih odgovora).

Uvođenje testiranja na računalima s osobitom je pažnjom trebalo biti uklopljeno u već postojeći metodološki okvir kako bi se u što većoj mjeri zadržala mogućnost usporedbe rezultata među ciklusima. Valjalo je osigurati potpunu istovjetnost papirnatih i digitalnih instrumenata. To je postignuto testiranjem "trend" pitanja u probnom istraživanju na način da je ista ispitna pitanja dio učenika rješavao na računalu, a dio u papirnatom obliku. U glavnom istraživanju zatim su korištena samo ona pitanja koja su pokazala najviši stupanj istovjetnosti.

PISA test u ciklusu PISA 2015

PISA testiranje učenika sastojalo se od dvosatnog testa i jednosatnog upitnika na računalu. Ukupni ispitni materijal sadržavao je šest klastera pitanja iz svakog od ispitnih područja kojima su se mjerili trendovi, šest klastera novih ispitnih pitanja iz prirodoslovlja te tri klastera ispitnih pitanja iz područja suradničkog rješavanja problema. Ukupno je korišteno 66 različitih formi testova. Učenici su prvi sat pisali test iz prirodoslovlja (po jedan klaster trend pitanja te jedan klaster novih pitanja), dok je drugi sat bio posvećen jednoj od preostalih ispitnih domena (čitalačkoj pismenosti, matematici ili suradničkom rješavanju problema) ili je bio podijeljen na dva dijela (po 30 minuta za svako od sporednih ispitnih područja).

Glavno i probno istraživanje

Ciklus PISA 2015 sastojao se od dva istraživanja: probnog i glavnog istraživanja (Tablica 2.1).

Tablica 2.1. Osnovne karakteristike probnog i glavnog istraživanja ciklusa PISA 2015

Probno istraživanje	Glavno istraživanje
3.3.2014.-11.4.2014. godine	2. 3. 2015.-17. 4. 2015. godine
39 srednjih škola	160 škola (158 srednjih i 2 osnovne)
58 učenika po školi	42 učenika po školi
Uzorkovano 2262 učenika	Uzorkovano 6754 učenika
Učenici rođeni 1998. godine	Učenici rođeni 1999. godine
Cilj: testiranje ispitnih pitanja i upitnika radi odabira za glavno istraživanje i provjera tehnologije i ispitnih procedura, posebice prelazak s tiskanog testa na računalne ispitne module	Cilj: prikupljanje podataka o znanjima, vještinama i stavovima učenika i kontekstualnih podataka o učenicima i školama

Uzorak

S obzirom na to da je kvaliteta uzorka jedna od osnovnih pretpostavki za dobivanje valjanih, pouzdanih i međusobno usporedivih podataka, PISA propisuje visoke standarde koji osiguravaju reprezentativnost uzorka u svim zemljama sudionicama. Postupak odabira uzorka odvijao se u dvije faze:

1. *Odabir škola* - odabiru škola prethodila je stratifikacija, odnosno, svrstavanje škola u skupine prema njihovim zajedničkim karakteristikama (stratifikacijskim varijablama). Na taj je način osigurana proporcionalna distribucija uzorka škola.
2. *Odabir učenika* - uzorkovane škole dostavile su popis učenika koji zadovoljavaju kriterij da su rođeni 1999. godine i da se nalaze u 7. ili višem razredu. Konačni uzorak učenika generiran je slučajnim odabirom uz pomoć posebnog softvera.

Tablica 2.2. Osnovne karakteristike uzorka

VARIJABLA	KATEGORIJE	%
Spol	Dječaci	48%
	Djevojčice	52%
Program	Osnovna škola	0,24%
	Gimnazijski program	33,06%
	Strukovni četverogodišnji program	48,86%
	Umjetnički program	0,86%
	Industrijski program	13,86%
	Obrtnički program	3,13%
Razred	8. razred osnovne škole	0,2%
	1. razred srednje škole	79,2%
	2. razred srednje škole	20,6%

3. PRIRODOSLOVNA PISMENOST

Prirodoslovna pismenost danas se smatra jednom od ključnih kompetencija u modernom društvu koje se sve više suočava s globalnim problemima poput nedostatka pitke vode, onečišćenja zraka, nedostatka energije, pretjeranog crpljenja prirodnih bogatstva, epidemija i pandemija bolesti, prilagođavanja na klimatske promjene i mnogim drugim problemima. Mnogi od tih problema nastaju na lokalnoj razini na kojoj pojedinci moraju donositi odluke o svojim postupcima koji zatim mogu utjecati na njihovo zdravlje, na zalihe hrane i energije, na odgovarajuće korištenje materijala i novih tehnologija te na odluke o potrošnji energije.

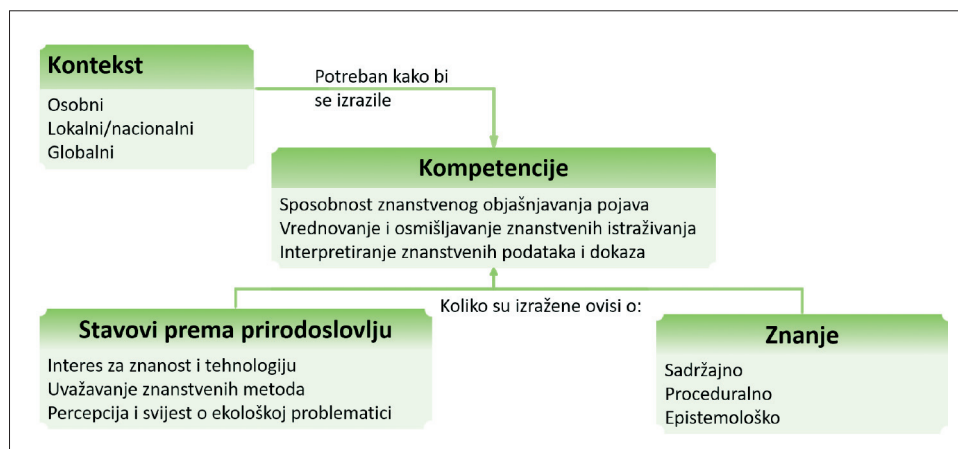
Kao što naglašava Europska komisija, rješenja za političke i etičke dileme vezane uz znanost i tehnologiju "ne mogu biti predmetom informiranih rasprava osim ako mladi ne posjeduju određenu znanstvenu svijest". Međutim, "to ne znači da ih sve moramo pretvoriti u znanstvenike, već da im trebamo omogućiti da ispune svoju ulogu u donošenju informiranih odluka koje utječu na njihovo okruženje te da načelno razumiju društvene implikacije rasprava među stručnjacima" (Europska komisija, 1995, prema OECD, 2016).

Dakle, prirodne znanosti ne podrazumijevaju samo pokuse i tablice elemenata periodičkog sustava. One su temelj gotovo svemu što danas koristimo i što nas okružuje – od jednostavnih otvarača konzervi do najnaprednijih svemirskih letjelica. Prirodne znanosti nisu područje kojim se bave samo znanstvenici. Danas svatko treba znati »misliti kao znanstvenik«, odnosno biti sposoban interpretirati dokaze i izvoditi zaključke, razumjeti da se znanstvene »istine« mogu mijenjati tijekom vremena s novim otkrićima i novim spoznajama o prirodnom svijetu i tehnologijama.

Budući da znanje o prirodnim znanostima i tehnologijama značajno doprinosi osobnom, društvenom i profesionalnom životu pojedinaca, razumijevanje prirodnih znanosti i tehnologije središnja je komponenta pripremljenosti za život mladih ljudi. Obrazovanje iz prirodoslovlja trebalo bi osigurati da učenici koji završavaju obvezno obrazovanje razumiju i aktivno sudjeluju u raspravama o problemima vezanima uz znanost i tehnologiju te da donose odgovorne i informirane odluke.

Ispitivanje prirodoslovne pismenosti u ciklusu PISA 2015 zasnovano je na unaprijeđenom prirodoslovnom konceptualnom okviru osmišljenom 2006. godine kada je prirodoslovna pismenost po prvi puta bila glavna ispitna domena. Svako ispitno pitanje temeljeno je na različitim aspektima konceptualnog okvira i dvije dodatne dimenzije - oblik pitanja i kognitivna zahtjevnost/težina pitanja. Konceptualni okvir temeljen je na četiri međusobno povezana aspekta prirodoslovne pismenosti (Prikaz 3.1.):

Prikaz 3.1. Aspekti konceptualnog okvira za prirodoslovlje u ciklusu PISA 2015



Prema PISA-i, prirodoslovno pismena osoba posjeduje **sposobnost i želju za aktivnim sudjelovanjem u argumentiranoj raspravi o prirodnim znanostima i tehnologiji**. Prirodoslovno pismena osoba trebala bi općenito biti zainteresirana za prirodoslovne teme, angažirati se oko problema vezanih uz prirodoslovlje, brinuti o pitanjima tehnologije, resursa i okoliša te promišljati o važnosti prirodnih znanosti iz osobne i društvene perspektive.

Razumijevanje prirodoslovnih i znanstvenih koncepata nužno je u današnjem društvu, ne samo za one kojima je to primarno zanimanje, već za sve one koji žele donijeti informirane odluke o brojnim problemima koji se pojavljuju u svakodnevnom životu. Ti problemi javljaju se u različitim **kontekstima**. Oni mogu biti *osobni*, na primjer zdrava prehrana, *lokalni ili nacionalni* poput zbrinjavanja otpada te *globalni*, na primjer genetski modificirani usjevi ili posljedice globalnog zatopljenja.

Da bi pojedinci mogli odlučiti kako će se ponašati u vezi s navedenim problemima i upuštati se u argumentirane rasprave o njima potrebne su im **kompetencije znanstvenog objašnjavanja pojava, vrednovanja i osmišljavanja znanstvenih istraživanja te interpretiranja znanstvenih podataka i dokaza**.

Svaka od ovih kompetencija iziskuje određenu vrstu **znanja** o prirodoslovlju i znanosti općenito. Objašnjavanje znanstvenih i tehnoloških pojava zahtijeva poznavanje sadržaja prirodnih znanosti, odnosno *sadržajnog znanja*. Ostale dvije kompetencije, međutim, zahtijevaju više od sadržajnog znanja. One ovise o razumijevanju načina na koje se dolazi do znanstvenih spoznaja (*proceduralno znanje*), kao i o razumijevanju prirode i porijekla znanja u prirodnim znanostima, odnosno *epistemološkog znanja*.

Stavovi u velikoj mjeri oblikuju interes pojedinca za znanost i tehnologiju te utječu na količinu pažnje koju će im posvetiti, kao i na to kako će odgovoriti na probleme vezane uz to područje. PISA-ina definicija prirodoslovne pismenosti prepoznaje da reakcije učenika na probleme u području prirodoslovlja zahtijevaju više od znanja i kompetencija. One također ovise o tome koliko su učenici sposobni, željni i spremni angažirati se oko određenog problema.

Detaljniji opis PISA-inog konceptualnog okvira za prirodoslovlje koji je korišten u ciklusu PISA 2015 nalazi se u OECD-ovoj publikaciji *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework* (OECD, 2016) dostupnoj na adresi <http://www.oecd.org>.

Ovo poglavlje usmjereno je na znanja i kompetencije učenika u području prirodoslovne pismenosti, dok se stavovi detaljnije opisuju u idućem poglavlju.

Rezultati prirodoslovne pismenosti petnaestogodišnjaka

Rezultati PISA-ina istraživanja mogu biti prikazani na različite načine. Jedan od načina jest prikaz učeničkih postignuća na ukupnoj skali pomoću **prosječnih vrijednosti rezultata učenika svake zemlje**. Drugi način jest prikaz rezultata pomoću **razina znanja i sposobnosti** s ciljem preciznijeg prikazivanja i lakše interpretacije.

Prosječan rezultat na testu prirodoslovne pismenosti

U ciklusu PISA 2015 prosječna vrijednost rezultata prirodoslovne pismenosti zemalja OECD-a iznosi **493 boda**. Na temelju te vrijednosti zemlje sudionice svrstane su u tri skupine: zemlje čiji je prosječni rezultat oko OECD-ova prosjeka, zemlje čiji je prosječni rezultat značajno iznad OECD-ova prosjeka i zemlje čiji je prosječni rezultat značajno ispod OECD-ova prosjeka.

U Tablici 3.1. prikazan je najviši i najniži rang koji pojedina zemlja može zauzeti na skali. Prosječni rezultat pojedine zemlje u stvari je procjena dobivena na uzorku učenika (a ne na čitavoj populaciji učenika neke zemlje) te se uz takvu procjenu veže određeni stupanj pogreške. Stoga se uz prosječni rezultat svake zemlje navodi i najviši i najniži rang unutar kojih se rezultat pojedine zemlje može smjestiti. Iz tablice je vidljivo da je Hrvatska postigla ispodprosječni rezultat od 475 bodova te se nalazi između 35. i 39. mjesta od ukupno 70 zemalja sudionica. Najbolji rezultat ostvarili su Singapur (556 bodova), Japan (538 bodova) i Estonija (534 bodova).

Radi lakšeg razumijevanja razlika u bodovima na PISA-inoj ljestvici, procijenjeno je da jedna godina školovanja odgovara razlici od otprilike 30 bodova. Kao što se može vidjeti iz Tablice 3.1., razlika između hrvatskih i, naprimjer, slovenskih učenika iznosi više od 30 bodova, što ukazuje na to da su slovenski petnaestogodišnjaci u prednosti pred hrvatskim za jednu godinu školovanja.

Tablica 3.1. Prosječni rezultati iz prirodoslovne pismenosti u ciklusu PISA 2015

Zemlje	Prosjek	RASPON RANGOVA	
		Najviši rang	Najniži rang
Singapur	556	1	1
Japan	538	2	3
Estonija	534	2	5
Kineski Tajpeh	532	2	7
Finska	531	3	7
Makao (Kina)	529	5	8
Kanada	528	5	9
Vijetnam	525	4	10
Hong Kong	523	7	10
B-S-J-G Kina	518	8	16
Južna Koreja	516	9	14
Novi Zeland	513	10	15
Slovenija	513	11	15
Australija	510	12	17
Ujedinjeno Kraljevstvo	509	12	19
Njemačka	509	12	19
Nizozemska	509	13	19
Švicarska	506	14	23
Irska	503	17	24
Belgija	502	18	25
Danska	502	18	25
Poljska	501	18	25
Portugal	501	18	25
Norveška	498	20	27
Sjedinjene Američke Države	496	21	31
Austrija	495	23	30
Francuska	495	24	30
Švedska	493	24	32
Češka	493	25	31
Španjolska	493	25	31
Latvija	490	28	32
Rusija	487	30	34
Luksemburg	483	32	34
Italija	481	32	36
Mađarska	477	34	39
Litva	475	34	39
Hrvatska	475	35	39

Zemlja	Prosjek	RASPON RANGOVA	
		Najviši rang	Najniži rang
Buenos Aires - Argentina	475	32	41
Island	473	36	39
Izrael	467	39	42
Malta	465	40	42
Slovačka	461	41	43
Grčka	455	42	44
Čile	447	44	45
Bugarska	446	43	46
Ujedinjeni Arapski Emirati	437	46	49
Urugvaj	435	46	49
Rumunjska	435	46	50
Cipar	433	47	50
Moldavija	428	49	53
Albanija	427	49	54
Turska	425	49	55
Trinidad i Tobago	425	51	54
Tajland	421	51	57
Kostarika	420	53	57
Katar	418	55	58
Kolumbija	416	55	60
Meksiko	416	55	59
Crna Gora	411	59	61
Gruzija	411	58	61
Jordan	409	59	62
Indonezija	403	61	63
Brazil	401	62	64
Peru	397	63	64
Libanon	386	65	67
Tunis	386	65	67
Makedonija	384	65	67
Kosovo	378	68	69
Alžir	376	68	69
Dominikanska Republika	332	70	70

Osvrt stručne skupine* za prirodoslovlje na prosječan hrvatski rezultat

Prosječni rezultat hrvatskih učenika iz prirodoslovne pismenosti značajno je ispod prosjeka OECD-a. Analizom rezultata moguće je zaključiti da dio učenika nije izgradio temeljne prirodoslovne koncepte, unatoč činjenici da su nastavni sadržaji važni za njihovu izgradnju dio propisanog nastavnog programa u Hrvatskoj. Situacija je još alarmantnija zbog činjenice da je isto moguće uočiti čak i za sadržaje koji se provlače tijekom više godina odgojno-obrazovne vertikale. Primjer za navedeno je, između ostaloga, nerazumijevanje konceptata hranidbenih odnosa, energije, gustoće, kruženja tvari u prirodi, fotosinteze, staničnog disanja i dr., a također je uočena slaba usvojenost geoloških konceptata.

PISA-ina zadaci ispituju različite razine znanja i sposobnosti iz područja prirodoslovlja. Oni od učenika zahtijevaju znanstveno objašnjavanje pojava, vrednovanje i osmišljavanje znanstvenih pitanja te interpretiranje znanstvenih podataka i dokaza. Stoga zadaci viših razina često zahtijevaju da se više različitih podataka dovede u međusobni odnos ili da se uspoređuje više varijabli, pri čemu se traži primjena prirodoznanstvenog načina mišljenja i rasuđivanja. Što su međudnosi u zadacima složeniji, to je riješenost zadatka slabija. Zabrinjavajuće je da naši učenici vrlo loše poznaju metodologiju znanstvenog istraživanja te da u pravilu nisu uspješni kada se od njih zahtijeva da prepoznaju i objasne zašto su predstavljena istraživanja postavljena (dizajnirana) upravo na opisani način, koja je važnost kontroliranih uvjeta, ponovljenih uzoraka, dovoljnog niza podataka za izvođenje zaključaka. Metodologija znanstvenog istraživanja se kao nastavni sadržaj u aktualnim nastavnim programima pojavljuje tek u prvom razredu gimnazije pa učenici osnovnih i strukovnih škola time uglavnom nisu obuhvaćeni. Implikacija za školsku reformu svakako bi bila osuvremenjivanje nastavnih programa, odnosno uvođenje kurikuluma koji će obuhvatiti domene prirodoslovne pismenosti, omogućiti temeljitu izgradnju prirodoslovnih konceptata te povezivanje i integriranje sadržaja.

U ciklusu PISA 2015 uvedene su u provjeru prirodoslovne pismenosti računalne simulacije, koje umnogome podsjećaju na omiljene računalne igrice. Mada su učenike motivirale da pokušaju riješiti zadatak, ukoliko je trebalo uočiti i opisati složeniju međuovisnost, dijelu naših učenika to je bilo previše teško. Naši učenici zasigurno do sada nisu bili dovoljno izloženi računalnim simulacijama matematičkih modela u nastavi pa je implikacija za školsku reformu osuvremenjivanje opreme škola i time osiguravanje uvjeta i suvremenih materijala za e – učenje svim učenicima.

PISA-ina pismenost ima za cilj provjeriti mogu li mladi ljudi u dobi od 15 godina prepoznati što se iz nekih rezultata može zaključiti, a da bude znanstveno korektno te koliko su spremni kritički misliti i prosuđivati pouzdanost informacija kojima su u modernom svijetu svakodnevno bombardirani. Prirodoslovno pismeni građanin treba svjesno i promišljeno donositi informirane odluke koje utječu na njegov vlastiti život, na život njegove obitelji i na širu zajednicu. Zbog svega navedenog, a osobito stoga jer se razvoj suvremenog društva uvelike oslanja na znanstvena postignuća, ispodprosječni rezultati naših učenika u PISA-inu istraživanju trebali bi zabrinuti cijelu javnost, a osobito osobe koje su posredno ili neposredno uključene u njihovo obrazovanje.

* Stručna radna skupina za prirodoslovlje sastojala se od sljedećih članova: Valerija Begić, Diana Garašić i Dražena Raguž Šimurina.

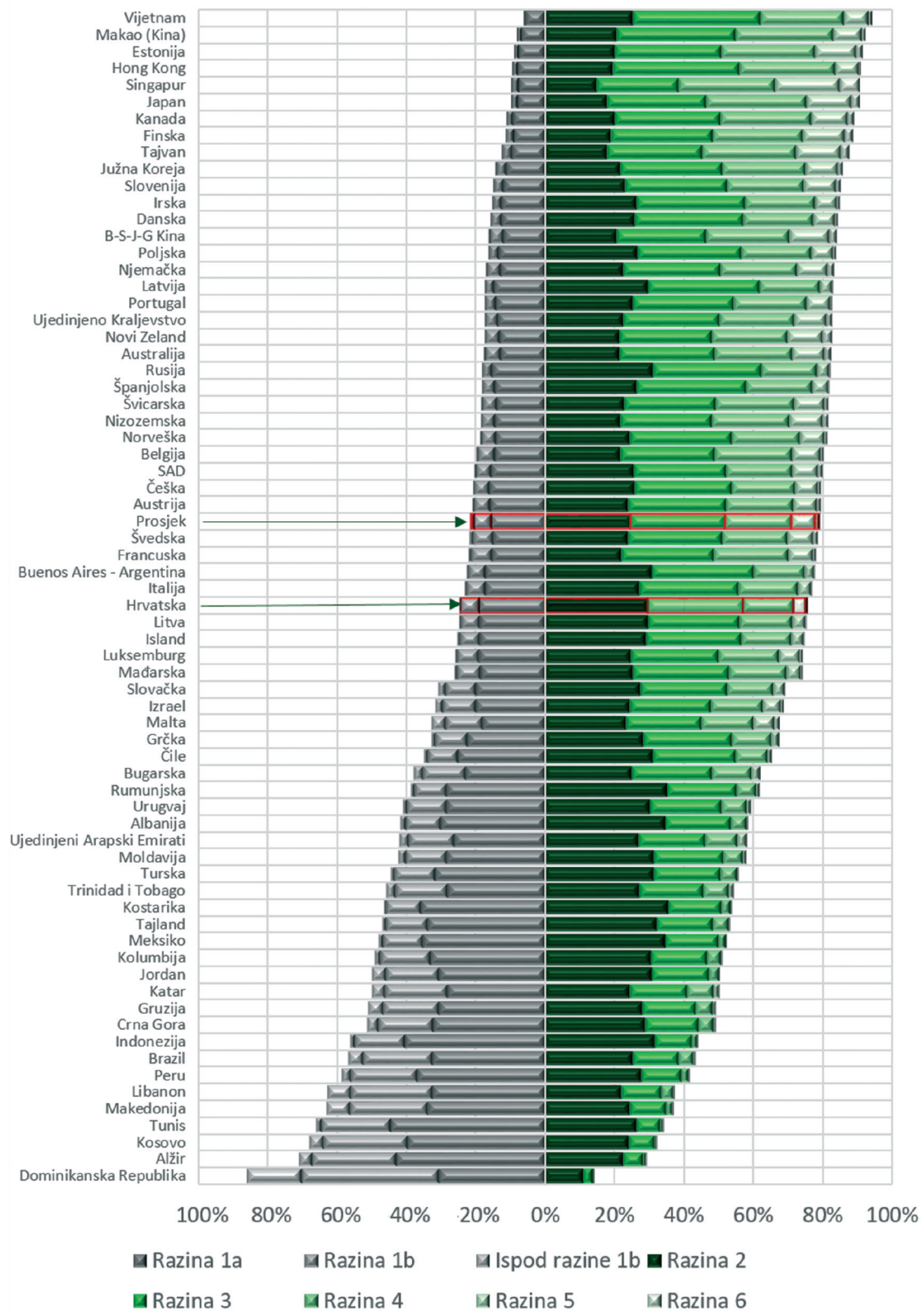
Rezultati po razinama prirodoslovne pismenosti

Radi lakše interpretacije i boljeg razumijevanja, postignuća učenika u PISA-i prikazuju se na skali znanja i sposobnosti. Skala prirodoslovne pismenosti podijeljena je na ukupno 7 razina, pri čemu se razine 1a i 1b odnose na najnižu, a razina 6 na najvišu razinu znanja i sposobnosti. Očekuje se da će učenici koji se nalaze na određenoj razini moći uspješno riješiti zadatke na istoj i svim nižim razinama skale. Suprotno tome, očekuje se da učenici neće moći točno riješiti zadatke na razinama višim od razine na kojoj se nalaze. Drugim riječima, što je viša učenikova razina znanja i sposobnosti, to je veća vjerojatnost da će točno riješiti zadatke na istoj i nižim razinama skale.

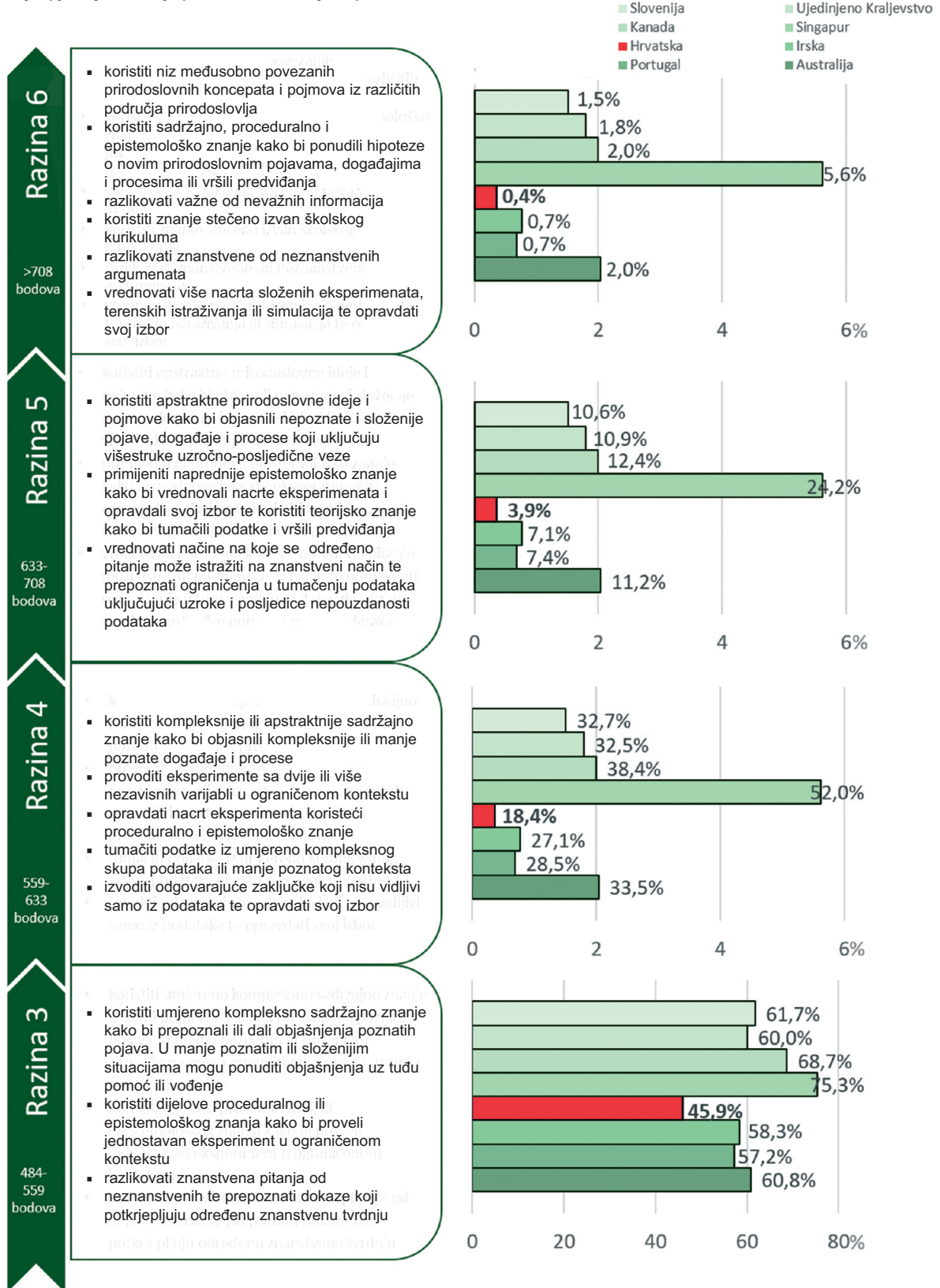
Razina 2 smatra se osnovnom razinom koju bi svaki učenik minimalno trebao dostići prije završetka obveznog obrazovanja budući da tek na toj razini učenici počinju samostalno zaključivati i pokazivati razumijevanje osnovnih koncepata u prirodoslovlju, što će im omogućiti da aktivno sudjeluju u pitanjima vezanima uz prirodoslovlje kao informirani i kritički promišljajući građani. Na razini zemalja OECD-a 79% učenika nalazi se na 2. ili višoj razini, dok je tu razinu u Hrvatskoj doseglo oko 75% učenika. U Prikazu 3.2. (na idućoj stranici) nalaze se rezultati svih zemalja s obzirom na razine znanja i sposobnosti. S lijeve strane sivom bojom prikazan je postotak učenika koji nisu dosegli razinu 2 dok su s desne strane zelenom bojom označeni postoci učenika na 2. i svim višim razinama.

U Prikazu 3.3. (na stranicama 23 i 24) nalazi se detaljan opis znanja i sposobnosti koje učenici posjeduju na pojedinim razinama. Pored opisa prikazani su rezultati hrvatskih učenika u usporedbi sa 7 zemalja koje je OECD odabrao kao najuspješnije. To su zemlje koje su u ciklusu PISA 2015 ostvarile rezultate iznad prosjeka OECD-a u svakoj od sljedeće tri dimenzije: učenička postignuća na testu iz prirodoslovlja, koliko učenici podupiru znanstvene pristupe istraživanjima (njihova epistemološka uvjerenja) i udio učenika koji se misle baviti nekim zanimanjem u području prirodnih znanosti.

Prikaz 3.2. Rezultati prirodoslovne pismenosti svih zemalja po razinama



Prikaz 3.3. Usporedba rezultata hrvatskih učenika i učenika sedam najuspješnijih zemalja po razinama znanja i sposobnosti

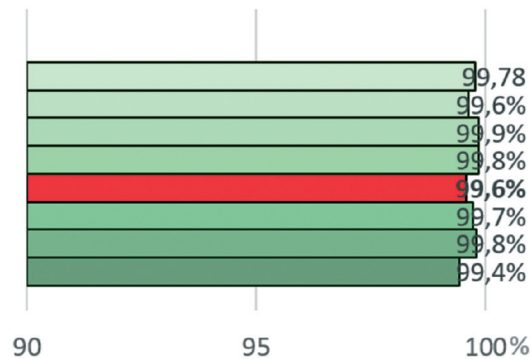
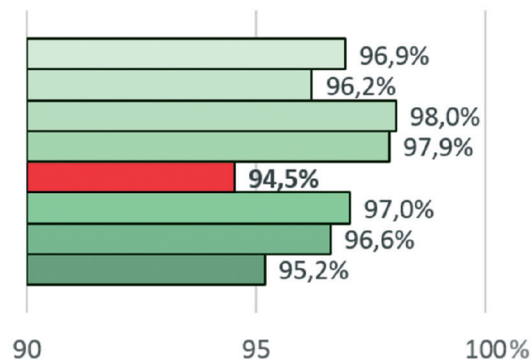
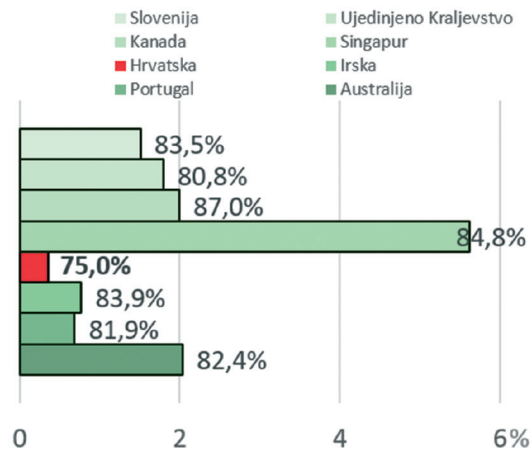


Razina 2
409-484 bodova

Razina 1a
335-409 bodova

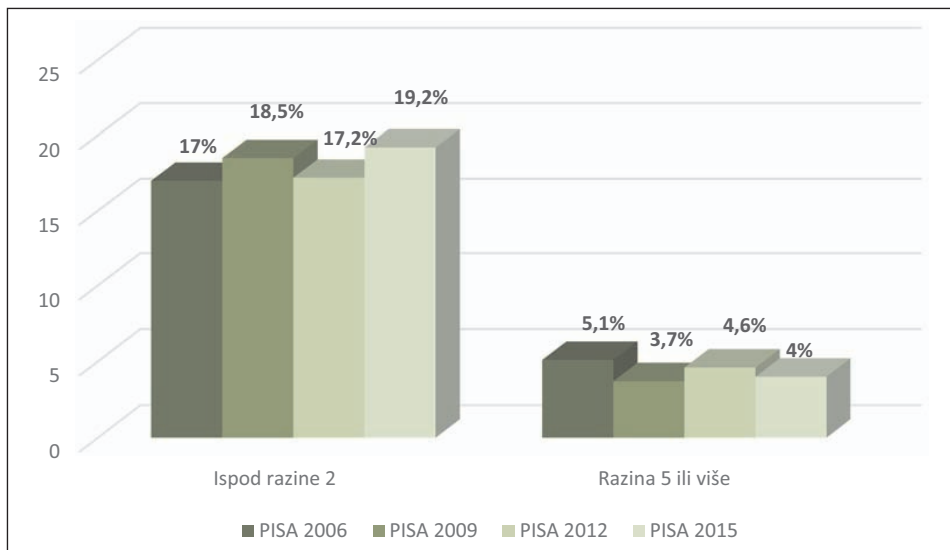
Razina 1b
261-335 bodova

- koristiti svakodnevno sadržajno i osnovno proceduralno znanje kako bi prepoznali primjerena znanstvena objašnjenja, tumačili podatke i prepoznali pitanje na koje se želi odgovoriti jednostavnim eksperimentom
 - koristiti osnovno ili svakodnevno prirodoslovno znanje kako bi prepoznali valjani zaključak iz jednostavnog skupa podataka
 - pokazati osnovno epistemološko znanje i prepoznati pitanja koja se mogu znanstveno istražiti.
- koristiti osnovno ili svakodnevno sadržajno i proceduralno znanje kako bi se prepoznala objašnjenja jednostavnih pojava
 - uz nečiju pomoć provesti znanstveno istraživanje s najviše dvije varijable
 - prepoznati jednostavne uzročno-posljedične odnose
 - interpretirati jednostavnije grafičke i vizualne podatke
 - odabrati najbolje znanstveno objašnjenje podataka u poznatom osobnom, lokalnom i globalnom kontekstu.
- koristiti osnovno prirodoslovno znanje kako bi prepoznali aspekte poznatih ili jednostavnih pojava
 - prepoznati jednostavne uzorke među podacima
 - prepoznati osnovne prirodoslovne termine te pratiti jasne upute za provedbu znanstvenih procedura



Kad se distribucija hrvatskih učenika po razinama na skali prirodoslovne pismenosti u ovom ciklusu uspoređi s prijašnjim tri ciklusa (Prikaz 3.4.), može se uočiti da 2. razinu 2006. godine nije dostiglo 17% hrvatskih učenika, 2009. godine 18,5% učenika, 2012. godine 17,2%, a u ovom ciklusu 19,2% učenika. Na 5. i 6. razini 2006. godine ukupno je bilo 5,1% učenika, 2009. godine 3,7% učenika, 2012. godine 4,6% učenika, a u ovom ciklusu 4% učenika.

Prikaz 3.4. Distribucija hrvatskih učenika po razinama skale prirodoslovne pismenosti s obzirom na PISA-ine cikluse



Osvrt stručne skupine za prirodoslovlje na postignuće hrvatskih učenika prema razinama znanja i sposobnosti

Rezultati PISA-ina istraživanja pokazuju da više od 20% naših učenika ne postiže drugu (2.) razinu znanja i sposobnosti, koja se smatra osnovnom razinom prirodoslovne pismenosti. Ona podrazumijeva posjedovanje temeljnog prirodoslovnog znanja koje će omogućiti učeniku da se kao građanin može uključiti u donošenje odluka važnih za njegov život. S obzirom na to da se smatra da bez druge razine učenici ne bi smjeli napustiti obvezno osnovnoškolsko obrazovanje, rezultati naših učenika zabrinjavaju su te ukazuju na nezadovoljavajuće stanje našeg školstva i upozoravaju na važnost što hitnijih promjena.

PISA-ina zadaci sadrže dosta teksta te zahtijevaju čitanje s razumijevanjem. Jedan od značajnih razloga slabije uspješnosti naših učenika je nedostatna čitalačka pismenost, odnosno nedostatna vještina čitanja s razumijevanjem. Slabije jezične kompetencije, posebice u smislu oblikovanja svojih misli u sažeti iskaz ili objašnjenje, nedvosmisleno su uzrokom slabije riješenosti pitanja otvorenog tipa, pri čemu su učenici na temelju podastrih podataka trebali samostalno oblikovati objašnjenja. Mnoga su pitanja dvoslojna, što znači da treba odgovoriti primjerice je li neka tvrdnja točna ili nije, ali potom treba vlastitim riječima objasniti svoj odabir. Smisao takvih pitanja je ispitivanje učeničkog razumijevanja temeljnih prirodoslovnih koncepata, odnosno sposobnost primjene nekog znanja na konkretnu situaciju. Rezultati ukazuju na puno lošiji uspjeh u zadacima gdje se od naših učenika očekuje da vlastitim riječima objasne svoj odabir.

Slijedom navedenoga, implikacije za promjenu kurikuluma/reformu školskog sustava su da treba jačati čitalačku pismenost, da jezične kompetencije treba razvijati i u STEM području, odnosno da treba integrirati ili uspostaviti korelacije ne samo unutar predmeta STEM područja, već i između pojedinih područja (npr. jezično i prirodoslovno). Učenici bi češće trebali biti u situaciji da koriste i razvijaju jezične kompetencije u oblikovanju vlastitih misli, umjesto da pamte i ponavljaju ono što su na nastavi čuli ili pročitali.

U nekim zadacima otkriva se da naši učenici poznaju temeljne koncepte koji su zastupljeni u nastavnim programima pa točno odgovaraju većinom na pitanja nižih razina prirodoslovne pismenosti. Uglavnom su to zadaci razine poznavanja sadržaja (npr. učenici poznaju temeljne pojmove vezane uz životni ciklus i djelovanje bakterija te ih dobro primjenjuju na primjerima kakve su obrađivali na nastavi, ali ne i na primjerima koji nisu doslovno predstavljeni u udžbenicima). Zadaci viših razina provjeravaju sposobnost primjene koncepta u situaciji koja nije doslovno pokrivena našim nastavnim programima ili uobičajena u provjeravanju znanja, odnosno traže povezivanje s nekim drugim konceptom. U takvim problemskim pitanjima ili pitanjima koja traže primjenu znanja, uspješnost naših učenika značajno je manja (npr. učenici poznaju koncept hranidbenih odnosa, ali slabo razumiju odnose među njegovim članovima i poremećaje ravnoteže u ekosustavu; poznat im je koncept fotosinteze i disanja, ali ih gotovo uopće ne povezuju s ciklusom ugljika i utjecajem ugljikova dioksida na globalno zatopljenje). Rezultati naših učenika potvrđuju da temeljni prirodoslovni koncepti nisu usvojeni na razini razumijevanja. Takva se »plitka« znanja, što je najčešće reproduktivna razina, brzo zaboravljaju, za razliku od znanja na razini konceptualnog razumijevanja i primjene, odnosno znanja na višim kognitivnim razinama.

Najznačajnija implikacija za promjenu kurikuluma/reformu školskog sustava slijedom ovih zaključaka je ponajprije **zaokret od sadašnjeg sadržajnog usmjerenja nastavnih programa, prema konceptualnom i kompetencijskom usmjerenju**. Takav zaokret znači da se kod poučavanja inzistira na dubini, a ne na širini znanja, odnosno na razumijevanju pojava i procesa, na razvoju sposobnosti primjene i rješavanja problema, umjesto na memoriranju i reproduciranju velike količine podataka.

Sljedeći razlog za slabu izgrađenost koncepata je **nedostatak korelacija među predmetima**, odnosno činjenica da **sadašnji nastavni programi nedovoljno omogućuju integriranje** nastavnih sadržaja pa oni učenicima ostaju nepovezani, čak međusobno izolirani. Međutim, PISA-ina prirodoslovna pismenost podrazumijeva upravo učeničku sposobnost integriranja znanja iz različitih predmetnih područja. Primjerice, ispituje li se učenike razumijevanje nekog temeljnog fizikalnog koncepta u kontekstu živih sustava, koje su susretali u biološkom sadržaju, slabije će riješiti zadatak (npr. učenici poznaju osnove koncepta gustoće, ali to znanje ne uspijevaju primijeniti u objašnjavanju bioloških pojava koje ovise o gustoći vode, zraka ili drugih tvari). Rezultati naših učenika dodatno trebaju zabrinuti uzme li se u obzir da se nakon 8. razreda osnovne škole veći dio njih upisuje u strukovne škole te da više najčešće nemaju priliku nastaviti izgradnju temeljnih prirodoslovnih koncepata jer ne slušaju sve predmete STEM područja. Razlog zašto su kod mnogih učenika neki temeljni koncepti nedostatno usvojeni je i **velika količina sadržaja koja je nastavnim programima obuhvaćena i prezentirana u udžbenicima**. U praksi to znači da nastavnici zbog toga, ali i zbog potrebe kontinuiranog praćenja i ocjenjivanja učenika, nemaju vremena dovoljno se zadržati da uvježbaju i utvrde obrađeno gradivo, što je iznimno važno za izgradnju koncepata. Rasterećenje od suvišnih sadržaja u izvedbi nastavnih programa nužno je i da bi se osiguralo vrijeme za primjenu strategija aktivnog učenja i poučavanja, što je preduvjet za temeljitu izgradnju prirodoslovnih koncepata. Valja naglasiti da je na loše rezultate PISA istraživanja svakako utjecao i **način poučavanja**. Da bi nastavnici temeljito obuhvatili složenije pojave i procese te doveli učenike do stvarnog razumijevanja, potrebna je njihova stručna i metodička osposobljenost i kreativnost u poučavanju, za što je potrebna i odgovarajuća potpora. Nastavnici su ključni čimbenik kvalitetnog obrazovanja pa ih treba sustavno podupirati **u profesionalnom razvoju**, te im dati **povjerenje i slobodu** da kvalitetno rade svoj posao.

Razlike u rezultatima iz prirodoslovne pismenosti s obzirom na spol

U zemljama OECD-a dječaci u prosjeku postižu 4 boda više od djevojčica. Iako statistički značajna, ta je razlika prilično mala. U 24 zemlje sudionice dječaci su u prosjeku ostvarili bolje rezultate od djevojčica, dok su djevojčice bile uspješnije u 22 zemlje. U Hrvatskoj ne postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica.

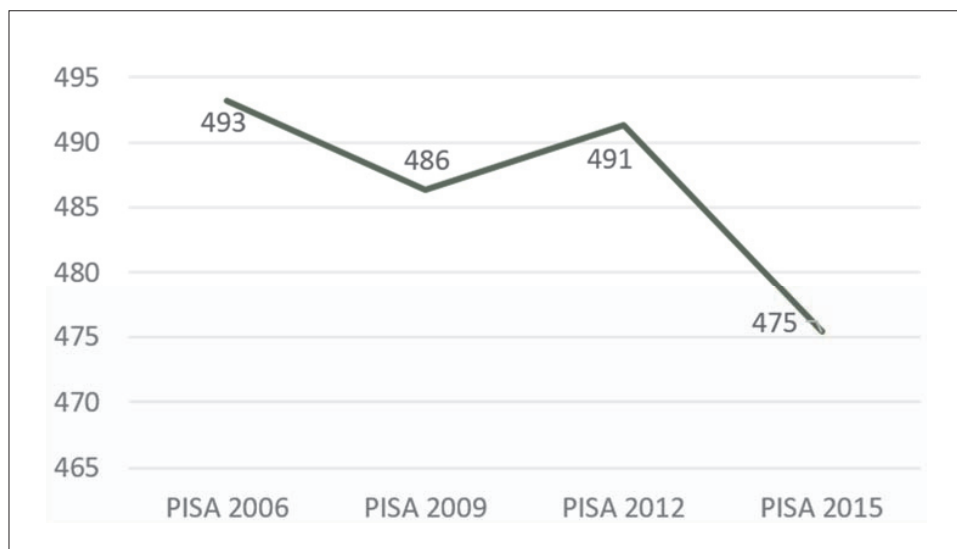
Rezultati dječaka u prosjeku pokazuju veće raspršenje od rezultata djevojčica. Zbog toga se u skupini najuspješnijih učenika koji dostižu razine 5 i 6 nalazi veći udio dječaka (u Hrvatskoj i u još 32 zemlje). U skupini najneuspješnijih učenika koji se nalaze ispod razine 2 također je veći udio dječaka (u Hrvatskoj i u još 27 zemalja).

Promjene u postignuću u prirodoslovlju od ciklusa PISA 2006

Budući da je prirodoslovlje u ciklusu PISA 2015 po drugi puta glavno ispitno područje nakon ciklusa PISA 2006, najpouzdaniji način za utvrđivanje trendova u prirodoslovnoj pismenosti jest usporedba rezultata dobivenih 2006. i 2015. godine.

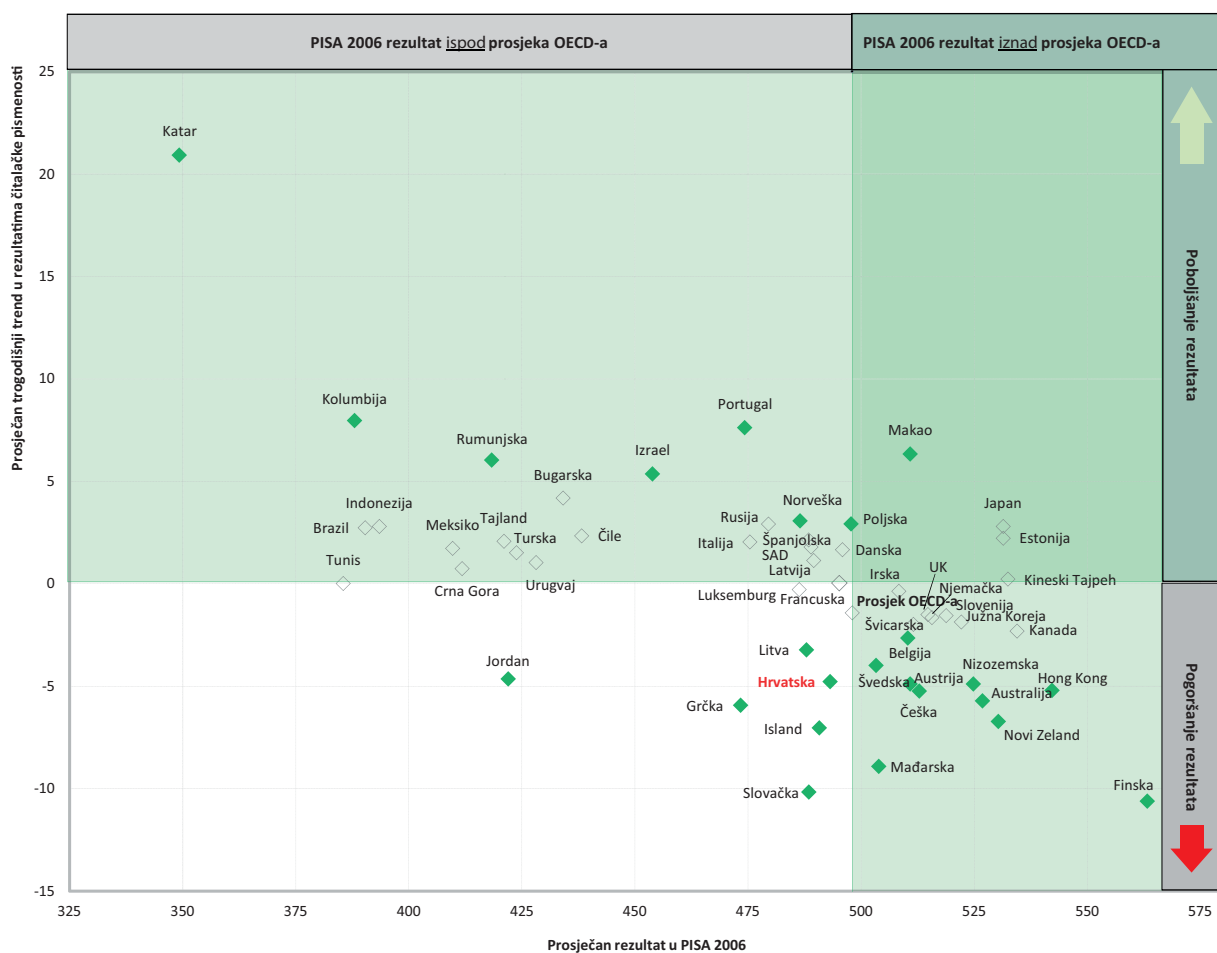
U zemljama OECD-a nema značajnih promjena u ostvarenim rezultatima iz prirodoslovlja između ta dva ciklusa. Od 64 zemlje čije je rezultate moguće uspoređivati, u 31 zemlji nije došlo do značajne promjene u prosječnom rezultatu, u 15 zemalja uočen je značajan napredak dok je u 18 zemalja uočen pad. U Hrvatskoj je došlo do značajnog pada u prosječnom postignuću učenika u prirodoslovnoj pismenosti. U prosjeku, svake 3 godine postignuće hrvatskih učenika pogoršava se za otprilike 5 bodova (Prikaz 3.5.).

Prikaz 3.5. Promjene u postignuću iz prirodoslovne pismenosti od ciklusa PISA 2006



U Prikazu 3.6. vidi se odnos između prosječnog rezultata u ciklusu PISA 2006 i prosječne trogodišnje promjene u zemljama sudionicama. Zemlje u kojima je vidljiv najveći napredak (gornja polovica grafičkog prikaza) uglavnom su na početku ostvarivale značajno lošije rezultate. Iz prikaza je vidljivo da je Hrvatska 2006. ostvarila ispodprosječni rezultat, a nakon toga bilježi daljnji pad. Osim toga, prikazan je odnos između prosječnog broja bodova 2006. godine i prosječnog trogodišnjeg pada od 2006. do 2015.

Prikaz 3.6. Odnos između prosječnog rezultata prirodoslovne pismenosti u ciklusu PISA 2006 i prosječne trogodišnje promjene u zemljama sudionicama



Izvor: OECD, Baza podataka PISA 2015, Tablica I.2.4a.

Osvrt stručne skupine za prirodoslovlje na promjene hrvatskih rezultata tijekom devetogodišnjeg razdoblja

Osim što su rezultati hrvatskih učenika u PISA 2015. i dalje ispod prosjeka OECD-a, iznimno je zabrinjavajuće što su oni još lošiji nego 2006. godine. Proučavanjem rezultata naših učenika nemoguće je ne zaključiti da su u sustavu hrvatskog školstva nužne cjelovite, temeljite i prije svega hitne promjene. Ponajprije bi u STEM području kurikulumu trebalo odrediti temeljne prirodoslovne koncepte kao čvrste točke novog kurikulumu te usmjeriti poučavanje na razumijevanje osnovnih pojava i procesa u prirodi, a ti bi se temeljni koncepti trebali izgrađivati sinkronizirano u okviru različitih nastavnih predmeta i kontinuirano tijekom školovanja u spiralno uzlaznoj putanji.

Jedan od razloga neuspjeha naših učenika svakako leži u nezastupljenosti prirodoznanstvenog pristupa u aktualnim nastavnim programima. Strategija poučavanja i učenja kojom se najbolje razvija prirodoslovna pismenost je ponajprije istraživačko učenje. Njegova primjena podrazumijeva odgovarajuće uvjete u školi/učionici, odgovarajući pribor i materijale, osposobljenost nastavnika, a prije svega takav način rada traži odgovarajuće vrijeme. Iako su se u osnovnoj školi s uvođenjem HNOS-a 2005. pokušali uvesti neki elementi prirodoznanstvenog pristupa, nije ga u stvarnosti bilo moguće provesti jer se nije promijenila osnovna programska koncepcija u smislu rasterećenja nastavnih sadržaja, niti su se osigurali drugi uvjeti važni za njegovo provođenje.

Razvijanje kompetencija prirodoslovne pismenosti i izgradnja temeljnih prirodoslovnih koncepata nije moguća ako se kod provjeravanja znanja ispituje samo reprodukcija onoga što je u udžbenicima. Stoga je važno omogućiti nastavnicima i potaknuti ih da od učenika zahtijevaju primjenu znanja kroz rješavanje problemskih zadataka (kakvi su i zadaci u PISA-inu istraživanju). U preambulama nastavnih programa i sada stoji cilj da učenike treba osposobiti za kritičko i kreativno mišljenje te za rješavanje problema, no to je teško ostvarivo ukoliko se nastavnici moraju držati isključivo tekstova udžbenika u poučavanju i provjeravanju znanja. Jačanje partnerskog odnosa škole s roditeljima osnažit će povjerenje roditelja u djelovanje škole i slobodu nastavnika u poučavanju i ispitivanju. Time bi se izbjeglo moguće ozračje nepovjerenja u kompetencije nastavnika, a poboljšanjem njihova općeg statusa u društvu stvorio bi se jedan od važnih preduvjeta boljeg uspjeha naših učenika u prirodoslovnoj pismenosti.

Postignuća učenika prema različitim aspektima prirodoslovne pismenosti

Učenici koji su uspješno riješili zadatke iz jedne kategorije prirodoslovne pismenosti najčešće postižu dobar rezultat i u drugim kategorijama. Međutim, na nacionalnoj razini, dolazi do varijacija u rezultatima na različitim podskalama (kompetencije, znanja i sadržaji). Do sada je naglasak bio na usporedbi između zemalja, dok se u ovom dijelu poglavlja naglasak stavlja na razlike unutar zemalja. Zbog toga su analizirani aspekti PISA-ina testa u kojima su zemlje bile uspješne i aspekti u kojima su postigle manji uspjeh, kako bi se stavio dodatan naglasak na aspekte koji bi se trebali poboljšati u pojedinim zemljama. Najprije su prikazane razlike u prirodoslovnim kompetencijama, pa nakon toga u prirodoslovnom znanju i na kraju u prirodoslovnom sadržaju.

Prirodoslovne kompetencije

Prema PISA-inoj definiciji, prirodoslovno pismena osoba posjeduje sposobnost i želju za aktivnim sudjelovanjem u argumentiranoj raspravi o prirodnim znanostima i tehnologiji, što iziskuje sljedeće kompetencije:

- Kompetencija **znanstvenog objašnjavanja pojava** definirana je kao sposobnost prepoznavanja, predlaganja i vrednovanja objašnjenja za različite prirodne i tehnološke pojave. Primjenjuje se u situacijama kada se učenici prisjećaju i primjenjuju odgovarajuće prirodoslovno znanje, prepoznaju, koriste i stvaraju eksplanatorne modele i prikaze, vrše predviđanja i argumentiraju ih, stvaraju hipoteze te objašnjavaju potencijalne implikacije prirodoslovnog znanja na društvo.
- Kompetencija **vrednovanja i osmišljavanja znanstvenih istraživanja** potrebna je za vrednovanje prikazanih znanstvenih istraživanja i otkrića. Definirana je kao sposobnost opisivanja i vrednovanja znanstvenih istraživanja te predlaganje načina na koje se neko pitanje može znanstveno istražiti. Odražava se u ponašanju učenika koji prepoznaju pitanje koje se istražuje u određenom znanstvenom istraživanju, razlikuju pitanja koja je moguće znanstveno istražiti od onih koje nije, predlažu načine na koje se neko pitanje može znanstveno istražiti te opisuju i vrednuju načine na koje znanstvenici osiguravaju pouzdanost podataka, objektivnost i mogućnost generalizacije objašnjenja.
- Kompetencija **interpretiranja znanstvenih podataka i dokaza** definirana je kao sposobnost analiziranja i vrednovanja znanstvenih podataka, tvrdnji i argumenata u nizu različitih prikaza te izvođenja odgovarajućih zaključaka. Učenici koji mogu interpretirati znanstvene podatke i dokaze sposobni su pretvoriti podatke iz jednog prikaza u drugi, analizirati i interpretirati podatke te izvoditi odgovarajuće zaključke, prepoznati pretpostavke, dokaze i tijek razmišljanja na kojima se temelje tekstovi prirodoslovne tematike, razlikovati znanstveno utemeljene argumente od neznanstvenih te usporediti i vrednovati znanstvene argumente i dokaze iz različitih izvora.

Svako ispitno pitanje u ciklusu PISA 2015 klasificirano je u jednu kategoriju kompetencija, čak i u slučaju kad je za njegovo rješavanje potrebno nekoliko različitih kompetencija. Gotovo polovica svih pitanja ispitivala je kompetenciju *znanstvenog objašnjavanja pojava*, oko 30% pitanja kompetenciju *znanstvenog tumačenja*

podataka i dokaza, dok je preostala četvrtina pitanja ispitivala kompetenciju vrednovanja i osmišljavanja znanstvenih istraživanja.

U Tablici 3.2. navedeni su prosječni rezultati zemalja na svakoj podskali prirodoslovnih kompetencija. U Hrvatskoj nema značajne razlike među rezultatima na različitim podskalama prirodoslovnih kompetencija. Na skali *znanstvenog objašnjavanja pojava* hrvatski učenici postigli su ispodprosječan rezultat od 476 bodova, na skali *vrednovanja i osmišljavanja znanstvenih istraživanja* postigli su 473 boda, a na skali *interpretiranja znanstvenih podataka i dokaza* 476 bodova. Prosjek OECD-a na sve tri skale prirodoslovnih kompetencija iznosi 493 boda.

Osvrt stručne skupine za prirodoslovlje na hrvatski rezultat s obzirom na kompetencije

Zadaci PISA-ina istraživanja procjenjuju sposobnost učenika da primjene prirodoslovno znanje u novoj situaciji i riješe problemski zadatak temeljem proučavanja znanstvenih dokaza i/ili podataka. PISA procjenjuje tri temeljne prirodoslovne kompetencije: **znanstveno objašnjavanje pojava, vrednovanje i osmišljavanje znanstvenih istraživanja, interpretiranje znanstvenih podataka i dokaza.**

Rezultati PISA 2015 pokazuju da su naši učenici podjednako (ne)uspješni u svim kompetencijama koje su se procjenjivale. Većina njih nije navikla na način ispitivanja i oblik zadataka kakve koristi PISA. Iskustva iz prakse i različita istraživanja, počevši od Blooma (1956), utvrdila su da će učenici učiti na način kako ih se ispituje. Ako se u školi od njih ne traži verbalna interpretacija grafičkog prikaza ili ako se ne traži da obrazlože svoj zaključak te da izlože moguće argumente za drugačije zaključivanje, oni će to kod učenja zanemariti. Ako nisu navikli na kritički odnos prema informacijama koje im se prezentiraju, PISA-ina zadaci od njih traže nove i neočekivane strategije rješavanja problema.

Prema analizi rezultata moguće je ustvrditi da naši učenici teško primjenjuju znanja na primjerima koji nisu dio nastavnog programa i nisu zastupljeni u udžbenicima na jednaki način te osobito da imaju problem kada treba objasniti povezanost različitih podataka do kojih se došlo temeljem znanstvenih istraživanja. Vještina interpretiranja znanstvenih podataka i dokaza najčešće se u PISA-inim pitanjima provjerava zadacima koji traže objašnjenje različitih grafičkih prikaza. Pokazuje se da naši učenici razumiju i mogu uočiti međuovisnost koju prikazuju jednostavniji grafovi, kakve susreću u nastavi različitih predmeta. Problemi se pojavljuju primjerice, kad treba usporedbom grafičkih prikaza utvrditi složenije međuovisnosti ili izvesti predviđanje tijeka nekog procesa. Teže im je bilo opisati grafičke prikaze riječima, a poseban je problem predstavljalo objašnjavanje zaključka koji su čak dobro izveli.

Među najvažnije razloge nerazvijenosti navedenih kompetencija svakako spada aktualni nastavni program te s njim povezani način poučavanja, u kojem je u malom postotku zastupljeno aktivno učenje, a iznimno je važan i prevladavajući način provjeravanja usvojenih znanja.

Tablica 3.2. Usporedba zemalja na različitim podskalama prirodoslovnih kompetencija

Zemlje	Znanstveno objašnjavanje pojava		Vrednovanje i osmišljavanje znanstvenih istraživanja		Interpretiranje znanstvenih podataka i dokaza	
	Prosjek	S.E.	Prosjek	S.E.	Prosjek	S.E.
Singapur	553	(1,5)	560	(1,4)	556	(1,4)
Japan	539	(3,3)	536	(3,3)	541	(3,1)
Kineski Tajpeh	536	(2,8)	525	(3,1)	533	(2,9)
Finska	534	(2,4)	529	(2,9)	529	(2,8)
Estonija	533	(2,0)	535	(2,6)	537	(2,7)
Kanada	530	(2,1)	530	(2,7)	525	(2,7)
Makao (Kina)	528	(1,4)	525	(1,9)	532	(1,3)
Hong Kong (Kina)	524	(2,6)	524	(3,0)	521	(2,7)
B-S-J-G Kina	520	(4,7)	517	(5,1)	516	(4,8)
Slovenija	515	(1,5)	511	(2,0)	512	(2,0)
Novi Zeland	511	(2,6)	517	(3,1)	512	(2,5)
Njemačka	511	(2,8)	506	(2,9)	509	(3,0)
Australija	510	(1,6)	512	(2,0)	508	(1,8)
Južna Koreja	510	(3,4)	515	(3,3)	523	(3,2)
Ujedinjeno Kraljevstvo	509	(2,7)	508	(2,8)	509	(2,9)
Nizozemska	509	(2,5)	511	(2,5)	506	(2,5)
Irska	505	(2,5)	500	(2,6)	500	(2,7)
Švicarska	505	(3,1)	507	(3,5)	506	(3,0)
Norveška	502	(2,3)	493	(2,6)	498	(2,8)
Danska	502	(2,7)	504	(2,6)	500	(2,6)
Poljska	501	(2,8)	502	(3,0)	501	(2,6)
Austrija	499	(2,7)	488	(2,6)	493	(2,6)
Belgija	499	(2,4)	507	(2,5)	503	(2,5)
Švedska	498	(3,7)	491	(4,0)	490	(3,7)
Portugal	498	(2,5)	502	(2,7)	503	(2,6)
Češka	496	(2,5)	486	(2,8)	493	(2,8)
Španjolska	494	(2,2)	489	(2,7)	493	(2,4)
OECD prosjek	493	(0,5)	493	(0,5)	493	(0,5)
Sjedinjene Američke Države	492	(3,4)	503	(3,6)	497	(3,5)

Zemlje	Znanstveno objašnjavaње pojava		Vrednovanje i osmišljavanje znanstvenih istraživanja		Interpretiranje znanstvenih podataka i dokaza	
	Prosjeak	S.E.	Prosjeak	S.E.	Prosjeak	S.E.
Francuska	488	(2,2)	498	(2,5)	501	(2,5)
Latvija	488	(1,8)	489	(2,0)	494	(1,7)
Rusija	486	(3,2)	484	(3,3)	489	(3,0)
Luksemburg	482	(1,1)	479	(1,7)	486	(1,8)
Italija	481	(2,7)	477	(2,7)	482	(2,9)
Mađarska	478	(2,5)	474	(2,8)	476	(2,7)
Litva	478	(2,7)	478	(2,9)	471	(3,0)
Hrvatska	476	(2,4)	473	(2,9)	476	(2,7)
Island	468	(2,0)	476	(2,5)	478	(2,1)
Slovačka	464	(2,7)	457	(3,2)	459	(2,9)
Izrael	463	(3,5)	471	(3,8)	467	(3,7)
Grčka	454	(3,9)	453	(4,2)	454	(4,1)
Bugarska	449	(4,5)	440	(4,8)	445	(4,6)
Čile	446	(2,6)	443	(2,9)	447	(2,7)
Malezija	440	(3,3)	444	(3,4)	444	(3,1)
Ujedinjeni Arapski Emirati	437	(2,5)	431	(2,7)	437	(2,8)
Urugvaj	434	(2,3)	433	(2,9)	436	(2,4)
Cipar	432	(1,4)	430	(1,9)	434	(1,5)
Turska	426	(4,2)	428	(4,0)	423	(4,2)
Kostarika	420	(2,3)	422	(2,7)	415	(2,6)
Tajland	419	(2,9)	423	(3,5)	422	(3,1)
Katar	417	(1,2)	414	(1,5)	418	(1,0)
Meksiko	414	(2,3)	415	(2,9)	415	(2,3)
Kolumbija	412	(2,6)	420	(2,9)	416	(2,5)
Crna Gora	411	(1,3)	408	(1,6)	410	(1,7)
Brazil	403	(2,7)	398	(2,9)	398	(2,6)
Peru	392	(2,6)	399	(3,1)	398	(2,7)
Tunis	385	(2,3)	379	(2,6)	390	(2,7)
Dominikanska Republika	332	(2,6)	324	(3,5)	330	(2,9)

Prirodoslovna znanja

Svaka prirodoslovna kompetencija iziskuje određeno **sadržajno znanje** (poznavanje činjenica, podataka, teorija, koncepata), ali i razumijevanje načina na koje se dolazi do takvog znanja (**proceduralno znanje**) te prirode i porijekla tog znanja (**epistemološko znanje**).

Sadržajno znanje odnosi se na poznavanje činjenica, koncepata i teorija iz različitih područja prirodoslovlja kao što su biologija, kemija, fizika, geologija, znanost o Zemlji i svemiru. Ispitna pitanja korištena u ciklusu PISA 2015 svrstana su u tri sadržajna područja: *fizikalni sustavi*, *živi sustavi* te *sustavi Zemlje i svemira*. Primjeri sadržajnog znanja uključuju razumijevanje čestičnih modela tvari (fizikalni sustavi), evolucijske teorije (živi sustavi) te povijest i opseg svemira (sustav Zemlje i svemira). Ova tri sadržajna područja bila su podjednako zastupljena u ispitnim pitanjima iz prirodoslovlja u ciklusu PISA 2015.

Proceduralno znanje odnosi se poznavanje ključnih pojmova i postupaka potrebnih u znanstvenom istraživanju. Empirijska istraživanja oslanjaju se na određene standardizirane procedure kako bi se došlo do valjanih i pouzdanih podataka. Od učenika se očekuje poznavanje procedura i pojmova poput zavisnih i nezavisnih varijabli, razlika između različitih vrsta mjerenja (kvalitativnih i kvantitativnih, kategoričkih i kontinuiranih), načina vrednovanja i povećavanja pouzdanosti (poput ponovnog mjerenja), strategije za kontroliranje varijabli i njene uloge u osmišljavanju eksperimenta te uobičajenih načina prikazivanja podataka. Očekuje se, primjerice, da učenici znaju kako je prirodoslovno znanje povezano s različitim stupnjevima pouzdanosti, ovisno o prirodi i količini znanstvenih dokaza prikupljenih tijekom vremena.

Epistemološko znanje odnosi se na razumijevanje prirode i podrijetla prirodoslovnog znanja, a odražava sposobnost učenika da promišljaju i da se aktivno uključe u argumentiranu raspravu poput znanstvenika. Epistemološko znanje potrebno je za razumijevanje razlika između promatranja, činjenica, hipoteza, modela i teorija, ali i za razumijevanje razloga zbog kojih su određeni postupci poput eksperimenata važni za dolaženja do spoznaja u prirodoslovlju.

Otprilike polovica svih pitanja u ciklus PISA 2015 odnosila se uglavnom na sadržajno znanje, 60 pitanja zahtijevalo je proceduralno znanje, a 25 pitanja epistemološko znanje.

Na podskali znanja u području prirodoslovlja Hrvatska je ostvarila ispodprosječni rezultat od 476 bodova na skali *sadržajnog znanja*, odnosno poznavanja prirodoslovnih sadržaja. U području *proceduralnog znanja* (razumijevanje načina na koje se dolazi do znanstvenih spoznaja) i *epistemološkog znanja* (razumijevanje osnovnih razloga zašto se koriste znanstveni postupci), Hrvatska je postigla 475 bodova. Prosjek OECD-a na sve tri skale prirodoslovnih kompetencija iznosi 493 boda.

Tablica 3.3. Usporedba zemalja na različitim podskalama prirodoslovnog znanja

Zemlje	Sadržajno znanje		Proceduralno i epistemološko znanje	
	Prosjek	S.E.	Prosjek	S.E.
Singapur	553	(1,6)	558	(1,2)
Japan	539	(3,2)	538	(3,0)
Kineski Tajpeh	538	(2,9)	528	(2,8)
Finska	534	(2,4)	528	(2,6)
Estonija	534	(2,1)	535	(2,2)
Kanada	528	(2,2)	528	(2,4)
Makao (Kina)	527	(1,2)	531	(1,2)
Hong Kong (Kina)	526	(2,6)	521	(2,6)
B-S-J-G Kina	520	(4,6)	516	(4,8)
Slovenija	515	(1,5)	512	(1,5)
Južna Koreja	513	(3,3)	519	(3,1)
Njemačka	512	(2,9)	507	(2,8)
Novi Zeland	512	(2,6)	514	(2,5)
Ujedinjeno Kraljevstvo	508	(2,8)	510	(2,5)
Australija	508	(1,8)	511	(1,7)
Nizozemska	507	(2,4)	509	(2,3)
Švicarska	506	(3,0)	505	(3,0)
Irska	504	(2,3)	501	(2,4)
Danska	502	(2,7)	502	(2,4)
Norveška	502	(2,4)	496	(2,5)
Poljska	502	(2,7)	501	(2,5)
Austrija	501	(2,8)	490	(2,4)
Portugal	500	(2,6)	502	(2,6)
Češka	499	(2,5)	488	(2,4)
Belgija	498	(2,4)	506	(2,4)
Švedska	498	(3,6)	491	(3,6)
Španjolska	494	(2,2)	492	(2,2)
OECD prosjek	493	(0,5)	493	(0,4)
Sjedinjene Američke Države	490	(3,4)	501	(3,3)

Zemlje	Sadržajno znanje		Proceduralno i epistemološko znanje	
	Prosjek	S.E.	Prosjek	S.E.
Latvija	489	(1,7)	492	(1,8)
Francuska	489	(2,2)	499	(2,2)
Rusija	488	(3,3)	485	(3,0)
Luksemburg	483	(1,3)	482	(1,0)
Italija	483	(2,7)	479	(2,6)
Mađarska	480	(2,5)	474	(2,7)
Litva	478	(2,7)	474	(2,7)
Hrvatska	476	(2,5)	475	(2,7)
Island	468	(1,8)	477	(2,0)
Slovačka	463	(2,6)	458	(2,8)
Izrael	462	(3,6)	470	(3,5)
Grčka	455	(3,9)	454	(4,0)
Čile	448	(2,6)	446	(2,6)
Bugarska	447	(4,5)	445	(4,4)
Malezija	440	(3,2)	445	(3,0)
Ujedinjeni Arapski Emirati	437	(2,5)	435	(2,6)
Urugvaj	434	(2,3)	436	(2,5)
Cipar	430	(1,8)	434	(1,5)
Turska	425	(4,1)	425	(4,0)
Kostarika	421	(2,5)	417	(2,3)
Tajland	420	(2,8)	422	(3,2)
Katar	416	(1,2)	418	(1,2)
Meksiko	414	(2,1)	416	(2,4)
Kolumbija	413	(2,5)	417	(2,5)
Crna Gora	409	(1,6)	411	(1,2)
Brazil	400	(2,6)	401	(2,5)
Peru	392	(2,7)	399	(2,4)
Tunis	386	(2,5)	386	(2,3)
Dominikanska Republika	331	(2,9)	330	(2,6)

Osvrt stručne skupine za prirodoslovlje na hrvatski rezultat s obzirom na prirodoslovna znanja

Da bi učenici razvili prirodoslovne kompetencije, moraju posjedovati određena znanja koja je moguće podijeliti u tri kategorije: sadržajno, proceduralno i epistemološko znanje. Rezultati PISA 2015 pokazuju da se naši učenici najbolje snalaze u zadacima koji provjeravaju poznavanje sadržaja (sadržajno znanje). Uspješnost je veća ukoliko zadatak ne zahtijeva primjenu u novom kontekstu i razumijevanje složenih međuodnosa između pojava i procesa, već samo njihovo prepoznavanje i objašnjavanje. Daljnjim proučavanjem rezultata moguće je zaključiti da su vrlo slabi u zadacima za rješavanje kojih je neophodno proceduralno i epistemološko znanje. Navedeno je bilo i za očekivati s obzirom na to da ovi zadaci provjeravaju poznavanje znanstvene metodologije i razumijevanje razloga njezine primjene, s čime se većina naših ispitanika nije susrela u sklopu redovite nastave. Slabi rezultati naših učenika na skali proceduralnog i epistemološkog znanja u uskoj su vezi sa zastarjelim nastavnim programom te načinom poučavanja i provjeravanja znanja.

Prirodoslovni sadržaj

Prirodoslovni sadržaji u ciklusu PISA 2015 odnosili su se na teme iz područja biologije, kemije, fizike, te znanosti o Zemlji i svemiru. Kako bi se osigurala uravnotežena zastupljenost različitih sadržajnih područja, pitanja u kojima se testiralo sadržajno znanje učenika raspodijeljena su u sljedeće tri kategorije:

- **Fizikalni sustavi** – naprimjer poznavanje struktura i svojstava tvari, uključujući kemijska svojstva, kemijske reakcije, silu i gibanje, magnetska polja, energiju i pretvorbu energije te interakcije energije i tvari.
- **Živi sustavi** – naprimjer poznavanje stanice i njezinih struktura (npr. DNK), biologije čovjeka, populacija (npr. vrste i evolucija), ekosustava i biosfere
- **Sustavi Zemlje i svemira** – naprimjer poznavanje struktura Zemljinih sustava (npr. atmosfere), promjena u sustavima Zemlje (npr. tektonika ploča), povijesti Zemlje, sunčeva sustava te povijesti i opsega svemira.

U ciklusu PISA 2015 svaka kategorija sadržaja zastupljena je jednom trećinom pitanja.

Analizirajući samo sadržajno znanje učenika, odnosno koliko dobro učenici poznaju činjenice, koncepte i teorije iz područja prirodoslovlja, hrvatski učenici ostvarili su ispodprosječni rezultat od 472 boda u sadržajnom području *fizikalni sustavi* koje se odnosi na teme iz kemije i fizike (prosjeak OECD-a iznosi 493 boda), 476 bodova u području živi sustavi koje se odnosi na teme iz biologije (prosjeak OECD-a iznosi 492 boda) te 477 bodova u području *sustavi Zemlje i svemira* koje se odnosi na teme iz geologije i astronomije (prosjeak OECD-a iznosi 494 boda).

Tablica 3.4. Usporedba zemalja na različitim podskalama prirodoslovnog sadržaja

Zemlje	Fizikalni sustavi		Živi sustavi		Zemlja i Svemir	
	Prosjek	S.E.	Prosjek	S.E.	Prosjek	S.E.
Singapur	555	(1,6)	558	(1,4)	554	(1,6)
Japan	538	(3,2)	538	(3,2)	541	(3,3)
Estonija	535	(2,3)	532	(2,1)	539	(2,3)
Finska	534	(2,6)	527	(2,5)	534	(3,0)
Makao (Kina)	533	(1,4)	524	(1,4)	533	(1,2)
Kineski Tajpeh	531	(3,0)	532	(2,7)	534	(3,1)
Kanada	527	(2,4)	528	(2,4)	529	(2,5)
Hong Kong (Kina)	523	(2,9)	523	(2,7)	523	(2,5)
B-S-J-G Kina	520	(5,3)	517	(4,5)	516	(4,9)
Južna Koreja	517	(3,6)	511	(3,2)	521	(3,3)
Novi Zeland	515	(2,7)	512	(2,8)	513	(2,7)
Slovenija	514	(1,6)	512	(1,6)	514	(1,8)
Nizozemska	511	(2,6)	503	(2,4)	513	(2,8)
Australija	511	(1,8)	510	(1,8)	509	(2,1)
Ujedinjeno Kraljevstvo	509	(2,9)	509	(2,6)	510	(2,8)
Danska	508	(2,7)	496	(2,6)	505	(2,7)
Irska	507	(2,8)	500	(2,5)	502	(2,6)
Njemačka	505	(2,8)	509	(2,9)	512	(2,9)
Švicarska	503	(3,1)	506	(3,2)	508	(3,1)
Poljska	503	(2,7)	501	(2,8)	501	(2,8)
Norveška	503	(2,5)	494	(2,5)	499	(2,6)
Švedska	500	(3,8)	488	(3,7)	495	(4,1)
Belgija	499	(2,4)	503	(2,4)	503	(2,6)
Portugal	499	(2,7)	503	(2,5)	500	(2,9)
Austrija	497	(2,7)	492	(2,6)	497	(2,9)
Sjedinjene Američke Države	494	(3,5)	498	(3,4)	496	(3,4)
OECD prosjek	493	(0,5)	492	(0,5)	494	(0,5)
Francuska	492	(2,4)	496	(2,3)	496	(2,5)
Češka	492	(2,5)	493	(2,4)	493	(2,6)
Latvija	490	(1,7)	489	(1,7)	493	(1,9)

Zemlje	Fizikalni sustavi		Živi sustavi		Zemlja i Svemir	
	Prosjek	S.E.	Prosjek	S.E.	Prosjek	S.E.
Rusija	488	(3,4)	483	(2,8)	489	(3,3)
Španjolska	487	(2,3)	493	(2,3)	496	(2,3)
Mađarska	481	(2,9)	473	(2,6)	477	(2,8)
Italija	479	(2,8)	479	(2,7)	485	(2,7)
Luksemburg	478	(1,4)	485	(1,2)	483	(1,6)
Litva	478	(2,8)	476	(2,7)	471	(3,0)
Island	472	(1,9)	476	(2,0)	469	(1,9)
Hrvatska	472	(2,6)	476	(2,6)	477	(2,7)
Izrael	469	(3,8)	469	(3,5)	457	(3,8)
Slovačka	466	(2,9)	458	(2,8)	458	(2,8)
Grčka	452	(4,0)	456	(4,0)	453	(4,3)
Bugarska	445	(4,4)	443	(4,5)	448	(4,8)
Malezija	440	(3,3)	444	(3,1)	441	(3,5)
Čile	439	(3,0)	452	(2,7)	446	(2,5)
Ujedinjeni Arapski Emirati	434	(2,8)	438	(2,6)	435	(2,8)
Cipar	433	(1,6)	433	(1,5)	430	(1,6)
Urugvaj	432	(2,6)	438	(2,5)	434	(2,6)
Turska	429	(4,3)	424	(3,9)	421	(4,3)
Tajland	423	(3,2)	422	(3,2)	416	(3,2)
Kostarika	417	(2,4)	420	(2,4)	418	(2,4)
Katar	415	(1,5)	423	(1,1)	409	(1,2)
Kolumbija	414	(2,7)	419	(2,5)	411	(2,7)
Meksiko	411	(2,2)	415	(2,4)	419	(2,4)
Crna Gora	407	(1,6)	413	(1,3)	410	(2,0)
Brazil	396	(2,6)	404	(2,6)	395	(3,1)
Peru	389	(2,7)	402	(2,7)	393	(3,1)
Tunis	379	(2,4)	390	(2,4)	387	(3,4)
Dominikanska Republika	332	(3,0)	332	(2,8)	324	(3,4)

Rezultati istraživanja PISA 2015 pokazali su da su naši učenici bili najuspješniji u rješavanju zadataka koji zahtijevaju poznavanje sadržaja vezanih uz žive sustave, posebno uz biologiju čovjeka. To je vjerojatno povezano s činjenicom da su im ti sadržaji ostali dobro u sjećanju jer su ih učili u 8. razredu osnovne škole, a veći dio tih sadržaja pojavljuje se i u sklopu predmeta Biologija u prvom razredu četverogodišnjih strukovnih škola (naziv programa: Čovjek, zdravlje i okoliš).

Zaključak stručne skupine za prirodoslovje

Rezultati istraživanja PISA 2015 otkrivaju iste probleme osnovnog prirodoslovnog obrazovanja u Hrvatskoj na koje su upozorili i 2006. godine. Veliki postotak naših učenika i dalje ne doseže treću razinu prirodoslovne pismenosti, a vrlo mali dio ispitanika rješava zadatke na četvrtoj, petoj i šestoj razini. I dalje su našim učenicima problem pitanja otvorenog tipa, u kojima pokazuju nedostatne jezične kompetencije u oblikovanju odgovora vlastitim riječima pa čak i u razumijevanju onoga što se pita, a to ukazuje na nedostatnu čitalačku pismenost.

Budući da se nastavni program od 2006. do danas nije promijenio i dalje se naši učenici tek u gimnaziji susreću s prirodoznanstvenom metodologijom i s načelima znanstvenog istraživanja pa zadaci koji provjeravaju tu dimenziju prirodoslovne pismenosti i nadalje predstavljaju problem većini učenika u uzorku hrvatskih ispitanika. Sadržajno usmjereni i činjenicama opterećeni nastavni programi utječu na prevladavajući način poučavanja koji i nadalje nedostatno razvija ovaj oblik pismenosti.

Zbog čega su naši učenici ostvarili još slabiji rezultat u odnosu na onaj 2006., ostaje predmetom daljnjih razmatranja. Objektivne okolnosti koje su utjecale na ovakav rezultat mogu se tražiti u promjeni unutar hrvatskog školskog sustava ili u promjeni samog testiranja. Jedina bitna promjena u školskom sustavu koju je moguće identificirati u razdoblju od 2006. – 2016. je uvođenje Hrvatskog obrazovnog standarda za osnovne škole (MZOŠ, 2005), za koji se općenito smatra da je unio pozitivne promjene u smislu programskog rasterećivanja od suvišnih sadržaja i uvođenjem suvremenijih metoda poučavanja. Međutim, nedostaju istraživanja koja bi utvrdila koliko su i na koji način osnovne ideje HNOS-a zaista i provedene u praksi. Valja naglasiti da se osnovna programska koncepcija, u smislu obuhvata i rasporeda i nastavnih sadržaja po godinama učenja ni tada nije promijenila.

U samom PISA-inu testiranju, novina je računalna provedba. Ovdje treba istaknuti da tijekom osnovnog obrazovanja nisu svi naši učenici obuhvaćeni nastavom informatike i nisu u jednakoj mjeri stekli iskustvo rješavanja zadataka putem računala. Posebno je to moglo doći do izražaja u zadacima izvođenja eksperimenata pomoću računalne simulacije, pri čemu je potrebno primijeniti prirodoznanstvene, jezične i računalne kompetencije. Premda se ovu generaciju ispitanika općenito doživljava kao generaciju informatički spretnih učenika, dio njih se možda po prvi puta našao u situaciji rješavanja ispitnih zadataka kakve koristi PISA-ino istraživanje na računalu.

Primjer ispitne cjeline iz prirodoslovlja

U ovom odjeljku prikazan je primjer jedne prirodoslovne ispitne cjeline korištene u ciklusu PISA 2015. Cjelina *Trčanje po vrućini* sastoji se od 5 interaktivnih pitanja različite težine temeljenih na istom stimulusu.

Više primjera ispitnih pitanja iz prirodoslovlja na hrvatskom i engleskom jeziku mogu se pronaći na adresi: <http://www.oecd.org/pisa/test/other-languages/>.

TRČANJE PO VRUĆINI - UVOD

U ovoj cjelini učenici trebaju istražiti termoregulaciju u kontekstu trčanja na duge staze na jednoj lokaciji u vrućim i/ili vlažnim vremenskim uvjetima. Simulacija omogućuje učenicima da manipuliraju temperaturom i razinama vlažnosti zraka te da odluče hoće li trkač uzimati vodu ili ne.

Prilikom svakog pokretanja simulacije učenicima se u tablici prikazuju podaci zajedno s odabranim varijablama (temperatura zraka, vlažnost zraka, uzimanje vode da/ne, volumen znoja, gubitak vode i tjelesna temperatura). Uz to, trkačev volumen znoja, gubitak vode i tjelesna temperatura prikazuju se i na vrhu simulacije. Kad uvjeti dovedu do dehidracije ili toplinskog udara, te su opasnosti po zdravlje označene crvenim zastavicama.

PISA 2015

Trčanje po vrućini
Uvod

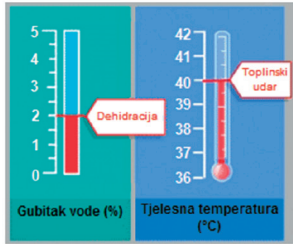
Pročitaj uvod, a zatim klikni na strjelicu SLJEDEĆE.

TRČANJE PO VRUĆINI

Tijekom dugotrajnog trčanja dolazi do povećanja tjelesne temperature i znojenja.

Ako trkači ne uzimaju dovoljno tekućine kako bi nadoknadili vodu koju gube znojenjem, može doći do dehidracije. Gubitak vode u iznosu od 2% tjelesne mase ili više smatra se dehidracijom. Taj je postotak označen na donjem mjerачu gubitka vode.

Ako tjelesna temperatura naraste do 40°C ili više, trkači se mogu naći u stanju opasnom po život koje se zove toplinski udar. Ta je temperatura označena na donjem termometru za mjerenje tjelesne temperature.



TRČANJE PO VRUĆINI – VJEŽBA

PISA 2015

Trčanje po vrućini

Uvod

Ova je simulacija temeljena na modelu koji izračunava volumen znoja, gubitak vode i tjelesnu temperaturu trkača nakon jednosatnog trčanja.

Da bi upoznao/la način rada različitih naredbi u ovoj simulaciji, slijedi ove korake:

1. Pomakni klizač za **Temperaturu zraka**.
2. Pomakni klizač za **Vlažnost zraka**.
3. Klikni na "Da" ili "Ne" za **Uzimanje vode**.
4. Klikni na gumb "Pokreni" kako bi vidio/jela rezultate. Imaj na umu da gubitak vode od 2% ili više dovodi do dehidracije te da tjelesna temperatura od 40°C ili više dovodi do toplinskog udara. Rezultati će biti prikazani i u tablici.

Napomena: rezultati prikazani u simulaciji temeljeni su na pojednostavljenom matematičkom modelu koji analizira na koji način radi tijelo neke osobe nakon jednosatnog trčanja u različitim uvjetima.

The simulation interface includes four main indicators:

- Volumen znoja (u litrama):** A vertical scale from 0 to 3.
- Gubitak vode (%):** A vertical scale from 0 to 5, with a red arrow pointing to 2 labeled "Dehidracija".
- Tjelesna temperatura (°C):** A vertical scale from 36 to 42, with a red arrow pointing to 40 labeled "Toplinski udar".

Control panel:

- Temperatura zraka (°C): 20 25 30 35 40
- Vlažnost zraka (%): 20 40 60
- Uzimanje vode: Da Ne
- Pokreni** button

Temperatura zraka (°C)	Vlažnost zraka (%)	Uzimanje vode	Volumen znoja (u litrama)	Gubitak vode (%)	Tjelesna temperatura (°C)

Na početku cjeline, učenici dobivaju upute kako pokretati simulacije. Nakon toga vježbaju pokretanje simulacija. U slučaju da učenici taj zadatak ne izvrše nakon jedne minute, prikazuje im se poruka u kojoj im se nudi pomoć. U slučaju da učenici taj zadatak ne izvrše niti nakon dvije minute, simulacija se sama pokreće. Također, učenici dobivaju uputu i vježbaju odabir i brisanje redova podataka u tablici.

PISA 2015

Trčanje po vrućini
Pitanje 1 / 5

Kako pokrenuti simulaciju

Simulacija je temeljena na modelu koji izračunava volumen znoja, gubitak vode i tjelesnu temperaturu trkača nakon jednosatnog trčanja.

Za pokretanje ove simulacije, možeš se služiti sljedećim naredbama:

- Klizačem za podešavanje temperature zraka
- Klizačem za podešavanje vlažnosti zraka
- Gumbima za odabir uzima li trkač vodu ili ne
- Gumbom "Pokreni" za prikaz rezultata.

Napomena: rezultati prikazani u ovoj simulaciji temeljeni su na pojednostavljenom matematičkom modelu koji analizira način na koji radi tijelo neke osobe nakon jednostanog trčanja u različitim uvjetima.

Tablica sadrži 8 redaka za tvoje podatke.

❌ Ako želiš obrisati neki redak podataka, klikni na gumb za brisanje pokraj tog retka.

★ Ako želiš odabrati neki redak podataka da bi odgovorio/la na pitanje, klikni bilo gdje na taj redak. Redak ili retci koje odabereš, bit će označeni zvjezdicom.

Temperatura zraka (°C) 20 25 30 35 40

Vlažnost zraka (%) 20 40 60

Uzimanje vode Da Ne

Pokreni

Temperatura zraka (°C)	Vlažnost zraka (%)	Uzimanje vode	Volumen znoja (u litrama)	Gubitak vode (%)	Tjelesna temperatura (°C)

TRČANJE PO VRUĆINI – PITANJE 1

- **Vrsta pitanja:** složeni višestruki izbor
- **Kompetencija:** interpretiranje znanstvenih podataka i dokaza
- **Znanje – sustav:** proceduralno – živi sustavi
- **Kontekst:** osobni – zdravlje i bolesti
- **Težina:** 497 bodova (razina 3)

PISA 2015

Trčanje po vrućini
Pitanje 1 / 5

► **Kako pokrenuti simulaciju**

Pokreni simulaciju kako bi prikupio/la podatke na temelju donjih informacija. Odgovori na pitanje odabirući odgovore u padajućim izbornicima.

Neki trkač trči sat vremena tijekom vrućeg i suhog dana (temperatura zraka iznosi 40°C, a vlažnost zraka 20%). Trkač ne uzima vodu.

Koja opasnost prijeti zdravlju tog trkača zbog trčanja u takvim uvjetima?

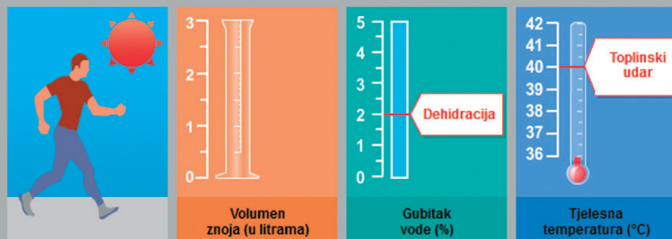
Opasnost koja prijeti zdravlju tog trkača jest

Odaberi

To se može vidjeti po

Odaberi

trkača nakon jednosatnog trčanja.



Temperatura zraka (°C) 20 25 30 35 40

Vlažnost zraka (%) 20 40 60

Uzimanje vode Da Ne

Pokreni

Temperatura zraka (°C)	Vlažnost zraka (%)	Uzimanje vode	Volumen znoja (u litrama)	Gubitak vode (%)	Tjelesna temperatura (°C)

U prvom pitanju učenici trebaju uz pomoć simulacije i dobivenih podataka otkriti prijeti li osobi koja trči u određenim uvjetima opasnost od dehidracije ili toplinskog udara. Također, trebaju zaključiti vidi li se to po volumenu znoja, gubitku vode ili tjelesnoj temperaturi trkača.

BODOVANJE

Maksimalan broj bodova

Učenik odabire točan odgovor u padajućem izborniku (točan odgovor je podcrtan):

Opasnost koja prijeti zdravlju tog trkača je dehidracija/toplinski udar.

To se može vidjeti po volumenu znoja / gubitku vode / tjelesnoj temperaturi trkača nakon jednosatnog trčanja.

Komentar: U ovom pitanju učenicima su zadane vrijednosti za svaku varijablu. Trebaju podesiti vrijednosti i pokrenuti simulaciju. Pojavit će se crvena zastavica koja pokazuje da bi u tim uvjetima trkač pretrpio gubitak vode što dovodi do dehidracije (vidi sliku na idućoj stranici). Ovo je najlakše pitanje u cjelini jer učenici trebaju izvršiti jednostavan postupak, uočiti zastavicu s porukom i točno protumačiti poruku kako bi se uočio gubitak vode i uzrok dehidracije trkača.

PISA 2015

Trčanje po vrućini
Pitanje 1 / 5

► **Kako pokrenuti simulaciju**

Pokreni simulaciju kako bi prikupio/a podatke na temelju donjih informacija. Odgovori na pitanje odabirući odgovore u padajućim izbornicima.

Neki trkač trči sat vremena tijekom vrućeg i suhog dana (temperatura zraka iznosi 40°C, a vlažnost zraka 20%). Trkač ne uzima vodu.

Koja opasnost prijete zdravlju tog trkača zbog trčanja u takvim uvjetima?

Opasnost koja prijete zdravlju tog trkača jest

Odaberi

To se može vidjeti po trkača nakon jednosatnog trčanja.

Volumen znoja (u litrama) 3 2 1 0

Gubitak vode (%) 5 4 3 2 1 0 Dehidracija

Tjelesna temperatura (°C) 42 41 40 39 38 37 36 Toplinski udar

Temperatura zraka (°C) 20 25 30 35 40

Vlažnost zraka (%) 20 40 60

Uzimanje vode Da Ne

Pokreni

Temperatura zraka (°C)	Vlažnost zraka (%)	Uzimanje vode	Volumen znoja (u litrama)	Gubitak vode (%)	Tjelesna temperatura (°C)
40	20	Ne	1,6	2,3	39,8

TRČANJE PO VRUĆINI – PITANJE 2

- **Vrsta pitanja:** jednostavan višestruki izbor/pitanje otvorenog tipa
- **Kompetencija:** interpretiranje znanstvenih podataka i dokaza
- **Znanje – sustav:** sadržajno – živi sustavi
- **Kontekst:** osobni – zdravlje i bolesti
- **Težina:** 580 bodova (razina 4)

PISA 2015

Trčanje po vrućini
Pitanje 2 / 5

► **Kako pokrenuti simulaciju**

Pokreni simulaciju kako bi prikupio/la podatke na temelju donjih informacija. Odgovori na pitanje na način da klikneš na jedan od ponuđenih odgovora, a zatim odabereš podatke u tablici.

Neki trkač trči sat vremena tijekom vrućeg i vlažnog dana (temperatura zraka iznosi 35°C, a vlažnost zraka 60%) i ne uzima vodu. Trkaču prijete opasnost i od dehidracije i od toplinskog udara.

Kako bi uzimanje vode tijekom trčanja utjecalo na opasnost od dehidracije i toplinskog udara koja prijete trkaču?

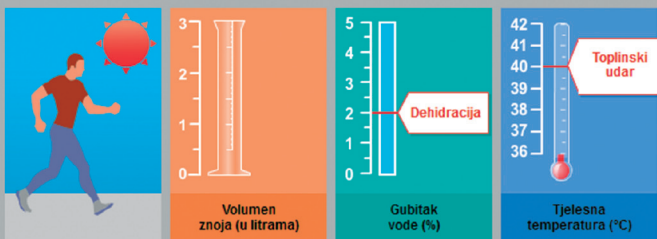
Uzimanje vode smanjilo bi opasnost od toplinskog udara, no ne i opasnost od dehidracije.

Uzimanje vode smanjilo bi opasnost od dehidracije, no ne i opasnost od toplinskog udara.

Uzimanje vode smanjilo bi opasnost i od toplinskog udara i od dehidracije.

Uzimanje vode ne bi smanjilo opasnost ni od toplinskog udara ni od dehidracije.

★ Odaberi dva retka podataka u tablici koji podupiru tvoj odgovor.



Temperatura zraka (°C)

Vlažnost zraka (%)

Uzimanje vode Da Ne

Pokreni

Temperatura zraka (°C)	Vlažnost zraka (%)	Uzimanje vode	Volumen znoja (u litrama)	Gubitak vode (%)	Tjelesna temperatura (°C)

BODOVANJE

Maksimalan broj bodova

Učenik odabire točan odgovor: 'Uzimanje vode smanjilo bi opasnost od dehidracije, no ne i opasnost od toplinskog udara' TE odabire sljedeća dva reda podataka u tablici:

- Temperatura zraka postavljena je na 35°C, vlažnost zraka na 60%, a kod uzimanja vode odabrana je mogućnost »Ne«.
- Temperatura zraka postavljena je na 35°C, vlažnost zraka na 60%, a kod uzimanja vode odabrana je mogućnost »Da«.

Djelomičan broj bodova

Učenik odabire točan odgovor: 'Uzimanje vode smanjilo bi opasnost od dehidracije, no ne i opasnost od toplinskog udara', ali nisu odabrani odgovarajući podaci u tablici ili su odabrani netočni podaci.

Komentar: U drugom pitanju učenici trebaju pokrenuti simulaciju održavajući temperaturu zraka i vlažnost zraka konstantnima koristeći zadane vrijednosti i manipulirajući varijablom 'uzimanje vode'. Simulacija pokazuje da trčanje u zadanim uvjetima bez

uzimanja vode dovodi i do dehidracije i do toplinskog udara. Za razliku od toga, uzimanje vode smanjuje rizik od dehidracije, ali ne i rizik od toplinskog udara. Učenici moraju pokrenuti simulaciju dvaput kako bi došli do podataka koji potkrepljuju njihov odgovor. Budući da učenici moraju manipulirati jednom varijablom i usporediti ishode dviju simulacija, ovo je pitanje teže od prvog pitanja u ovoj cjelini.

TRČANJE PO VRUĆINI – PITANJE 3A I 3B

3A

- **Vrsta pitanja:** višestruki izbor i pitanje otvorenog tipa (dabir podataka) – automatsko bodovanje
- **Kompetencija:** vrednovanje i osmišljavanje znanstvenih istraživanja
- **Znanje – sustav:** proceduralno – živi sustavi
- **Kontekst:** osobni – zdravlje i bolesti
- **Težina:** 531 bodova (razina 3)

3B

- **Vrsta pitanja:** pitanje otvorenog tipa – boduju stručnjaci
- **Kompetencija:** znanstveno objašnjavanje pojava
- **Znanje – sustav:** sadržajno – živi sustavi
- **Kontekst:** osobni – zdravlje i bolesti
- **Težina:** 641 bodova (razina 5)

PISA 2015

Trčanje po vrućini
Pitanje 3 / 5

▶ **Kako pokrenuti simulaciju**

Pokreni simulaciju kako bi prikupio/la podatke na temelju donjih informacija. Odgovori na pitanje na način da klikneš na jedan od ponuđenih odgovora, odabereš podatke u tablici, a zatim utipkaš obrazloženje.

Kako povećanje temperature zraka utječe na volumen znoja nakon jednosatnog trčanja kad je vlažnost zraka 60%?

Volumen znoja se povećava.
 Volumen znoja se smanjuje.

★ Odaberi dva retka podataka u tablici koji podupiru tvoj odgovor.

Navedi jedan biološki razlog zbog kojeg dolazi do toga:

Volumen znoja (u litrama)

Gubitak vode (%)

Tjelesna temperatura (°C)

Temperatura zraka (°C)

Vlažnost zraka (%)

Uzimanje vode Da Ne

Pokreni

Temperatura zraka (°C)	Vlažnost zraka (%)	Uzimanje vode	Volumen znoja (u litrama)	Gubitak vode (%)	Tjelesna temperatura (°C)

BODOVANJE**3A - Maksimalan broj bodova**

Učenik odabire odgovor 'Volumen znoja se povećava' i dva reda u tablici koja moraju imati vlažnost zraka od 60% i dvije različite temperature zraka (jedna veća i jedna manja, na primjer 20°C u jednom redu i 25°C u drugom ili 35°C u jednom redu i 40°C u drugom, itd.). Uz to, kod uzimanja vode mora biti odabrana ista opcija (ili 'da' ili 'ne') u oba odabrana reda tablice.

3B - Maksimalan broj bodova

Učenikov odgovor pokazuje ili neizravno upućuje na to da znoj hladi tijelo i/ili regulira tjelesnu temperaturu, na primjer:

- Znoj isparava kako bi se tijelo hladilo na visokim temperaturama.
- Pojačano znojenje na visokim temperaturama sprečava preveliko zagrijavanje tijela.
- Znoj pomaže da se tjelesna temperatura održi na sigurnoj razini.

Komentar: Ovaj set pitanja sastoji se od pitanja 3A koje je pitanje višestrukog izbora i zahtijeva odabir podataka kako bi se potkrijepio odgovor, te pitanja 3B u kojemu učenici trebaju obrazložiti zašto se volumen znoja povećava u određenim uvjetima.

U pitanju 3A jedna je varijabla zadana (razina vlažnosti), a učenici trebaju pokrenuti simulaciju koristeći dvije različite temperature kako bi pokazali utjecaj povećanja temperature na volumen znoja. Učenici moraju odabrati najmanje dva reda podataka u tablici koji potkrepljuju njihov odgovor. Ovo pitanje nalazi se razini 3 prirodoslovne pismenosti.

Pitanje 3B najteže je pitanje u ovoj cjelini i nalazi se na razini 5. Učenici se trebaju osloniti na vlastito znanje iz biologije (sadržajno znanje) kako bi objasnili da se znojenjem tijelo hladi na visokim temperaturama.

TRČANJE PO VRUĆINI – PITANJE 4

- **Vrsta pitanja:** pitanje otvorenog tipa – boduju stručnjaci
- **Kompetencija:** vrednovanje i osmišljavanje znanstvenih istraživanja
- **Znanje – sustav:** proceduralno – živi sustavi
- **Kontekst:** osobni – zdravlje i bolesti
- **Težina:** 592 bodova (razina 4)

PISA 2015

Trčanje po vrućini
Pitanje 4 / 5

► Kako pokrenuti simulaciju


Pokreni simulaciju kako bi prikupio/la podatke na temelju donjih informacija. Odgovori na pitanje na način da klikneš na jedan od ponuđenih odgovora, odabereš podatke u tablici, a zatim utipkaš obrazloženje.

Koja je, prema simulaciji, najviša temperatura zraka pri kojoj neka osoba može trčati sat vremena, a da ne doživi toplinski udar, kad je vlažnost zraka 40%?

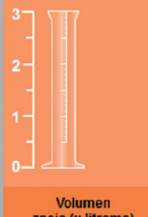
20°C
 25°C
 30°C
 35°C
 40°C

★ Odaberi dva retka podataka u tablici koji podupiru tvoj odgovor.


Objasni kako ti podatci podupiru tvoj odgovor:



Volumen znoja (u litrama)



Dehidracija



Toplinski udar

Tjelesna temperatura (°C)

Temperatura zraka (°C) 20 25 30 35 40
 Vlažnost zraka (%) 20 40 60
 Uzimanje vode Da Ne

Pokreni

Temperatura zraka (°C)	Vlažnost zraka (%)	Uzimanje vode	Volumen znoja (u litrama)	Gubitak vode (%)	Tjelesna temperatura (°C)

BODOVANJE

Maksimalan broj bodova

Učenik odabire odgovor '35°C' i dva reda podataka u tablici: vlažnost zraka od 40% i temperatura od 35°C te vlažnost zraka od 40% i temperatura od 40°, te daje obrazloženje koje izravno ili neizravno navodi da je temperatura zraka od 35°C pri vlažnosti zraka od 40% najveća temperatura koja je sigurna od toplinskog udara budući da porast temperature s 35°C na 40°C dovodi do toplinskog udara kod trkača. Na primjer:

- Kad vanjska temperatura naraste s 35°C na 40°C, tjelesna temperatura naraste iznad 40°C, zbog čega trkač doživljava toplinski udar.
- Kad vlažnost zraka iznosi 40%, trčanje pri temperaturi od 40°C dovodi do toplinskog udara, no pri 35°C tjelesna temperatura se zadržava nešto niže od razine toplinskog udara.
- Kad se poveća temperatura zraka, trkač doživljava toplinski udar po prvi puta na temperaturi od 40°C.
- Kad vlažnost zraka iznosi 40%, trkač doživljava toplinski udar tek na 40°C. Druga po redu temperatura je 35°C.
- Toplinski udar - 40°C, ali ne na 35°C. (minimalan odgovor)

Djelomičan broj bodova

Učenik odabire odgovor '35°C' i dva reda podataka u tablici: vlažnost zraka od 40% i temperatura od 35°C te vlažnost zraka od 40% i temperatura od 40°, ali ne navodi obrazloženje ili je ono nejasno ili netočno.

ILI

Učenik odabire odgovor '35°C' i daje točno obrazloženje, ali nisu odabrani redovi u tablici s podacima.

ILI

Učenik odabire odgovor '40°C' i dva reda podataka u tablici: vlažnost zraka od 40% i temperatura od 35°C te vlažnost zraka od 40% i temperatura od 40°, te daje obrazloženje koje izravno ili neizravno navodi da je pri vlažnosti od 40%, temperatura od 35°C najveća temperatura zraka koja je sigurna od toplinskog udara (u ovom slučaju odgovor '40°C' je priznat jer su učenici možda protumačili pitanje kao 'Koja je najniža temperatura zraka koja nije sigurna?').

Komentar: U ovom pitanju jedna je varijabla zadana. Učenici trebaju pokrenuti najmanje dvije simulacije s vlažnosti zraka od 40% kako bi utvrdili koja je najviša temperatura zraka pri kojoj neka osoba može trčati a da ne doživi toplinski udar. Učenici se trebaju osloniti na vlastito proceduralno znanje kako bi objasnili na koji način dobiveni podaci podupiru njihov odgovor da pri vlažnosti zraka od 40% temperatura zraka viša od 35° dovodi do toplinskog udara.

TRČANJE PO VRUĆINI – PITANJE 5

- **Vrsta pitanja:** pitanje otvorenog tipa – boduju stručnjaci
- **Kompetencija:** vrednovanje i osmišljavanje znanstvenih istraživanja
- **Znanje – sustav:** proceduralno
- **Kontekst:** osobni – zdravlje i bolesti
- **Težina:** 598 bodova (razina 4)

PISA 2015

Trčanje po vrućini
Pitanje 5 / 5

Kako pokrenuti simulaciju

Pokreni simulaciju kako bi prikupio/la podatke na temelju donjih informacija. Odgovori na pitanje na način da klikneš na jedan od ponuđenih odgovora, odabereš podatke u tablici, a zatim utipkaš obrazloženje.


Simulacija ti omogućuje da odabereš vlažnost zraka od 20%, 40% ili 60%.

Smatraš li da bi trčanje uz uzimanje vode pri vlažnosti zraka od 50% i temperaturi zraka od 40°C bilo bezopasno ili opasno?


Bezopasno
 Opasno

★ Odaberi dva retka podataka u tablici koji podupiru tvoj odgovor.


Objasni kako ti podatci podupiru tvoj odgovor:



Volumen znoja (u litrama)



Dehidracija



Toplinski udar

Temperatura zraka (°C) 20 25 30 35 40

Vlažnost zraka (%) 20 40 60

Uzimanje vode Da Ne

Pokreni

Temperatura zraka (°C)	Vlažnost zraka (%)	Uzimanje vode	Volumen znoja (u litrama)	Gubitak vode (%)	Tjelesna temperatura (°C)

BODOVANJE

Maksimalan broj bodova

Učenik odabire odgovor 'Opasno' i dva reda podataka u tablici: vlažnost zraka od 40% i temperatura od 40°C s označenim 'da' kod uzimanja vode te vlažnost zraka od 60% i temperatura od 40°C s označenim 'da' kod uzimanja vode, te navodi objašnjenje koje ukazuje na to da s obzirom na to da trkač doživljava toplinski udar i pri vlažnosti zraka od 40% i od 60%, opasnost od toplinskog udara postoji i pri vlažnosti od 50% u istim uvjetima. Na primjer:

- Ako uzima vodu i na temperaturi od 40°C, trkač doživi toplinski udar pri vlažnosti zraka i od 40% i od 60% pa će vjerojatno pretrpjeti toplinski udar i na polovici te vlažnosti, odnosno na 50%.
- 50% je na pola puta između 40% i 60%, a budući da na obje razine dolazi do toplinskog udara, do njega će vjerojatno doći i na 50%.
- 40% je opasno, a sve više od toga još je i gore. (minimalan odgovor)

Djelomičan broj bodova

Učenik odabire odgovor 'Opasno' i dva reda podataka u tablici: vlažnost zraka od 40% i temperatura od 40°C s označenim 'da' kod uzimanja vode te vlažnost zraka od 60% i temperatura od 40°C s označenim 'da' kod uzimanja vode, ali ne navodi obrazloženje ili je ono nejasno ili netočno.

ILI

Učenik odabire odgovor 'Opasno' i daje točno obrazloženje, ali nisu odabrani točni redovi podataka u tablici.

Komentar: U ovom pitanju učenici trebaju izvršiti procjenu na temelju podataka dobivenih simulacijom. Moraju postaviti hipotezu o sigurnosti trčanja na temperaturi od 40°C pri vlažnosti zraka od 50% jer simulacija dozvoljava postavljanje vlažnosti samo na određenim vrijednostima, odnosno na 40% i na 60%. Učenici trebaju označiti u odgovoru da bi trčanje u tim uvjetima bilo opasno, a uz to trebaju odabrati i jedan red podataka s vlažnosti zraka od 40% i jedan red podataka s vlažnosti od 60%, dok su temperatura i uzimanje vode zadani u samom pitanju. Obrazloženje mora navoditi da će osoba koja trči i uzima vodu na temperaturi od 40°C vjerojatno pretrpjeti toplinski udar i pri vlažnosti zraka od 50% budući da je do udara došlo i pri 40% i pri 60%.

Stavovi učenika o prirodoslovlju i njihova očekivanja vezana uz prirodoslovna zanimanja

Osim znanja i sposobnosti učenika, u ciklusu PISA 2015 ispitivali su se i njihovi stavovi o prirodoslovlju te njihova očekivanja vezana uz prirodoslovna zanimanja putem kontekstualnog upitnika.

U posljednjih par desetljeća, obrazovni stručnjaci i tvorci obrazovnih politika sve veću pažnju posvećuju afektivnim dimenzijama učenja prirodoslovlja. Postoji sve veća zabrinutost da premalo učenika, a osobito djevojčica, bira zanimanje u području prirodoslovlja. Sve više zemalja suočava se s manjkom stručnjaka u području prirodnih znanosti na tržištu rada.

Pretpostavka je da će poticanje motivacije i interesa za prirodoslovlje u ključnoj dobi, kad učenici počinju razmišljati o svojim budućim zanimanjima, pomoći da se poveća broj učenika koji nastavljaju svoje obrazovanje u području prirodoslovlja i biraju neko od prirodoslovnih zanimanja.

Na trenutni i budući angažman učenika u području prirodoslovlja utječu dva elementa: što učenici misle o sebi (što misle u čemu su dobri i što je dobro za njih) te njihovi stavovi o prirodoslovlju i prirodoslovnim aktivnostima (odnosno, smatraju li da su te aktivnosti važne, zabavne i korisne). Na samopoimanje učenika, njihov identitet, njihova uvjerenja i afektivna stanja utječe pak širi društveni kontekst u kojem učenici žive.

Osim stavova učenika i njihovih očekivanja vezanih uz prirodoslovna zanimanja, u ciklusu PISA 2015 ispitivala se i njihova motivacija za učenje prirodoslovlja, njihov interes za šire prirodoslovne teme te njihova instrumentalna motivacija za učenje prirodoslovlja, odnosno stupanj do kojeg smatraju da će im ono što uče iz prirodoslovlja u školi koristiti u budućem školovanju i zanimanju.

Osim navedenog, putem upitnika za učenika ispitivala se i samoučikovitost učenika, odnosno stupanj do kojeg učenici smatraju da su sposobni uspješno izvršiti prirodoslovne zadatke i prevladati teškoće.

Prikaz 3.7. Faktori koji utječu na odabir zanimanja



U Prikazu 3.8. sažeto su opisani aspekti angažmana u prirodoslovlju, motivacije i samopoimanja učenika.

Prikaz 3.8. Angažman učenika u prirodoslovlju i njihova očekivanja vezana uz prirodoslovna zanimanja, njihovo samopoimanje i motivacija za učenje prirodoslovlja

Angažman u prirodoslovlju	Motivacija za učenje prirodoslovlja	Samopoimanje učenika u prirodoslovlju
<p>Očekivanja vezana uz prirodoslovna zanimanja: kategorijska varijabla temeljena na odgovorima učenika na pitanje: Koju vrstu posla očekuješ da ćeš raditi kad budeš imao/la otprilike 30 godina?</p>	<p>Zadovoljstvo u prirodoslovlju: indeks temeljen na odgovorima učenika na pitanja o tome koliko uživaju u prirodoslovnim aktivnostima i učenju prirodoslovlja</p>	<p>Samoučinkovitost u prirodoslovlju: indeks temeljen na odgovorima učenika na pitanja o tome kako percipiraju svoju sposobnost korištenja vlastitog znanja iz prirodoslovlja u stvarnim životnim situacijama</p>
<p>Prirodoslovne aktivnosti: indeks temeljen na odgovorima učenika na pitanja o njihovom sudjelovanju u nizu različitih prirodoslovnih aktivnosti</p>	<p>Interes za šire prirodoslovne teme: iskazi učenika o njihovom interesu za teme kao što su 'biosfera', 'sila i gibanje', 'svemir i njegovo porijeklo', 'prevencija bolest' i dr.</p>	
	<p>Instrumentalna motivacija za učenje prirodoslovlja: indeks temeljen na odgovorima učenika na pitanja o tome kako percipiraju korisnost učenja prirodoslovlja u školi za nastavak školovanja i buduće zanimanje</p>	

Očekivanja vezana uz prirodoslovna zanimanja

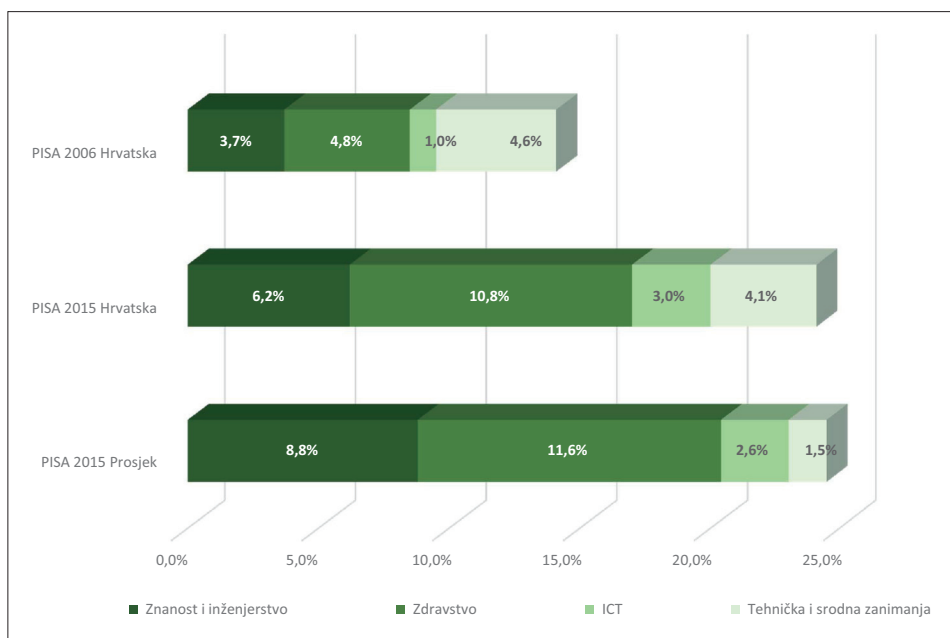
U Hrvatskoj je 24,2% učenika izjavilo kako očekuje da će se u dobi od 30 godina baviti prirodoslovnim zanimanjima. Taj je postotak vrlo sličan i u zemljama OECD-a gdje on iznosi 24,5%. Od ukupnog broja anketiranih učenika u Hrvatskoj 26,8% dječaka i 21,8% djevojčica očekuje da će se baviti prirodoslovnim zanimanjem.

Ovoj kategoriji učenika pripada 8,8% učenika čija je razina prirodoslovne kompetencije ispod razine 2 (osnovne razine), 24,6% učenika s ovim opredjeljenjem zadovoljava srednju razinu prirodoslovne pismenosti (razina 3), a 41 % učenika postiže razinu 4, dok je 52,1% na razini 5 i 6.

U skupini učenika koji očekuju da će se u dobi od trideset godina baviti prirodoslovnim zanimanjem nalazi se 10,6% učenika čiji roditelji nisu završili srednje obrazovanje, 21,4% onih čiji su roditelji završili srednju školu te 27,8% učenika kojima je barem jedan od roditelja završio tercijarno obrazovanje.

Proučimo li detaljnije područja unutar prirodoslovnih zanimanja kojima se hrvatski učenici planiraju baviti, dolazimo do podataka da u dobi od trideset godina 6,2% hrvatskih učenika očekuje da će imati zanimanje vezano za znanost i inženjerstvo, inženjeri, arhitekti, fizičari, astronomi (PISA 2006 - 3,7%); 10,8% učenika očekuje da će imati zanimanje vezano za zdravstvo, npr. doktori medicine, medicinske sestre, veterinari, fizioterapeuti (PISA 2006 - 4,8%); 3% u ICT djelatnostima, npr. razni programeri (PISA 2006 – 1 %); a 4,1% u tehničkim i srodnim zanimanjima, npr. elektrotehničari, telekomunikacijski tehničari (PISA 2006 - 4,6%). U istoj dobi, 59,3% (PISA 2006 - 51,6%) učenika očekuje da će se baviti drugim zanimanjima, a 16,6% (PISA 2006 - 34,3%) još nije definiralo svoje opredjeljenje.

Prikaz 3.9. Interes učenika za pojedina područja unutar prirodoslovnih zanimanja



U usporedbi s hrvatskim učenicima, u Singapuru 14,1% učenika očekuje da će imati zanimanje vezano za znanost i inženjerstvo, dok je prosjek OECD-a 8,8%.

Možemo zaključiti da je u odnosu na podatke iz ciklusa PISA 2006 uočen pozitivan pomak ka opredjeljenju učenika za prirodoslovna zanimanja, a prepolovio se postotak učenika koji nemaju definiran ili jasno izražen stav o svojoj budućoj profesiji.

U skupini od 6,2% učenika koji se opredjeljuju za prirodoslovna i inženjerska zanimanja nalazimo više dječaka nego djevojčica (u odnosu na ukupni broj anketiranih je 7,9% dječaka, odnosno 4,6% djevojčica), a 19,2% učenika postiže najviše rezultate na skali prirodoslovne pismenosti. Interes za ova zanimanja porastao je gotovo dvostruko u odnosu na ciklus PISA 2006 (3.7%).

Od 10,8% učenika koji se odlučuju za zdravstvene stručnjake (u dobi od 30 godina) više je djevojčica (15,2% u odnosu na ukupni broj učenika) nego dječaka (6,2% u odnosu na ukupni broj učenika). Na najvišim razinama prirodoslovne pismenosti nalazi se 19,6% učenika iz ove skupine. Interes za zanimanja zdravstvene struke porastao je za više nego dvostruko u odnosu na ciklus PISA 2006 (4.8%).

Zanimanja vezana za informacijsko-komunikacijsku tehnologiju zanimljiva su za svega 3,0% anketiranih učenika i u toj su skupini uglavnom dječaci (5,8% u odnosu na ukupan broj dječaka i 0,5% u odnosu na ukupan broj ispitanih djevojčica), ali je znakovito da se ovaj postotak povećao tri puta u odnosu na ispitivanje iz 2006. godine kada je u ovoj skupini bilo tek 1% učenika. U ovoj skupini 12,5% učenika postiže razinu 5 i 6 u ispitivanju prirodoslovne pismenosti.

Svoju budućnost kao tehničara u prirodoslovnom području vidi 4,1% ukupno anketiranih učenika i u toj skupini također prevladavaju dječaci (7,0% u odnosu na ukupan broj anketiranih, za razliku od svega 1,4% djevojčica u odnosu na ukupan broj). U toj je skupini 4,9% učenika koji postižu srednju razinu rezultata u prirodoslovnoj pismenosti, a svega 0,7% najviše razine.

Zadovoljstvo učenika u prirodoslovlju

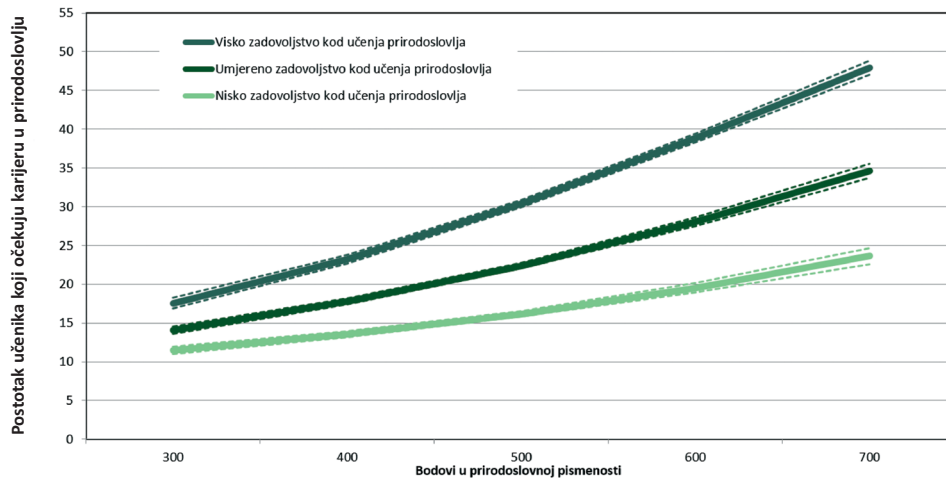
Indeks zadovoljstva u prirodoslovlju između ciklusa PISA 2006 i PISA 2015 povećao se u 17 zemalja sudionica. U Hrvatskoj se taj indeks u odnosu na 2006. godinu smanjio (-0,11).

U ciklusu PISA 2015 55,1% anketiranih hrvatskih učenika izjavilo je da im je zabavno učiti prirodoslovne sadržaje; 55% učenika voli čitati o prirodoslovlju; 49% se osjeća sretno kad rade na prirodoslovnim sadržajima; 68,9% učenika voli stjecati nova znanja iz prirodoslovlja, dok 57,1% učenika zanima učenje o prirodoslovlju.

Zanimljivo je da učenici s najnižim stupnjem zadovoljstva postižu u prosjeku 447 bodova, učenici sa srednjim stupnjem zadovoljstva 471 bod, s visokim stupnjem zadovoljstvom 487 bodova, a sa izrazito visokim stupnjem zadovoljstva postižu i najviši broj bodova (506).

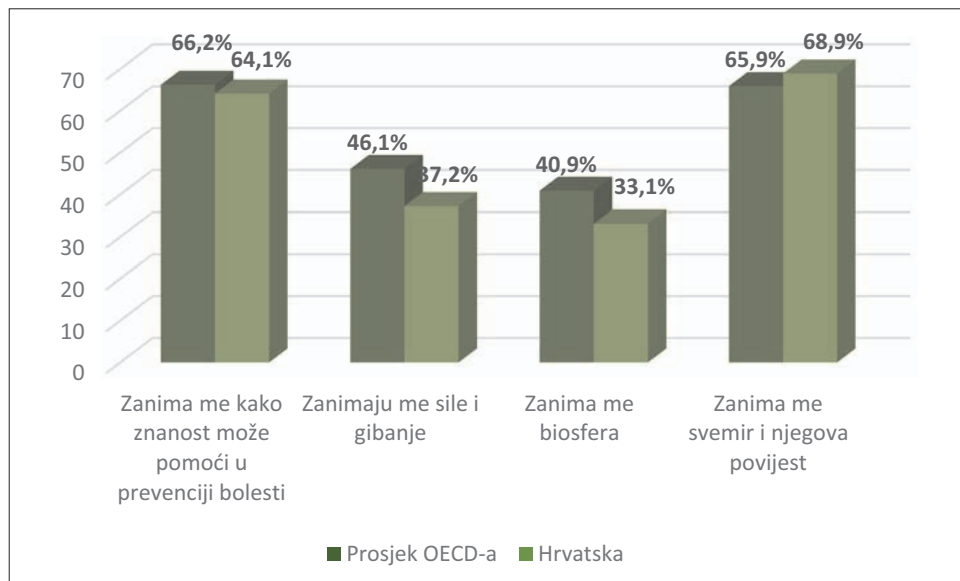
Razlika između učenika koji pokazuju najmanje zadovoljstva u učenju prirodoslovlja i onih koji pokazuju najviši stupanj zadovoljstva iznosi 60 bodova, a indeks zadovoljstva učenika objašnjava 7,2% varijance učeničkog postignuća u prirodoslovlju.

Prikaz 3.10. Odnos postignuća u prirodoslovlju, odabira prirodoslovnog zanimanja i zadovoljstva u učenju prirodoslovlja



Područje prirodoslovlja pokriva široki spektar različitih tema, a najveći postotak naših učenika izrazio je interes za temu *Svemir i njegova povijest* (68,9%). Za temu *kako nam prirodne znanosti mogu pomoći u sprečavanju bolesti* interes je pokazalo 64,1% učenika, dok je za temu *energija i njezina pretvorba* zainteresirano 40,7% učenika. Za temu *biosfera i ekosustavi* zainteresirano je 33,1% učenika, a za temu *sila i gibanje* 37,2% učenika.

Prikaz 3.11. Interes učenika za određene teme iz prirodoslovlja



Interes učenika za pojedina područja prirodoslovlja pozitivno je povezan s njihovim postignućem pa je tako za skupinu najmanje zainteresiranih učenika prosječni rezultat prirodoslovne pismenosti 445 bodova, srednje zainteresirani učenici ostvaruju prosječno 472 boda, jako zainteresirani 485 bodova, a izuzetno zainteresirani 511 bodova.

Razlika između učenika koji pokazuju najmanje i najviše interesa iznosi 66 bodova. Interesom učenika može se objasniti 9,9% varijance u postignućima u području prirodoslovne pismenosti.

Instrumentalna motivacija za učenje prirodoslovlja

Instrumentalna motivacija učenika mjerena je kroz stupanj slaganja s nizom različitih tvrdnji.

Tako je 70,1% učenika izjavilo da je ulaganje truda u prirodoslovne predmete vrijedno jer će im to pomoći u poslu kojim se žele kasnije baviti. Ono što nauče u prirodoslovnim predmetima važno je za buduće zanimanje za 66,3% učenika, a 67,3% učenika smatra da su prirodoslovni predmeti korisni jer će povećati njihove šanse u budućoj karijeri. Oko 62% učenika smatra da će im mnogo toga što uče u prirodoslovlju pomoći u pronalaženju zaposlenja, a 64,1% učenika vjeruje da će im znanje iz prirodoslovlja pomoći u prevenciji bolesti.

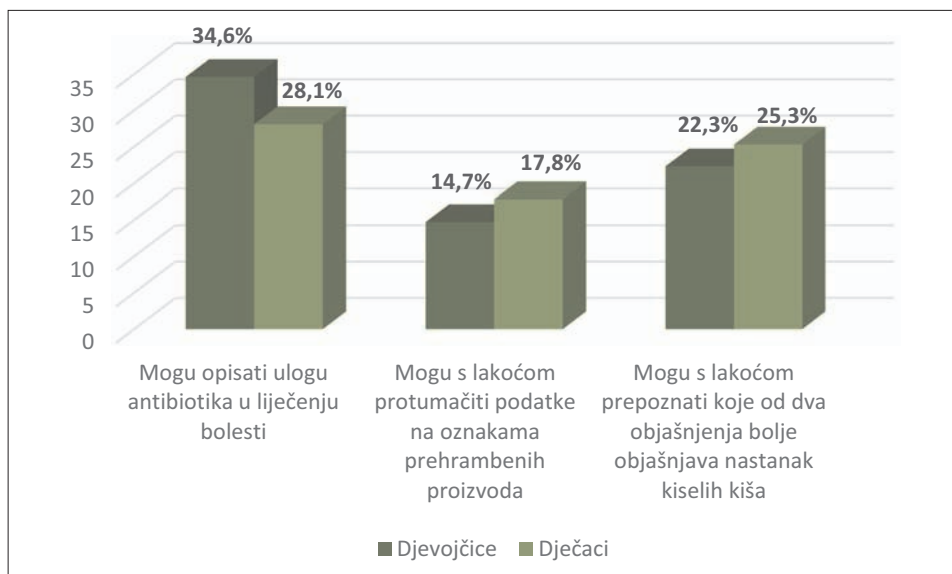
Samoučinkovitost u prirodoslovlju

Samoučinkovitost učenika također je mjerena kroz slaganje s nizom različitih tvrdnji pa tako 20% učenika izjavljuje da bi s lakoćom moglo prepoznati koje se znanstveno pitanje krije u pozadini novinskog članka s tematikom zdravlja, 28% ih smatra da bi lako mogli objasniti zašto u nekim područjima češće dolazi do potresa. Opisati ulogu antibiotika u liječenju bolesti s lakoćom bi moglo 31,6% učenika, a 18,9% učenika tvrdi da bi s lakoćom moglo prepoznati znanstveno pitanje vezano uz odlaganje otpada na različitim mjestima (Prikaz 3.12.).

Nadalje, 21,9% učenika lako bi moglo predvidjeti kako će promjene u okolišu utjecati na opstanak različitih vrsta, dok bi 16,2% njih moglo s lakoćom protumačiti podatke na oznakama prehrambenih proizvoda. Raspravljati o tome kako novi dokazi mogu nekoga navesti da promijeni svoje uvjerenje o mogućnosti postojanja života na Marsu lako bi moglo 16,7% učenika, a 23,7% učenika s lakoćom bi prepoznalo koje od dva ponuđena objašnjenja bolje objašnjava nastanak kiselih kiša.

Indeks samoučinkovitosti također je pozitivno povezan s postignućima pa razlika između učenika s najnižim i najvišim indeksom samoučinkovitosti u prirodoslovlju iznosi 64 boda, pri čemu se 4,4% varijance u postignuću iz prirodoslovlja može objasniti ovim čimbenikom.

Prikaz 3.12. Procjena samoučinkovitosti hrvatskih učenika u pojedinim prirodoslovnim temama s obzirom na spol

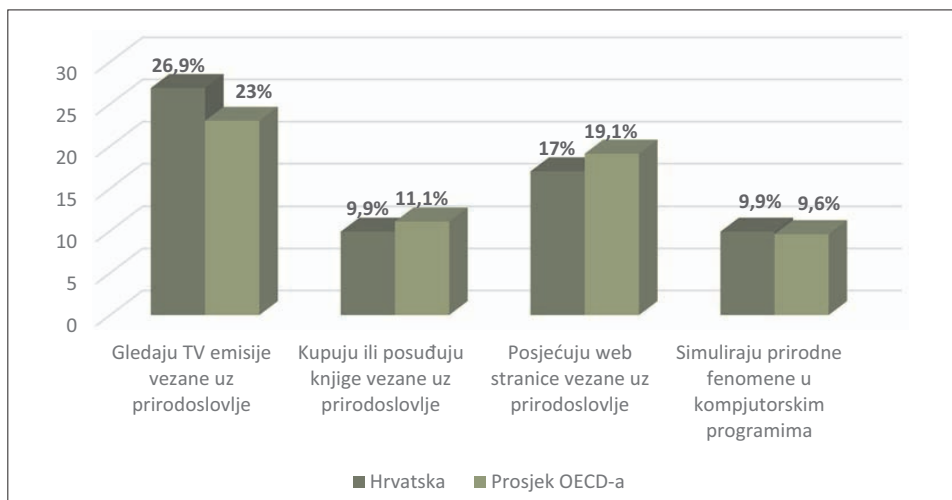


Prirodoslovne aktivnosti

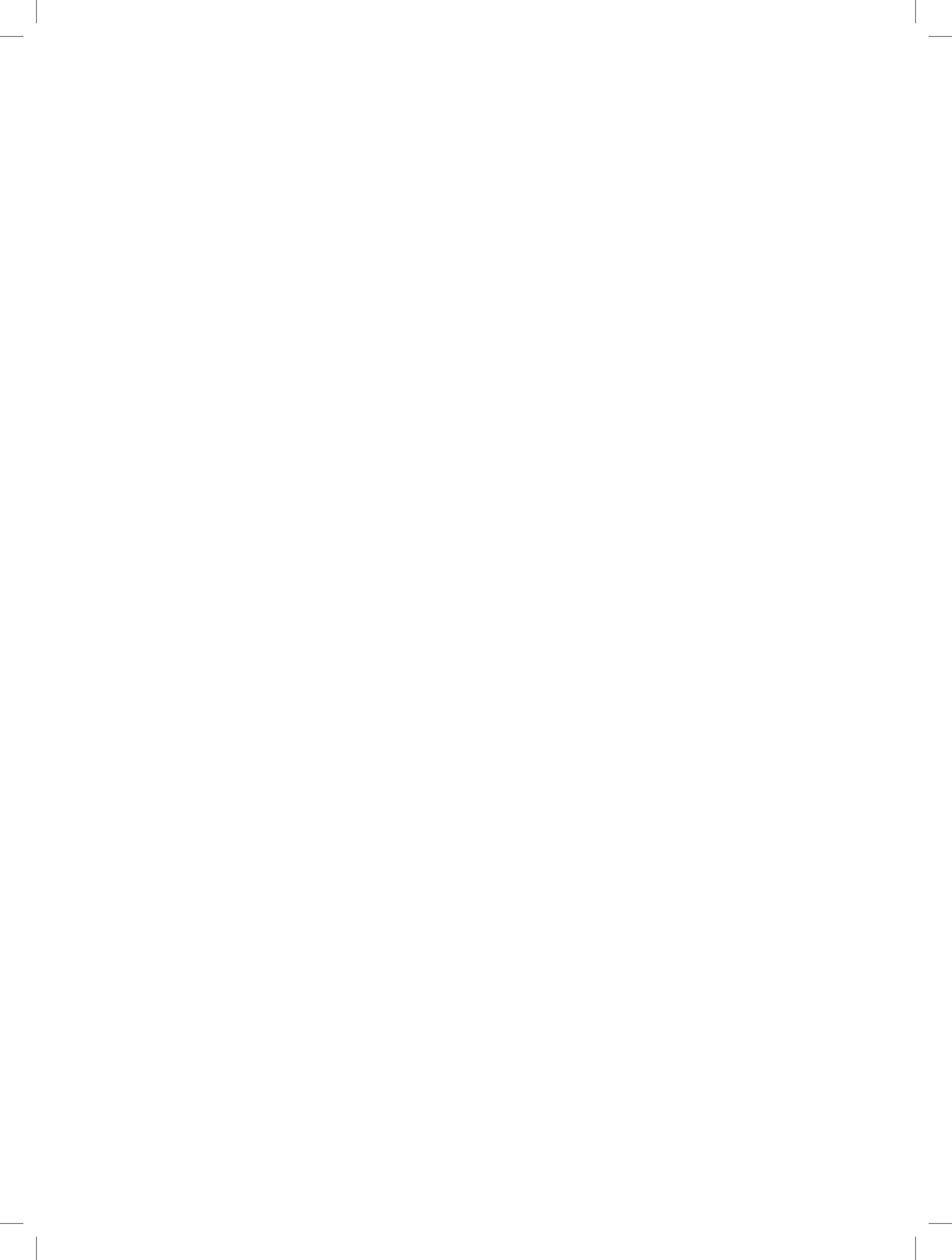
Anketirani učenici dali su odgovore o različitim aktivnostima vezanima za prirodoslovlje.

Prirodoslovni klub posjećuje 7,3% hrvatskih učenika, 9,9% ih simulira prirodne fenomene u kompjutorskim programima, 9,7% simulira tehničke procese u kompjutorskim programima, 10,9% učenika posjećuje web-stranice ekoloških organizacija, a 10,6% ih prati novosti u znanosti na blogovima organizacija za zaštitu okoliša.

Prikaz 3.13 Sudjelovanje u prirodoslovnim aktivnostima



Na razini svih zemalja sudionica nije pronađena povezanost između sudjelovanja u prirodoslovnim aktivnostima i postignuća u prirodoslovlju. Takav rezultat dobio je i u Hrvatskoj.



4. ČITALAČKA PISMENOST

U današnjem svijetu, koji se neprestano mijenja, ljudi se susreću sa sve većom količinom pisanih materijala pa su im potrebne nove, kompleksnije kompetencije. Koncept čitalačke pismenosti danas se promatra i tumači na posve drugačiji način. Nekad se od pojedinaca očekivalo da zapamte sve podatke i informacije koje su dobili, a danas se od njih traži da ih budu sposobni sami pronaći i koristiti. Da bi aktivno sudjelovali u današnjem društvu znanja, pojedinci trebaju biti sposobni doći do informacija preko različitih medija, razumjeti ih, promišljati o njima i zauzeti kritički stav. U skladu s time, vrednovanje čitalačke pismenosti učenika pri kraju obveznog obrazovanja mora biti usmjereno na kompetencije pronalaženja, odabira, tumačenja i vrednovanja informacija i podataka iz različitih izvora u stvarnim, autentičnim životnim situacijama.

Čitalačka pismenost u PISA-i odnosi se na sposobnost učenika da koristi pisane informacije u stvarnim svakodnevnim situacijama. PISA definira čitalačku pismenost kao sposobnost *razumijevanja, korištenja, angažiranja i promišljanja o pisanim tekstovima radi postizanja osobnih ciljeva, razvoja vlastita znanja i potencijala te aktivnog sudjelovanja u društvu*. Ova definicija nadilazi tradicionalno shvaćanje čitalačke pismenosti kao pukog dekodiranja i doslovnog tumačenja pisanih informacija. PISA-in koncept čitalačke pismenosti uključuje cijeli niz situacija u kojima ljudi čitaju, različite načine i oblike u kojima se tekstovi nalaze (npr. u tiskanim knjigama, informativnim lecima, internetskim forumima itd.) te različite svrhe i načine na koje čitatelji čitaju neki tekst.

Čitalačka pismenost, koja je u ciklusima PISA 2000 i PISA 2009 bila glavno ispitno područje, u ovom ciklusu ispitivana je manjim brojem ispitnih pitanja budući da je cilj bio pratiti samo promjene u postignućima učenika tijekom vremena.

Detaljni opis konceptualnog okvira čitalačke pismenosti nalazi se u OECD-ovoj publikaciji *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework* (2016) dostupnoj na adresi <http://www.oecd.org>.

Rezultati čitalačke pismenosti petnaestogodišnjaka

Rezultati PISA-ina istraživanja mogu biti prikazani na različite načine. Jedan od načina jest prikaz učeničkih postignuća na ukupnoj skali pomoću prosječnog rezultata učenika zemalja sudionica. Drugi način jest prikaz rezultata prema razinama znanja i sposobnosti s ciljem preciznijeg prikazivanja i lakše interpretacije.

Prosječan rezultat na testu čitalačke pismenosti

Pri tumačenju prosječnih rezultata, u obzir bi trebalo uzeti samo statistički značajne razlike među zemljama. U Tablici 4.1. zemlje sudionice razvrstane su u tri velike skupine: zemlje čiji se prosječni rezultat nalazi oko prosjeka OECD-a, zemlje čiji se prosječni rezultat nalazi značajno iznad prosjeka OECD-a te zemlje čiji je prosječni rezultat značajno ispod prosjeka OECD-a. Prosječni rezultat OECD-a iznosi **493 boda**, sa standardnom devijacijom od 96 bodova.

U Tablici 3.1. prikazan je i najviši i najniži rang koji pojedina zemlja može zauzeti na skali čitalačke pismenosti. Prosječni rezultat pojedine zemlje u stvari je procjena dobivena na uzorku učenika (a ne na čitavoj populaciji učenika neke zemlje) pa se iz tog razloga uz prosječni rezultat svake zemlje navodi i najviši i najniži rang. U području čitalačke pismenosti najbolji prosječni rezultat ostvarili su Singapur (535 bodova), Hong Kong-Kina (527 bodova) i Kanada (527 bodova). Od europskih zemalja najbolji rezultat postigle su Finska (526 bodova), Irska (521 bod) i Estonija (519 bodova). Republika Hrvatska ostvarila je ispodprosječni rezultat od 487 bodova te se svrstava između 27. i 35. mjesta od ukupno 72 zemlje sudionice.

Tablica 4.1. Prosječni rezultati iz čitalačke pismenosti u ciklusu PISA 2015

Zemlje	Prosjek	RASPON RANGOVA	
		Najviši rang	Najniži rang
Singapur	535	1	1
Hong Kong (Kina)	527	2	5
Kanada	527	2	4
Finska	526	2	5
Irska	521	4	8
Estonija	519	5	8
Južna Koreja	517	4	9
Japan	516	5	10
Norveška	513	7	11
Novi Zeland	509	9	14
Njemačka	509	8	15
Makao (Kina)	509	10	13
Poljska	506	10	17
Slovenija	505	12	17
Nizozemska	503	12	21
Australija	503	13	19
Švedska	500	13	26
Danska	500	14	25
Francuska	499	15	26
Belgija	499	16	26
Portugal	498	16	27
Ujedinjeno Kraljevstvo	498	16	27
Kineski Tajpeh	497	17	27
Sjedinjene Američke Države	497	16	28
Španjolska	496	19	28
Rusija	495	19	30
B-S-J-G Kina	494	15	33
Švicarska	492	22	32
Latvija	488	28	34
Češka	487	27	35
Hrvatska	487	27	35
Vijetnam	487	27	37
Austrija	485	29	37
Italija	485	29	37
Island	482	33	38
Luksemburg	481	33	38

Zemlje	Prosjek	RASPON RANGOVA	
		Najviši rang	Najniži rang
Izrael	479	32	39
Buenos Aires- Argentina	475	30	41
Litva	472	38	41
Mađarska	470	38	41
Grčka	467	38	42
Čile	459	41	43
Slovačka	453	42	43
Malta	447	44	45
Cipar	443	44	46
Urugvaj	437	46	49
Rumunjska	434	46	52
Ujedinjeni Arapski Emirati	434	46	50
Bugarska	432	46	55
Turska	428	47	55
Kostarika	427	49	55
Trinidad i Tobago	427	49	54
Crna Gora	427	49	54
Kolumbija	425	50	55
Meksiko	423	51	55
Moldavija	416	55	57
Tajland	409	56	60
Jordan	408	57	61
Brazil	407	57	61
Albanija	405	57	63
Katar	402	60	63
Gruzija	401	59	64
Peru	398	61	64
Indonezija	397	61	64
Tunis	361	65	66
Dominikanska Republika	358	65	67
Makedonija	352	67	69
Alžir	350	67	70
Kosovo	347	68	70
Libanon	347	67	70

Rezultati po razinama čitalačke pismenosti

Skala čitalačke pismenosti razvijena je na temelju triju čitalačkih procesa: *pristupanje podacima i pronalaženje podataka* (kompetencije vezane uz pronalaženje, odabir i prikupljanje informacija), *objedinjavanje i tumačenje* (kompetencije potrebne za procesiranje i razumijevanje onoga što čitamo) te *promišljanje i procjenjivanje* (kompetencije potrebne za povezivanje onoga što se čita sa znanjem stečenim iz ostalih izvora).

Skala čitalačke pismenosti podijeljena je na 6 razina znanja i sposobnosti, pri čemu se razine 1a i 1b odnose na najnižu, a razina 6 na najvišu razinu znanja i sposobnosti. Očekuje se da će učenici koji se nalaze na određenoj razini moći uspješno riješiti zadatke na istoj i svim nižim razinama skale. Suprotno tome, očekuje se da učenici neće moći točno riješiti zadatke na razinama višim od razine na kojoj se nalaze.

Razina 2 smatra se osnovnom razinom koju bi svaki učenik minimalno trebao dostići prije završetka obveznog obrazovanja.

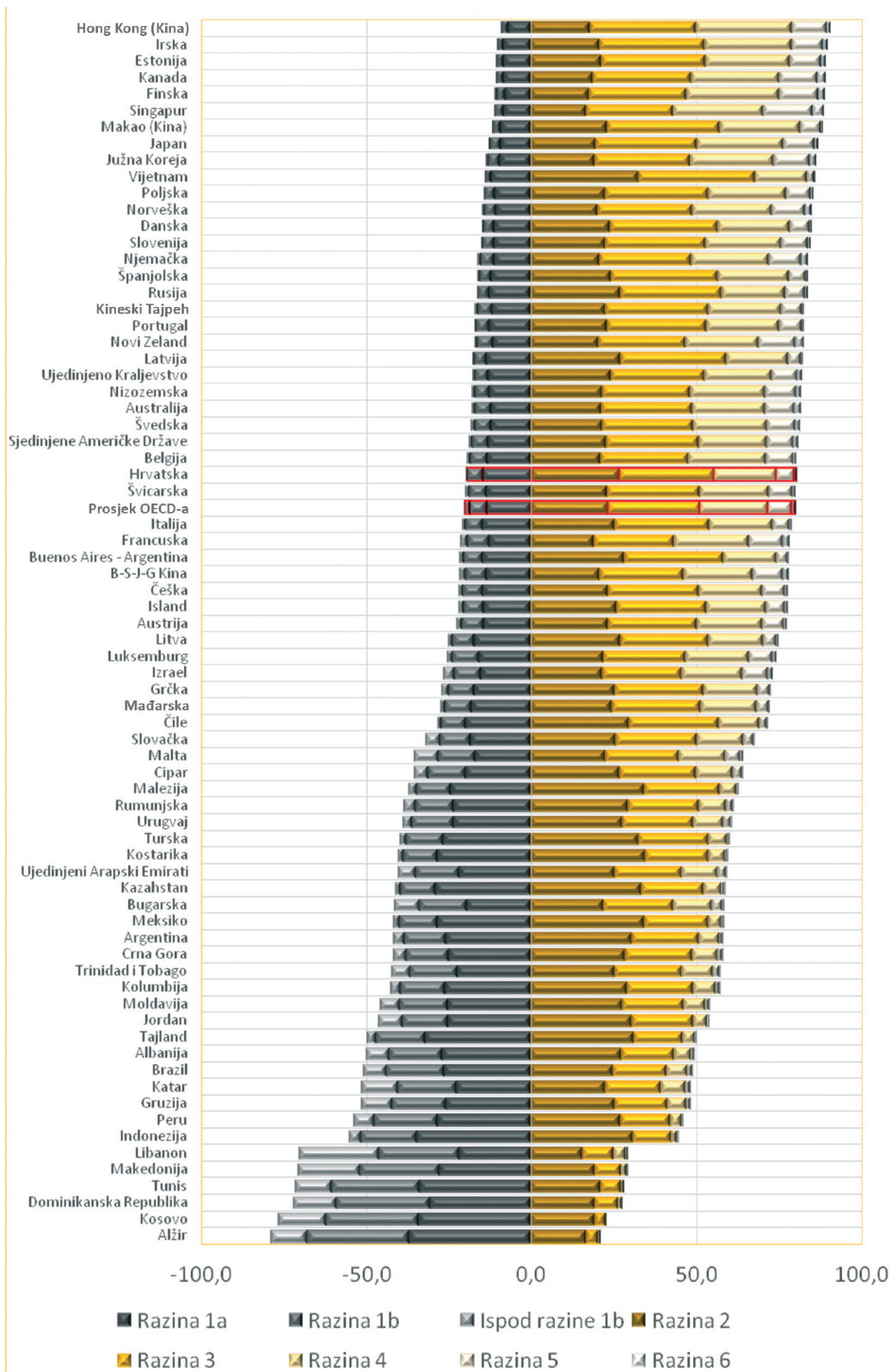
U Tablici 4.2. navedeni su sažeti opisi čitalačkih kompetencija koje učenici trebaju imati na pojedinim razinama skale čitalačke pismenosti.

Tablica 4.2. Sažeti opis razina znanja i sposobnosti u čitalačkoj pismenosti u ciklusu PISA 2015

Razina	Donja granica rezultata	Obilježja zadataka
6	698	Zadaci na ovoj razini traže od učenika da izvode precizne i detaljne zaključke i vrše usporedbe. Oni zahtijevaju od učenika da pokažu potpuno i detaljno razumijevanje jednog ili više tekstova, što može uključivati objedinjavanje podataka iz više tekstova. Zadaci mogu tražiti od učenika da se uspješno nose s nepoznatim idejama u prisutnosti istaknutih ometajućih podataka te da stvaraju apstraktne kategorije za tumačenja. Zadaci promišljanja i procjenjivanja traže od učenika da stvaraju pretpostavke i kritički vrednuju kompleksni tekst s nepoznom temom, vodeći računa o više kriterija ili perspektiva te primjenjujući sofisticirano razumijevanje izvan teksta. Važan preduvjet u zadacima pristupanja i pronalaženja na ovoj razini su preciznost u analiziranju i obraćanje pozornosti na detalje koji nisu očiti u tekstovima.
5	626	Zadaci pronalaženja podataka na ovoj razini traže od učenika da pronađu i organiziraju nekoliko duboko „skrivenih“ podataka i zaključke koji su podatci iz teksta relevantni. Zadaci promišljanja traže kritičko vrednovanje ili stvaranje pretpostavki oslanjajući se na specijalizirano znanje. Zadaci tumačenja i <i>promišljanja</i> traže potpuno i detaljno razumijevanje teksta čiji je sadržaj ili oblik nepoznat. U svim aspektima čitalačke pismenosti zadaci ove razine obično traže snalaženje s pojmovima koji su suprotni očekivanjima.

Razina	Donja granica rezultata	Obilježja zadataka
4	553	Zadaci pronalaženja podataka na ovoj razini traže od učenika da pronađu i organiziraju nekoliko „skrivenih“ podataka. Neki zadaci ove razine traže tumačenje značenja jezičnih nijansi iz jednog dijela teksta vodeći računa o tekstu kao cjelini. Ostali zadaci tumačenja traže razumijevanje i primjenu kategorija u nepoznatom kontekstu. Zadaci promišljanja ove razine traže od učenika da se služe formalnim ili općim znanjem da bi stvarali pretpostavke ili kritički vrednovali tekst. Učenici trebaju pokazati točno razumijevanje dugačkog ili kompleksnog teksta čiji sadržaj ili oblik može biti nepoznat.
3	480	Zadaci na ovoj razini traže od učenika da pronađu, a u nekim slučajevima i da prepoznaju odnos između nekoliko podataka koji moraju zadovoljavati više uvjeta. Zadaci tumačenja na ovoj razini traže od učenika da objedine nekoliko dijelova teksta kako bi prepoznali glavnu misao, razumjeli određeni odnos ili otkrili značenje riječi ili rečenice. Učenici trebaju voditi računa o mnogim obilježjima prilikom uspoređivanja, suprotstavljanja ili kategoriziranja. Traženi podaci često nisu istaknuti ili postoji mnogo ometajućih podataka. Mogu postojati i određene prepreke u tekstu kao što su ideje suprotne očekivanjima ili negativno formulirane ideje. Zadaci promišljanja na ovoj razini mogu tražiti od učenika da povezuju, uspoređuju ili objašnjavaju, ili da procijene neko obilježje teksta. Neki zadaci promišljanja traže od učenika da pokažu detaljno razumijevanje teksta vezano uz poznato, svakodnevno znanje. Ostali zadaci ne traže detaljno razumijevanje teksta, ali traže od učenika da se oslanjaju na manje poznata znanja.
2	407	Neki od zadataka na ovoj razini traže od učenika da pronađu jedan ili više podataka koji moraju zadovoljavati nekoliko uvjeta i do kojih učenici moraju doći zaključivanjem. Ostali zadaci zahtijevaju prepoznavanje glavne misli u tekstu, razumijevanje odnosa ili konstruiranje značenja u ograničenom dijelu teksta u kojemu podaci nisu istaknuti pa učenici trebaju izvoditi zaključke nižeg reda. Zadaci ove razine mogu uključivati uspoređivanja ili suprotstavljanja na temelju jednog obilježja u tekstu. Tipični zadaci promišljanja na ovoj ovoj razini traže od učenika da uspoređuju, povezuju tekst s općim znanjem, oslanjajući se na osobno iskustvo i vlastite stavove.
1a	335	Zadaci na ovoj razini traže od učenika da pronađu jedan ili više neovisnih i eksplicitno navedenih podataka, da prepoznaju glavnu temu ili autorovu svrhu u tekstu o poznatoj temi ili da stvaraju jednostavne veze između podataka u tekstu i općeg, svakodnevnog znanja. Traženi podaci obično su istaknuti u tekstu i postoji vrlo malo ometajućih podataka. Učenika se eksplicitno usmjerava na važne čimbenike u zadatku i u tekstu.
1b	262	Zadaci ove razine traže od učenika da pronađu samo jedan eksplicitno navedeni i istaknuti podatak u kratkom, sintaktički jednostavnom tekstu poznate tematike i oblika, kao što je priča ili jednostavan popis. Tekst sam po sebi obično pomaže učenicima s ponavljanjem podataka, slikama ili poznatim simbolima. Postoji minimalan broj ometajućih podataka. U zadacima tumačenja učenici trebaju stvarati jednostavne veze između susjednih podataka.

Prikaz 4.1. Rezultati čitalačke pismenosti po razinama znanja i sposobnosti



U Prikazu 4.1. navedeni su rezultati zemalja sudionica prema razinama znanja i sposobnosti u čitalačkoj pismenosti. Na desnoj strani narančastom bojom označeni su učenici koji su dosegli osnovnu (razina 2) ili višu razinu čitalačke pismenosti. Učenici koji ne dosežu razinu 2 prikazani su sivom bojom na lijevoj strani prikaza.

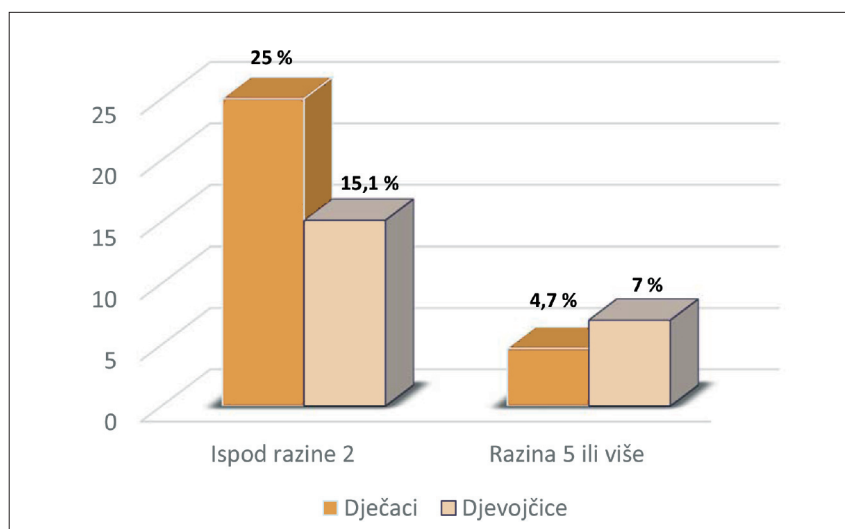
Razlike u rezultatima iz čitalačke pismenosti s obzirom na spol

PISA-ina istraživanja pokazala su da u svim zemljama djevojčice postižu bolje rezultate od dječaka na testu čitalačke pismenosti. Podaci dobiveni u sklopu ciklusa PISA 2009, kad je čitalačka pismenost bila glavno ispitno područje, ukazuju na to da se razlike u čitalačkim sposobnostima s obzirom na spol mogu povezati sa razlikama u stavovima prema čitanju i čitalačkim navikama između dječaka i djevojčica.

Kad je riječ o razlikama prema spolu, u zemljama OECD-a djevojčice su u ovom ciklusu postigle bolji prosječni rezultat od dječaka za 27 bodova. U Hrvatskoj ta razlika u korist djevojčica iznosi 26 bodova i ona je značajno smanjena u odnosu na prijašnje cikluse: u ciklusu PISA 2006 djevojčice su bile bolje od dječaka za 50 bodova, u ciklusu PISA 2009 za 51 bod, a u ciklusu PISA 2012 za 48 bodova.

Kad se promatra zastupljenost dječaka i djevojčica na najnižim i najvišim razinama čitalačke pismenosti u Hrvatskoj, uočava se da se u skupini učenika koji ne dostižu razinu 2 nalazi 25% dječaka i 15,1% djevojčica, dok se na najvišim razinama znanja i sposobnosti nalazi 4,7% dječaka i 7,0% djevojčica.

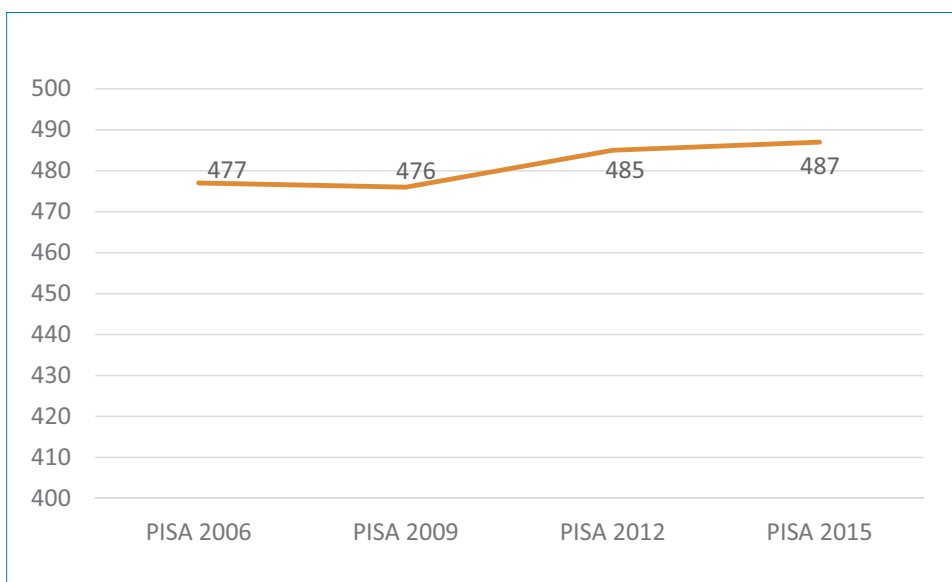
Prikaz 4.2. Zastupljenost hrvatskih učenika na najnižim i najvišim razinama čitalačke pismenosti s obzirom na spol



Promjene u postignuću učenika u čitalačkoj pismenosti

PISA prati promjene u prosječnim postignućima obrazovnih sustava u čitalačkoj pismenosti tijekom vremena. Trendove u kretanju PISA rezultata moguće je analizirati ukoliko postoje barem tri ciklusa provedbe istraživanja u pojedinoj zemlji te ukoliko su zadovoljeni određeni metodološki preduvjeti. S obzirom na to da u ciklusu PISA 2015 nisu sve zemlje sudionice zadovoljile navedene uvjete, analiza trendova u čitalačkoj pismenosti od ciklusa PISA 2009 moguća je za 64 zemlje sudionice. Promatrajući prosječne rezultate iz ciklusa PISA 2009, kada je čitalačka pismenost bila glavno ispitno područje, u 20 od 64 zemlje uočen je pozitivan trend prosječnih rezultata. Takav trend vidljiv je i u Hrvatskoj koja je u šestogodišnjem razdoblju povećala prosječni rezultat za 11 bodova.

Prikaz 4.3. Promjene u postignuću hrvatskih učenika u čitalačkoj pismenosti od ciklusa PISA 2006



Promjene u postotku najboljih i najlošijih učenika u čitalačkoj pismenosti

Promjene u prosječnim rezultatima mogu biti posljedica promjena u distribuciji učenika na različitim razinama znanja i sposobnosti. Na primjer, u nekim zemljama dolazi do poboljšanja u postignuću zbog poboljšanja rezultata najlošijih učenika te smanjenja broja učenika na razini 2 ili ispod nje. U drugim pak zemljama, poboljšanje u postignuću odraz je promjena do kojih je došlo među najuspješnijim učenicima te porasta broja učenika koji dostižu razinu 5 i 6.

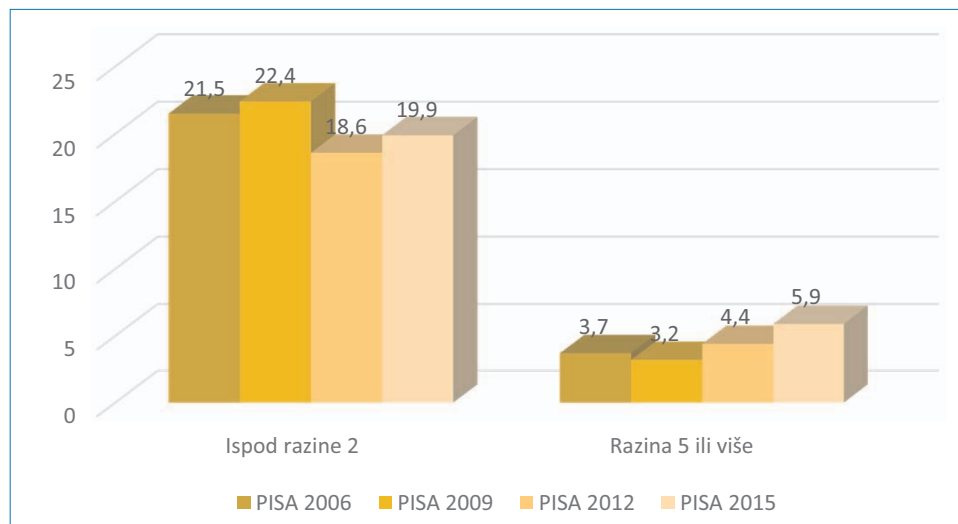
U zemljama OECD-a u razdoblju od 2009. do 2015. godine nije došlo do značajnijih promjena u postotku učenika koji ne dostižu osnovnu razinu čitalačke pismenosti (razina 2), kao ni u postotku učenika koji se nalaze na razini 5 ili 6.

Do istovremenog povećanja udjela učenika s najboljim rezultatima i smanjenja udjela učenika koji nisu dostigli razinu 2 u razdoblju između ciklusa PISA 2009 i PISA 2015 došlo je u Gruziji, Rusiji, Albaniji, Estoniji, Crnoj Gori, Irskoj, Makau (Kina), Španjolskoj, Sloveniji i Moldaviji. U Sloveniji, primjerice, udio učenika s rezultatom ispod razine 2 smanjio se za 6% (s 21% na 15%), dok je udio učenika s rezultatima na razini 5 ili 6 porastao za 4% (s 5% na 9%).

U 14 zemalja (Rumunjska, Luksemburg, Norveška, Čile, Danska, Češka, Portugal, **Hrvatska**, Litva, Malta, Njemačka, Singapur, Francuska i Latvija) došlo je do povećanja broja najuspješnijih učenika bez popratnog smanjenja udjela najlošijih učenika u razdoblju nakon ciklusa PISA 2009.

Kad se distribucija hrvatskih učenika po razinama skale čitalačke pismenosti u ovom ciklusu uspoređi s prijašnja tri ciklusa (Prikaz 3.4), može se uočiti da 2. razinu 2006. godine nije dostiglo 21,5% hrvatskih učenika, 2009. godine 22,4% učenika, 2012. godine 18,6% učenika, a u ovom ciklusu 19,9% učenika. Na 5. i 6. razini 2006. godine ukupno je bilo 3,7% učenika, 2009. godine 3,2% učenika, 2012. godine 4,4% učenika, a u ovom ciklusu 5,9% učenika.

Prikaz 4.4. Distribucija hrvatskih učenika po razinama skale čitalačke pismenosti s obzirom na PISA cikluse



5. MATEMATIČKA PISMENOST

Razumijevanje matematike ključni je element pripremljenosti mladih za život u modernome društvu. Da bismo se uspješno nosili sa sve većim brojem problema i situacija s kojima se susrećemo u svakodnevnom životu i poslovnim okruženjima, potrebne su nam sposobnosti poput razumijevanja matematike, matematičkog zaključivanja i korištenja matematičkih alata. Matematika je važan alat za suočavanje s izazovima i problemima u osobnom, profesionalnom, društvenom i znanstvenom aspektu naših života. Stoga je važno dobiti dobar uvid u to koliko dobro su mladi na završetku obveznog školovanja pripremljeni za primjenu matematike da bi razumjeli važna životna pitanja i rješavali probleme. Ispitivanje matematičke pismenosti u dobi od petnaest godina daje ranu indikaciju načina na koji će učenici reagirati u kasnijem životu u nizu različitih situacija vezanih uz matematiku.

PISA definira matematičku pismenost kao *sposobnost formuliranja, primjenjivanja i tumačenja matematike u različitim kontekstima*. Matematička pismenost obuhvaća matematičko zaključivanje i primjenu matematičkih koncepata, postupaka, činjenica i alata potrebnih za opisivanje, objašnjavanje i predviđanje pojava. Ona pomaže pojedincu da prepozna ulogu koju matematika ima u svijetu i da donosi dobro utemeljene odluke i prosudbe koje su mu potrebne kao konstruktivnom, zainteresiranom i promišljajućem građaninu.

PISA ne ispituje samo sposobnost učenika da reproduciraju usvojena znanja o matematičkim konceptima i postupcima. Ona pokušava izmjeriti koliko dobro učenici mogu primijeniti usvojena matematička znanja u novim situacijama. Iz tog je razloga većina PISA-inih matematičkih zadataka smještena u svakodnevne kontekste u kojima su potrebne matematičke vještine kako bi se riješio problem. Usredotočenost na svakodnevne kontekste odražava se i u činjenici da se učenici pri rješavanju mogu poslužiti pomagalima poput kalkulatora, ravnala i tablica s formulama, baš kao što bi učinili i u svakodnevnoj situaciji.

U ciklusu PISA 2015 matematička pismenost bila je sporedno ispitno područje, što znači da je ispitivana manjim brojem ispitnih pitanja. Rezultati dobiveni u ovom ciklusu mogu poslužiti za usporedbu i praćenje promjena u postignuću učenika koje su se dogodile od ciklusa PISA 2003, kada je matematika bila po prvi puta glavno ispitno područje.

Detaljni opis konceptualnog okvira matematičke pismenosti nalazi se u OECD-ovoj publikaciji *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework* (2016) dostupnoj na adresi <http://www.oecd.org>, kao i u nacionalnom izvješću *PISA 2012: Matematičke kompetencije za život* dostupnom na adresi: www.pisa.hr.

Rezultati matematičke pismenosti petnaestogodišnjaka

PISA prikazuje rezultate učenika u matematičkoj pismenosti na dva načina: pomoću prosječnih rezultata učenika zemalja sudionica na ukupnoj skali te prema zastupljenosti učenika na pojedinim razinama znanja i sposobnosti.

Prosječan rezultat na testu matematičke pismenosti

Pri tumačenju prosječnih rezultata u obzir bi se trebale uzeti samo statistički značajne razlike među zemljama. U Tablici 5.1. navedeni su prosječni rezultati svih zemalja sudionica te su zemlje svrstane u tri skupine: zemlje čiji se prosječni rezultat nalazi oko prosjeka OECD-a, zemlje čiji je prosječni rezultat značajno iznad prosjeka OECD-a te zemlje čije je prosječni rezultat značajno ispod prosjeka OECD-a. U ciklusu PISA 2015 prosječni rezultat matematičke pismenosti zemalja OECD-a iznosi **490 bodova**.

U Tablici 5.1 prikazan je i najviši i najniži rang koji pojedina zemlja može zauzeti na skali. Prosječni rezultat pojedine zemlje u stvari je procjena dobivena na uzorku učenika (a ne na čitavoj populaciji učenika neke zemlje) pa se iz tog razloga uz prosječni rezultat svake zemlje navodi i najviši i najniži rang. Najbolji prosječni rezultat ostvarili su Singapur (564 boda), Hong Kong-Kina (548 bodova) i Makao-Kina (544 boda). Uspoređujući europske zemlje, najbolji prosječni rezultat postigle su Švicarska (521 bod) i Estonija (520 bodova). Iz tablice je vidljivo da je Hrvatska postigla ispodprosječan rezultat od 464 boda, odnosno da je svrstana između 40. i 42. mjesta od 72 zemlje sudionice.

Tablica 5.1. Prosječni rezultati iz matematičke pismenosti u ciklusu PISA 2015

Zemlje	Prosjek	RASPON RANGOVA	
		Najviši rang	Najniži rang
Singapur	564	1	1
Hong Kong (Kina)	548	2	3
Makao (Kina)	544	2	4
Kineski Tajpeh	542	2	4
Japan	532	5	6
B-S-J-G Kina	531	4	7
Južna Koreja	524	6	9
Švicarska	521	7	10
Estonija	520	7	10
Kanada	516	8	12
Nizozemska	512	10	14
Danska	511	10	15
Finska	511	10	15
Slovenija	510	11	15
Belgija	507	12	18
Njemačka	506	12	19
Poljska	504	14	19
Irska	504	15	19
Norveška	502	16	20
Austrija	497	18	27
Novi Zeland	495	20	28
Vijetnam	495	18	32
Rusija	494	20	30
Švedska	494	20	30
Australija	494	21	29
Francuska	493	21	30
Ujedinjeno Kraljevstvo	492	21	31
Češka	492	21	31
Portugal	492	21	31
Italija	490	23	33
Island	488	27	33
Španjolska	486	29	34
Luksemburg	486	31	34
Latvija	482	32	36
Malta	479	34	38
Litva	478	34	38
Mađarska	477	35	39

Zemlje	Prosjek	RASPON RANGOVA	
		Najviši rang	Najniži rang
Slovačka	475	35	39
Izrael	470	37	41
Sjedinjene Američke Države	470	38	41
Hrvatska	464	40	42
Buenos Aires- Argentina	456	40	44
Grčka	454	42	43
Rumunjska	444	43	45
Bugarska	441	44	46
Cipar	437	45	46
Ujedinjeni Arapski Emirati	427	47	48
Čile	423	47	51
Turska	420	47	54
Moldavija	420	48	54
Urugvaj	418	49	55
Crna Gora	418	49	54
Trinidad i Tobago	417	50	55
Tajland	415	49	55
Albanija	413	51	56
Meksiko	408	55	57
Gruzija	404	56	59
Katar	402	57	59
Kostarika	400	57	60
Libanon	396	58	61
Kolumbija	390	60	63
Peru	387	61	64
Indonezija	386	61	64
Jordan	380	63	65
Brazil	377	64	65
Makedonija	371	66	67
Tunis	367	66	68
Kosovo	362	67	69
Alžir	360	68	69
Dominikanska Republika	328	70	70

Rezultati po razinama matematičke pismenosti

Cilj definiranja razina matematičke pismenosti jest opisati koje matematičke kompetencije posjeduju učenici s određenim brojem bodova. Bodovi učenika grupirani su u 6 razina, pri čemu razina 6 odgovara najzahtjevnijim zadacima, a razina 1 najlakšim zadacima.

Skala matematičke pismenosti sastoji se od šest razina znanja i sposobnosti i jednaka je onoj korištenoj u ciklusima PISA 2003 i PISA 2012, kada je matematika bila glavno ispitno područje. U Tablici 5.2. navedeni su sažeti opisi matematičkih znanja i sposobnosti potrebnih na svakoj od razina matematičke pismenosti.

Očekuje se da će učenici koji se nalaze na određenoj razini moći uspješno riješiti zadatke na istoj i svim nižim razinama skale. Suprotno tome, očekuje se da učenici neće moći točno riješiti zadatke na razinama višim od razine na kojoj se nalaze. Drugim riječima, što je viša učenikova razina znanja i sposobnosti, to je veća vjerojatnost da će točno riješiti zadatke na istoj i nižim razinama skale.

Razina 2 smatra se osnovnom razinom na kojoj učenici počinju pokazivati matematička znanja i kompetencije koje će im omogućiti u određenoj mjeri učinkovito i produktivno sudjelovanje u životnim situacijama u kojima trebaju primijeniti matematička znanja i kompetencije.

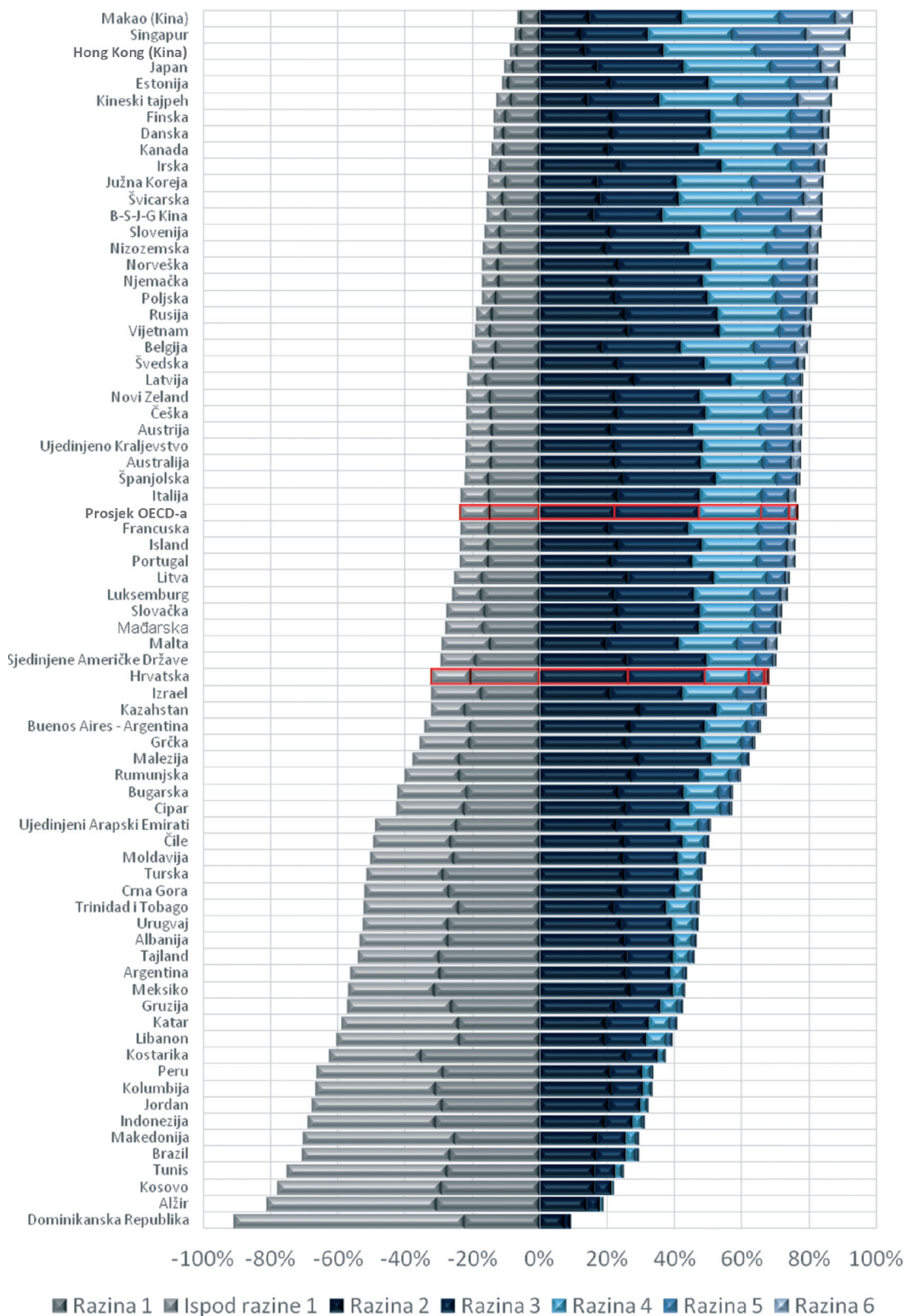
Tablica 5.2. Sažeti opisi razina matematičkih znanja i sposobnosti u ciklusu PISA 2015

Razina	Donja granica rezultata	Obilježja zadataka
6	669	Na razini 6 učenici posjeduju sposobnost konceptualiziranja, uopćavanja i korištenja podataka na temelju istraživanja i modeliranja kompleksnih problemskih situacija. Mogu povezivati različite izvore informacija i prikaze te prevoditi iz jednog prikaza u drugi. Učenici na ovoj razini posjeduju sposobnost naprednog matematičkog mišljenja i zaključivanja. Ti učenici spoznajom i dubokim razumijevanjem te dobrim vladanjem simboličkim i formalnim matematičkim operacijama i odnosima razvijaju nove pristupe i strategije u nošenju sa novim situacijama. Sposobni su formulirati i precizno priopćiti svoje postupke i razmišljanja vezana uz vlastita otkrića, interpretacije, argumente te uz njihovu primjerenost za izvorne situacije.
5	607	Na razini 5 učenici posjeduju sposobnost razvijanja modela i rada s modelima za kompleksne situacije prepoznajući ograničenja i stvarajući pretpostavke. Sposobni su odabrati, uspoređivati i vrednovati odgovarajuće strategije za rješavanje kompleksnih problema vezanih uz te modele. Na ovoj razini učenici postupaju strateški služeći se širokim, visokorazvijenim vještinama mišljenja i zaključivanja, odgovarajućim povezanim prikazima, simboličkim i formalnim opisima te spoznajama vezanima uz te situacije. Sposobni su promišljati o svojim postupcima te formulirati i iznositi svoja tumačenja i zaključke.

Razina	Donja granica rezultata	Obilježja zadataka
4	545	Na razini 4 učenici uspješno rade s eksplicitnim modelima za kompleksne konkretne situacije koje mogu uključivati ograničenja ili zahtijevati stvaranje pretpostavki. Sposobni su odabrati i integrirati različite prikaze, uključujući simboličke, izravno ih povezujući s aspektima stvarnih životnih situacija. Na ovoj razini učenici posjeduju dobro razvijene vještine i fleksibilni su u zaključivanju. Sposobni su ponuditi i iznositi objašnjenja i argumente na temelju svojih interpretacija, argumenata i postupaka.
3	482	Na razini 3 učenici mogu izvršiti jasno opisane postupke, uključujući postupke koji traže sekvencijalno odlučivanje. Sposobni su odabrati i primijeniti jednostavne strategije za rješavanje problema. Na ovoj razini učenici mogu tumačiti i koristiti prikaze temeljene na različitim izvorima informacija i izravno iz njih izvoditi zaključke. Sposobni su proizvesti kratke iskaze te izvijestiti o svojim interpretacijama, rezultatima i zaključcima.
2	420	Na razini 2 učenici posjeduju sposobnost tumačenja i prepoznavanja situacija u kontekstima koji zahtijevaju samo izravno zaključivanje. Mogu izvući relevantne podatke iz samo jednog izvora te koristiti samo jedan način prikazivanja. Na ovoj razini učenici su sposobni koristiti osnovne algoritme, formule, postupke ili konvencije. Mogu izravno zaključivati i doslovno tumačiti rezultate.
1	358	Na razini 1 učenici mogu odgovoriti na pitanja vezana uz poznate kontekste u kojima su prisutni svi relevantni podaci i u kojima su pitanja jasno definirana. Sposobni su prepoznati podatke i izvršavati rutinske postupke u skladu s izravnim uputama u eksplicitnim situacijama. Mogu izvršavati postupke koji su očiti i sami po sebi razumljivi iz prikazanog stimulusa.

U Prikazu 5.1. nalaze se rezultati svih zemalja po razinama matematičkih znanja i sposobnosti. Na desnoj strani prikaza plavom bojom označeni su učenici koji su dosegli osnovnu (razina 2) ili višu razinu matematičke pismenosti. Učenici koji ne dosežu razinu 2 prikazani su sivom bojom na lijevoj strani prikaza.

Prikaz 5.1. Rezultati matematičke pismenosti po razinama znanja i sposobnosti



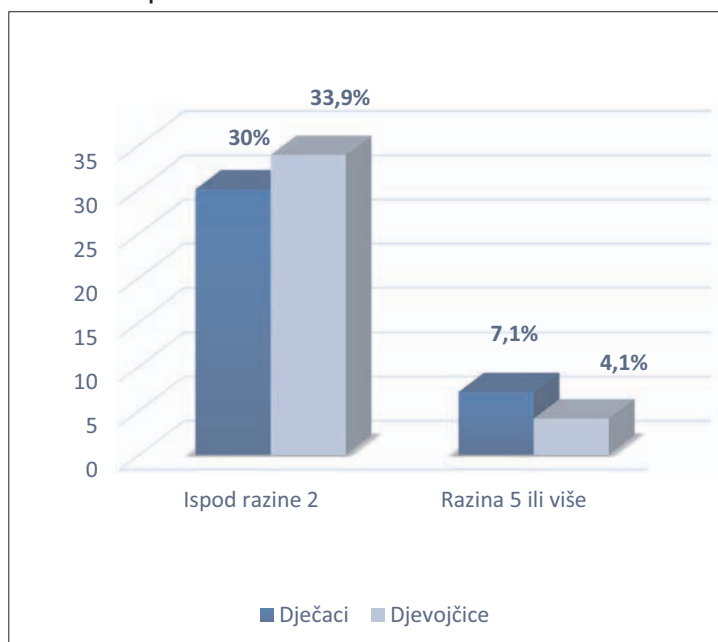
Razlike u rezultatima iz matematičke pismenosti s obzirom na spol

U zemljama OECD-a dječaci su u prosjeku uspješniji od djevojčica za 8 bodova. Prednost dječaka u prosječnim vrijednostima statistički je značajna u 28 zemalja, a najveća je u Austriji, Libanonu, Buenos Airesu (Argentina), Italiji, Čileu, Njemačkoj, Kostarici, Irskoj, Španjolskoj i Brazilu, gdje je prosječan rezultat dječaka za 15 bodova viši od prosječnog rezultata djevojčica. U Hrvatskoj su dječaci također postigli značajno bolji rezultat od djevojčica (razlika iznosi 13 bodova). Ako tu razliku usporedimo s prijašnjim PISA-inim ciklusima, razlika u korist dječaka nije se značajno mijenjala (2006. godine iznosila je 13 bodova, 2009. godine 11 bodova, a 2012. godine 12 bodova).

Valja napomenuti kako u azijskim zemljama s najvišim postignućem nije pronađena značajna razlika između dječaka i djevojčica. Štoviše, u Makau (Kina) te u Finskoj, Albaniji, Maleziji, Trinidad i Tobagu, Jordanu, Gruziji, Kataru i Makedoniji djevojčice su u prosjeku postigle bolje rezultate od dječaka.

PISA-ina istraživanja redovito pokazuju kako je postotak dječaka na najvišim razinama matematičke pismenosti (razina 5 i 6) veći od postotka djevojčica. U ciklusu PISA 2015 razinu 5 i 6 u Hrvatskoj je doseglo 7,1% dječaka i 4,1% djevojčica, što se pokazalo statistički značajnom razlikom. Također, pokazalo se da je u Hrvatskoj 10% najuspješnijih dječaka ostvarilo u matematici 21 bod više od 10% najuspješnijih djevojčica. Kad se promatra zastupljenost dječaka i djevojčica na najnižim razinama matematičke pismenosti, u skupini učenika koji ne dostižu razinu 2 nalazi se 30% dječaka i 33,9% djevojčica.

Prikaz 5.2. Zastupljenost hrvatskih učenika na najnižim i najvišim razinama matematičke pismenosti s obzirom na spol

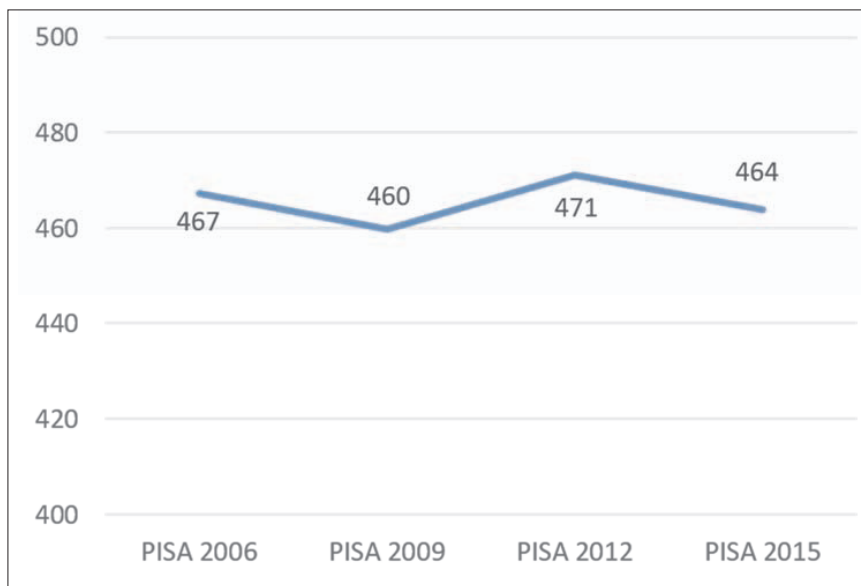


Promjene u postignuću učenika u matematičkoj pismenosti

Rezultati matematičke pismenosti ostvareni u ciklusu PISA 2015 mogu se usporediti sa svim prethodnim PISA-inim ciklusima. Promjene u prosječnim postignućima učenika tijekom vremena pokazuju koliko su obrazovni sustavi uspješni u ostvarivanju svog glavnog cilja, da svi učenici steknu znanja i vještine potrebne za aktivno sudjelovanje u društvu znanja.

U zemljama OECD-a prosječna postignuća u matematičkoj pismenosti ostala su uglavnom nepromijenjena u razdoblju između 2012. i 2015. godine - prosječna razlika između rezultata ciklusa PISA 2012 i PISA 2015 iznosi -4 boda što nije statistički značajna razlika. U Hrvatskoj prosječna razlika između rezultata ciklusa PISA 2012 i PISA 2015 iznosi -7 bodova što također nije statistički značajna razlika. Štoviše, promjene u postignućima hrvatskih učenika od ciklusa PISA 2006 nisu se pokazale značajnima.

Prikaz 5.3. Promjene u postignuću hrvatskih učenika u matematici od ciklusa PISA 2006



Promjene u postotku najboljih i najlošijih učenika u matematičkoj pismenosti

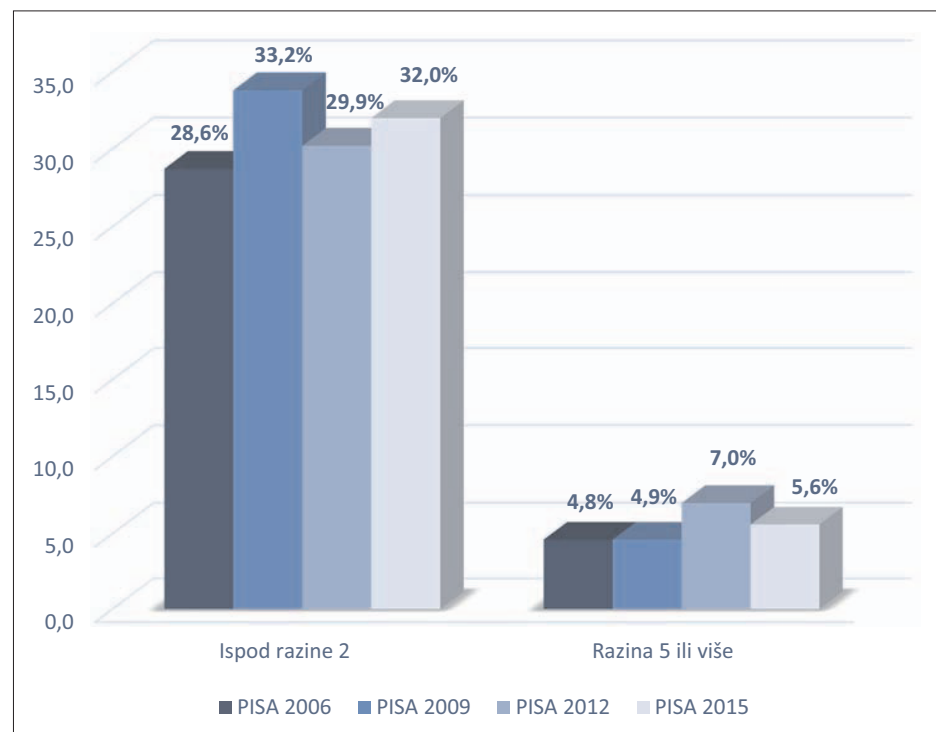
Promjene u prosječnim rezultatima mogu biti posljedica promjena u distribuciji učenika na različitim razinama znanja i sposobnosti. Na primjer, u nekim zemljama dolazi do poboljšanja u postignuću zbog poboljšanja rezultata najlošijih učenika te smanjenja broja učenika na razini 2 ili ispod nje. U drugim pak zemljama, poboljšanje u postignuću odraz je promjena do kojih je došlo među najuspješnijim učenicima te porasta broja učenika koji dostižu razinu 5 i 6.

U razdoblju između 2012. i 2015. godine zemlje OECD-a ne bilježe značajnije promjene u udjelu učenika koji ne dostižu osnovnu razinu matematičkih znanja i sposobnosti (razina 2), no udio najuspješnijih se smanjio s 12,5% na 10,7%. U

Hrvatskoj se u tom razdoblju povećao udio najlošijih učenika s 29,9% na 32%, dok je udio najuspješnijih pao sa 7% na 5,6%.

Kad se distribucija hrvatskih učenika po razinama na skali matematičke pismenosti u ovom ciklusu uspoređi sa sva tri prijašnja ciklusa, može se uočiti da 2. razinu 2006. godine nije dostiglo 28,6% hrvatskih učenika, 2009. godine 33,2% učenika, 2012. godine 29,9%, a u ovom ciklusu 32% učenika. Na 5. i 6. razini 2006. godine ukupno je bilo 4,8% učenika, 2009. godine 4,9% učenika, 2012. godine 7,0% učenika, a u ovom ciklusu 5,6% učenika.

Prikaz 5.4. Distribucija hrvatskih učenika po razinama skale matematičke pismenosti s obzirom na PISA-ine cikluse



6. KONTEKSTUALNI OKVIR HRVATSKOGA OBRAZOVNOG SUSTAVA

6.1. UVOD

Učenička postignuća pod utjecajem su različitih čimbenika, kako unutar pojedinog obrazovnog sustava, tako i u međunarodnim usporedbama. Stoga je jako važno analizirati obrazovne rezultate u korelaciji s relevantnim vanjskim čimbenicima koji na njih neposredno utječu. Učenje se ne odvija samo u školi, mladi danas uče kroz niz različitih medija i izvan obrazovnih institucija. Obiteljski uvjeti u kojima se djeca razvijaju i žive također u većoj ili manjoj mjeri pridonose boljim obrazovnim postignućima. Međutim, jednako tako socioekonomski status obitelji može i otežavati uspjeh učenika jednakih intelektualnih predispozicija. Stoga je upravo u međunarodnim komparacijama od izuzetne važnosti promatrati i analizirati kontekstualni okvir obrazovnog sustava jer njegova učinkovitost i kvaliteta u cjelini umnogome ovise upravo o kontekstu u koji je smješten.

Kvaliteta hrvatskoga obveznog obrazovanja u ovom je izvješću analizirana s obzirom na postignuća učenika iz svih ispitnih domena, a u okviru niza obiteljskih čimbenika, učeničkih stavova vezanih za prirodoslovlje, vremenske dinamike i načine korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije, utjecaja preškolskih programa odgoja na nastavak obrazovanja te kroz niz karakteristika uzorkovanih škola.

Kontekstualni pokazatelji PISA-ina istraživanja prikupljeni su kroz upitnike za učenike, roditelje i školu i čine skup dragocjenih podataka kojima se mogu ne samo pojasniti određeni pokazatelji obrazovnog sustava, već su i vrijedna podloga za sekundarne analize u raznim granama društvenih znanosti.

Većina zemalja sudionica PISA-ine procjene već su u prethodnim ciklusima napustile primjenu Upitnika za roditelje kao oblik prikupljanja podataka zbog izuzetno slabog odaziva roditelja. Hrvatska je jedna od osamnaest zemalja koje su i u ovom ciklusu uspješno primijenile Upitnik za roditelje, te je opet među vodećima po stopi odaziva.

Više od 93% roditelja testiranih učenika ispunilo je upitnik za roditelje, a odgovore su u dvije trećine slučajeva (66%), kao i u prethodnim ciklusima, davale majke što ponovno upućuje na pretpostavku da su majke više uključene u praćenje školskih obveza svoje djece i u suradnju sa školom.

Međunarodne analize kontekstualnih pokazatelja kvalitete obrazovnog sustava pojedine zemlje sudionice također su usmjerene na socioekonomske, obiteljske

i osobne čimbenike, ali i na demokratičnost u pristupu obrazovanju, financijske aspekte i ustrojstvo školskog sustava. U tu se svrhu koriste i dodatni izvori informacija te podaci iz velikih statističkih baza poput Eurostata, Eurydicea i slično.

6.2. POKAZATELJI SOCIOEKONOMSKOG OKRUŽENJA HRVATSKIH PETNAESTOGODIŠNJAKA

Obiteljski socioekonomski čimbenici odnose se na podatke o obitelji testiranih učenika, imigrantski status, odnosno zemlju porijekla i jezik kojim se učenik služi u obiteljskome domu, stupanj obrazovanja roditelja, vrstu zanimanja, prihod kućanstva i izdvajanje za obrazovne usluge. Osim toga, u ovom poglavlju navodimo i dodatni skup podataka o raznim materijalnim dobrima koje posjeduju obitelji uzorkovanih učenika, a koji mogu poslužiti kao ilustracija standarda obiteljskog života.

OBITELJSKI ČIMBENICI

Sastav kućanstva

U ovom se PISA-inu ciklusu nije prikupljao podatak o sastavu kućanstva uzorkovanih učenika, ukupnom broju djece u obitelji, kao ni ostalim članovima koji žive u istoj obitelji. Ipak, pretpostavka je da se podaci ne razlikuju od prijašnjih ciklusa u kojima se tipična obitelj PISA-inih ispitanika sastojala od oba roditelja, brata ili sestre, a u nešto manje od trideset posto kućanstava nalazio se i pridruženi član, baka ili djed.

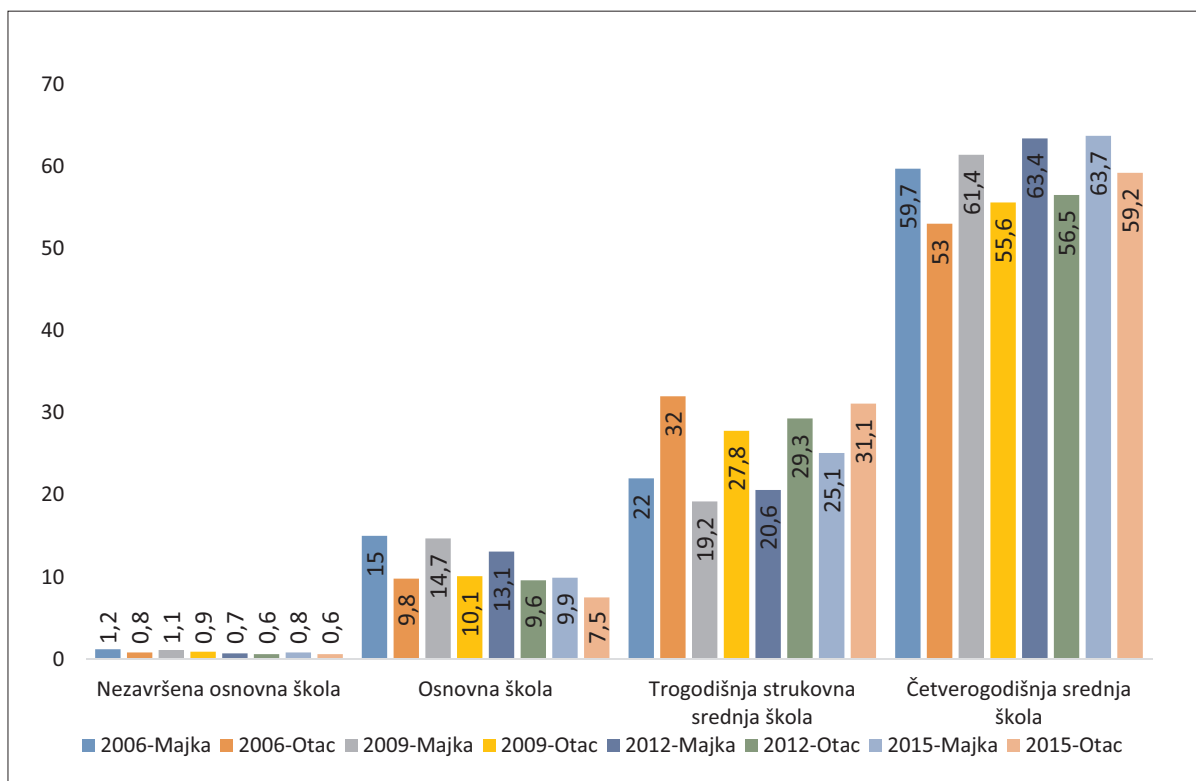
Zemlja rođenja - imigranti

Status imigranta odnosi se na zemlju rođenja i ima ga svega 10,8% testiranih učenika, što je nešto više od 6% koliko ih je bilo u PISA 2012 ciklusu. PISA razlikuje učenike imigrantskog statusa prve i druge generacije pa je tako oko 12% roditelja učenika, a i više od 17% njihovih baka ili djedova s majčine ili očeve strane, također rođeno u susjednoj Bosni i Hercegovini. U Srbiji ili nekoj od republika bivše SFRJ rođeno je ukupno 6,16% učeničkih roditelja. Ukupno 6% učenika ima roditelje koji su rođeni u nekoj stranoj zemlji, iako će u međunarodnim analizama svi ti učenici imati status imigranta. Međutim, treba imati na umu da se u više od 97% obitelji kod kuće govori hrvatskim jezikom. Stoga pri analizi uspješnosti postignuća učenika imigranata treba imati na umu posljedice raspada Jugoslavije i ratnih događanja na ovim prostorima unazad posljednjih dvadesetak godina.

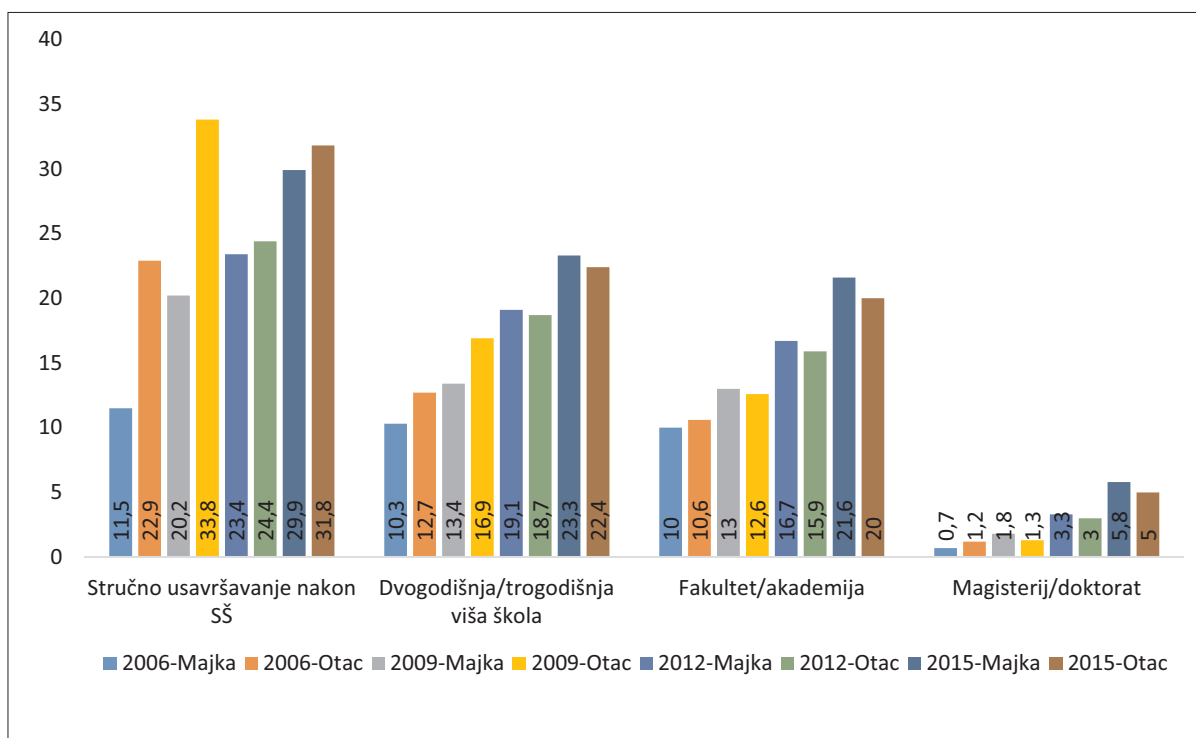
Obrazovni status roditelja

Podaci o najvišem stupnju obrazovanja roditelja prikupljeni su upitnikom za učenika, ali i upitnikom za roditelje. Iako su odgovori roditelja o njihovom stupnju obrazovanja vjerojatno točniji od odgovora njihove djece, u ovom se izvješću koriste podaci dobiveni iz odgovora učenika stoga što međunarodni PISA-in izvještaj koristi učeničke odgovore jer je svega osamnaest zemalja provelo upitnik za roditelje. Učenički se odgovori smatraju dovoljno pouzdanima i komparabilni su s ostalim zemljama sudionicama istraživanja.

Prikaz 6.1. Postotak roditelja s najvišim završenim stupnjem predtercijarnog obrazovanja



Prikaz 6.2. Postotak roditelja s najvišim završenim stupnjem obrazovanja nakon srednjoškolskog



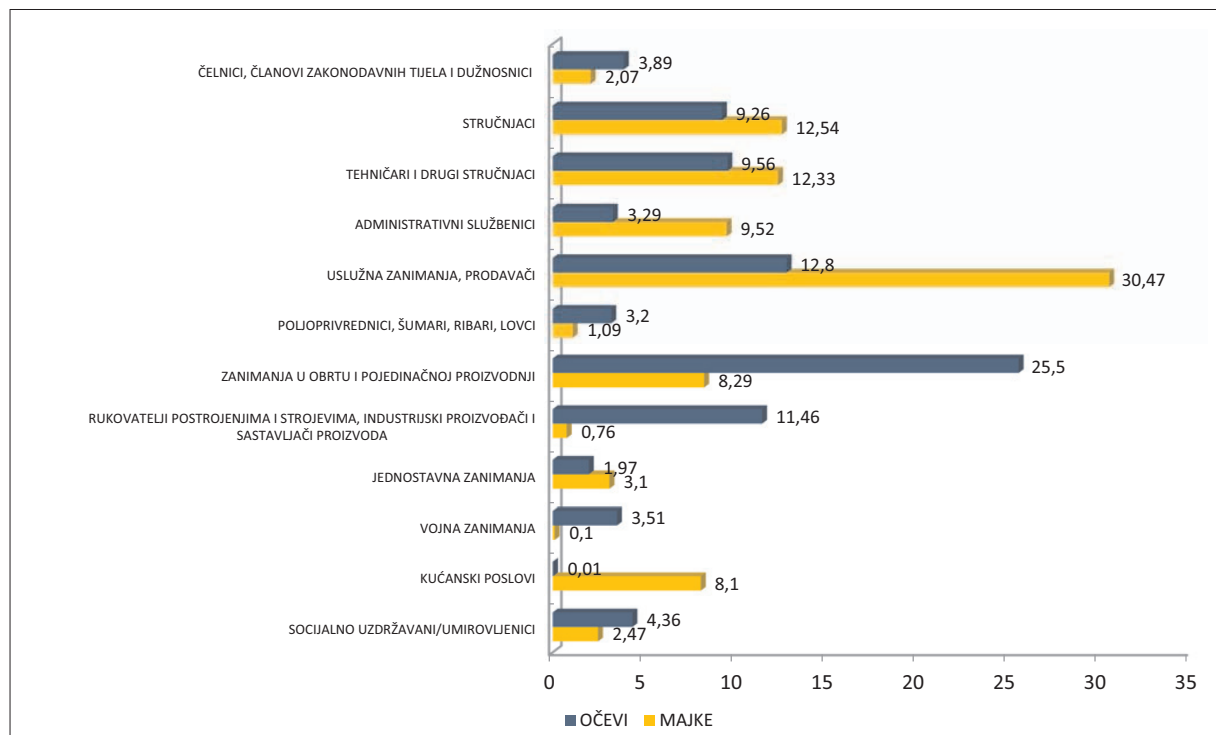
Prikaz 6.1. pokazuje da je najveći postotak roditelja sa srednjom stručnom spremom. Četverogodišnju srednju školu kao najviši stupanj obrazovanja ima 63,7% majki i 59,2% očeva. Trogodišnju strukovnu srednju školu završilo je 25,1% majki i 31,1% očeva. Oko 29,9% majki se nakon završene srednje škole odlučilo na različite oblike stručnog usavršavanja, odnosno različite dokvalifikacije ili prekvalifikacije, dok je u istoj skupini 31,8% očeva.

Nastavak školovanja nakon srednjoškolskog (Prikaz 6.2.) na dvogodišnjim, odnosno trogodišnjim višim školama izabralo je 23,3% majki i 22,4% očeva, dok se za fakultete ili akademije odlučilo 21,6% majki i 20% očeva. Magisterij ili doktorat ima svega 5,8% majki i 5% očeva, no to je povećanje postotka u odnosu na prošle PISA-ine cikluse. Također se smanjuje postotak roditelja s nezavršenom osnovnom školom (0,8% majki i 0,6 očeva), kao i postotak roditelja koji su prekinuli svoje obrazovanje nakon završetka obvezne osnovne škole (9,9% majki i 7,6% očeva).

Zanimanje roditelja

U ciklusu PISA 2015 istraživanja ponovno se koristila najnovija Nacionalna klasifikacija zanimanja usklađena s novom međunarodnom klasifikacijom zanimanja (ISCO 08). Dosad korištena ISCO 88 klasifikacija nije sadržavala brojna zanimanja koja su se u dvadesetogodišnjem periodu razvila u području informacijske i kompjutorske domene. Osim deset osnovnih rodova zanimanja, u analizu su uključeni i dodatni PISA-ini kodovi koji uključuju socijalno uzdržavane skupine (umirovljenici, studenti) i nezaposlene osobe koje se bave isključivo kućanskim poslovima (kućanice, seoska gospodarstva).

Prikaz 6.3. Postotak roditelja u pojedinim kategorijama zanimanja



Prvi rod zanimanja obuhvaća rukovodeće funkcije, čelnike zakonodavnih i državnih tijela, interesnih organizacija i direktore, od generalnih, financijskih, kadrovskih, direktore u školstvu, zdravstvu, socijalnoj skrbi, direktore proizvodnje pa do direktora u trgovini na veliko i malo. Na takvim se položajima nalazi 3,9% očeva i samo 2,07% majki, što znači da se u odnosu na prošli ciklus neznatno smanjio broj očeva na rukovodećim funkcijama, a malo povećao postotak majki na vodećim funkcijama.

Drugi rod zanimanja odnosi se na visokoobrazovane stručnjake u prirodoslovno-matematičkom području, obrazovanju, zdravstvenoj zaštiti, informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji te društveno-umjetničkom području. U ovoj skupini je ukupno 12,5% majki i 9,3%, što je za oko 3% više nego u prošlom ciklusu istraživanja.

U rodu tehničara i srodnih stručnjaka nalazimo 12,3% majki i 9,6% očeva, s time da su majke najzastupljenije u podskupini medicinskih sestara, knjigovotkinja i poslovnih tajnica, a očevi su najbrojniji u podskupini tehničara tehničko - tehnoloških i financijskih zanimanja.

Rod administrativnih službenika čine 9,5% majki i 3,3% očeva, a za ovu su grupaciju tipična zanimanja poput službenika za uredsko poslovanje, sa strankama, u računovodstvima, bankama i slično.

Majke su sa 30,5% najzastupljenije unutar roda uslužnih zanimanja i to posebice u zanimanjima prodavačice, frizerke ili konobarice, dok je u ovom rodu zanimanja zaposleno i 12,8% očeva.

U poljoprivredi, šumarstvu i ribolovu nalazi se ukupno 4,3% roditelja od čega samo 1% majki.

Zanimanja u obrtu i pojedinačnoj proizvodnji odnose se na niz građevinskih, metal-skih i mehaničarskih zanata pa se stoga tu nalazi 25,5% očeva, dok je 8,3% majki obuhvaćenih ovim rodnom uglavnom u tekstilnom obrtu.

Unutar roda rukovatelja postrojenjima, industrijskim strojevima i industrijskih proizvođača nalazi se ukupno 11,5% očeva (vozači kamiona, poljoprivrednih ili građevinskih strojeva), a 0,8% majki zaposlenih u ovoj kategoriji zanimanja uglavnom su radnice u prerađivačkoj industriji.

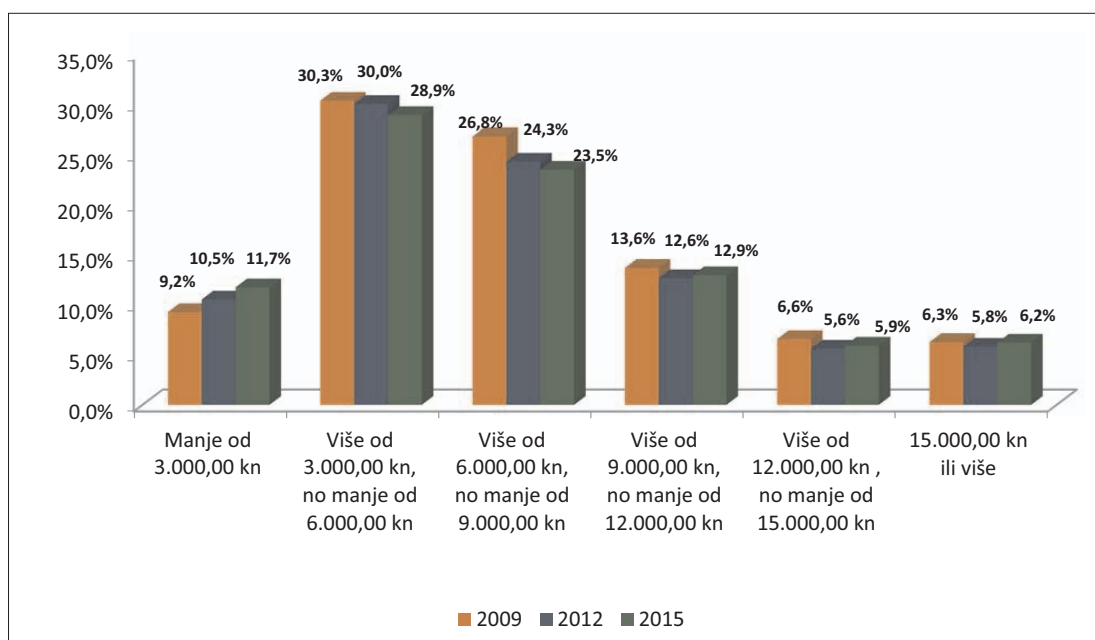
Jednostavna zanimanja na poslovima čišćenja, u šumarstvu ili niskogradnji odnose se na 3,1% majki i 2% očeva.

Vojna zanimanja ima 3,5% očeva, no jedan dio njih je već umirovljen i dodatno ih se nalazi u skupini od 4,4% umirovljenika. Značajan je postotak od 8% majki kućanica, a umirovljenih je 2,5%.

Mjesečni prihod kućanstva i izdaci za obrazovanje djece

Socioekonomski status učenika, odnosno njihovih obitelji, određuje i stopa nezaposlenosti u Republici Hrvatskoj, a neupitan je i utjecaj ostalih promjena u društvu i gospodarstvu. Usporedbom podataka o mjesečnom prihodu kućanstva i izdacima za obrazovanje koji su prikupljeni upitnikom za roditelje u prethodnim i ovom PISA-inu ciklusu lako će se uočiti da oko trećine svih petnaestogodišnjih ispitanika živi u obiteljima s ukupnim mjesečnim prihodom od 3000 do 6000 kuna, što je zaista malo u odnosu na broj članova kućanstva tipične obitelji petnaestogodišnjaka (4-5). Također, primjećujemo i blagi pad u svim kategorijama mjesečnih prihoda, osim u blagom povećanju postotka obitelji u kategoriji s najnižim ukupnim mjesečnim primanjima.

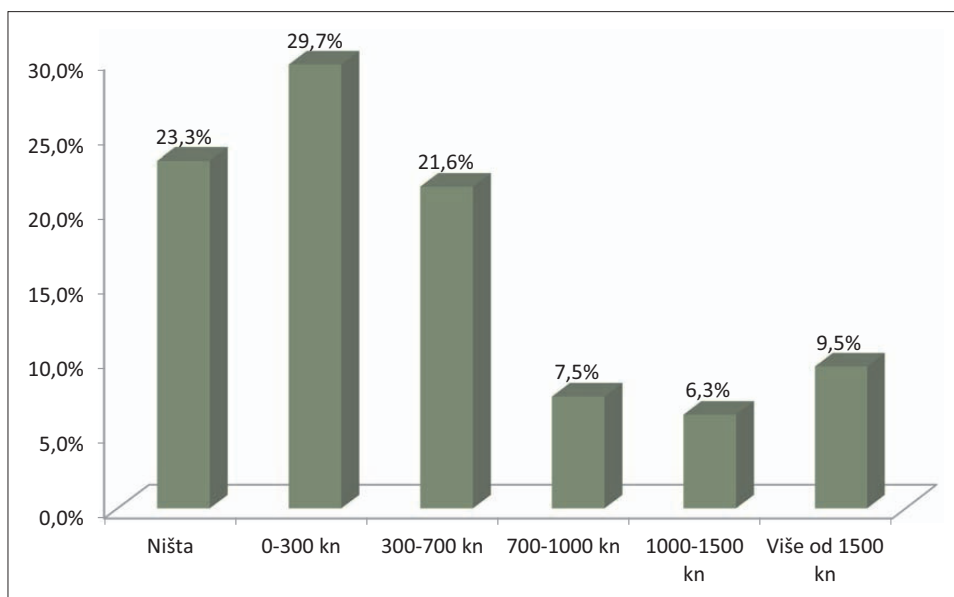
Prikaz 6.4. Mjesečni prihodi kućanstva u posljednja tri ciklusa PISA istraživanja



Izdvajanje za dodatne obrazovne usluge

Izdvajanje financijskih sredstava za dodatne obrazovne usluge zasigurno je teže dostupno obiteljima s malim mjesečnim prihodom. Tako se u odnosu na prošli PISA-in ciklus za 5% povećao postotak obitelji koje uopće ne izdvajaju financijska sredstva za razne tečajeve ili poduku izvan škole (23,3%). Gotovo 30% roditelja izdvaja do 300,00 kn mjesečno za dodatne obrazovne usluge, a nešto više od petine obitelji za razne izvanškolske aktivnosti svog djeteta troši od 300,00 do 700,00 kuna mjesečno. Treba napomenuti da su se u ovom ciklusu promijenile kategorije financijskih izdvajanja, odnosno iznosi su povećani u naredne tri kategorije u kojima se nalazi manje od 10% obitelji.

Prikaz 6.5. Mjesečno izdvajanje za obrazovne usluge



Standard obitelji

Skup pokazatelja koji govore o standardu obitelji u kojoj učenik živi i izvršava svoje školske obveze čini pozadinske socioekonomske faktore koji utječu na obrazovna postignuća učenika, a prikupljeni su kroz odgovore učenika.

Vrlo visok postotak anketiranih učenika posjeduje vlastitu sobu (82%) ili tihi kutak za učenje (84%), a 95,0% raspolaže vlastitim pisaćim stolom.

Osobno računalo kojim se mogu služiti za izvršavanje školskih obveza posjeduje 91,5% učenika, a u 97% kućanstava postoji pristup internetu, što je blagi porast u odnosu na prijašnje PISA-ine cikluse. Međutim, današnja generacija petnaestogodišnjaka najčešće koristi pristup internetu preko mobitela (smartphone) od kojih 15,9% ima 1 mobilni telefon, 16,5% ima 2 mobitela, a 65,5% učenika tvrdi da ima tri ili više pametnih telefona u obitelji.

U 35% obitelji postoji jedno računalo, u 40% obitelji postoji 2 računala, a u 22% obitelji postoje tri ili više računala. Manje od 2% obitelji ne posjeduje računalo.

Najmanje jedno tablet-računalo ima 44% obitelji, oko 10% obitelji posjeduje dva tableta, a 3% njih tri ili više tablet-računala.

Nadalje, 59,0% učenika ima različite obrazovne računalne programe, a 86,4% učenika posjeduje različite knjige koje mu pomažu pri izvršavanju školskih obveza (93 % rječnik ili 62% tehnički priručnik).

Kulturološki kontekst obiteljske zajednice moguće je sagledati kroz podatke o broju broja knjiga i umjetničkih djela koja posjeduju. Manje od pola kućanstava anketiranih učenika posjeduje knjige iz područja klasične književnosti (44,9%) ili zbirke poezije

(31%), a umjetnička djela ili slike nalaze se u 57,4% obitelji. Posjedovanje različitih knjiga o umjetnosti, glazbi i dizajnu navodi 53% učenika.

U svega 18% obitelji nalazimo samo jedan TV uređaj, 2 TV uređaja u 42%, a 3 ili više u 38% obitelji.

Socioekonomski status obitelji može se promatrati i kroz broj automobila koji obitelj posjeduje pa tako u obiteljima više od pola anketiranih učenika postoji samo jedan automobil (51,8%), dva automobila posjeduje 30%, tri ili više automobila ima 9% obitelji, dok svega 6% obitelji nema niti jedan automobil.

Jedan od pokazatelja standarda obitelji je i broj kupaonica u kući ili stanu pa se tako od ukupnog broja obitelji 62% služi jednom kupaonicom, 29% koristi dvije kupaonice, a 6% obitelji koristi tri ili više kupaonica, dok manje od 1% obitelji nema kupaonicu s kadom.

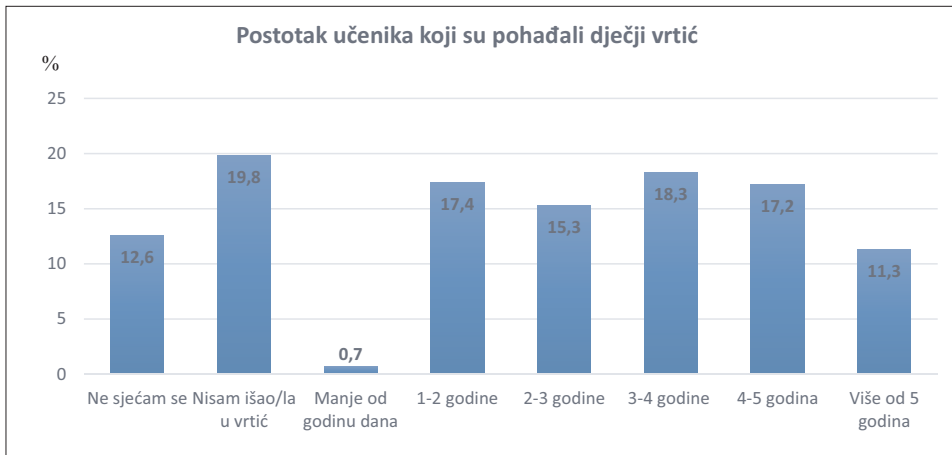
Posebni pokazatelji stupnja blagostanja obitelji izraženi su kroz posjedovanje sušilice rublja (67%), igraće konzole – npr. Playstation 3 (58,9%) i klima uređaja kojeg posjeduje 54,2% kućanstava.

I u četvrtom PISA-inu ciklusu provedenom u Hrvatskoj stoji činjenica da nasuprot svemu navedenom 46% obitelji posjeduje manje od 25 knjiga (21,7% do 10 knjiga, a 24,2% od 11-25 knjiga), a od 26 do 100 knjiga ima 30% obitelji. Čitalačke navike i potrebe kako učenika, tako i njihovih roditelja sagledavane su i kroz korelaciju s brojem knjiga u kućanstvu. Ipak, treba uzeti u obzir mogućnost da mlade generacije sve više čitaju digitalne tekstove i e-knjige.

Obitelj i rani razvoj

Razvoj djeteta započinje unutar obiteljskog okruženja i za njegov rani razvoj s psihološkog je stajališta bolje ukoliko se dijete ne mora odvajati od majke u prve dvije do tri godine svoga života. Međutim, zbog procesa socijalizacije nakon toga je poželjno dijete uključiti u neki od programa predškolskog odgoja. U Hrvatskoj je unazad nekoliko godina učinjen veliki pomak u uključivanju djece u predškolske ustanove pa je trenutno u vrtičke programe upisano više od 60% populacije u toj životnoj dobi, a u svrhu pripreme za školu u Hrvatskoj je u obvezni Program predškole uključeno 98% djece. U ciklusu PISA 2015 oko 20% ispitanika nije išlo u dječji vrtić, dok se u kategorijama od jedne do dvije godine, odnosno četiri do pet godina, nalazi malo više od 17% današnjih petnaestogodišnjaka. Najbrojnija je skupina (18,3%) učenika koji su pohađali vrtić tri do četiri godine, a više od pet godina predškolskim programom bilo je obuhvaćeno 11,3% učenika.

Prikaz 6.6. Uključenost i trajanje pohađanja predškolskih programa



Hrvatski petnaestogodišnjaci u prosjeku su nešto manje od tri godine pohađali neki od oblika predškolskih programa, a zanimljiva je razlika u dužini trajanja u odnosu na socioekonomski indeks škole koji se odnosi na ekonomski, društveni i kulturološki status škole. Tako su učenici u najnižem kvartilu pohađali vrtić u prosjeku dvije godine, a u najvišem kvartilu više od tri godine. Statistički značajna razlika uočena je i u odnosu na stupanj urbanizacije, pa je tako za učenike u manjem gradu (od 3000 do 100000 stanovnika) obuhvat nekim predškolskim programom trajao 2,4 godine, dok je u većem gradu (više od 100 000 stanovnika) trajao 3,2 godine. Utjecaj pohađanja predškolskih programa na kasnija obrazovna postignuća mjeri se s prosječno 4 boda više po godini pohađanja vrtića na skali prirodoslovne pismenosti. Pohađanje predškolskih programa objašnjava 25% varijance u učeničkom postignuću na skali prirodoslovne pismenosti, ali nakon što se uzmu u obzir socioekonomski profil učenika i škole.

Podrška obitelji u učenju kod kuće

Podaci o količini i vrsti pružene podrške od strane obitelji pokazuju stupanj uključenosti roditelja u obrazovanje svoje djece. Podrška obitelji u izvršavanju školskih obveza kod kuće od velikog je značaja za ukupna obrazovna postignuća i razvoj kompetencija svakog učenika. Upitnikom za roditelje prikupljeni su podaci koji zorno opisuju kakva je roditeljska podrška u učenju kod kuće i uključenost roditelja u razne aktivnosti vezane uz školu.

U današnje vrijeme teško je uskladiti radne obveze roditelja i školske obveze djece. Sve je manje vremena za razgovor i obitelji se najčešće okupljaju tek u vrijeme večere. Oko dvije trećine hrvatskih roditelja svakodnevno večera za stolom sa svojom djecom (72,6%), dok 22% to može činiti tek jednom do dvaput tjedno. Najčešće je upravo zajedničko objedovanje prilika za razgovor unutar obitelji.

Dobiveni podaci također pokazuju kako većina roditelja pruža podršku djetetu upravo u obliku razgovora. Više od 92% roditelja jednom do dvaput tjedno ili gotovo

svaki dan *razgovara s djetetom o školskom uspjehu*. Roditelji u većini slučajeva nisu skloni pružati aktivniji oblik podrške u vidu pomoći djetetu u *pisanju domaće zadaće* iz prirodoslovnih predmeta – njih 30% nikada ili gotovo nikada ne pomaže na taj način, dok to jednom do dvaput tjedno čini 21,4% roditelja, a svakodnevno svega 7%.

O *praktičnoj primjeni prirodoslovnih znanja u svakodnevnom životu* 14,3% roditelja nikada ne vodi razgovor sa svojom djecom, dok ih više od 32,8% to čini jednom ili više puta mjesečno. Roditeljska očekivanja vezana uz prirodoslovna zanimanja u budućem životu djeteta pokazuju da u oko 54% slučajeva njihova djeca ne pokazuju *interes* za neko od zanimanja prirodoznanstvenog karaktera, ali niti roditelji (62,4%) od njih ne očekuju da će imati takvo zanimanje. Roditelji izvještavaju kako čak 65% njihove djece nije pokazalo *interes za studij prirodoslovnih predmeta* nakon završetka srednje škole pa tako 67% roditelja ne očekuje da će njihovo dijete studirati prirodne znanosti nakon završetka srednje škole.

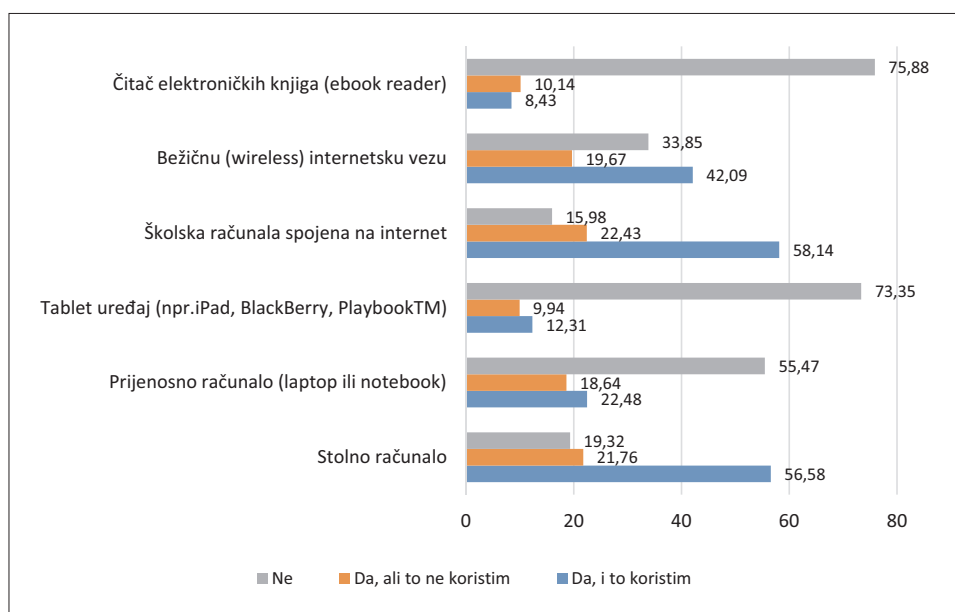
Interes djece za *prirodoslovne aktivnosti* počinje se razvijati u ranom djetinjstvu, djelomično je za razvoj toga interesa odgovorna škola, a dijelom i obiteljski odgoj. Nažalost, svega oko 18% roditelja izvještava da je njihovo dijete u dobi od deset godina redovito ili vrlo često gledalo prirodoznanstvene emisije, dok se, nasuprot tome, više od 59% djece redovito igralo i gradilo Lego kockama. Više od 80% učenika nije bilo uključeno u prirodoslovno učeničko društvo iako ona postoje u osnovnim školama.

KORIŠTENJE INFORMATIČKIH TEHNOLOGIJA

U svakom od dosad provedenih PISA-inih ciklusa, pa tako i u ovom, ispitana je i dostupnost te uporaba računala u školi i kod kuće.

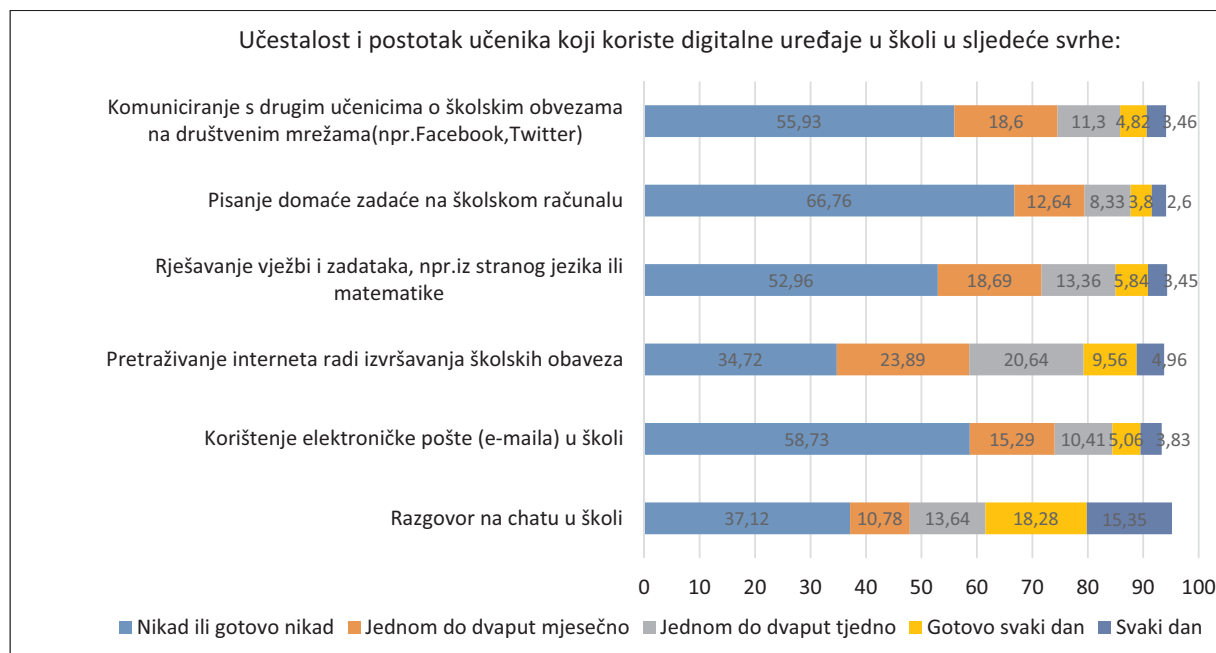
Škole su dobro opremljene računalima i sve imaju pristup internetu. Iako broj računala po učeniku jako varira od zemlje do zemlje, prema izjavama hrvatskih ravnatelja, učenicima je za obrazovne svrhe dostupno prosječno 46 računala po školi, od kojih je u prosjeku 45 spojeno na internet. Hrvatska ima omjer od 0,31 računala po učeniku, dok je na razini prosjeka OECD-a taj omjer 0,77. Prikaz 6.7. najbolje oslikava dostupnost i intenzitet korištenja informacijsko-komunikacijskih uređaja u školama.

Prikaz 6.7. Zastupljenost i korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije u školama



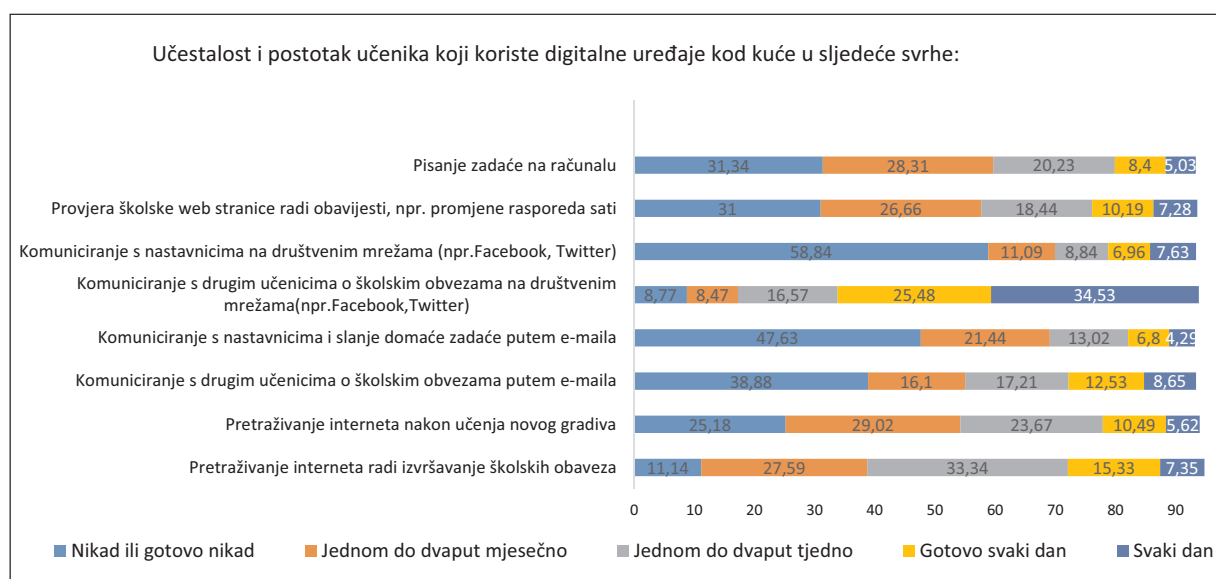
Računalo se u školi u najvećoj mjeri koristi za razgovor na chatu i pregled elektroničke pošte, a više od polovine ispitanika školska računala nikad ne koriste za pisanje domaće zadaće, komunikaciju s drugim učenicima na društvenim mrežama ili za rješavanje vježbi i zadataka iz nekog predmeta (Prikaz 6.8.).

Prikaz 6.8. Korištenje digitalnih uređaja u školi



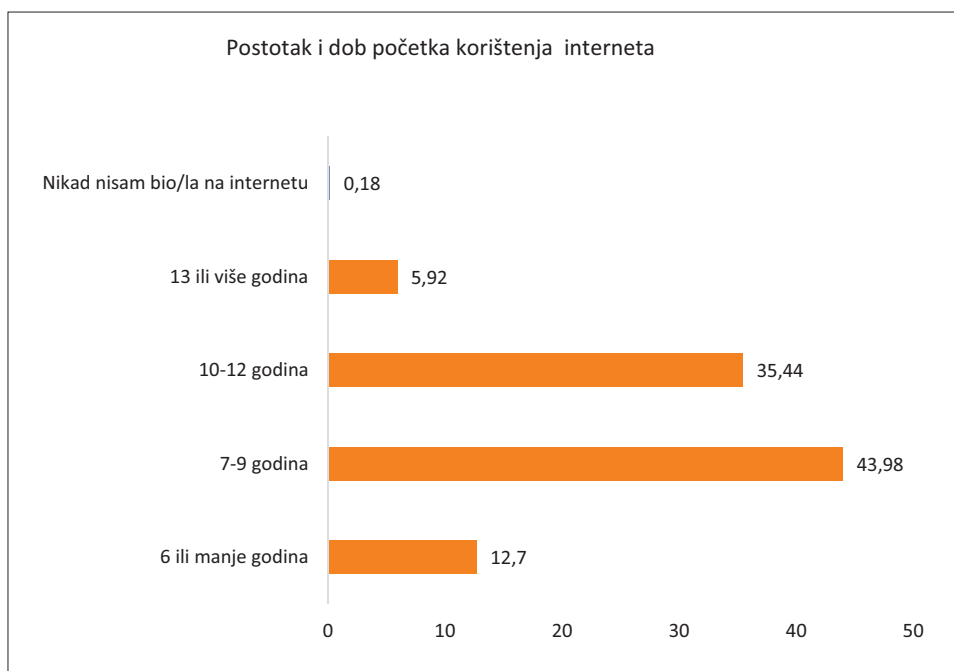
Većina anketiranih učenika kod kuće posjeduje i koristi stolno računalo (71,9%) i internetsku vezu (93,8%). Osim toga, 70,9% učenika kod kuće koristi i prijenosno računalo ili tablet-uređaj (44,4%), što ukazuje na povećano korištenje prijenosnih digitalnih uređaja. Nažalost, ona se ne koriste u dovoljnoj mjeri za pisanje zadaća ili komuniciranje s nastavnicima.

Prikaz 6.9. Korištenje digitalnih uređaja kod kuće



Granica početka korištenja interneta pomiče se na mlađe dobne uzraste pa je tako 13% učenika počelo koristiti internet već prije šeste godine, a gotovo polovica (44%) između 7 i 9 godina. Sljedećih 35% učenika internetu su počeli pristupati u dobi od 10 do 12 godina. Međutim, važno je naglasiti da mobitel s pristupom internetu svakodnevno koristi više od 93,7% učenika.

Prikaz 6.10. Početak korištenja interneta



Učenici izvještavaju o najvećoj uporabi interneta tokom vikenda, kada ga 22% učenika koristi između 2 i 4 sata dnevno, a čak 26% anketiranih učenika i više od 6 sati dnevno. Situacija se mijenja tijekom radnog tjedna pa tako četvrtina učenika tokom uobičajenog školskog dana provodi 2 do 4 sata koristeći internet. Značajno je napomenuti da se u svim skupinama povećao postotak učenika koji koriste internet tijekom radnog tjedna, kao i tijekom vikenda. Prosječno vrijeme provedeno na internetu tijekom radnog dana 2012. godine bilo je 103 minute, u 2015. godini ono se povećalo na 141 minutu. Tijekom vikenda prosječno vrijeme provedeno na internetu povećalo se s 143 minute u 2012. godini na 188 minuta u 2015. godini, što je statistički značajna razlika u odnosu na prošli PISA-in ciklus.

ODABRANE KARAKTERISTIKE UZORKOVANIH ŠKOLA

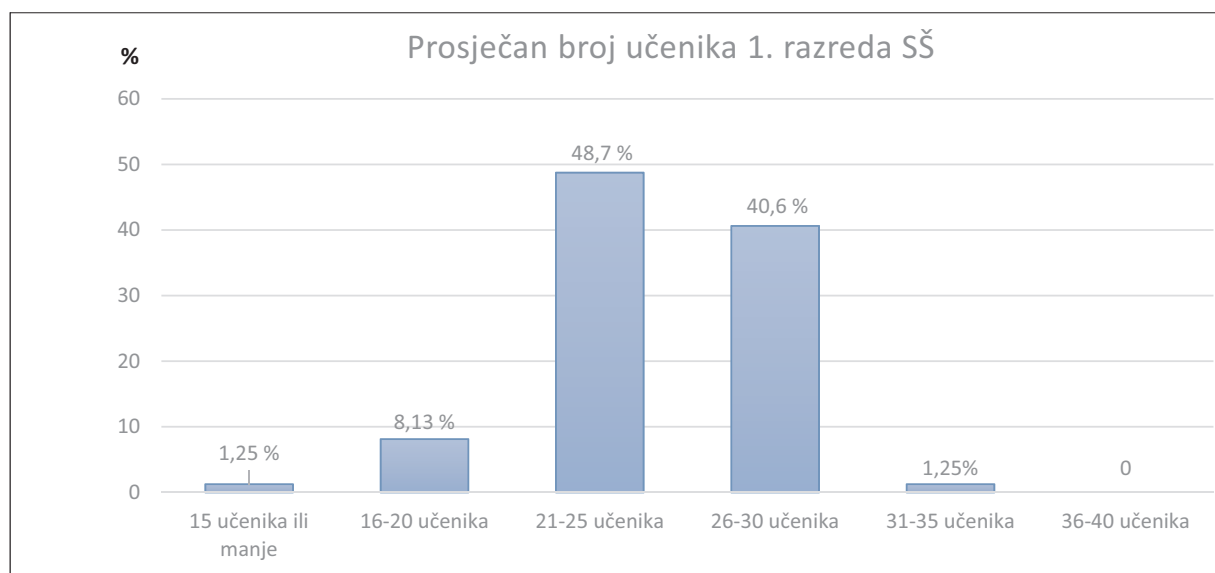
Prosječan broj učenika po školi u vrijeme PISA 2015 ciklusa testiranja iznosi 599 učenika, pri čemu valja naglasiti da škole u većim gradovima u prosjeku imaju oko pedesetak učenika više. Uzorkovane škole imaju 80% nastavnika zaposlenih na puno radno vrijeme, a 20 % na skraćeno. Oko 20% učenika nalazi se u školama čiji su ravnatelji izjavili da se suočavaju s problemom nedostatka nastavnog kadra kao i problemom nestručno zastupljene nastave (21,6%). U tim školama učenici imaju prosječni rezultat u prirodoslovnoj pismenosti za 2 boda manji od ostalih.

Osim stručno zastupljene nastave i kvalificiranih nastavnika, oni se moraju i trajno usavršavati. Prema izjavama uzrokovanih ravnatelja to i čini 56% nastavnika prirodoslovne skupine predmeta, odnosno 55% svih nastavnika sudjelovalo je u nekom programu profesionalnog razvoja u periodu od tri mjeseca neposredno prije provedbe PISA-ina testiranja.

Oko 70% učenika nalazi se u školama čiji su ravnatelji izjavili da se u njihovim školama organiziraju različiti oblici stručnog usavršavanja za nastavnike, a gotovo 97% ih je u školama u kojima vlada pozitivna i suradnička radna atmosfera, razmjena nastavnih materijala i slično.

Veličina razrednih odjela također utječe na kvalitetu nastave, no u hrvatskim srednjim školama prosječan razredni odjel ima manje učenika (24,8) od prosjeka unutar zemalja OECD-a (26,1), a i omjer učenik-nastavnik (11,5) niži je u našim školama nego na razini OECD-ova prosjeka (13,1). Taj je omjer najviši u Dominikanskoj Republici (29,7) i Meksiku (28,5), dok je najniži u Poljskoj (8,7) i na Malti gdje na jednog nastavnika dolazi svega 7 učenika.

Prikaz 6.11. Prosječan broj učenika 1. razreda srednje škole



Autonomija škole očituje se kroz ovlasti i odgovornosti ravnatelja pri odabiru (88%) i otpuštanju (76%) nastavnika, pri čemu u tim odlukama sudjeluje i školski odbor. Ravnatelji u suradnji sa školskim odborom također izrađuju školski proračun te donose odluke o njegovoj raspodjeli unutar škole (64%), dok regionalna ili lokalna uprava za obrazovanje sudjeluje u formiranju školskog proračuna u (66%), a u raspodjeli sudjeluje u samo 25% slučajeva.

Pravila vezana uz **pedagoške mjere** podjednako uključuju nastavnike, školski odbor, ravnatelja te državno tijelo nadležno za obrazovanje. Kod donošenja pravila vezanih uz praćenje i ocjenjivanje znanja učenika najveću ulogu imaju Ministarstvo znanosti i obrazovanja (72%) te nastavnici (62%), dok je trećina anketiranih ravnatelja odgovorna za izvršavanje tog zadatka.

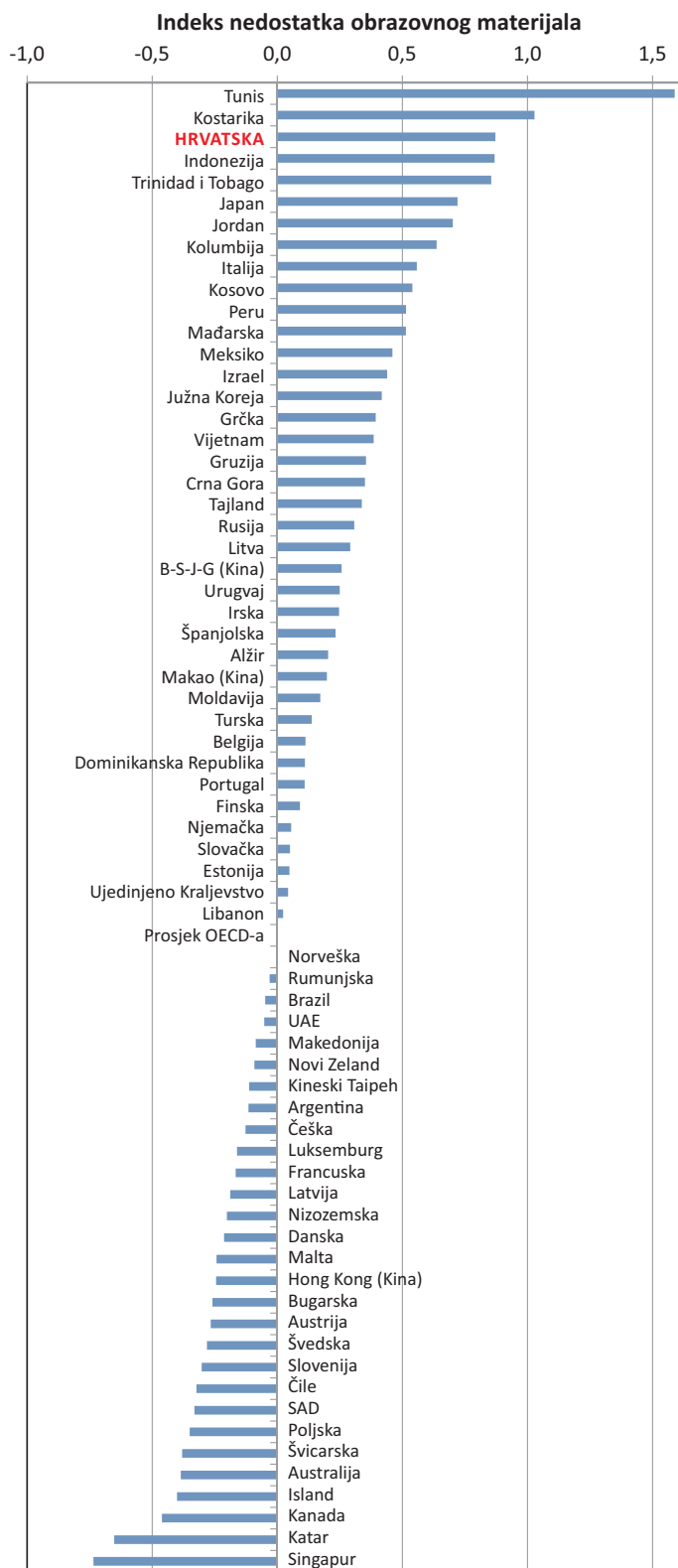
Za donošenje **odluka o upisu** učenika u školu odgovorno je resorno ministarstvo (83,8%), regionalna ili lokalna uprava (66,7%) te ravnatelji (51%). Na odluku o upisu učenika u najvećem postotku ipak utječe svjedodžba o uspjehu učenika te učenikova potreba ili želja za posebnim nastavnim programom. Blizina škole važan je kriterij za upis djeteta upravo u tu školu za samo polovinu anketiranih roditelja, dok su najvažniji kriteriji obrazovni programi koje škola nudi (87%), sigurnost učenika (92%), ugled škole (79%) te dinamično i ugodno školsko ozračje (84%).

Za određivanje **nastavnih sadržaja** koji će se poučavati najčešće je odgovorno ministarstvo (91%), dok u 63% anketiranih škola u tome sudjeluju i nastavnici. Situacija je obrnuta kad se radi o odabiru školskih udžbenika – za to su u najvećoj mjeri odgovorni nastavnici (97%). Odgovornosti Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta su, uz već navedeno i određivanje plaće nastavnika (99%), i donošenje odluka o nastavnim predmetima koji će se poučavati (96%).

Od problema vezanih uz **organizaciju i kvalitetu nastave** s kojima se škola najčešće suočava ravnatelji ističu problem nedovoljno opremljenih kabineta za prirodoslovne predmete, nedovoljna opremljenost školske knjižnice, donekle ili uvelike izražen problem nedostatnih nastavnih materijala (udžbenika). Više od 67 % učenika pohađa škole čiji ravnatelji izvještavaju da su navedeni nedostaci donekle ili jako izraženi. Osim toga, 73,6% učenika pohađa škole čiji ravnatelji ističu nedostatak fizičke infrastrukture (školska zgrada, igralište, grijanje/hlađenje, osvjetljenje i akustika), a više 67% ih se žali na neprimjerenost infrastrukture.

Indeks koji pokazuje nedostatak i nedogovarajuću opremljenost učionica odnosio se na nastavni materijal i opremu za kabinete, udžbenike, informatičku opremu i knjižničnu građu. Nažalost, Hrvatska se nalazi u skupini zemalja u kojima je to jedan od najvećih problema. Jedan od četiri učenika pohađa školu čiji ravnatelj smatra da je upravo nedostatak fizičke infrastrukture prepreka za kvalitetniju nastavu.

Prikaz 6.12. Indeks nedostatka obrazovnog materijala,¹ karakteristike škola i postignuće u prirodoslovlju



Izvor: OECD, PISA 2015 baza podataka, tablica II.6.2

1. Viši indeks označava veći nedostatak obrazovnog materijala.
2. ESCS odnosi se na PISA-in indeks ekonomskog, socijalnog i kulturološkog statusa.
3. Zemlje sudionice poredane su od najvišeg prema najnižem indeksu nedostatka obrazovnog materijala.

Osim propisanog i obveznog obrazovnog programa, škole najčešće svojim učenicima pružaju više mogućnosti uključivanja u neke **izvannastavne aktivnosti**, a najčešće se radi o sportskim aktivnostima (99%). Većini učenika omogućava se obavljanje dobrovoljnog rada ili humanitarne aktivnosti (98%). Više od 62% učenika u svojim školama imaju školski godišnjak ili časopis, a više od polovice uzorkovanih učenika ima i mogućnost sudjelovanja u umjetničkom klubu ili aktivnostima vezanim uz umjetnost. Nadalje, škole organiziraju školske kazališne predstave ili mjuzikle za 58% učenika, a oko 43% učenika pohađa škole koje imaju bend, orkestar ili zbor. Više od 81% učenika nalazi se u školama koje održavaju natjecanja iz prirodoslovnih predmeta, a 52% učenika upisano je u škole koje imaju prirodoslovni klub. U oko 35,5% škola učenicima se nudi članstvo u informatičkom klubu.

Školsko ozračje opisano je kroz niz tvrdnji koje su dali anketirani ravnatelji uzorkovanih škola. Oni uz ostalo navode i niz problema koji u određenoj mjeri predstavljaju smetnju učenju njihovih učenika. Najveći su problem **izostanci** učenika, što većina ravnatelja navodi kao ozbiljnu smetnju učenju, a posebice neopravdano izostajanje učenika s nastave, za koje oko 77% ravnatelja smatra da donekle ili uvelike otežava učenje. Podaci prikupljeni anketiranjem učenika pokazuju da je 12% učenika neopravdano izostalo iz škole cijeli dan u periodu od dva tjedna, a više od 24% ih je neopravdano izostalo s nekoliko školskih sati. Više od polovine ravnatelja (54%) smatra kako učenici iskazuju **nedostatak poštovanja** prema svojim nastavnicima i to smatraju ometajućim čimbenikom za uspješniji nastavni proces.

Međutim, ravnatelji ističu i neke **probleme samih nastavnika**. Više od četvrtine anketiranih ravnatelja (28%) smatra *nezadovoljavanje individualnih potreba učenika* od strane nastavnika donekle ili uvelike značajnim problemom. Također navode probleme *prevelike strogosti* nastavnika prema učenicima (22%), a donekle ili uvelike važan čimbenik za 45% ravnatelja jest *otpor nastavnika prema promjenama*.

Kao glavna **metoda za praćenje rada nastavnika prirodoslovnih predmeta** koristi se promatranje nastavnog sata, u većini slučajeva od strane ravnatelja ili iskusnijih nastavnika (100%) i u 73,8% slučajeva od strane nadzornika ili drugih osoba izvan škole. Oko 76% učenika nalazi se u školama koje koriste rezultate njihovih testiranja za vrednovanje i praćenje rada nastavnika u uzorkovanim školama.

Suradnja roditelja i škole uglavnom je umjereno pozitivna. Gotovo svi ravnatelje tvrde da u njihovoj školi „srdačno i otvoreno ozračje potiče roditelje na uključenost“. Učinkovita dvosmjerna komunikacija između škole i roditelja o školskim programima i uspjehu učenika po mišljenju ravnatelja razvijena je u 92% škola.

Upitnikom za roditelje ispitani su njihovi stavovi o suradnji sa školom te je visoki postotak roditelja izjavilo da:

- „Većina nastavnika mog djeteta djeluje stručno i predano.“ – 91,4%
- „Zadovoljan sam disciplinskim ozračjem u školi mog djeteta.“ – 90,8%
- „Škola mog djeteta uspješna je u odgoju i obrazovanju učenika.“ – 92,9%
- „Škola mog djeteta osigurava srdačno i otvoreno ozračje koje potiče roditelje na uključenost.“ – 83,5%
- „Škola mog djeteta osigurava učinkovite oblike komunikacije između škole i obitelji.“ – 87,6%
- „Škola mog djeteta redovito pruža koriste informacije o napretku mog djeteta.“ – 87,8%

Nastava očima učenika

U nastavku se donose neka zapažanja učenika koji najbolje mogu dočarati ozračje nastave.

Nastavni sat uglavnom započinje tako da nastavnik treba čekati dugo vremena da se učenici umire, što se prema tvrdnji gotovo četvrtine učenika (22,6%) događa na većini ili svim satima. Četvrtina učenika nastavu uglavnom doživljava samo kroz galamu i metež (25,6%), a više od trećine učenika tvrdi da na većini ili gotovo svim satima učenici uopće ne slušaju što nastavnik govori (34,4%). Učenici ne započinju s radom dugo vremena nakon što započne sat (22,3%), a svaki peti učenik tvrdi da ne može dobro raditi na većini ili svim nastavnim satima (19,7%).

Nasuprot disciplinskim problemima stoji izuzetno velik angažman nastavnika u području prirodoslovne skupine predmeta da pomognu svojim učenicima u svladavanju gradiva. Tako primjerice 64% učenika izjavljuje da nastavnik pokazuje interes za rezultat učenja svakog učenika, a 65% ih tvrdi da im nastavnici pružaju i dodatnu pomoć kad je potrebno, od čega ih 49,8% kaže da im nastavnik pomaže u učenju. Više od polovine anketiranih učenika izjavljuje da im nastavnici objašnjavaju tako dugo dok ne shvate novo gradivo. Osim toga, interakcija između učenika i nastavnika je pozitivna, pa tako 65,5% učenika tvrdi da im nastavnik daje priliku za izražavanje svog mišljenja.

Za nastavu prirodoslovlja od izuzetne je važnosti nastavnikovo objašnjavanje prirodoslovnih ideja i koncepata o čemu izvještava 49,7% učenika, kao i razgovor s cijelim razrednim odjelom (44,8%), demonstracija određenih prirodoslovnih pojava (57,2%) ili odgovaranje na dodatna pitanja učenika (48,6%).

7. BLAGOSTANJE UČENIKA

UVOD

U sklopu istraživanja PISA 2015 prvi se put analizirala motivacija učenika za uspjehom u školi, njihov odnos s vršnjacima i nastavnicima, njihov život unutar obitelji te načini na koje provode svoje vrijeme izvan škole.

S obzirom na to da učenici provode mnogo vremena u školi (praćenje nastave, druženje s kolegama iz razreda, komuniciranje s nastavnicima i ostalim osobljem), ključno je shvatiti jesu li i zašto su učenici dobrog ili lošeg tjelesnog i mentalnog zdravlja, koliko su zadovoljni različitim aspektima svoga života, koliko se osjećaju povezano s drugima te što očekuju od budućnosti.

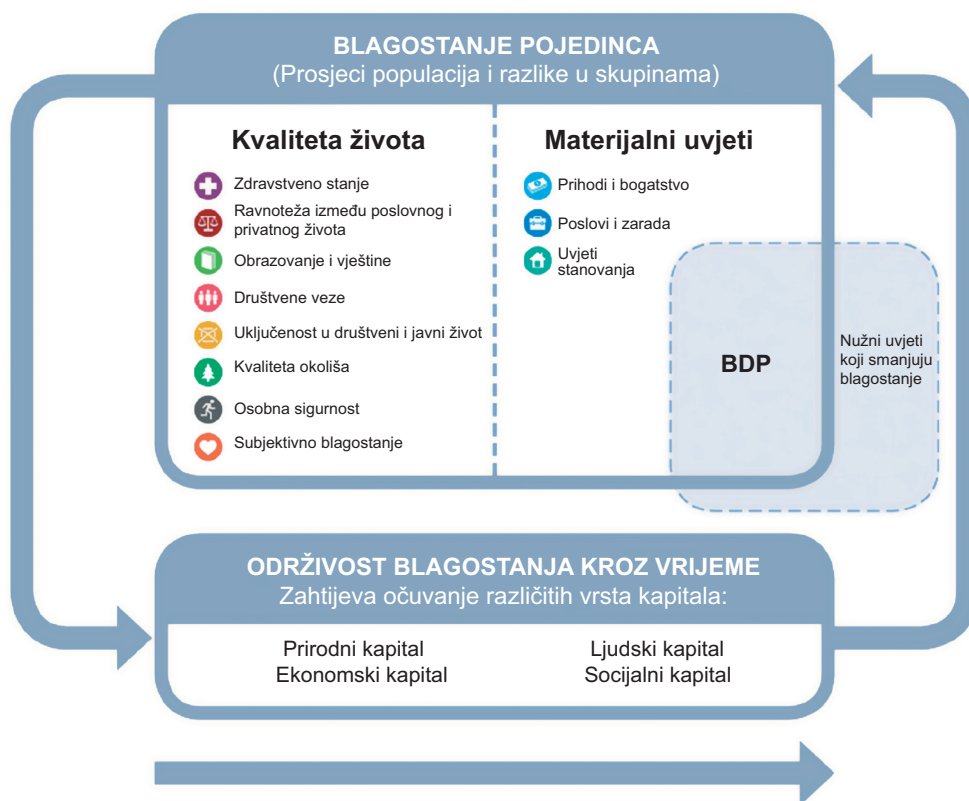
PISA-ine pokazatelji blagostanja mogu se staviti u korelaciju s akademskim postignućem učenika u velikom broju zemalja sudionica.

Ovo poglavlje analizira PISA-ine podatke o blagostanju učenika i daje sažetak glavnih rezultata.

OECD-ov KONTEKTSTULANI OKVIR ZA MJERENJE BLAGOSTANJA

Blagostanje učenika, onako kako je definirano u ovome izvješću, odnosi se na psihološko, kognitivno, socijalno i tjelesno funkcioniranje i sposobnosti koje su im potrebne za sretan i ispunjen život pa je blagostanje petnaestogodišnjih učenika najprije definirano njihovom kvalitetom života. Dok je ulaganje u budućnost djece i adolescenata izuzetno važno, tvorcima obrazovnih politika i nastavnicima trebaju obratiti pozornost na sadašnje blagostanje učenika.

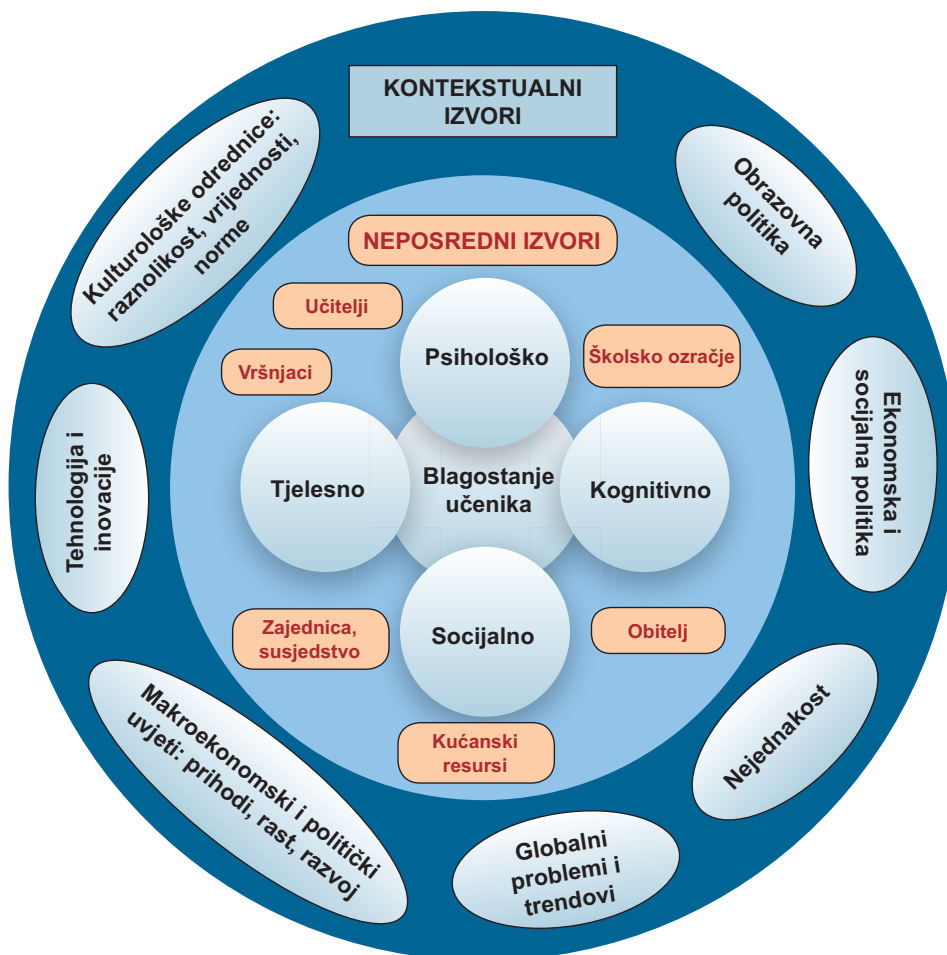
Prikaz 7.1. Blagostanje pojedinca



Izvor: OECD (2015), *How's Life? 2015: Measuring Well-being*

Blagostanje je kompleksan, višedimenzionalan koncept koji se ne može ispravno izmjeriti u samo jednoj domeni. Da bi ga se moglo ispravno izmjeriti i pratiti, nužno je uzeti u obzir njegovu višedimenzionalnu prirodu.

Prilaz 7.2. Dimenzije i izvori blagostanja učenika



Izvor: OECD (2016), PISA 2015 Results (Volume III): Student's Well-Being

Psihološka dimenzija blagostanja učenika uključuje njihov osjećaj svrhe u životu, samosvijest, afektivna stanja i emocionalnu snagu. Psihološko blagostanje temelji se na samopoštovanju, motivaciji, ustrajnosti, samoučinkovitosti, nadi i optimizmu. Na njega negativno utječu tjeskoba, stres, depresija i iskrivljena slika o sebi i drugima. U istraživanju PISA 2015 izmjereni su neki aspekti psihološkog blagostanja kroz iskaze učenika o njihovoj motivaciji za uspjehom i tjeskobi zbog škole.

Socijalna dimenzija blagostanja učenika odnosi se na kvalitetu njihova društvenog života. Ona uključuje odnose učenika s njihovim obiteljima, vršnjacima i nastavnicima te mišljenje učenika o njihovu društvenom životu unutar i izvan škole. U istraživanju PISA 2015 glavno su mjerilo društvenog blagostanja učenika bili njihovi iskazi o osjećaju pripadnosti svojoj školi. Kvaliteta društvenih odnosa u školi također je izmjerena kroz izjave učenika o vršnjačkome nasilju i kroz njihovu percepciju pravednosti nastavnika.

Kognitivna dimenzija blagostanja učenika odnosi se na kognitivne sposobnosti koje učenici moraju imati da bi mogli u potpunosti sudjelovati u današnjem društvu kao uspješni radnici, angažirani građani i ljudi koji stalno usvajaju nova znanja i vještine. Ona obuhvaća sposobnost učenika za korištenjem akademskog znanja u rješavanju problema samostalno ili u suradnji s drugima, visokorazvijene vještine razmišljanja, kao što su kritičko razmišljanje i mogućnost sagledavanja ideja iz različitih gledišta. U istraživanju PISA 2015 kognitivno blagostanje izmjereno je kroz postignuće u PISA-inim domenama.

Tjelesna dimenzija blagostanja učenika odnosi se na zdravlje i usvajanje zdravog životnog stila kod učenika. U istraživanju PISA 2015 nije izmjereno zdravstveno stanje kao takvo, već su uzeti iskazi učenika o tjelesnoj aktivnosti i redovitosti uzimanja obroka.

Dok je u ovome izvješću blagostanje učenika prikazano na individualnoj razini (rezultati učenika za gornje četiri dimenzije), razvoj blagostanja može se analizirati i na razini okoline na način da se promatra odnos između konteksta u kojemu učenik živi i njegovih ishoda u blagostanju.

Individualno blagostanje učenika rezultat je njihove interakcije s okolinom, materijalnim resursima kojima imaju pristup i njihovim reakcijama na izvanjske okolnosti i faktore stresa. Uz osobine učenika, na blagostanje bitno utječe odnos s obitelji, nastavnicima i vršnjacima, ali i mnoge druge osobe i čimbenici iz bliže učenikove okoline. Materijalni i socijalni resursi koje dobiva od obitelji i bliže zajednice uvjetovani su makroekonomskom društvenom i kulturološkom okolinom (na lokalnoj, nacionalnoj i globalnoj razini) te ekonomskom, socijalnom i obrazovnom politikom. Mogli bismo zaključiti da su u uspješnom obrazovnom sustavu ove tri razine (sam učenik, njegove bliska okolina i izvori te makroekonomski/politički kontekst) međusobno ovisne i pozitivno utječu jedna na drugu i na razvoj obrazovnih politika s ciljem promicanja blagostanja učenika.

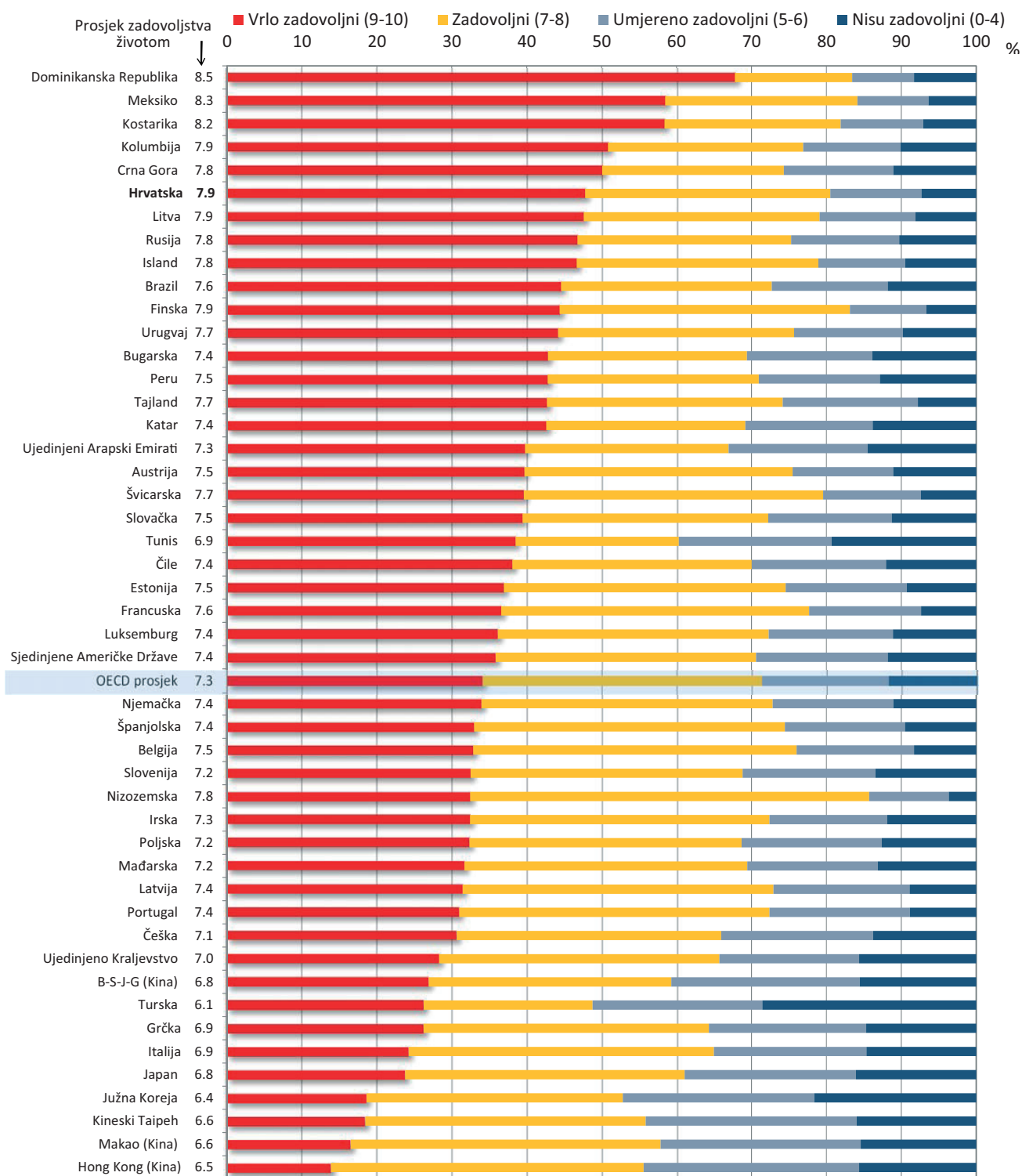
USPJEH U ŠKOLI I ZADOVOLJSTVO ŽIVOTOM

Teško je uspoređivati prosječne rezultate subjektivne procjene blagostanja učenika iz zemalja sudionica. Razlike u iskazima učenika o njihovom zadovoljstvu životom ili sreći mogu biti uvjetovane kulturološkim ili lokalnim tumačenjima pojma sretnog života ili mogu pak biti uvjetovane načinom na koji životna iskustva oblikuju percepciju zadovoljstva životom. Bez obzira na dominantu kulturu njihove zemlje i jezik koji govore, veliki postotak učenika iz svih zemalja sudionica iskazao je da su zadovoljni svojim životom, a manji, ali nezanemariv postotak, iskazao je da su nezadovoljni svojim životom. Što je uzrok ovim razlikama?

U istraživanju PISA 2015 učenici su trebali ocijeniti svoje zadovoljstvo životom na ljestvici od 0 do 10, gdje 0 označava najniži stupanj zadovoljstva životom, a 10 najviši. U prosjeku učenici iz zemalja članica OECD-a ocijenili su svoj život s 7,3, što ukazuje na to da su adolescenti u prosjeku zadovoljni svojim životom.

U Hrvatskoj je prosječna razina zadovoljstva životom 7,9. U zemljama članicama OECD-a u prosjeku je 34,1% učenika jako zadovoljno životom, a oko 12% učenika nije zadovoljno svojim životom. U Hrvatskoj je 47,8% jako zadovoljnih učenika, dok 7,3% njih iskazuje nezadovoljstvo životom.

Prikaz 7.3. Zadovoljstvo životom među petnaestogodišnjim učenicima



Zemlje sudionice poredane su od najvišeg postotka zadovoljstva životom prema najnižem.

Izvor: OECD, Baza podataka PISA 2015, Tablica III.06.LST_STD

Spolne razlike utječu na zadovoljstvom životom kod adolescenata. U zemljama članicama OECD-a, razlika u zadovoljstvu životom između djevojčica i dječaka u prosjeku iznosi deset postotnih bodova, tj. dječaci su zadovoljniji svojim životom nego djevojčice. No niže razine zadovoljstva životom koje su iskazale petnaestogodišnje djevojčice mogle bi biti posljedica i oštrem samokritičnosti, osobito kad je riječ o njihovoj percepciji vlastitog tijela koje u dobi od petnaest godina prolazi kroz velike promjene. U istraživanju PISA 2015 nisu se prikupljali podaci o percepciji vlastitog tijela kod učenika, no podaci o navikama hranjenja učenika ukazuju na to da djevojčice češće preskaču doručak i večeru nego dječaci. Većina današnjih istraživanja pokazuje da izloženost fotografijama pretjerano mršavih djevojaka i žena u tradicionalnim medijima i društvenim mrežama ima negativan utjecaj na zadovoljstvo sobom kod djevojaka. Uzroci tomu su kompleksni, no čini se da uloga medija u promicanju rodni stereotipa ruši zadovoljstvo i blagostanje među djevojčicama, zbog čega će OECD intenzivnije početi istraživati taj problem.

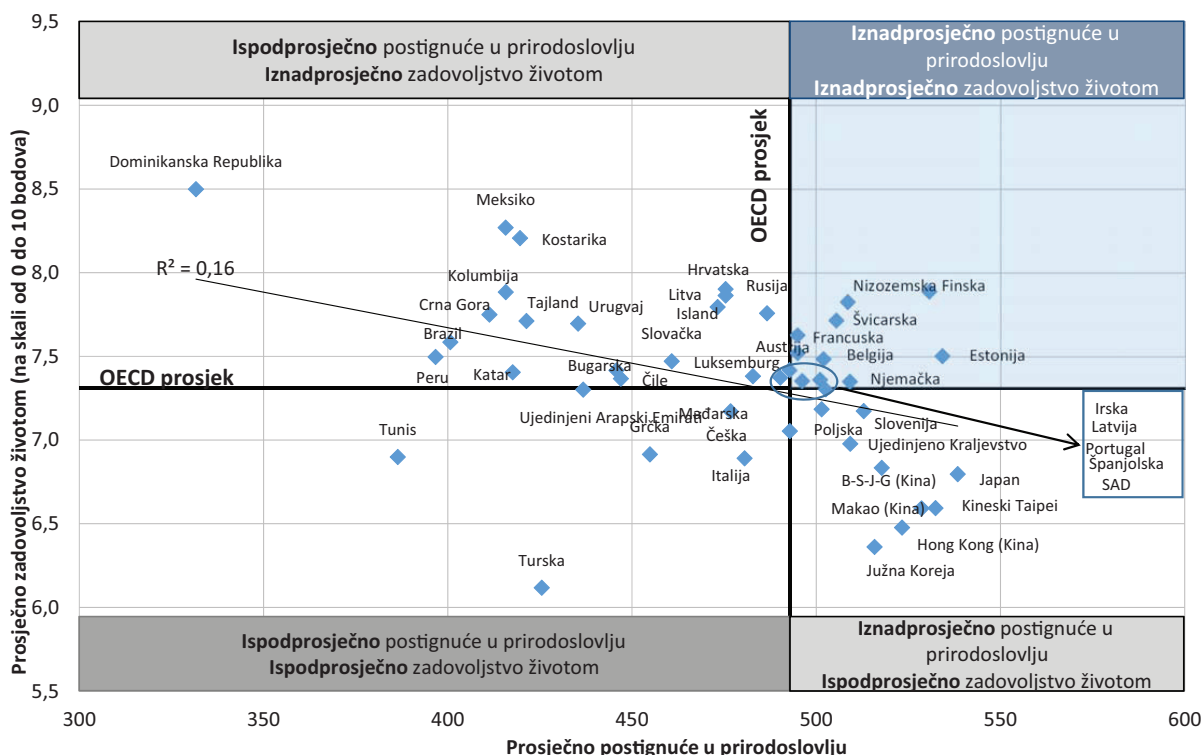
U većini zemalja sudionica djevojčice su statistički značajno manje zadovoljne životom nego dječaci, a isto vrijedi i za Hrvatsku gdje prosječno zadovoljstvo životom na ljestvici od 0 do 10 za dječake iznosi 8,21, a za djevojčice 7,62.

Djevojčice i učenici nepovoljnijeg **socioekonomskog statusa** rjeđe iskazuju zadovoljstvo životom nego dječaci i učenici povoljnijeg socioekonomskog statusa. Hrvatski učenici slabijeg socioekonomskog statusa ne iskazuju značajno niže zadovoljstvo životom od učenika najvišeg socioekonomskog statusa, što se razlikuje od većine drugih zemalja i OECD-ova prosjeka.

Ne postoji povezanost zadovoljstva životom i postignuća. Naime, u većini zemalja sudionica učenici s najvišim i najnižim postignućem iskazali su podjednaku razinu zadovoljstva životom.

Učenici iz zemalja članica OECD-a koji postižu izvrsne rezultate na PISA-inim testovima samo su neznatno zadovoljniji svojim životom nego učenici s prosječnim rezultatima. Za razliku od toga, hrvatski učenici koji postižu najniže rezultate na testovima u prosjeku su značajno zadovoljniji životom od učenika s najboljim rezultatima na PISA-inom testu.

Prikaz 7.4. Zadovoljstvo životom i postignuće u prirodoslovlju



Izvor: OECD, Baza podataka PISA 2015, Tablica III.06.LST_STD

„Sretne škole“

Okolina u kojoj učenici uče može utjecati na razvoj učenika i njihovo zadovoljstvo životom. Svaka škola ima svoje posebno ozračje i nema univerzalnog recepta za stvaranje „sretne“ škole.

Škole nisu mjesta gdje se mogu dobiti samo akademske vještine; one su također društvene sredine u kojima djeca mogu razviti socijalne i emocionalne kompetencije. Iako postoji opći interes za blagostanjem učenika, još uvijek u kurikulumima zemalja sudionica nisu usuglašene mjere za unaprjeđivanje kvalitete života u školi.

Podaci istraživanja PISA 2015 pokazuju da se učenici bitno razlikuju, bilo unutar neke zemlje, bilo između različitih zemalja, po tome koliko su zadovoljni svojim životom, po motivaciji za uspjehom, tjeskobi zbog škole, bavljenju tjelesnim aktivnostima, očekivanjima za budućnost, izloženosti vršnjačkome nasilju i percepciji nepravednih postupaka nastavnika. Mnoge od ovih razlika uvjetovane su mišljenjem učenika o disciplini unutar škole i podrškom koju im pružaju njihovi nastavnici.

Nastavnici imaju osobito važnu ulogu u stvaranju uvjeta za blagostanje učenika u školi. Sretniji učenici imaju pozitivniji odnos sa svojim nastavnicima. Učenici koji pohađaju škole u kojima je zadovoljstvo životom iznad nacionalnog prosjeka uživaju veću podršku svojih nastavnika nego učenici koji pohađaju škole u kojima je zadovoljstvo životom ispod prosjeka.

TJESKOBA ZBOG ŠKOLE

Mnogi učenici pate od tjeskobe i straha od škole i testova. Roditelji i nastavnici često tvrde da je tjeskoba prirodna posljedica preopterećenosti testovima. Ipak, prema izjavama školskih ravnatelja, čini se da učestalost pisanja testova nije povezana s tjeskobom zbog škole. Ono što najviše utječe na tjeskobu zbog testova je način na koji ih učenici percipiraju.

Tablica 7.1. Iskazi učenika o tjeskobi zbog škole u ciklusu PISA 2015

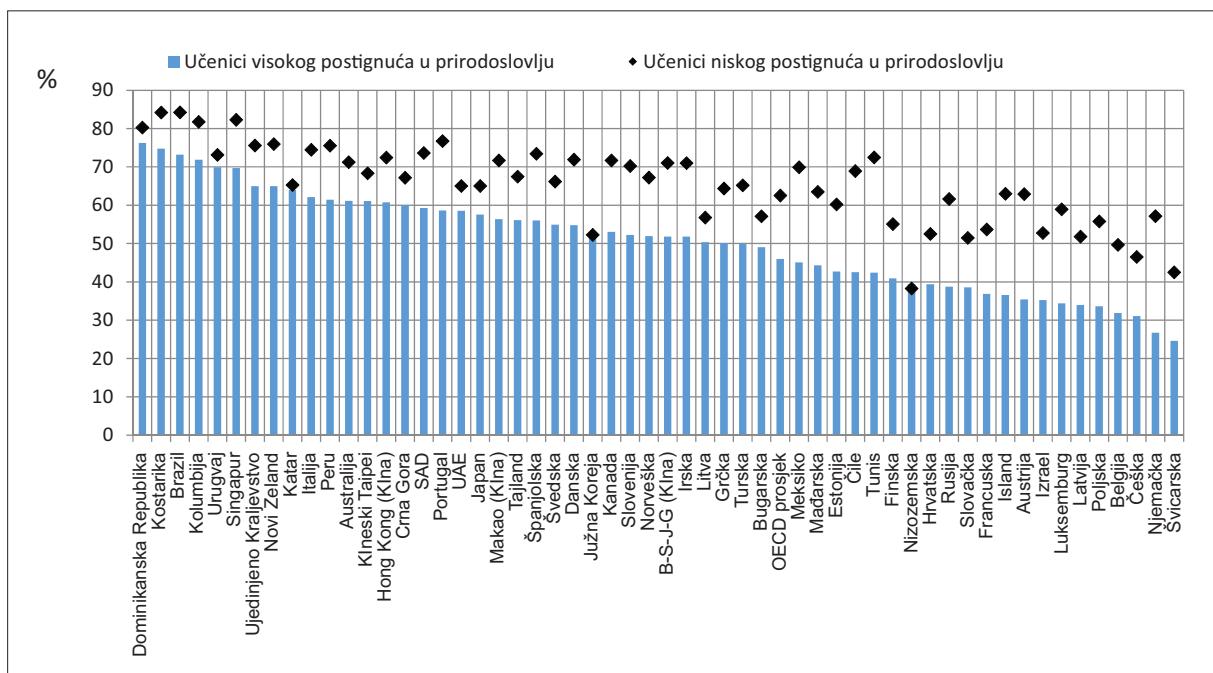
	OECD prosjeak	HRVATSKA
Učenici se često brinu da će im biti teško pisati test.	59%	72%
Učenici se brinu zato što bi mogli dobiti loše ocjene u školi.	66%	74%
Učenici se boje testova, iako su se za njih dobro pripremili.	55%	47%
Učenici se osjećaju vrlo napeto kad uče za test.	37%	36%
Učenici postaju nervozni kada ne znaju kako riješiti zadatak u školi.	52%	43%

Na razini prosjeka OECD-a oko 64% djevojčica i 47% dječaka izjavilo je da se osjećaju vrlo tjeskobno čak i kad su se dobro pripremili za test, a u Hrvatskoj je 57,6% djevojčica i 35% dječaka izrazilo tjeskobu unatoč dobroj pripremljenosti za test.

Kako adolescenti napreduju kroz školovanje, u svim se zemljama od njih očekuje da uspješno svladaju sve veće akademske zahtjeve. Logično je pretpostaviti da će im ti zahtjevi povećati stupanj tjeskobe, no tjeskoba zbog škole, domaće zadaće i testova u negativnoj je korelaciji s postignućem učenika.

Prikaz 7.5. Tjeskoba zbog testova među učenicima visokog i niskog postignuća u prirodoslovlju

Postotak učenika koji su izjavili da »se slažu« ili »se potpuno slažu« s tvrdnjom »Jako se bojim, iako sam se dobro pripremio/la za test«.



Izvor: OECD, Baza podataka 2015, Tablica III.4.3a

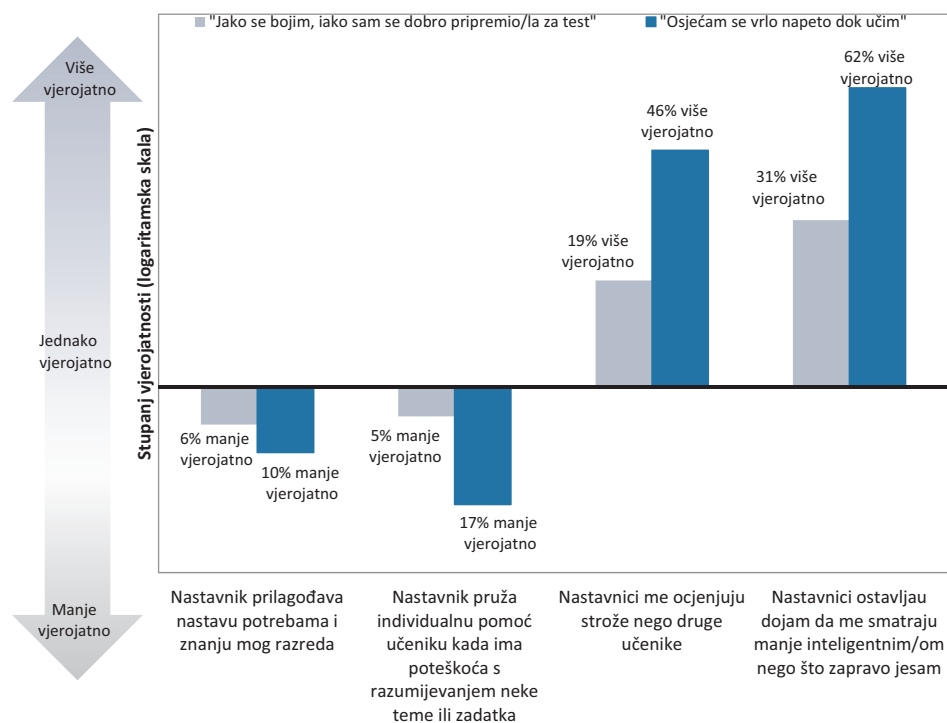
Učenci iz zemalja članica OECD-a koji su iskazali u prosjeku višu razinu tjeskobe, također su ocijenili svoje zadovoljstvo životom ocjenom koja je za 1,2 boda niža (na ljestvici od 0 do 10) nego učenci koji su iskazali najnižu razinu tjeskobe.

Rezultati istraživanja PISA 2015 pokazuju da su nastavne metode, ponašanje i komunikacija u učionici povezani s razinom tjeskobe kod učenika. Nakon što se uzme u obzir postignuće učenika i njihov socioekonomski status, oni iskazuju niži stupanj tjeskobe ili napetosti ako je njihov nastavnik prilagodio nastavu iz prirodoslovlja znanju i potrebama razreda ili im je pružio individualnu pomoć kada su imali poteškoća s gradivom. S druge strane, negativan odnos između nastavnika i učenika može narušiti samopouzdanje učenika i dovesti do veće tjeskobe.

Istraživanje PISA 2015 također pokazuje da roditelji mogu pomoći djeci uspješno se nositi s tjeskobom tako što ih potiču da vjeruju u vlastite sposobnosti za rješavanje različitih akademskih zadataka. Roditeljska podrška u uspješnom nošenju s tjeskobom i napetosti daje bolje rezultate kod djevojčica nego kod dječaka, što može upućivati na to da roditelji imaju više poteškoća u komunikaciji i nošenju s nesigurnostima kod muške djece.

Prikaz 7.6. Nastavne metode i tjeskoba učenika zbog ispita

Vjerojatnost da će se učenici osjećati tjeskobno zbog ispita iako su se dobro za njega pripremili ili da će osjećati napetost tijekom učenja zbog primjene određenih nastavnih metoda



Izvor: OECD, Baza podataka PISA 2015, Tablica III.08.ANXTTEST_TEACHPROP.

Podaci pokazuju da je tjeskoba zbog škole česta među adolescentima. Tjeskoba je često rezultat reakcije na pogreške koje rade ili se boje da će napraviti. Učenici čija motivacija za uspjehom u školi uglavnom proizlazi iz straha od razočaranja drugih ili želje da budu uspješniji od svojih kolega češće osjećaju tjeskobu u školi. Važno je da škole prepoznaju učenike koji pate od težih oblika tjeskobe i da ih nauče metodama kako učiti iz pogrešaka i kako se nositi sa stresom.

Nastavnici također mogu pomoći učenicima postaviti ciljeve u učenju na za njih prikladnoj razini te mogu nagrađivati njihov napredak prilikom ocjenjivanja i davanja povratnih informacija o rezultatima.

MOTIVACIJA ZA USPJEHOM KOD UČENIKA

Istraživanje PISA 2015 daje pokazatelje o motivaciji za uspjehom kod učenika i u školi i izvan nje. Pokazalo se da djevojčice u većoj mjeri iskazuju želju za visokim ocjenama u školi te da im je stalo da imaju najbolju mogućnost odabira obrazovanja nakon završetka srednje škole. Djevojčicama je stoga više stalo nego dječacima da se njihov trud u školi ispravno prepoznaje, ali one u manjoj mjeri iskazuju ambiciju ili kompetitivnost.

Socioekonomski status također je povezan s motivacijom kod učenika i s osobnim ambicijama. U gotovo svim zemljama sudionicama učenici nepovoljnijeg socioekonomskog statusa imaju manje motivacije za uspjehom nego oni povoljnijeg socioekonomskog statusa.

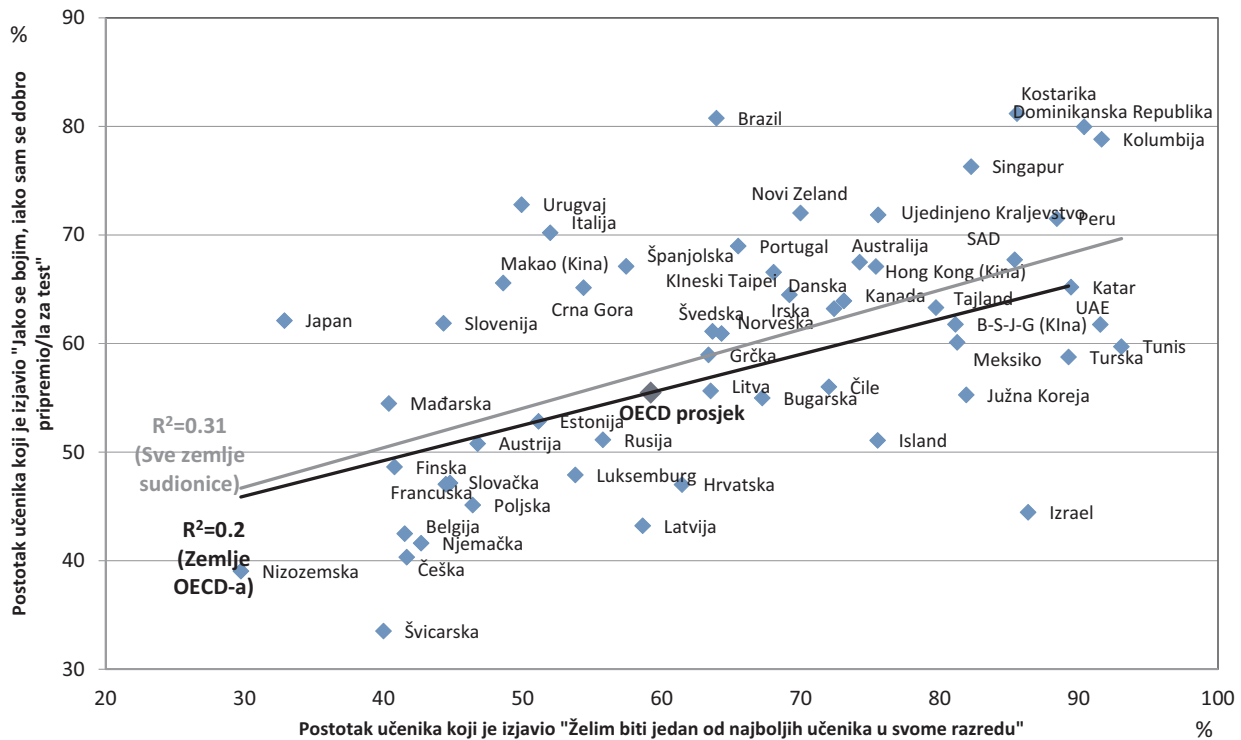
Motivirani učenici postižu bolje rezultate u školi.

Motivacija za uspjehom i zadovoljstvo životom međusobno su pozitivno povezani. Učenici koji su jako zadovoljni svojim životom ustrajni su i uporniji kad se suoče s akademskim izazovima. Pozitivan pogled na svijet, kao i životne okolnosti, pomažu u izgradnji samoučinkovitosti. Posljedica toga veća je motivacija za uspjehom koja, zajedno s već ostvarenim postignućima, daje učeniku osjećaj smisla u životu. Zato ne iznenađuje da u onim zemljama u kojima učenici iskazuju veću ukupnu motivaciju za uspjehom izražavaju i veće zadovoljstvo životom.

Motivacija za uspjehom također ima i negativne strane, osobito kad je ona posljedica vanjskog pritiska. Rezultati istraživanja PISA 2015 pokazuju da učenici koji imaju visoku motivaciju za uspjehom ujedno osjećaju i više tjeskobe zbog testa, iako su se za njega dobro pripremili. Isto je i s učenicima koji žele imati mogućnost najboljeg odabira nakon završetka srednje škole, koji žele biti najbolji u razredu ili koji žele dobiti visoke ocjene iz svih predmeta, oni češće pate od tjeskobe.

I nastavnici i roditelji trebali bi poticati motivaciju kod učenika za učenjem i uspjehom, a da pritom ne stvaraju pretjerani strah od neuspjeha.

Prikaz 7.7. Motivacija za uspjehom i tjeskoba



Izvor: OECD, Baza podataka PISA 2015, Prikaz III.08.

Motivacija kod učenika očituje se i u njihovom nastojanju da dobiju visoke ocjene. Više od 68% hrvatskih petnaestogodišnjaka iskazuje da želi dobiti visoke ocjene iz svih predmeta, a 93,6% učenika želi imati najbolju mogućnost odabira obrazovanja nakon završetka srednje škole. U Hrvatskoj djevojčice češće iskazuju želju za visokim ocjenama (68,9%) nego dječaci (67,9%), kao i za najboljom mogućnošću izbora nastavka školovanja nakon završene srednje škole (95,3%) nego dječaci (91,7%). Ali se zato na razini prosjeka OECD-a dječaci češće opisuju kao ambiciozni (72,4%) u odnosu na djevojčice (69,8%). Hrvatske djevojčice u dobi od petnaest godina opisuju se ambicioznima (75,5%) i to u nešto većem postotku nego dječaci (70,9%).

OČEKIVANJA VEZANA UZ DALJNJE OBRAZOVANJE

Očekivanja učenika vezana uz nastavak obrazovanja utječu na njihov odabir studija i aktivnosti kojima će se baviti. Čimbenici koji oblikuju očekivanja učenika su utjecaj ljudi iz njihove blizine, prošla akademska postignuća, relativna fleksibilnost školskih sustava i stupanj selektivnosti tercijarnog obrazovanja.

U istraživanju PISA 2015 učenici su iskazali koju bi razinu obrazovanja željeli završiti. U zemljama članicama OECD-a u prosjeku 44,2% učenika izjavilo je da želi završiti fakultet ili doktorski studij (ISCED 5a i 6). U Kolumbiji, Južnoj Koreji, Kataru i Sjedinjenim Američkim Državama više od 70% učenika iskazalo je želju za stjecanjem najvišeg stupnja obrazovanja, a u Hrvatskoj 36,1%. Među najmanje motiviranim petnaestogodišnjacima nalaze se učenici iz Rusije (16,9%), Nizozemske (17,4%), Njemačke (17,8%) i Norveške (24,1%).

U većini zemalja sudionica više je djevojčica nego dječaka iskazalo da očekuju kako će završiti fakultet, no u Hrvatskoj se to odnosi na 41,2% dječaka i svega 30,5% djevojčica. U svim zemljama sudionicama, učenici nepovoljnijih socioekonomskih prilika u manjoj su mjeri to iskazali nego učenici povoljnijih socioekonomskih prilika. Svega 13,2% hrvatskih učenika najnepovoljnijeg socioekonomskog statusa u dobi od petnaest godina očekuje da će završiti tercijarno obrazovanje, što je značajno niže od 67,9% učenika iz obitelji povoljnijeg socioekonomskog statusa.

Također, učenici s najboljim kognitivnim postignućem u većoj su mjeri izjavili da žele imati fakultetsku diplomu nego oni s niskim postignućem. U prosjeku 70% onih s najboljim postignućem i 20% onih s niskim postignućem iskazalo je da očekuje da će završiti tercijarno obrazovanje.

Osim toga, rezultati pokazuju da je zadovoljstvo životom kod učenika u velikoj mjeri povezano s njihovim očekivanjem vezanim uz završetak fakultetskog obrazovanja. Učenici iz zemalja članica OECD-a koji očekuju da će završiti fakultetsko obrazovanje u prosjeku su 30% zadovoljniji svojim životom (9 ili 10 na ljestvici od 0 do 10) nego oni bez takvih očekivanja.

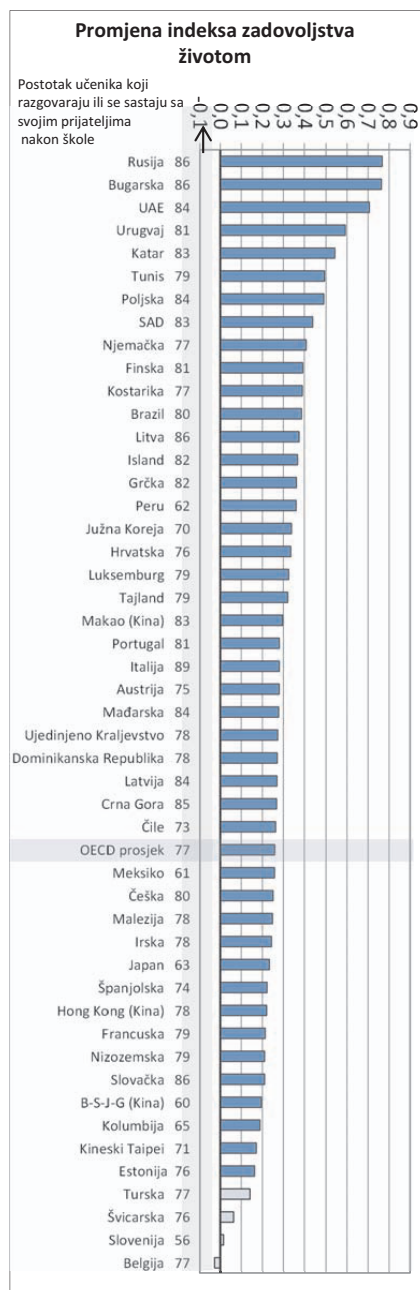
Na očekivanja učenika vezana uz nastavak njihovog obrazovanja velik utjecaj ima obrazovna politika, a prije svega stupanj diferencijacije učenika, odnosno usmjerenje učenika u različite obrazovne programe na temelju njihovih sposobnosti.

DRUŠTVENI ŽIVOT UČENIKA U ŠKOLI

Ljudska bića općenito, a posebno tinejdžeri, žele čvrste društvene veze i važno im je prihvaćanje, briga i podrška koju dobivaju od drugih. Adolescenti koji osjećaju pripadnost školskoj zajednici imaju bolja akademska postignuća, imaju veći stupanj motivacije za školskim postignućima te se rjeđe riskantno i antisocijalno ponašaju. Kako se petnaestogodišnjaci najviše druže u školi, u istraživanju se od njih tražilo da daju svoje subjektivne procjene o nizu čimbenika koji također pokazuju mogu li obrazovni sustavi utjecati na razvoj blagostanja kod učenika.

Oko 78% učenika lako sklapa **prijateljstva** u školi; 85% njih ne osjeća se **usamljeno**, a oko 82% učenika izjavilo je da osjeća da ih drugi **vole i prihvaćaju**.

Prikaz 7.8. Zadovoljstvo životom i druženje s prijateljima



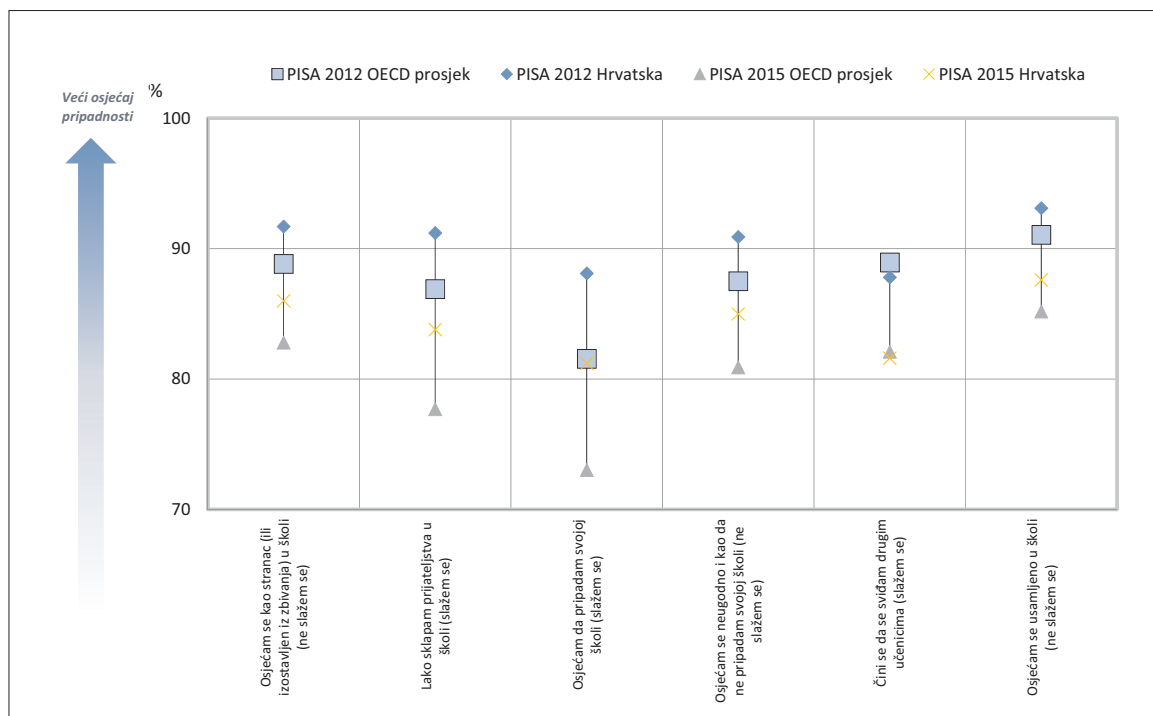
Izvor: OECD, Baza podataka PISA 2015

Promjena u zadovoljstvu životom povezana je s razgovaranjem ili sastajanjem s prijateljima nakon škole, nakon što se uzmu u obzir karakteristike učenika.

Hrvatski učenici imaju vrlo sličan subjektivan doživljaj pripadnosti svojoj školi pa tako njih 81% osjeća pripadnost školi, 84% njih lako sklapa prijateljstva i 82% njih misli da se drugima sviđaju. Navedeni čimbenici subjektivnog osjećaja pripadnosti svojoj školi u laganom su padu u odnosu na PISA-ino istraživanje provedeno 2012. g.

Prikaz 7.9. Promjena kroz 2012. i 2015. g. u osjećaju pripadnosti učenika svojoj školi – usporedba Hrvatske i OECD-a

Postotak učenika koj su iskazali da »se slažu«, »potpuno se slažu«, »ne slažu se« ili »uopće se ne slažu«; OECD prosjek



Izvor: OECD, Baza podataka PISA 2015

Većina učenika iz 67 zemalja sudionica ima **osjećaj pripadnosti** svojoj školi. Učenici nepovoljnijeg socioekonomskog statusa za 7,7 postotnih bodova rjeđe iskazuju osjećaj pripadnosti svojoj školi u odnosu na svoje vršnjake povoljnijeg socioekonomskog statusa. Također, učenici koji su prva generacija imigranata za 4,6 postotnih bodova rjeđe iskazuju osjećaj pripadnosti svojoj školi od učenika bez imigrantskog statusa.

Učenici iz zemalja članica OECD-a koji su iskazali da se osjećaju kao stranci u školi ostvarili su u prosjeku 22 boda manje iz prirodoslovlja nego oni koji to nisu iskazali, a kad se uzme u obzir socioekonomski status učenika i škole, njihovo postignuće iz prirodoslovlja u prosjeku je za 15 bodova manje. Osjećaj nepripadnosti školi dovodi do jaza u postignućima i u drugim zemljama, ali na nejednak način. Tako je najveća razlika zabilježena u Libanonu (67 bodova), na Kosovu (45), u Jordanu (44), Norveškoj (39), Estoniji (29), Francuskoj (26), a u Hrvatskoj ona iznosi 13 bodova. Najmanja razlika u postignućima iz prirodoslovlja zabilježena je u Hong Kongu (1 bod), Irskoj, SAD-u i Austriji (2).

Rezultati istraživanja PISA 2015 pokazuju veliku povezanost između slabog zadovoljstva životom (ocjena 4 ili niže na ljestvici zadovoljstva životom od 0 do 10) i slabog osjećaja pripadnosti svojoj školi. Učenici iz zemalja članica OECD-a koji se osjećaju kao stranci u školi u tripot su većoj mjeri iskazali nezadovoljstvo životom nego oni koji se ne osjećaju kao stranci.

NASTAVNICI

Osim toga, rezultati pokazuju da učenici iz zemalja članica OECD-a koji su izjavili da im njihov nastavnik iz prirodoslovlja želi pomoći i koji je zainteresiran za njihovo učenje imaju u prosjeku 1,8 puta veći osjećaj pripadnosti svojoj školi nego oni kojima nastavnik iz prirodoslovlja ne pomaže i nije zainteresiran. S druge strane, učenici koji su izjavili da se nastavnik prema njima odnosi nepravedno u mnogo se većoj mjeri osjećaju kao stranci u školi. Učenici iz zemalja članica OECD-a koji su rekli da se njihov nastavnik prema njima na neki način nepravedno odnosio, u prosjeku su 1,7 puta češće izjavljivali da se osjećaju izolirano u školi, nego oni koji to nisu doživjeli. Svaki peti učenik rekao je da je doživio od svojih nastavnika neki oblik nepravednog ponašanja (prestroge disciplinske mjere, vrijeđanje i izrugivanje pred drugima) barem nekoliko puta mjesečno.

Tablica 7.2. Kategorije nepravednih postupaka nastavnika prema učenicima i postotak učenika koji su izjavili da navedene postupke doživljavaju jednom ili više puta tjedno ili pak nekoliko puta mjesečno

	Svi nepravedni postupci	Nastavnici me češće prozivaju nego druge učenike	Nastavnici me strože ocjenjuju nego druge učenike	Nastavnici ostavljaju dojam da me smatraju manje inteligentnim nego što stvarno jesam	Nastavnici me strože kažnjavaju nego druge učenike	Nastavnici me ismijavaju pred drugima	Nastavnici su mi rekli nešto uvredljivo pred drugima
Hrvatska - dječaci	58,4	42,2	23,6	23,3	15,5	9,0	9,5
OECD prosjek - dječaci	54,6	36,7	21,5	22,6	19,3	12,5	11,2
Hrvatska - djevojčice	54,7	40,1	17,5	21,9	7,4	4,5	4,9
OECD prosjek - djevojčice	47,3	34,0	14,2	18,4	9,4	7,5	6,9
Hrvatska - nepovoljan socekonoski status	55,3	4,8	5,7	8,5	20,6	17,1	43,6
OECD prosjek - nepovoljan socekonoski status	52,3	9,5	10,1	14,5	21,6	17,9	37,3
Hrvatska - povoljan socekonoski status	55,1	7,2	6,5	11,1	24,1	20,3	36,1
OECD prosjek - povoljan socekonoski status	48,5	8,4	9,8	13,8	18,5	17,3	32,6

VRŠNJAČKO NASILJE

Za neke je učenike škola mjesto mučenja. Vršnjačko nasilje može se vršiti izravno, kroz fizičko zlostavljanje (udaranje, guranje) i verbalno zlostavljanje (prozivanje ili izrugivanje). Relacijsko (emocionalno) vršnjačko nasilje označava izoliranost iz društva, gdje su neka djeca ignorirana, isključena iz igara ili zabava, odbačena ili su žrtve tračeva ili drugih oblika javnog ponižavanja i posramljivanja. Kako tinejdžeri sve više i više koriste elektronske oblike komuniciranja, vršnjačko nasilje putem interneta (*cyberbullying*) postao je novi oblik agresije koja se vrši preko internetskih alata, osobito mobilnih telefona. Vršnjačko se nasilje često događa u prijelaznim periodima u životu djece i adolescenata, kada moraju shvatiti koje im mjesto pripada u novim grupama svojih vršnjaka.

U ovome istraživanju izmjerena je učestalost vršnjačkoga nasilja kroz iskaze učenika u upitiku. Rezultati pokazuju da se verbalno i psihološko nasilje događa često i u mnogim zemljama. U zemljama članicama OECD-a u prosjeku oko 11% učenika reklo je da su često (barem nekoliko puta mjesečno) izrugivani, 7% njih reklo je da ih se izbjegava, a 8% njih da su često žrtve ogovaranja u školi. Više od 10% učenika u 34 od 53 zemlje sudionice reklo je da ih vršnjaci izruguju najmanje nekoliko puta mjesečno. Oko 4% učenika iz zemalja članica OECD-a (otprilike jedan učenik po razredu) izjavilo je da ih drugi učenici udaraju ili guraju barem nekoliko puta mjesečno, dok je 8% njih izjavilo da im se to događa nekoliko puta godišnje. Usporedni podaci za hrvatske učenike i prosječni postotak učenika iz zemalja članica OECD-a nalaze se u donjoj tablici.

Tablica 7.3. Postotak učenika koji su doživjeli neki od oblika vršnjačkog nasilja

		Svi oblici	Izbjegavanje	Ismijavanje	Prijetnje	Oduzimanje ili uništavanje stvari	Udaranje ili guranje	Ogovaranje
Dječaci	OECD	19,9	7,3	12,8	44,9	5,6	6,1	7,6
	Hrvatska	7,1	4,8	9,2	5,4	4,7	5,9	7,8
Djevojčice	OECD	17,4	7,3	9,0	2,6	3,0	2,6	9,2
	Hrvatska	17,0	5,3	6,9	2,5	2,5	2,0	11,1

SES*		Svi oblici	Izbjegavanje	Ismijavanje	Prijetnje	Oduzimanje ili uništavanje stvari	Udaranje ili guranje	Ogovaranje
Lošiji SES	OECD	20,0	8,2	11,7	4,5	4,6	4,9	9,6
	Hrvatska	17,4	5,6	9,0	4,2	4,2	4,5	10,4
Bolji SES	OECD	17,6	6,4	10,3	3,1	3,8	3,8	7,5
	Hrvatsko	15,8	5,0	7,9	3,6	3,2	3,4	8,2

* SES = Socioekonomski status obitelji

Fizičko vršnjačko nasilje vjerojatno je najvidljivija vrsta nasilja u školama te nastavnici smatraju da je ono ozbiljnije nego verbalno i relacijsko (emocionalno) vršnjačko nasilje.

Dječaci iz zemalja članica OECD-a u prosjeku su češće žrtve svih vrsta vršnjačkoga nasilja nego djevojčice, no zato su djevojčice češće žrtve ružnog ogovaranja.

Učenici koji pohađaju škole u kojima je vršnjačko nasilje učestalo prema međunarodnim standardima postižu za 47 bodova slabiji rezultat u prirodoslovlju od učenika iz škola u kojima rjeđe dolazi do vršnjačkog nasilja. Ta razlika iznosi 25 bodova kad se uzme u obzir socioekonomski profil škole.

Učenici koji su često izloženi vršnjačkome nasilju također iskazuju slabiji osjećaj pripadnosti svojoj školi te manje zadovoljstvo životom. Rezultati na razini OECD-a pokazuju da je 26% učenika koji su često žrtve vršnjačkog nasilja izjavilo da su relativno malo zadovoljni svojim životom (ocjena 4 ili niže na ljestvici od 0 do 10).

Česta izloženost vršnjačkom nasilju nekih učenika može se povezati s činjenicom da idu u škole koje nemaju dovoljno resursa za rješavanje disciplinskih problema. Manja je vjerojatnost za vršnjačko nasilje u školama gdje je bolja disciplina na nastavi i gdje se nastavnici ponašaju pravednije prema učenicima.

Učenici koji su često žrtve vršnjačkoga nasilja osjećaju se neprihvaćeno i izolirano te su zbog toga često povučeni. Osim toga, učenici koji su često žrtve vršnjačkog nasilja često nemaju ni podršku roditelja, odnosno roditelji im ne pomažu u rješavanju školskih problema.

Škole mogu funkcionirati kao zajednice koje vode brigu o svojim učenicima samo ako imaju angažirane nastavnike. Nastavnici koji uspješno vladaju pedagoškim i disciplinskim metodama na nastavi imaju uvjete za uspostavljanje kvalitetnih odnosa sa svojim učenicima, čak i u najzahtjevnijim okruženjima. Takva angažiranost nastavnika osobito je važna u borbi protiv vršnjačkoga nasilja u školama. Nema jednostavnog načina za sprječavanje vršnjačkoga nasilja, no podaci pokazuju da je manje vršnjačkoga nasilja u onim školama gdje učenici imaju dobre odnose sa svojim nastavnicima. Rezultati analiza o uspješnim programima u borbi protiv vršnjačkoga nasilja pokazuju da i roditelji trebaju biti uključeni u planove škola i da trebaju reagirati na vršnjačko nasilje. Škole također trebaju surađivati s ostalim institucijama i službama da bi mogli primijeniti sveobuhvatnu prevenciju i borbu protiv vršnjačkoga nasilja.

RODITELJI I OBITELJSKO OKRUŽENJE

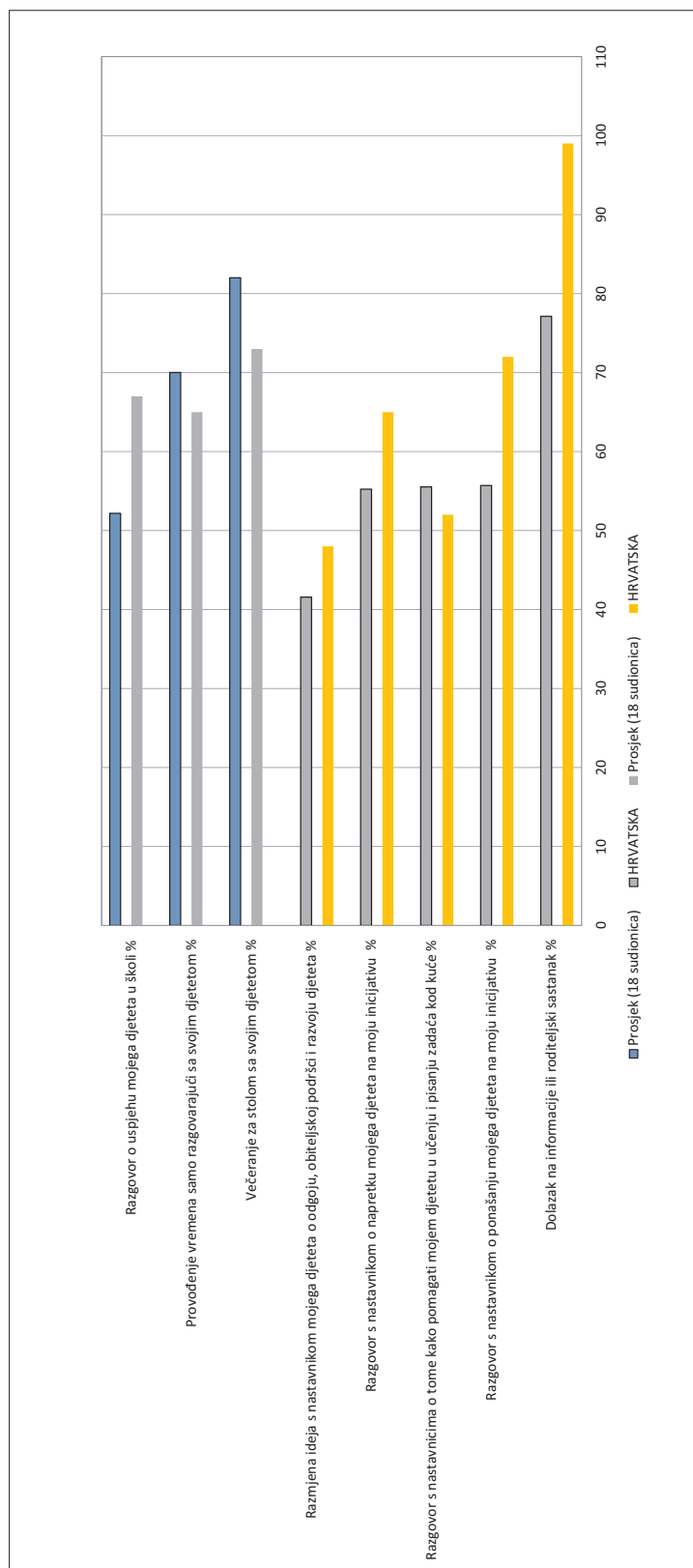
Obitelj je prva zajednica u kojoj se dijete razvija i uči. Zato i nije iznenađujuće da je odnos s roditeljima oduvijek prikazivan kao važan čimbenik koji utječe na obrazovna postignuća, učenička očekivanja, stavove i psihičko zdravlje djece i mladih. Roditelji se sve češće susreću s poteškoćama pri usklađivanju poslovnog i privatnog života te ulažu velik napor da kvalitetno provedu vrijeme sa svojim djetetom i budu uključeni u njegovo obrazovanje. PISA-ina podaci daju prikaz vremena koje roditelji i djeca zajedno provode i ukazuju na pozitivan utjecaj zajedničkih aktivnosti na više različitih razvojnih čimbenika mladih.

U istraživanju PISA 2015 pokazalo se da su dobri rezultati iz prirodoslovlja, zadovoljstvo životom i manja izloženost vršnjakome nasilju u pozitivnoj korelaciji s roditeljskim aktivnostima koja se zbivaju unutar doma ili obiteljskog konteksta. Te aktivnosti odnose se na razgovor s djetetom o njegovu uspjehu na satima prirodoslovnih predmeta, razgovor o cjelokupnom uspjehu djeteta u školi i provođenje vremena samo razgovarajući s djetetom, kao i zajedničko objedovanje za stolom.

Tako primjerice, prema prosjeku iz 18 zemalja sudionica koje su uspješno primijenile i Upitnik za roditelje u ovom PISA ciklusu, 82% roditelja izjavilo je da jede glavni obrok zajedno sa svojim djetetom. Kulturološke razlike jasno se očituju u činjenici da je takva obiteljska praksa ponašanja u nekim zemljama više ili manje zastupljena pa je tako u Belgiji (flamanska zajednica), Francuskoj, Italiji, Portugalu i Španjolskoj, više od 90% roditelja koji objeduju zajedno sa svojim djetetom svaki ili skoro svaki dan. Jednostavna aktivnost kao zajedničko večeranje najmanje jednom tjedno povezana je s porastom od prosječno barem 12 bodova na testu iz prirodoslovlja, a nakon što se uzme u obzir socioekonomski status učenika.

Određene vrste roditeljskih aktivnosti u pozitivnoj su korelaciji ne samo s postignućem učenika na PISA-inom testu, već i s njihovim zadovoljstvom životom. Učenici koji s roditeljima provode vrijeme u razgovoru, zajedno s njima večeraju za stolom ili razgovaraju o uspjehu u školi svaki tjedan izjavili su da su između 22% i 62% zadovoljniji svojim životom (ocjena 9 ili 10 na ljestvici od 0 do 10) nego učenici čiji su roditelji rjeđe sudjelovali u takvim aktivnostima (Prikaz 7.10.). Provođenje vremena samo razgovarajući roditeljska je aktivnost koja se najčešće i najviše veže uz zadovoljstvo životom kod učenika. Tako je 70% roditelja izjavilo da provodi svoje vrijeme razgovarajući sa svojim djetetom, a 52% njih izjavilo je da razgovaraju sa svojim djetetom o uspjehu u školi svaki ili gotovo svaki dan.

Prikaz 7.10. Roditeljske aktivnosti s djetetom i u njegovoj školi



S druge pak strane, većina aktivnosti koje direktno uključuju roditelja u djetetovo obrazovanje, kao npr. pomaganje djetetu u pisanju domaće zadaće iz prirodoslovnih predmeta ili pribavljanje materijala za učenje prirodoslovlja (npr. aplikacija, softwarea, priručnika za učenje, itd.) barem jednom tjedno, u negativnoj je korelaciji s postignućem učenika na PISA-inom testu i ti učenici ostvaruju oko dvadeset bodova manje na testu iz prirodoslovlja nego učenici čiji su roditelji bili rjeđe uključeni na ovaj način u njihovo obrazovanje.

Prema navodima roditelja najčešće prepreke za sudjelovanje u školskim aktivnostima njihove djece nemogućnost su izbivanja s posla (njih 36%), neodgovarajući termini roditeljskih sastanaka (njih 33%) i nedostatak znanja o načinima sudjelovanja u školskim aktivnostima (njih 17%). U Hrvatskoj više od 20 % roditelja kao razlog navodi neodgovarajuće vrijeme roditeljskih sastanaka, odnosno 23% njih nema mogućnost izbivanja s radnog mjesta u to vrijeme.

Rezultati pokazuju da učenici čiji roditelji pokazuju interes za njihovim uspjesima u školi ostvaruju bolje rezultate, motiviraniji su za ostvarenjem viših ciljeva nego učenici čiji roditelji pokazuju manjak interesa za njihove školska postignuća.

Zanimljivo je da djeca roditelja koji imaju zanimanja manuelnog karaktera imaju viša očekivanja vezana uz svoje obrazovanje i buduću karijeru ukoliko pohađaju škole u koje većinski idu djeca roditelja koji obavljaju intelektualne poslove.

U školama se mogu prepoznati postojeće nejednakosti iz šireg društva, no školski ravnatelji mogu raditi na smanjenju utjecaja ovih nejednakosti na živote učenika tako što će stvoriti školsko okružje koje prihvaća, potiče i uključuje sve nastavnike, osoblje i učenike.

KAKO UČENICI PROVODE VRIJEME IZVAN ŠKOLE

PLAĆENI POSAO ILI POMOĆ U KUĆANSTVU

U prosjeku oko 23% učenika iz zemalja članica OECD-a izjavilo je da radi za novac, a 73% njih pomaže u kućanstvu prije ili nakon škole. Dječaci češće rade za novac od djevojčica, dok djevojčice češće obavljaju kućanske poslove za koje ne dobivaju novac. Međutim, PISA–ini pokazatelji utvrđuju statistički značajnu razliku u postotku uključenosti dječaka (31,2%) u odnosu na djevojčice (10,6%) koji u slobodno vrijeme obavljaju neki plaćeni posao.

Učenici koji ne rade u slobodno vrijeme neki plaćeni posao u prosjeku postižu 490 bodova iz prirodoslovlja, dok oni koji rade postižu 60 bodova manje. Pri tome je važno istaknuti da se 21,5% učenika koji rade u slobodno vrijeme neki plaćeni posao osjeća kao stranac u školi za razliku od 12% onih koji ne rade.

Gotovo polovica učenika koji rade u slobodno vrijeme (49,1%) očekuje da će završiti samo srednju školu, dok je u skupini onih koji ne rade prije ili nakon škole tek četvrtina njih (27,4%) s takvim očekivanjima.

Učenici koji rade neki plaćeni posao prije ili nakon škole, češće kasne na nastavu (54,1%) i češće neopravdano izostaju s nastave (11,5%) u odnosu na one koji nemaju plaćeni posao (4,8%).

U Hrvatskoj ne postoji značajna razlika između socioekonomskog statusa obitelji i uključenosti učenika u kućanske poslove (oko 77%).

TJELESNA AKTIVNOST I PREHRAMBENE NAVIKE

Podaci istraživanja PISA 2015 pokazuju da su tjelesno aktivni učenici zadovoljniji svojim životom. Dobro osmišljen kurikulum tjelesne i zdravstvene kulture neće samo potaknuti učenike da više cijene tjelesnu aktivnost izvan škole, nego će razvijati međuljudske vještine i promicati psihološko blagostanje.

Oko 6,6% učenika u zemljama OECD-a ne bavi se nikakvom umjerenom ili intenzivnom tjelesnom aktivnosti izvan škole, pri čemu je udio tjelesno neaktivnih za 1,8 postotnih bodova viši među djevojčicama nego među dječacima. Tjelesno aktivni učenici rjeđe neopravdano izostaju iz škole, rjeđe se osjećaju kao stranci u školi i rjeđe su tjeskobni zbog škole te su manje žrtve vršnjačkoga nasilja od učenika koji su se ne bave nikakvom tjelesnom aktivnošću.

Stupanj zadovoljstva učenika koji su tjelesno aktivni prije ili nakon škole veći je (8,20%) od onih koji nisu tjelesno aktivni (7,62%). Najviši stupanj zadovoljstva na ljestvici od 0 do 10 pokazuju učenici koji se tri ili više dana tjedno bave sportom. U izvanškolskim sportskim aktivnostima učenici sudjeluju u prosjeku jedan do tri dana u tjednu (od 11% do 14%), a oko četvrtina njih svakodnevno. Svega je 6,9% učenika koji se ne bave nikakvom tjelesnom aktivnošću, od čega je više djevojčica (7,9%) nego dječaka (5,9%).

Gotovo 46% učenika u Hrvatskoj bavi se nekom tjelesnom aktivnošću prije nastave, a 60% njih nakon nastave, od čega je 71% dječaka i 50% djevojčica.

U skupini hrvatskih petnaestogodišnjaka koji se ne bave niti jednom tjelesnom aktivnošću gotovo 56% izjavilo je da se jako boje, iako su se dobro pripremili za test, a to isto osjeća 46% onih koji se umjerenom ili intenzivno bave nekom tjelesnom aktivnošću.

Također, PISA-ina podaci ukazuju da su učenici koji su manje tjelesno aktivni u većoj mjeri izloženi vršnjačkom nasilju (9,3% njih), za razliku od svega 6,4% učenika koji se intenzivno bave sportom. Osim toga, veći je i postotak tjelesno neaktivnih učenika koji se osjećaju kao stranci u školi (17,6%) i koji neopravdano izostaju s nastave (16,8%) od onih koji se intenzivno bave nekom tjelesnom aktivnošću (11,6%).

Učenici koji se bave nekom tjelesnom aktivnošću imaju u prosjeku 5 bodova više na PISA-inom testu. Zanimljivo je napomenuti da u Hrvatskoj najviše postignuće na testu iz prirodoslovlja postižu učenici koji se šest dana u tjednu bave nekom umjerenom sportskom aktivnošću izvan škole (502 boda), dok puno slabije rezultate postižu oni koji se uopće ne bave sportom (457).

PISA ne prikuplja podatke o izgledu učenika; no rezultati pokazuju da neki učenici, pogotovo djevojčice, ne jedu redovito svoje obroke, vjerojatno zato što imaju nerealnu sliku o tome kako izgledaju ili misle da bi trebale izgledati.

Hrvatski petnaestogodišnjaci rjeđe doručuju prije nastave (74,1%) u odnosu na prosjek OECD-a (78%). Doručak prije nastave uzima 79,2% hrvatskih dječaka i 69,4% djevojčica, što je manje od prosjeka OECD-a (dječaci 81,8%, djevojčice 74,3%). Najveći se postotak učenika sa zdravim prehrambenim navikama nalazi u Japanu i Kini.

Promicanje pozitivne slike o vlastitome tijelu i zdrav životni stil trebali bi se integrirati u kurikulum bilo koje škole da bi se spriječio razvoj poremećaja u prehrani na vrijeme, a škola treba sustavno poticati učenike da vježbaju, zdravo jedu i pametno koriste internet.

KORIŠTENJE INFORMACIJSKIH I KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJA (ICT)

Već dva desetljeća informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT) mijenjaju način na koji petnaestogodišnji učenici uče, druže se i igraju. Različiti internetski alati, društvene mreže i interaktivne tehnologije omogućuju nove načine učenja kod mladih. S druge pak strane, korištenje ICT-a kod adolescenata također je izvor brige za roditelje, nastavnike i tvorce obrazovnih politika jer mladi mogu stupiti u opasne veze sa strancima, postati žrtve vršnjačkog nasilja putem interneta (*cyberbullying*), mogu se početi problematično ponašati, što uključuje pretjerano igranje videoigara, kompulzivno slanje poruka i pretjerano korištenje pametnih telefona.

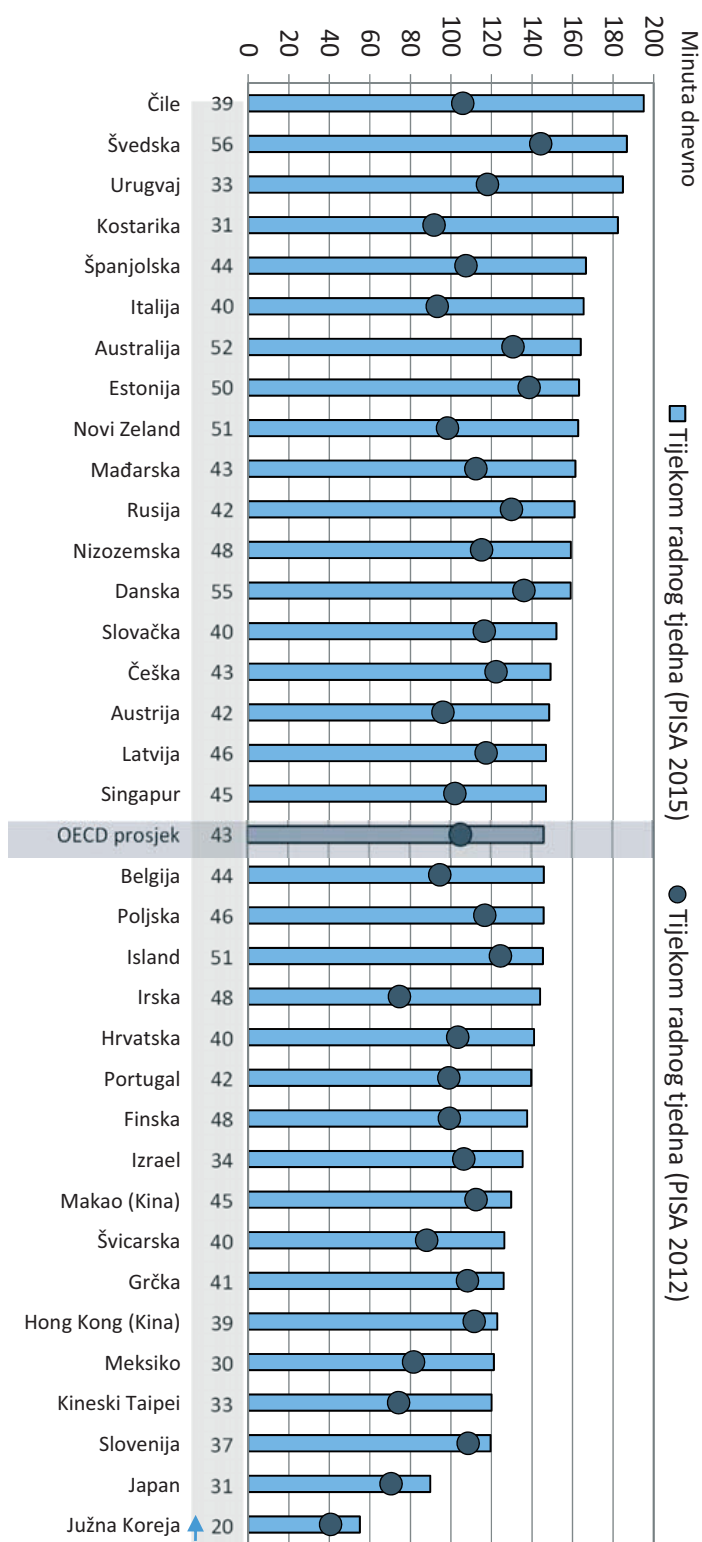
Usporedba podataka iz ciklusa PISA 2012 i PISA 2015 pokazuje u samo tri godine povećanje od 6% u skupini hrvatskih učenika koji već od šeste godine ili ranije počinju koristiti internet (12,9%) i povećanje od 10% kod učenika koji internet počinju koristiti između sedme i devete godine (44,7%).

U istraživanju PISA 2015 ispitano je koliko vremena učenici provode koristeći internet kod kuće tijekom uobičajenog radnog tjedna. U prosjeku učenici iz zemalja članica OECD-a provode više od dva sata dnevno na internetu tijekom uobičajenog radnog tjedna, a više od tri sata dnevno tijekom uobičajenog vikenda. U Hrvatskoj se 25,4% učenika služi internetom između dva i četiri sata dnevno tijekom radnog tjedna, a tijekom vikenda i više od tri sata od čega ih 26% koristi internet čak više od šest sati. Između 2012. i 2015. g. vrijeme provedeno na internetu izvan škole poraslo je za 40 minuta dnevno i tijekom radnog tjedna i vikenda (Prikaz 7.11.).

Uzevši u obzir vrijeme koje petnaestogodišnji učenici provode svaki dan na internetu, ključno je razumjeti utječe li korištenje interneta na blagostanje učenika te na koji način. S jedne strane, korištenje interneta može povećati zadovoljstvo životom zato što pruža zabavu i omogućuje brzu komunikaciju s prijateljima. S druge strane, aktivnosti na internetu predstavljaju rizik za blagostanje učenika. Npr., dugo sjedenje pred ekranom može se povezati s manjkom tjelesne aktivnosti, poremećajima u spavanju, pretilosti. Pretjerano korištenje digitalnih medija i videoigara može narušiti motivaciju i koncentraciju učenika te može dovesti do društvene izolacije.

Rezultati istraživanja PISA 2015 pokazuju da, u većini zemalja sudionica, pretjerano korištenje interneta – više od šest sati dnevno – u negativnoj je korelaciji sa zadovoljstvom životom među učenicima.

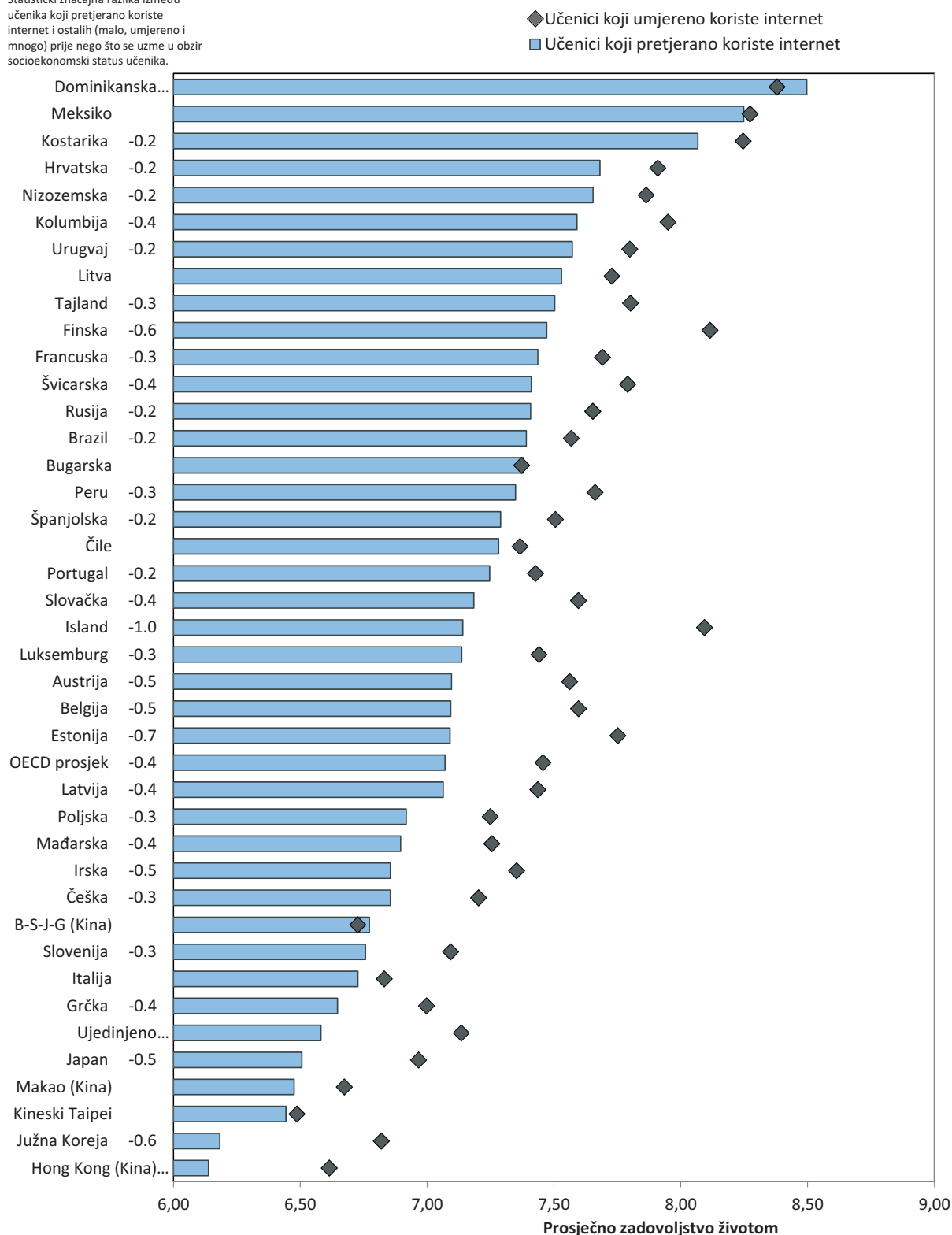
Prikaz 7.11. Promjena između 2012. i 2015. g. u vremenu provedenom na internetu izvan škole



Postotak učenika koji provode mnogo vremena na internetu (barem 4 h) tijekom radnog tjedna

Prikaz 7.12. Prosječno zadovoljstvo životom s obzirom na vrijeme provedeno na internetu izvan škole, tijekom vikenda

Statistički značajna razlika između učenika koji pretjerano koriste internet i ostalih (malo, umjereno i mnogo) prije nego što se uzme u obzir socioekonomski status učenika.



Učenici koji provode više od šest sati dnevno na internetu češće izjavljuju da nisu zadovoljni svojim životom ili da se osjećaju usamljeno u školi za razliku od onih koji provode manje vremena na internetu. Uz to, oni postižu slabije rezultate na PISA-inim testovima. U Hrvatskoj 97% učenika koristi internet za povezivanje i komunikaciju s vršnjacima na društvenim mrežama, pri čemu ne postoje značajne razlike u odnosu na spol i socioekonomski status obitelji.

Zanimljivo je da u Hrvatskoj svega 10% djevojčica svakodnevno igra igrice na internetu u odnosu na više od 53% dječaka.

Ti podaci također otkrivaju da su učenici koji pretjerano koriste internet, kao i oni koji ga mnogo koriste u većoj opasnosti da postanu nezainteresirani za školu. Svaki četvrti učenik (19%) koji pretjerano koristi internet izjavio je da je u periodu od dva tjedna prije PISA testiranja zakasnio u školu. To je za 10% više nego kod učenika koji su umjereni korisnici interneta. Neopravdano je izostalo iz nastave tijekom cijelog dana 34,6% učenika koji pretjerano koriste internet, a 54,3% njih izostalo je nekoliko sati u istom vremenskom razdoblju.

Statistički je značajna razlika u odnosu prema školi između učenika koji umjereno i pretjerano koriste internet. Učenici koji pretjerano koriste internet u većoj su mjeri iskazali da imaju mala očekivanja za nastavak obrazovanja nakon srednje škole (42,6%) nego umjereni korisnici interneta (26,7%). Samo 28,2% učenika koji pretjerano koriste internet želi pohađati fakultet, dok 41,9% umjerenih korisnika interneta ima ista očekivanja i namjere za buduće obrazovanje.

Hrvatski petnaestogodišnjaci koji pretjerano koriste internet postižu značajno manji prosječni rezultat (452 boda) iz prirodoslovlja nego učenici koji umjereno koriste internet (494 boda). A nakon što se uzme u obzir socioekonomski status učenika, učenici koji pretjerano koriste internet imaju 30 bodova manje u svim ispitnim područjima nego oni koji ga manje koriste.

Podaci istraživanja PISA 2015 također pokazuju da su mladi ljudi u potpunosti prihvatili internet kao glavni prostor društvenih aktivnosti i mnogi misle da je internet sjajan izvor za većinu novih informacija. S tim se tvrdnjama slaže 90,3% hrvatskih dječaka, kao i 93,2% djevojčica. Tinejdžeri provode većinu vremena na internetu, a pritom često zaborave na vrijeme. U Hrvatskoj je 62% dječaka i 67,7% djevojčica izjavilo da zaborave na vrijeme kad se služe nekim digitalnim uređajem.

8. ZAKLJUČCI, POLITIČKE IMPLIKACIJE I PREPORUKE

PISA (Programme for International Student Assessment), odnosno Međunarodni program za procjenu znanja i vještina učenika, najveće je svjetsko obrazovno istraživanje koje Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) provodi od 1997. godine u zemljama članicama OECD-a i partnerskim zemljama s ciljem prikupljanja međunarodno usporedivih podataka o znanju i vještinama petnaestogodišnjih učenika.

Kvalitetan obrazovni sustav danas je jedan od najvažnijih čimbenika uspješnih ekonomija, a PISA se pokazala dobrim prediktorom gospodarskoga rasta i ekonomskog razvoja neke zemlje. Podaci dobiveni PISA-inim istraživanjima pokazuju koliko dobro obrazovni sustav pojedine zemlje uspijeva osigurati svojim učenicima stjecanje ključnih kompetencija i stvoriti preduvjete za cjeloživotno učenje. Uz to, PISA-ina rezultati omogućuju identificiranje uspješnih obrazovnih politika i praksi zemalja sudionica koje postižu dobre rezultate ili pokazuju značajan napredak u PISA-i tijekom vremena, što zatim zemljama pomaže u primjeni sličnih modela i u praksi kako bi unaprijedile svoj obrazovni sustav.

U ciklusu PISA 2015 po drugi se puta nakon 2006. godine prirodoslovna pismenost učenika ispitivala kao glavno područje, dok su se čitalačka i matematička pismenost ispitivale kao sporedna područja. Uz to, u ovom je ciklusu po prvi puta dodatno ispitana i sposobnost suradničkog rješavanja problema, ali ti će rezultati biti objavljeni krajem 2017. godine.

U posljednjih petnaest godina, otkada je proveden prvi ciklus PISA-inih istraživanja svijet je doživio brojne promjene, što se reflektiralo i na ispitnu tehnologiju PISA-inih istraživanja. U ovom ciklusu učenici su po prvi puta testirani isključivo na računalima rješavajući dinamičke i interaktivne zadatke i provodeći simulirane eksperimente. Bez obzira na to koje će zanimanje učenici odabrati i čime će se baviti u svome budućem životu, uporaba računala jedna je od vještina bez koje neće moći potpuno i aktivno sudjelovati u društvu.

Promjene su se dogodile i u svijetu znanosti i tehnologije. Izum pametnih telefona, jačanje popularnosti interneta i društvenih mreža, dostupnost usluga u oblaku (cloud-based services), nova dostignuća u robotici i mnogi drugi izumi značajno su utjecali na gospodarski i društveni život. No uspoređujući ubrzane znanstvene i tehnološke promjene u svijetu koje su se dogodile od 2006. godine (brojna dostignuća u biotehnologiji, sintetičkoj biologiji, bioprintanju, optogenetici i mnogim drugim područjima) i postignuća učenika u području prirodoslovlja, dolazimo do pomalo zabrinjavajuće činjenice da u većini zemalja sudionica u PISA-inu istraživanju nije došlo do značajnijeg poboljšanja rezultata u području prirodoslovlja ili je

pak došlo do statistički značajnog negativnog pomaka u rezultatima kao što je to slučaj s Republikom Hrvatskom.

Što podaci prikupljeni u ciklusu PISA 2015 pokazuju i koji se zaključci mogu izvesti na temelju dobivenih podataka o znanjima i vještinama učenika, kontekstualnim podacima o učeničkim, školskim i sistemskim čimbenicima te promjenama koje su se dogodile u obrazovnim sustavima zemalja sudionica od prvog ciklusa PISA-inih istraživanja? U nastavku donosimo smjernice i preporuke iz OECD-ova izvješća *PISA 2015 Results* (OECD, 2016).

Osnovna znanja i vještine za sve

U rujnu 2015. godine svjetski lideri okupili su se u New Yorku radi postavljanja ciljeva za budućnost globalne zajednice. Cilj 4 UN-ovih *Ciljeva održivog razvoja* odnosi se na osiguravanje inkluzivnog i pravednog obrazovanja za sve. Taj cilj ujedno i obvezuje zemlje na to da svaki pojedinac mora steći znanja i vještine potrebne za promicanje održivog razvoja. Jedan od načina na koje zemlje mogu pratiti koliko su blizu ispunjavanju tog cilja i koliko dobro pripremaju svoje učenike za život jest da utvrde udio petnaestogodišnjih učenika koji su uspjeli usvojiti osnovna znanja i vještine u trima ključnim područjima.

U *prirodoslovnoj pismenosti* osnovna razina znanja i vještina koju bi svi učenici trebali dostići u sklopu obveznog obrazovanja odnosi se na razinu na kojoj učenici mogu primjenjivati svoja prirodoslovna znanja i vještine, ne samo da bi objašnjavali poznate prirodoslovne pojave i znanstvene koncepte, već i prepoznavali pitanja na koja se pokušava odgovoriti jednostavnim pokusima i istraživanjima te donosili prosudbu o tome jesu li zaključci istraživanja i pokusa valjani i temeljeni na pouzdanim podacima.

U *matematičkoj pismenosti* svi bi učenici trebali dostići razinu na kojoj mogu s lakoćom izvršavati rutinske zadatke, ali i tumačiti i prepoznati na koji način se neka (jednostavna) situacija može prikazati na matematički način, na primjer usporediti ukupnu udaljenost ako se putuje dvjema različitim rutama ili pretvoriti cijenu nekog proizvoda iz jedne valutu u drugu.

U *čitalačkoj pismenosti* osnovna razina znanja i sposobnosti odnosi se na čitanje i razumijevanje jednostavnih i poznatih tekstova, ali i posjedovanje sposobnosti povezivanja informacija iz različitih izvora, zaključivanja i »čitanja između redaka« te povezivanja tekstova s općim znanjem i osobnim iskustvima.

Udio učenika koji postižu osnovnu razinu u svim trima područjima značajno se razlikuje među zemljama sudionicama – od 80% u Kanadi, Estoniji, Finskoj, Hong Kongu (Kina), Japanu, Makau (Kina) i Singapuru, do manje od 20% učenika u nekoliko zemalja »srednjeg dohotka«. PISA-ini podaci pokazuju da bez obzira na geografske i kulturološke razlike među zemljama, univerzalna osnovna znanja i vještine mogu postati realnost na svim kontinentima.

Veća financijska ulaganja u obrazovanje ne dovode nužno do boljih rezultata

Financijski resursi neophodni su za pravedno obrazovanje i postizanje visokog postignuća u školama, ali nisu dovoljna sama po sebi. Od deset zemalja koje najviše izdvajaju za obrazovanje po učeniku, samo se jedna zemlja (Singapur) nalazi u skupini zemalja s najnižim udjelom učenika ispod razine 2. Međutim, u toj skupini su i Estonija i Južna Koreja, čija su ulaganja po učeniku ispod OECD-ova prosjeka.

Nekoliko je zemalja povećalo ulaganje u obrazovanje u posljednjih desetak godina, a da pri tome nije došlo do poboljšanja kvalitete obrazovnih ishoda. U zemljama OECD-a izdaci za obrazovanje u osnovnom i srednjem obrazovanju porasli su za oko 20% u razdoblju od 2005. do 2013. godine. No ako se promatraju znanja i vještine učenika u području čitalačke pismenosti, može se primjetiti da prosječno postignuće učenika u zemljama OECD-a stagnira od 2000. godine i da nije došlo do značajnog smanjenja postotka učenika koji ne dostižu osnovnu razinu znanja i vještina.

Financijska ulaganja mogu objasniti različite vrste varijacija u postignuću na PISA-inu testu. Na primjer, 36% razlika u prosječnom rezultatu može se objasniti razlikama u BDP-u po stanovniku; 55% razlika u prosječnom rezultatu povezano je s razlikama u ukupnim izdacima po učeniku u dobi od 15 godina. Međutim, u većini zemalja OECD-a ne postoji povezanost između ulaganja po učeniku i rezultata na PISA-inu testu. Ono što je važno jest način na koji se resursi dodjeljuju, kao i kvalitativne razlike u obrazovnim politikama, kulturnim normama i nastavnoj praksi koje se nalaze u pozadini razlika u postignuću između zemalja i unutar pojedinačnih zemalja.

Zemlje koje su ostvarile najveći napredak u PISA-i u zadnjih desetak godina pokazale su sposobnost pronalaženja rješenja za izazove s kojima se susreću, koristeći pritom PISA-ine rezultate i druge izvore podataka kao dokaze. Neke zemlje sudionice ostvarile su nagli napredak između prva dva ciklusa istraživanja u kojemu su sudjelovale. No taj napredak najčešće je posljedica reformi i nastojanja da se poboljša obrazovni sustav. Dugotrajnija i održiva poboljšanja u obrazovnom sustavu tijekom više godina mnogo je teže postići. Primjer dviju zemalja čije su reforme dovele do poboljšanja postignuća u prirodoslovnoj pismenosti učenika i to u nekoliko uzastopnih PISA-inih ciklusa su Kolumbija i Portugal.

Obrazovanje još uvijek nije dostupno svima

U mnogim zemljama unapređivanje kvalitete obrazovanja neće biti dovoljno za postizanje cilja da do 2030. godine svi mladi završe obvezno obrazovanje s usvojenim osnovnim znanjima i vještinama. U mnogim zemljama petnaestogodišnji učenici imaju pristup izvrsnom obrazovanju no mnogi petnaestogodišnjaci u toj dobi već su napustili obvezno obrazovanje ili se još nalaze u osnovnom obrazovanju zbog ponavljanja razreda. Na primjer, kineske provincije Peking, Šangaj, Jiangsu i Guangdong te Vijetnam imaju manji broj lošijih učenika u školama od prosjeka

OECD-a. Međutim, u Vijetnamu ciljna PISA-ina populacija iznosi manje od 50% cjelokupne populacije petnaestogodišnjih učenika, a u četiri kineske provincije 64%.

S druge strane, u Brazilu, Kostarici i Meksiku manje od dva od tri petnaestogodišnjaka trenutno pohađaju školu, a među njima samo jedan od tri učenika (36% učenika u Meksiku) dostiže osnovnu razinu znanja i sposobnosti u sve tri domene. Te se zemlje nalaze pred dva izazova: trebale bi produžiti srednje obrazovanje osiguravajući pritom da učenici koji završe obvezno obrazovanje dosegnu barem najosnovniju razinu znanja i sposobnosti koja će im omogućiti da dalje razvijaju svoj potencijal i aktivno sudjeluju u društvu baziranom na znanju.

Neke od strategija za povećanje broja učenika koji nastavljaju obrazovanje mogu uključivati osiguravanje boljih resursa za škole te posebnu pomoć u učenju za učenike kod kojih postoji rizik da će odustati od školovanja.

Mjere i strategije za povećanje inkluzivnosti obrazovnih sustava kroz bolju dostupnost školovanja osobito bi se trebale uvesti u zemljama s nižim stopama upisanih učenika te u zemljama u kojima demografski rast dovodi do povećanja populacije osnovnoškolske i srednjoškolske djece.

I na kraju, nastojanja da se poveća dostupnost obrazovanja trebala bi ići u korak s unapređivanjem kvalitete obrazovanja. Učenici i roditelji neće ulagati svoje vrijeme i resurse u formalno obrazovanje ako se školovanjem ne poboljšavaju budući učenički ishodi.

Poticanje izvrsnosti uz istovremeno smanjenje broja učenika sa slabim postignućem

Osnovna znanja i vještine štite pojedince od negativnih posljedica ubrzanih promjena u današnjem društvu znanja. No ona sama po sebi nisu dovoljna za napredak pojedinaca i društva u naprednom gospodarskom i društvenom okruženju. Rješenja za kompleksne probleme s kojima se svijet danas susreće (npr. klimatske promjene) najčešće donose kreativni pojedinci koji posjeduju i volju i napredne sposobnosti za bavljenje tom problematikom.

Udio najuspješnijih učenika na PISA-inu testu jedan je od pokazatelja je li obrazovni sustav neke zemlje uspješan u poticanju izvrsnosti među učenicima. U zemljama OECD-a u prosjeku jedan od šest učenika dostiže razinu 5 ili više u području prirodoslovlja, čitalačke pismenosti i matematike. Među njima, 3,7% učenika dostiže najviše razine u sva tri područja.

Međutim, najuspješniji učenici u PISA-i nisu jednoliko raspoređeni po zemljama. U 12 zemalja sudionica (BSJG Kina, Kanada, Estonija, Finska, Hong Kong-Kina, Japan, Južna Koreja, Makao-Kina, Novi Zeland, Singapur, Švicarska i Kineski Tajpeh) više od jednog učenika od pet dostiže razinu 5 ili 6 u barem jednoj ispitnoj domeni, dok je u Singapuru (13,7%) i četiri kineske pokrajine (7,6%) to slučaj u sve tri domene.

Makao (Kina) i Portugal uspjeli su poboljšati postignuća učenika u prirodoslovlju, matematici i čitalačkoj pismenosti u posljednjih desetak godina povećavajući broj najuspješnijih učenika uz istovremeno smanjenje broja učenika koji ne dostižu osnovnu razinu znanja i sposobnosti. Njihov primjer pokazuje da obrazovni sustavi mogu poticati učenike na izvrsnost uz istovremeno pružanje podrške i pomoći učenicima sa slabim postignućem.

PISA-ina podaci također pokazuju da u nekim zemljama relativno velik broj učenika dostiže najviše razine znanja i sposobnosti, ali se te zemlje istovremeno suočavaju i s velikim brojem učenika na najnižim razinama. Na primjer, Švicarska ima značajno veći broj učenika na najvišim razinama pismenosti od Estonije usprkos sličnom prosječnom rezultatu. U čitalačkoj pismenosti, Francuska ima najveći broj uspješnih učenika (12,5%), no njezin se prosječni rezultat nalazi oko prosjeka OECD-a. Francuska, Izrael i Švicarska uspješne su u obrazovanju izvrsnih učenika, ali se istovremeno bore s problemom prilično velikog udjela učenika koji ne dostižu osnovnu razinu pismenosti.

Spolne razlike u postignuću još uvijek postoje

PISA-ina podaci pokazuju da su razlike među učenicima s obzirom na spol najmanje izražene upravo u prirodoslovlju. Međutim, podjednak prosječni rezultat djevojčica i dječaka u području prirodoslovlja ne odražava činjenicu da mnoge djevojčice ne dostižu najviše razine prirodoslovne pismenosti te da se velik broj dječaka nalazi ispod osnovne razine znanja i sposobnosti u prirodoslovlju. U sve tri domene, dječaci pokazuju veće razlike u postignuću od djevojčica, odnosno najuspješniji dječaci mnogo su napredniji od najmanje uspješnih dječaka. Razlika između najuspješnijih i najmanje uspješnih djevojčica mnogo je manja.

Rezultati su pokazali da razlike u postignuću s obzirom na spol nisu posljedica razlika u sposobnostima, već su rezultat utjecaja čimbenika na koje bi roditelji, nastavnici i ostali obrazovni stručnjaci mogli utjecati. Zajedničkim naporom moglo bi se utjecati na stavove učenika na temelju kojih bi oni mijenjali svoja ponašanja koja negativno utječu na učenje.

Razlike među spolovima vidljive su i u sklonostima vezanima uz odabir prirodoslovnih zanimanja, čak i među učenicima koji imaju sličan prosječni rezultat na PISA-inu testu i koji su iskazali sličan stupanj zadovoljstva učenjem prirodoslovlja. Kao i u brojnim drugim obrazovnim istraživanjima, pokazalo se da, iako mnogi učenici uživaju u učenju prirodoslovlja, oni se ipak ne odlučuju za zanimanje u području prirodnih znanosti i tehnologije.

Implikacije PISA rezultata za obrazovnu politiku

Svakoga dana bombardirani smo reklamama i novostima iz svijeta znanosti. Kad se nađemo pred nekom novom informacijom (na primjer, novi lijek protiv raka ili tableta pomoću koje se mršavi u roku od nekoliko minuta), na nama je hoćemo li znati prepoznati radi li se o *spinu* ili informaciji kojoj možemo vjerovati. Solidno znanje u području prirodoslovlja i znanosti nisu neophodna samo znanstvenicima, već svakom pojedincu koji želi biti uspješan u privatnom i poslovnom životu, aktivno sudjelovati u društvu i biti pametan potrošač.

PISA-ina podaci pokazali su da su sve tri prirodoslovne kompetencije ispitivane u ovom ciklusu (kompetencije znanstvenog objašnjavanja pojava u području prirodoslovlja, vrednovanja i osmišljavanja znanstvenih pokusa i istraživanja, te tumačenja znanstvenih podataka i dokaza) jednako važne za razumijevanje i kritičko promišljanje o problemima i pitanjima vezanima uz znanost i tehnologiju.

Također, PISA-ina rezultati naglašavaju važnost vrijednosti, uvjerenja i stavova koje učenici imaju o prirodoslovlju i znanosti: podržavanje znanstvenih metoda i procedura u istraživanjima, interes za prirodoslovlje i zadovoljstvo u učenju prirodoslovlja u pozitivnoj su korelaciji s postignućem u prirodoslovlju i potiču na daljnju angažiranost u prirodoslovlju tijekom cijeloga života.

Angažiranost u prirodoslovlju i pozitivni stavovi o prirodoslovlju i znanosti općenito u međusobnoj su visokoj korelaciji. Pozitivan odnos između postignuća u prirodoslovlju i očekivanja vezanih uz buduće zanimanje u prirodoslovlju najjači je kod učenika koji su najviše zadovoljni učenjem prirodoslovlja. To ne znači da angažiranost u prirodoslovlju automatski dolazi s visokim postignućem u prirodoslovlju. Također, to ne znači ni da pozitivni stavovi mogu kompenzirati slabija postignuća. Umjesto toga, to znači da pozitivni stavovi i solidna prirodoslovna znanja i sposobnosti podupiru jedno drugo u održivoj, cjeloživotnoj angažiranosti u području prirodoslovlja i znanosti.

Poticati angažiranost svakog učenika u prirodoslovlju zadovoljavajući pritom potrebu za izvrsnošću

Veći dio 20. stoljeća nastavni planovi i programi iz prirodoslovlja bili su usredotočeni na udaranje temelja za stručno osposobljavanje manjeg broja budućih inženjera i drugih znanstvenih stručnjaka. Takvi su nastavni planovi i programi tjerovali učenike da pamte činjenice, zakone i teorije iz različitih prirodoslovnih disciplina, umjesto da su bili zasnovani na širim paradigmama i interdisciplinarnim aspektima vezanima uz proceduralna i epistemološka znanja. Na temelju sposobnosti reprodukcije naučenih činjenica i teorija, nastavnici su zatim identificirali manji broj učenika koji bi se trebali nastaviti baviti prirodnim znanostima nakon završetka obveznog obrazovanja, umjesto da potiču angažiranost svakog učenika u području prirodoslovlja.

Međutim, PISA-ina prirodoslovni konceptualni okvir prepoznaje da bi **svi mladi trebali imati osnovno razumijevanje prirodnih znanosti i tehnologije kako bi postali informirani građani i upuštali se u važne rasprave o pitanjima i problemima vezanima uz znanost i tehnologiju**. No cjeloživotna angažiranost u prirodoslovlju zahtijeva više od samog znanja i vještina – ona ovisi i o stavu koji učenici imaju o prirodnim znanostima i tehnologiji.

Unapređivati vještine i stavove kako bi se poticao interes i angažiranost u području prirodnih znanosti tijekom cijeloga života

U mnogim zemljama došlo je do porasta angažiranosti i interesa za prirodoslovlje kod petnaestogodišnjih učenika. Na primjer, u Irskoj, Poljskoj i SAD-u učenici u ovom ciklusu iskazuju značajno veće zadovoljstvo učenjem prirodoslovlja u odnosu na ciklus PISA 2006. Također, u nekim zemljama poput Irske, Novog Zelanda, Švedske i Ujedinjenog Kraljevstva učenici u većoj mjeri smatraju da je ono što uče iz prirodoslovlja u školi korisno u odnosu na prijašnje cikluse.

PISA-ini podaci pokazuju da su razlike u postignuću u prirodoslovlju i razlike u stavovima o prirodoslovlju često u pozitivnoj korelaciji s vremenom posvećenim učenju prirodoslovlja. Također, u pozitivnoj su korelaciji i s određenim nastavnim metodama i strategijama poput jasnog objašnjavanja prirodoslovnih ideja i koncepata, poticanja učenika na razmišljanje na koji način se neki prirodoslovni koncept može primijeniti na različite pojave ili prilagođavanja nastavnog sata učenicima u razredu.

Rušiti stereotipe o zanimanjima u području prirodnih znanosti kako bi svi učenici imali mogućnost ostvariti svoj potencijal

PISA-ini podaci ukazuju na razlike u stupnju angažiranosti i u očekivanjima vezanima uz prirodoslovna zanimanja među učenicima sličnih sposobnosti i interesa za prirodoslovlje. U većini zemalja sudionica učenici povoljnijeg socioekonomskog statusa češće očekuju da će imati zanimanje iz područja prirodoslovlja, čak i među učenicima koji postižu sličan rezultat na PISA-inu testu i iskazuju sličan stupanj zadovoljstva u učenju prirodoslovlja.

Također, PISA-ini podaci pokazali su da učenici često ne razumiju što točno podrazumijeva prirodoslovno zanimanje. Mnogi zapravo ni ne znaju koja sva zanimanja postoje u području prirodnih znanosti i tehnologija i koje im se sve mogućnosti nude. Ono što znaju, uglavnom su saznali usmenim putem od članova obitelji, prijatelja, nastavnika ili iz medija.

Uza sve to, podaci pokazuju da u mnogim zemljama i dalje postoje razlike među spolovima. Stereotipi o znanstvenicima i zanimanjima u području prirodnih znanosti još uvijek utječu na izbor budućeg zanimanja kod učenika. Škole i poslodavci su ti koji mogu pomoći u rušenju stereotipa osiguravajući bolje informiranje o zanimanjima i profesionalno usmjeravanje za učenike i roditelje. Pružanje objektivnih i pouzdanih informacija o zanimanjima može smanjiti utjecaj neformalnih izvora informacija. Učenici će na temelju pouzdanih informacija moći donijeti informirane odluke i odabrati svoju buduću karijeru.

I na kraju, promicanje pozitivne slike o prirodnim znanostima i tehnologijama također je veoma važno. Učenje i poučavanje prirodoslovlja u školi ne bi se smjelo promatrati kao sredstvo pomoću kojega se odabiru najtalentiraniji učenici koji će se dalje baviti prirodnim znanostima i tehnologijama. Osnovna znanja i vještine u prirodnim znanostima potrebna su svim učenicima kako bi mogli aktivno sudjelovati u svijetu koji se danas sve više temelji na znanosti i tehnologiji. Iz tog razloga, veoma je važno motivirati učenike, promicati pozitivan stav prema prirodnim znanostima i osvijestiti ih o korisnosti prirodnih znanosti u svakodnevnom životu.

Kreirati mjere i strategije temeljene na podacima o utjecaju socioekonomskog statusa na postignuće učenika

Zemlje često nisu sigurne trebaju li svoja nastojanja za poboljšanjem usmjeriti na skupinu učenika sa slabim postignućem ili na skupinu učenika s nepovoljnim socioekonomskim statusom.

Zemlje u kojima bi politička strategija usmjerena na jednakost i pravednost (za razliku od strategija usmjerenih na učenička postignuća) dala najbolje rezultate su zemlje s velikim razlikama u postignuću između učenika povoljnijeg i nepovoljnog socioekonomskog statusa te zemlje s jakom povezanosti između postignuća i socioekonomskog statusa.

Druga skupina zemalja su zemlje u kojima postoji velika povezanost između postignuća i socioekonomskog statusa, ali gdje su razlike u postignuću između učenika povoljnijeg i nepovoljnog socioekonomskog statusa relativno male. U tim bi zemljama najbolje rezultate dala kombinacija univerzalnih strategija za poboljšanje postignuća usmjerenih na poučavanje (npr. povećanje količine i kvalitete vremena koje učenici provedu u školi) i strategija usmjerenih na povećanje i poboljšanje resursa za učenike i škole nepovoljnog socioekonomskog statusa.

Treća skupina zemalja su zemlje u kojima su razlike u postignuću učenika vezane uz socioekonomski status male te u kojima je povezanost između učeničkog postignuća i socioekonomskog statusa mala.

U četvrtu skupinu zemalja ubrajaju se zemlje čiji se prosječni rezultat u prirodoslovlju nalazi ispod prosjeka OECD-a, a u kojima su razlike u postignuću između učenika povoljnijeg socioekonomskog statusa i nepovoljnog socioekonomskog statusa relativno male. U ovu skupinu zemalja može se na temelju rezultata iz ovog ciklusa svrstati i Republika Hrvatska. Podaci pokazuju da u ovoj skupini zemalja mnogi učenici sa slabijim postignućem na PISA-inu testu nisu učenici s nepovoljnim socioekonomskim statusom. U tim bi zemljama trebalo razviti univerzalne politike i strategije za sve učenike i škole ili politike i strategije usmjerene na škole, regije ili druge skupine sa slabim postignućem koji nije nužno posljedica socioekonomskog statusa.

Osigurati posebne resurse za škole s visokim udjelom učenika slabijeg postignuća i nepovoljnog socioekonomskog statusa

U ciklusu PISA 2015 razlikama u postignuću između škola u OECD-ovim zemljama može se objasniti nešto manje od trećine ukupne varijance u postignuću. U skupini uspješnih zemalja u kojima su međuškolske razlike u postignuću na PISA-inu testu male (npr. Kanada, Danska, Finska, Irska, Norveška i Poljska) učenici češće dostižu više razine znanja i sposobnosti neovisno o tome koju školu pohađaju. S druge strane, u skupini uspješnih zemalja gdje su međuškolske razlike veće od prosjeka OECD-a (npr. Belgija, Njemačka, Nizozemska, Slovenija), socioekonomski profil škole bolji je prediktor učeničkog postignuća.

Ti se problemi mogu riješiti na dva načina: većom socijalnom raznolikosti u školama (škole otvorene svim učenicima bez obzira na njihov socioekonomski status) i dodjelom posebnih resursa školama lošijeg socioekonomskog profila i s većim udjelom učenika slabijeg postignuća.

Poticati pozitivne stavove prema učenju prirodoslovja među svim učenicima

PISA-ina podaci pokazali su da su razlike u stavovima o učenju prirodoslovja povezane sa socioekonomskim statusom učenika. Glavna politička implikacija je da bi se školski sustavi trebali fokusirati na psihološke i afektivne čimbenike povezane s postignućem u prirodoslovju. Najbrži način podizanja interesa učenika iz nepovoljnijeg obiteljskog okruženja mogao bi biti povećanje kvalitetne nastave iz prirodoslovja i prirodoslovnih aktivnosti u školama.

Smanjiti razlike u količini nastave prirodoslovja u školama usvajanjem kurikulumskih standarda

PISA-ina podaci pokazuju da je povezanost između količine nastave i socioekonomskog statusa učenika izraženija u prirodoslovju nego u matematici i čitalačkoj pismenosti. Razlozi iz kojeg učenici različitog socioekonomskog statusa imaju različiti broj nastavnih sati iz prirodoslovja ovisi dakako o razredu i obrazovnom programu koji pohađaju. Jedno od mogućih rješenja za te razlike bilo bi osiguravanje jednakih obrazovnih mogućnosti te odgađanje diferencijacije, odnosno usmjeravanja učenika u različite programe na temelju sposobnosti. Još jedna od strategija mogla bi biti i usvajanje strogih standarda za sve učenike bez obzira na to koju školu pohađaju. Zajednički standardi i kvalitetna nastava mogu pomoći u osiguravanju da svaki učenik dosegne barem osnovnu razinu znanja i vještina ili da bude pripremljen za napredno učenje prirodoslovja u nastavku svoga školovanja ukoliko se odluči za to. Primjena strogih i konzistentnih standarda u svim učionicama ne znači ograničavanje kurikuluma i nastavnih materijala u školama, već podrazumijeva minimalne standarde koje bi svaka škola trebala postići bez obzira na njezin socioekonomski status i obrazovne programe koje nudi.

Pružiti svim petnaestogodišnjim učenicima jednaku mogućnost učenja prirodoslovnih sadržaja u školi

U zemljama OECD-a 6% učenika izjavilo je da nemaju nastavu prirodoslovja, a ti isti učenici postižu za 44 boda slabiji rezultat u prirodoslovju od učenika koji imaju nastavu prirodoslovja barem jedanput tjedno. PISA-ina podaci pokazuju da učenje prirodoslovja u školi ima veći utjecaj na postignuće učenika u prirodoslovju od učenja prirodoslovja izvan škole.

Osigurati da vrijeme koje djeca provode u učenju bude produktivno kako bi ravnomjerno razvijali svoje kognitivne, socijalne i emocionalne vještine

Školski sustavi u velikoj se mjeri razlikuju u tome koliko vremena učenici provedu učeći, osobito nakon nastave, i kakva su akademska postignuća. Na primjer, iako Japan i Južna Koreja imaju sličan rezultat na PISA-inu testu iz prirodoslovja, u Japanu učenici imaju otprilike 41 sat nastave tjedno, a u Koreji oko 50 sati.

Unaprijediti i inovirati strategije poučavanja

Ono što se događa unutar učionice ključno je za proces učenja, a način na koji nastavnik poučava ima najveći utjecaj na interes učenika za nastavak obrazovanja i očekivanja učenika vezana uz prirodoslovna zanimanja. Taj je utjecaj veći od utjecaja koji na prirodoslovne kompetencije petnaestogodišnjaka ima opremljenost škole, stručnost nastavnog kadra i mogućnost odabira raznih izvankurikularnih aktivnosti. U gotovo svim uspješnim obrazovnim sustavima bolje rezultate u prirodoslovlju postižu oni učenici čiji nastavnici objašnjavaju znanstvene koncepte, prilagođavaju nastavu potrebama i predznanju učenika te pružaju dodatnu pomoć ako neki učenik ima problema s razumijevanjem gradiva.

Osigurati kvalitetnu nastavu u prirodoslovnim kabinetima

Pokusi i praktične vježbe pomažu učenicima da razviju konceptualno razumijevanje prirodoslovnih ideja i transferabilne vještine poput kritičkog mišljenja. Međutim, nastava u kabinetima i laboratorijama mora imati smisla. Treba voditi računa o odgovarajućoj opremljenosti, osposobljenosti nastavnika za takvu nastavu, dobro osmišljenim aktivnostima i strukturi nastavnog sata te prilikama da učenici imaju priliku povezivati ono što uče sa stvarnim životom.

Stvarati pozitivno okruženje učenja za sve učenike u kojem:

- vlada međusobno poštovanje između učenika, kao i između učenika i nastavnika
- nastavnici surađuju i razmjenjuju ideje, nastavne materijale i pružaju pomoć i podršku svojim učenicima
- jednaku mogućnost za učenje i razvoj ima svako dijete bez obzira na različite sposobnosti, pozadinske socioekonomske čimbenike, disciplinske probleme i razvojne probleme
- roditelji surađuju u različitim školskim aktivnostima, a ne samo kada dijete ima poteškoća sa svladavanjem gradiva ili u ponašanju
- pravovremenim identificiranjem vršnjačkog nasilja škole mogu zatražiti i dobiti stručnu pomoć u rješavanju problema vršnjačkog nasilja.

Ohrabrivati škole u primjeni različitih modela vanjskog vrednovanja imajući pritom na umu svrhu njegova provođenja

Neki od najčešćih modela su standardizirani ispiti za usporedbu rezultata među školama ili regijama, certificiranje učenika ili praćenje školskog napretka.

Izgraditi stručnu, visokomotiviranu i predanu nastavničku radnu snagu, što se u uspješnim obrazovnim sustavima postiže na način da:

- Obrazovanje i učiteljska profesija su cijenjeni u društvu
- Učitelji su pravedno plaćeni
- Učiteljska karijera je transparentna i unaprijed strukturirana, a zapošljavanje je bazirano na pravednim i zahtjevnim kriterijima
- Učiteljima je omogućen stalni profesionalni razvoj i usavršavanje
- Rad učitelja redovito se prati i daju im se povratne informacije u svrhu unapređenja nastave.

Uravnotežiti autonomiju i odgovornost škole i razvijati kapacitete na lokalnoj razini

PISA 2015 pokazatelji govore o uzročno-posljedičnoj vezi između decentralizacije i autonomije na pojedinim razinama odgovornosti. Tako se uočavaju bolji rezultati u školama s većim ovlastima ravnatelja nad materijalnim resursima, kao i u onim sustavima gdje se javno objavljuju rezultati praćenja učeničkog napretka. Međutim, valja napomenuti da se veća autonomija ravnatelja i nastavnika može kvalitetno ostvarivati jedino u uvjetima kada sustav osigurava stručnu osposobljenost ravnatelja i nastavnika.

Osigurati dodatnu pomoć za učenike s teškoćama u učenju

Ponavljajući vrlo često razvijaju negativan stav prema učenju i školovanju, veća je učestalost napuštanja institucionalnog obrazovanja, a ne treba zanemariti niti financijski trošak ponovljene školske godine za svakog pojedinog ponavljača. Učenicima slabijih sposobnosti treba prilagoditi nastavni program i maksimalno ga individualizirati kako bi imao najbolje preduvjete da predviđeni obrazovni program savlada u okviru svojih sposobnosti.

Pomaknuti dob odvajanja učenika u različite obrazovne programe na temelju njihovih sposobnosti kroz izazovne i bogate kurikulume obveznog obrazovanja koje učenicima omogućava da u kasnijoj dobi odlučuju o nastavku svog školovanja u nekom od strukovnih ili općih srednjoškolskih programa

Omogućiti dostupnost predškolskih programa za sve učenike jer je to u pozitivnoj korelaciji s njihovim kasnijim obrazovnim postignućima. U Hrvatskoj je svaki peti učenik bio uključen u predškolski program manje od godinu dana, što je još uvijek nedovoljno.

Smanjivati razliku između učenika u nepovoljnijem položaju i škola s nižim socioekonomskim indeksom kako bi svakom učeniku bila pružena ista mogućnost da maksimalno iskoristi svoje kognitivne sposobnosti i to bez obzira na obiteljsko okruženje ili uvjete za učenje u školi koju pohađa.

Tvorci obrazovne politike, sudionici obrazovnog sustava, ali i društvo u cjelini, ponovno imaju priliku koristiti podatke PISA istraživanja za usporedbu s drugim sustavima, za postavljanje nacionalnih ciljeva i strategija i za donošenje znanstveno utemeljenih stručnih odluka o promjenama u području obrazovanja.



LITERATURA

Braš Roth, M., Gregurović, M., Markočić Dekanić, A. i Markuš, M. (2008). *PISA 2006: Prirodoslovne kompetencije za život*. Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja, Zagreb.

Braš Roth, M., Markočić Dekanić, A., Markuš, M. i Gregurović, M. (2010). *PISA 2009: Čitalačke kompetencije za život*. Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja, Zagreb.

Braš Roth, M., Markočić Dekanić, A., Markuš Sandrić, M. i Gregurović, M. (2013). *PISA 2012: Matematičke kompetencije za život*. Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja, Zagreb.

OECD (2007). *Primjeri zadataka iz procjene PISA 2000: Čitalačka, matematička i prirodoslovna pismenost*. Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja, Zagreb.

OECD (2015). *How's Life? 2015: Measuring Well-being*. OECD Publishing, Paris.

OECD (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading Mathematic and Financial Literacy*. PISA. OECD Publishing, Paris.

OECD (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. PISA. OECD Publishing, Paris.

OECD (2016). *PISA 2015 Results (Volume II): Policies and Practices for Successful Schools*. PISA. OECD Publishing, Paris.

OECD (2016). *PISA 2015 Results (Volume III): Students' Well-Being*. PISA. OECD Publishing, Paris.

OECD (2017). *PISA 2015 Tehnical Report*, OECD, Paris.

Petz, B. (1997). *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Naklada Slap, Zagreb.

Vizek – Vidović, V. i sur. (2003), *Psihologija obrazovanja*, IEP d.o.o., Vern', d.o.o., Zagreb



POPIS TABLICA

Tablica 1.1. Ispitna područja po ciklusima

Tablica 2.1. Osnovne karakteristike probnog i glavnog istraživanja ciklusa PISA 2015

Tablica 2.2. Osnovne karakteristike uzorka

Tablica 3.1. Prosječni rezultati iz prirodoslovne pismenosti u ciklusu PISA 2015

Tablica 3.2. Usporedba zemalja na različitim podskalama prirodoslovnih kompetencija

Tablica 3.3. Usporedba zemalja na različitim podskalama prirodoslovnog znanja

Tablica 3.4. Usporedba zemalja na različitim podskalama prirodoslovnog sadržaja

Tablica 4.1. Prosječni rezultati iz čitalačke pismenosti u ciklusu PISA 2015

Tablica 4.2. Sažeti opis razina znanja i sposobnosti u čitalačkoj pismenosti u ciklusu PISA 2015

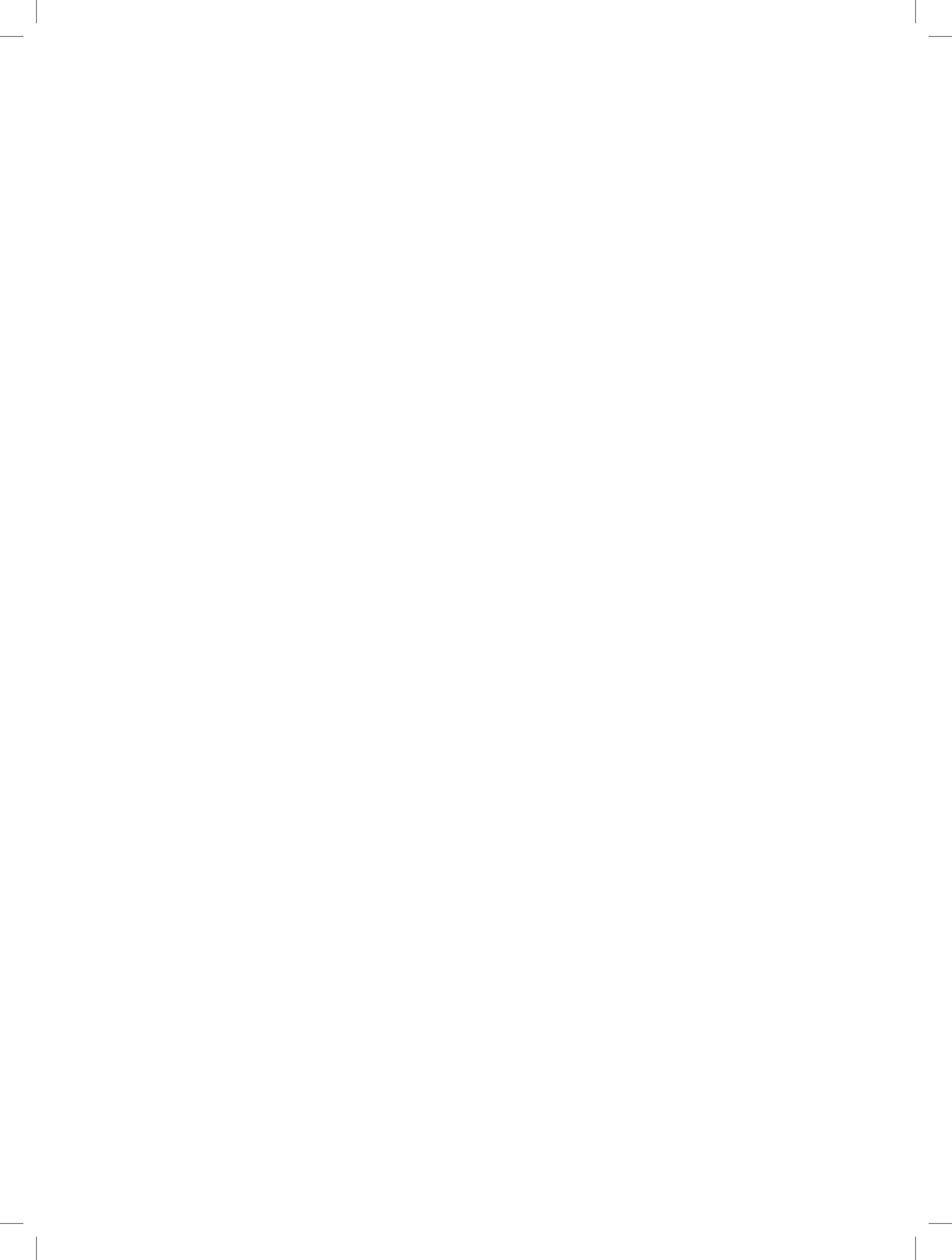
Tablica 5.1. Prosječni rezultati iz matematičke pismenosti u ciklusu PISA 2015

Tablica 5.2. Sažeti opisi razina matematičkih znanja i sposobnosti u ciklusu PISA 2015

Tablica 7.1. Iskazi učenika o tjeskobi zbog škole u ciklusu PISA 2015

Tablica 7.2. Kategorije nepravednih postupaka nastavnika prema učenicima i postotak učenika koji su izjavili da navedene postupke doživljavaju jednom ili više puta tjedno ili pak nekoliko puta mjesečno

Tablica 7.3. Postotak učenika koji su doživjeli neki od oblika vršnjačkog nasilja



POPIS PRIKAZA

Prikaz 1.1. Zemlje sudionice PISA-e

Prikaz 3.1. Aspekti konceptualnog okvira za prirodoslovlje u ciklusu PISA 2015

Prikaz 3.2. Rezultati prirodoslovne pismenosti svih zemalja po razinama

Prikaz 3.3. Usporedba rezultata hrvatskih učenika i učenika sedam najuspješnijih zemalja po razinama znanja i sposobnosti

Prikaz 3.4. Distribucija hrvatskih učenika po razinama skale prirodoslovne pismenosti s obzirom na PISA-ine cikluse

Prikaz 3.5. Promjene u postignuću iz prirodoslovne pismenosti od ciklusa PISA 2006

Prikaz 3.6. Odnos između prosječnog rezultata prirodoslovne pismenosti u ciklusu PISA 2006 i prosječne trogodišnje promjene u zemljama sudionicama

Prikaz 3.7. Faktori koji utječu na odabir zanimanja

Prikaz 3.8. Angažman učenika u prirodoslovlju i njihova očekivanja vezana uz prirodoslovna zanimanja, njihovo samopoimanje i motivacija za učenje prirodoslovlja

Prikaz 3.9. Interes učenika za pojedina područja unutar prirodoslovnih zanimanja

Prikaz 3.10. Odnos postignuća u prirodoslovlju, odabira prirodoslovnog zanimanja i zadovoljstva u učenju prirodoslovlja

Prikaz 3.11. Interes učenika za određene teme iz prirodoslovlja

Prikaz 3.12. Procjena samoučinkovitosti hrvatskih učenika u pojedinim prirodoslovnim temama s obzirom na spol

Prikaz 3.13. Sudjelovanje u prirodoslovnim aktivnostima

Prikaz 4.1. Rezultati čitalačke pismenosti po razinama znanja i sposobnosti

Prikaz 4.2. Zastupljenost hrvatskih učenika na najnižim i najvišim razinama čitalačke pismenosti s obzirom na spol

Prikaz 4.3. Promjene u postignuću hrvatskih učenika u čitalačkoj pismenosti od ciklusa PISA 2006

Prikaz 4.4. Distribucija hrvatskih učenika po razinama skale čitalačke pismenosti s obzirom na PISA cikluse

Prikaz 5.1. Rezultati matematičke pismenosti po razinama znanja i sposobnosti

Prikaz 5.2. Zastupljenost hrvatskih učenika na najnižim i najvišim razinama matematičke pismenosti s obzirom na spol

Prikaz 5.3. Promjene u postignuću hrvatskih učenika u matematici od ciklusa PISA 2006

Prikaz 5.4. Distribucija hrvatskih učenika po razinama skale matematičke pismenosti s obzirom na PISA-ine cikluse

Prikaz 6.1. Postotak roditelja s najvišim završenim stupnjem predtercijarnog obrazovanja

Prikaz 6.2. Postotak roditelja s najvišim završenim stupnjem obrazovanja nakon srednjoškolskog

Prikaz 6.3. Postotak roditelja u pojedinim kategorijama zanimanja

Prikaz 6.4. Mjesečni prihodi kućanstva u posljednja tri ciklusa PISA istraživanja

Prikaz 6.5. Mjesečno izdvajanje za obrazovne usluge

Prikaz 6.6. Uključenost i trajanje pohađanja predškolskih programa

Prikaz 6.7. Zastupljenost i korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije u školama

Prikaz 6.8. Korištenje digitalnih uređaja u školi

Prikaz 6.9. Korištenje digitalnih uređaja kod kuće

Prikaz 6.10. Početak korištenja interneta

Prikaz 6.11. Prosječan broj učenika 1. razreda srednje škole

Prikaz 6.12. Indeks nedostatka obrazovnog materijala,¹ karakteristike škola i postignuće u prirodoslovlju

Prikaz 7.1. Blagostanje pojedinca

Prilaz 7.2. Dimenzije i izvori blagostanja učenika

Prikaz 7.3. Zadovoljstvo životom među petnaestogodišnjim učenicima

Prikaz 7.4. Zadovoljstvo životom i postignuće u prirodoslovlju

Prikaz 7.5. Tjeskoba zbog testova među učenicima visokog i niskog postignuća u prirodoslovlju

Prikaz 7.6. Nastavne metode i tjeskoba učenika zbog ispita

Prikaz 7.7. **Motivacija za uspjehom i tjeskoba**

Prikaz 7.8. Zadovoljstvo životom i druženje s prijateljima

Prikaz 7.9. **Promjena kroz 2012. i 2015. g. u osjećaju pripadnosti učenika svojoj školi – usporedba Hrvatske i OECD-a**

Prikaz 7.10. Roditeljske aktivnosti s djetetom i u njegovoj školi

Prikaz 7.11. **Promjena između 2012. i 2015. g. u vremenu provedenom na internetu izvan škole**

Prikaz 7.12. **Prosječno zadovoljstvo životom s obzirom na vrijeme provedeno na internetu izvan škole, tijekom vikenda**