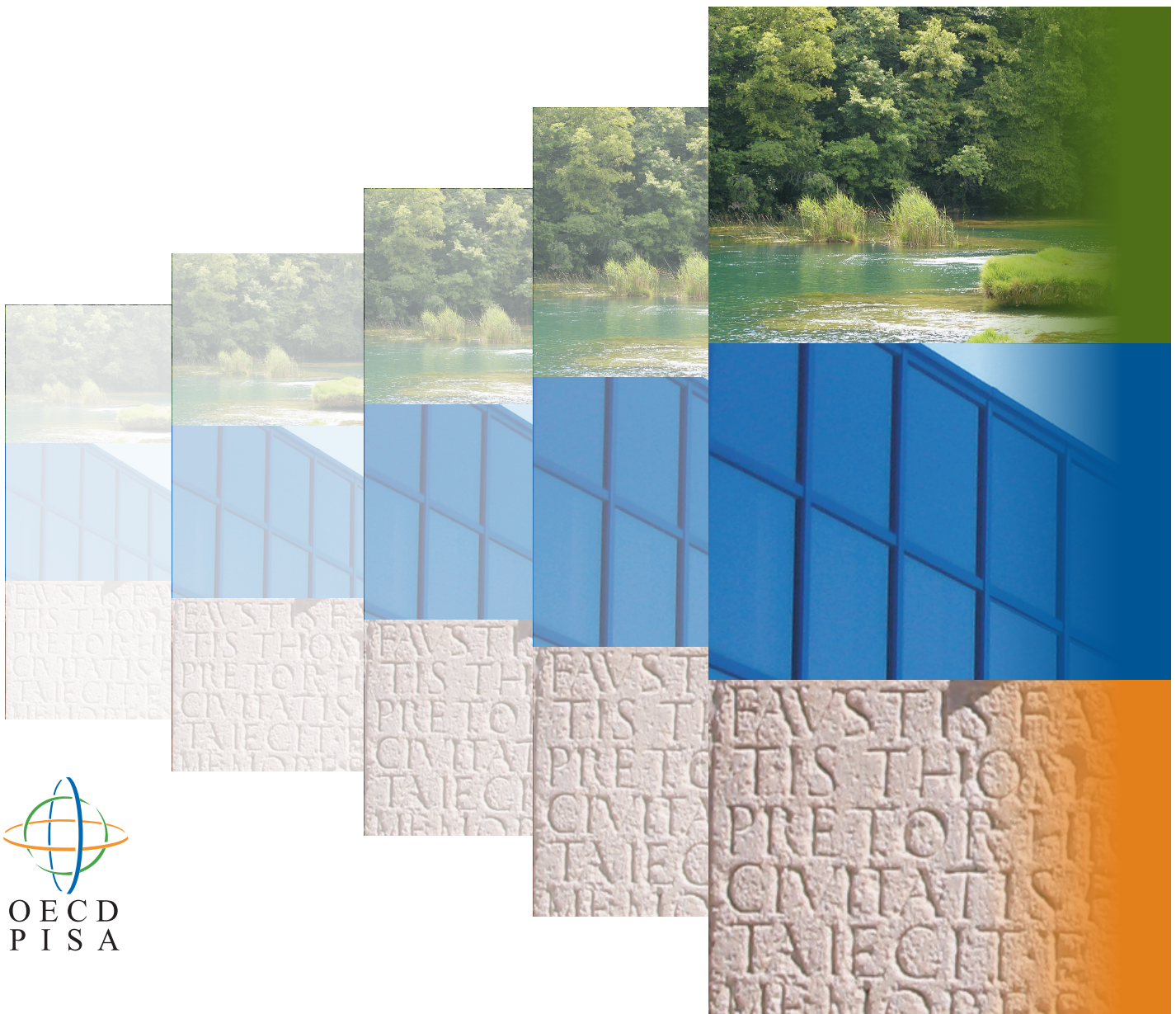


PISA 2006

Prirodoslovne kompetencije za život

Michelle Braš Roth
Margareta Gregurović
Ana Markočić Dekanić
Marina Markuš



P



I



S



A

ŠTO JE PISA?	3
PISA 2006 U REPUBLICI HRVATSKOJ	5
PISA 2006 – PREGLED REZULTATA	6
PRIRODOSLOVNA PISMENOST	8
Prirodoslovna kompetencija – prepoznavanje znanstvenih pitanja	11
Prirodoslovna kompetencija – znanstveno objašnjavanje pojava	15
Prirodoslovna kompetencija – korištenje znanstvenih dokaza	19
MATEMATIČKA PISMENOST	25
ČITALAČKA PISMENOSTI	31
KONTEKSTUALNI OKVIR HRVATSKOG OBRAZOVNOG SUSTAVA	37

Zagreb, 2007.

Nakladnik: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja – PISA centar

Za nakladnika: Goran Sirovatka

Glavni urednik: Michelle Braš Roth

Lektorica: Dubravka Volenec

Grafički urednik: Zoran Žitnik

Tisak: ITG d.o.o., Zagreb

Naklada: 1500 primjeraka

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 652271

ISBN 978-953-7556-05-1

Za hrvatsko izdanje 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 nakladnika.

ŠTO JE PISA?

Programme for International Student Assessment (PISA), odnosno Program međunarodne procjene učenika, dosad je najobuhvatnija međunarodna procjena znanja i vještina petnaestogodišnjih učenika u zemljama članicama Organizacije za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) i partnerskim zemljama. Zajednički su ga osmislile zemlje članice OECD-a, a provodi ga međunarodni Konzorcij institucija koji predvodi Australasko vijeće za istraživanja u obrazovanju (ACER).

Koji je cilj PISA istraživanja?

Cilj PISA istraživanja jest ustanoviti koliko su petnaestogodišnji učenici pripremljeni za ulazak u svijet odraslih te za nastavak obrazovanja ili uključivanje u proces rada. Odabrana je dob od 15 godina jer se u većini zemalja sudionica učenici u toj dobi bliže kraju obveznog obrazovanja pa se procjenom može dobiti uvid u njihovo znanje, vještine i stavove akumulirane tijekom razdoblja od otprilike deset godina školovanja. PISA-ini rezultati imaju visok stupanj valjanosti i pouzdanosti te mogu značajno pojasniti ishode obrazovanja u najrazvijenijim zemljama svijeta.

Koja su glavna obilježja ovoga OECD-ova programa?

Glavna obilježja PISA-e su:

- *usmjerenost na politiku obrazovanja* – PISA-in nacrt, konceptualni okvir i metode izvješćivanja rezultata usmjereni su na informiranje vlada o njihovim obrazovnim politikama i praksama
- *inovativni koncept „pismenosti“* – odnosi se na sposobnost 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 nije ograničena samo na procjenjivanje znanja i vještina učenika, već od njih traži podatke i o njihovoj vlastitoj motivaciji za učenje, o njihovom samopoimanju i njihovim stavovima prema onome što uče
- *redovito praćenje kroz trogodišnje vremenske cikluse*, što zemljama omogućava praćenje napretka u postizanju ključnih obrazovnih ciljeva
- *velika geografska pokrivenost* - 30 zemalja članica OECD-a i 27 zemalja partnerica koje su do sada sudjelovale u PISA istraživanjima čine gotovo 90% svjetskog gospodarstva
- *tri tipa rezultata* – **osnovni indikatori** koji daju profil znanja i vještina učenika, **kontekstualni indikatori** koji pokazuju kakva je veza između postignuća i demografskih, socijalnih, ekonomskih i obrazovnih varijabli, te **indikatori trenda** koji proizlaze iz kontinuirane prirode prikupljanja podataka i pokazuju promjene u razinama i distribucijama postignuća

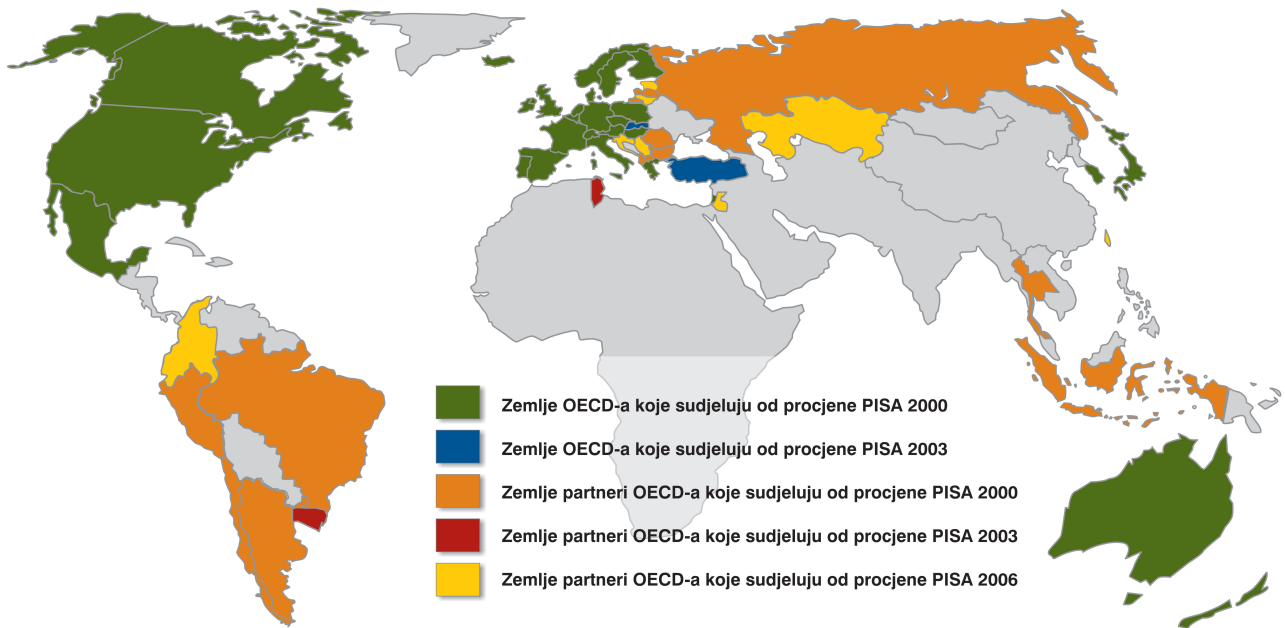
Kako se PISA provodi?

PISA istraživanja provode se u trogodišnjim ciklusima. Svaki ciklus dobiva ime po godini kad se provodi glavno istraživanje (PISA 2000, PISA 2003, PISA 2006 itd.). U svakom ciklusu procjenjuju se tri ispitna područja: *čitalačka pismenost*, *matematička pismenost* i *prirodoslovna pismenost*, no naglasak je na samo jednom području koje se procjenjuje detaljno. To je područje zastupljeno u procjeni najvećim brojem ispitnih pitanja. Time se omogućuje detaljna analiza postignuća u svakom području procjene svakih devet godina te analiza trendova svake tri godine.

Prva procjena provedena je 2000. godine, a naglasak je bio na čitalačkoj pismenosti. U ciklusu PISA 2003 glavno područje procjene bila je matematička pismenost, a u ciklusu PISA 2006 prirodoslovna pismenost. Čitalačka pismenost ponovno će biti glavno područje procjene 2009. godine.

U ciklusu PISA 2006 sudjelovalo je više od 400 000 učenika koji predstavljaju gotovo 20 milijuna petnaestogodišnjih učenika iz 57 zemalja (vidi prikaze na sljedećoj strani).

Zemlje sudionice PISA-e



Zemlje sudionice u ciklusu PISA 2006

	Argentina*		Australija		Austrija
	Azerbajdžan*		Belgija		Brazil*
	Bugarska*		Kanada		Čile*
	Kolumbija*		Hrvatska*		Češka Republika
	Danska		Estonija*		Finska
	Francuska		Njemačka		Grčka
	Hong Kong-Kina*		Mađarska		Island
	Indonezija*		Irska		Izrael*
	Italija		Japan		Jordan*
	Koreja		Kirgistan*		Latvija*
	Lihtenštajn*		Litva*		Luksemburg
	Makao-Kina*		Meksiko		Nizozemska
	Novi Zeland		Norveška		Poljska
	Portugal		Katar*		Crna Gora*
	Srbija*		Rumunjska*		Ruska Federacija*
	Slovačka Republika		Slovenija*		Španjolska
	Švedska		Švicarska		Kineski Tajpei*
	Tajland*		Tunis*		Turska
	Ujedinjena Kraljevina		SAD		Urugvaj*

* Zemlje označene zvjezdicom nisu članice OECD-a.

PISA 2006 U REPUBLICI HRVATSKOJ

- U Hrvatskoj ukupno su testirana **5 242** učenika iz **168** škola (159 srednjih i 9 osnovnih škola¹)
- Metodom slučajnog odabira izabrano je u prosjeku 35 učenika po školi.
- Uz kognitivnu komponentu također su se opširnije ispitivali stavovi učenika prema učenju prirodoslovlja, stupanj do kojeg su svjesni životnih prilika koje bi im prirodoslovne kompetencije mogle pružiti te prilike za učenje prirodoslovlja i okoline učenja vezane uz prirodoslovlje koje škola nudi.
- Uz upitnik za učenika korišteni su i popratni upitnici za škole, koje su ispunjavali ravnatelji škola, a pomoću kojih su se osim karakteristika škole prikupljali i podaci o načinima poučavanja prirodoslovlja.
- U Hrvatskoj korišteni su i upitnici u kojima su se prikupljali podaci vezani uz informatičku pismenost učenika te upitnici za roditelje.
- Cjelokupno testiranje trajalo je oko **3 i pol sata**, a održalo se u prostorima odabranih škola, u skladu s propisanim *Tehničkim standardima PISA-e*.
- Izuzetno visoka stopa odaziva hrvatskih učenika (93,15%) i njihovih roditelja (92%).
- Treći ciklus PISA istraživanja omogućio je i mjerenje i analizu promjena u postignuću tijekom šestogodišnjeg razdoblja za područje *čitalačke pismenosti* te tijekom trogodišnjeg razdoblja za *matematičku pismenost*.

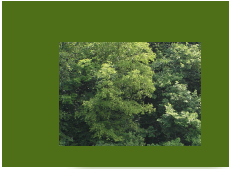
Osnovne karakteristike hrvatskog uzorka

VARIJABLA	KATEGORIJE	N	%
Spol	Muški	2637	50,30%
	Ženski	2605	49,70%
Program	Osnovna škola	33	0,63%
	Gimnazija	1414	26,97%
	Strukovni četverogodišnji program	2334	44,52%
	Umjetnički program	120	2,29%
	Industrijski program	247	4,71%
	Obrtnički program	1081	20,62%
	Program za nižu stručnu spremu	13	0,25%
Razred	7. razred OŠ	2	0,04%
	8. razred OŠ	31	0,59%
	1. razred SŠ	4043	77,13%
	2. razred SŠ	1166	22,24%

¹ Osnovne škole naknadno su isključene iz obrade zbog premalog broja petnaestogodišnjaka.

PISA 2006 - PREGLED REZULTATA ²

Tablica na susjednoj strani prikazuje prosječne rezultate svih zemalja sudionica ciklusa PISA 2006. Unutar svakog područja rezultati su poredani od zemlje s najboljim prosječnim rezultatom prema onima s nižim rezultatom. Položaj Hrvatske unutar svakog područja dodatno je naglašen radi lakše usporedbe. Rezultati PISA-e 2006 standardizirani su prema zemljama OECD-a kako bi aritmetička sredina skale iznosila 500, a standardna devijacija 100. Izbor ovih dviju vrijednosti zagarantirao je da rezultat oko 2/3 učenika OECD zemalja bude smješten između 400 i 600 bodova.



Ostvareni hrvatski prosječni rezultat iz **prirodoslovne pismenosti** bolji je od prosječnog rezultata učenika iz čak 31 zemlje sudionice ovog istraživanja, od kojih je 12 zemalja članica OECD-a, a njih deset su i članice EU-a.

Razlog za zadovoljstvo postignućem hrvatskih učenika njihov je prosječni rezultat od 493 boda čime su zauzeli 26. mjesto na međunarodnoj ljestvici prosječnih rezultata između 57 zemalja. Ovaj rezultat je samo za dva boda manji od prosjeka rezultata francuskih učenika čiji prosjek nije statistički značajno različit od OECD-ova prosjeka.



Prosječnim rezultatom iz **matematičke pismenosti** od 467 bodova, Hrvatska je ostvarila neznatno slabiji rezultat. Unatoč tome, rezultati hrvatskih učenika bolji su od rezultata učenika 21 zemlje, od kojih je pet zemalja članica EU-a i pet zemalja članica OECD-a. Ovakav rezultat je očekivan s obzirom na to da su se hrvatski učenici po prvi put susreli sa zadacima u kojima je naglasak na praktičnoj primjeni matematičkog znanja i načina razmišljanja.



U trećem području procjene, **čitalačkoj pismenosti**, Hrvatska je ostvarila prosječni rezultat od 477 bodova koji ju je svrstao na 30. mjesto i potvrdio da su hrvatski učenici postigli bolji prosječni rezultat od 26 zemalja, od kojih je sedam zemalja članica OECD-a i osam zemalja članica EU.

² Rezultati PISA2006 procjene detaljnije su opisani u cjelovitom izvješću o hrvatskim rezultatima *PISA 2006: Prirodoslovne kompetencije za život*. Svi podaci korišteni u analizama dio su PISA/OECD-ove međunarodne baze podataka za ciklus PISA 2006.

Prosječni rezultati zemalja unutar područja procjene PISA-e

PRIRODOSLOVNA PISMENOST

Zemlje	Prosjek	S.E.
Finska	563	(2,0)
Hong Kong-Kina	542	(2,5)
Kanada	534	(2,0)
Kineski Tajpei	532	(3,6)
Estonija	531	(2,5)
Japan	531	(3,4)
Novi Zeland	530	(2,7)
Australija	527	(2,3)
Nizozemska	525	(2,7)
Lihtenštajn	522	(4,1)
Koreja	522	(3,4)
Slovenija	519	(1,1)
Njemačka	516	(3,8)
Ujed. Kraljevina	515	(2,3)
Češka	513	(3,5)
Švicarska	512	(3,2)
Makao-Kina	511	(1,1)
Austrija	511	(3,9)
Belgija	510	(2,5)
Irska	508	(3,2)
Mađarska	504	(2,7)
Švedska	503	(2,4)
Poljska	498	(2,3)
Danska	496	(3,1)
Francuska	495	(3,4)
Hrvatska	493	(2,4)
Island	491	(1,6)
Latvija	490	(3,0)
SAD	489	(4,2)
Slovačka	488	(2,6)
Španjolska	488	(2,6)
Litva	488	(2,8)
Norveška	487	(3,1)
Luksemburg	486	(1,1)
Ruska Fed.	479	(3,7)
Italija	475	(2,0)
Portugal	474	(3,0)
Grčka	473	(3,2)
Izrael	454	(3,7)
Čile	438	(4,3)
Srbija	436	(3,0)
Bugarska	434	(6,1)
Urugvaj	428	(2,7)
Turska	424	(3,8)
Jordan	422	(2,8)
Tajland	421	(2,1)
Rumunjska	418	(4,2)
Crna Gora	412	(1,1)
Meksiko	410	(2,7)
Indonezija	393	(5,7)
Argentina	391	(6,1)
Brazil	390	(2,8)
Kolumbija	388	(3,4)
Tunis	386	(3,0)
Azerbajdžan	382	(2,8)
Katar	349	(0,9)
Kirgistan	322	(2,9)

MATEMATIČKA PISMENOST

Zemlje	Prosjek	S.E.
Kineski Tajpei	549	(4,1)
Finska	548	(2,3)
Hong Kong-Kina	547	(2,7)
Koreja	547	(3,8)
Nizozemska	531	(2,6)
Švicarska	530	(3,2)
Kanada	527	(2,0)
Makao-Kina	525	(1,3)
Lihtenštajn	525	(4,2)
Japan	523	(3,3)
Novi Zeland	522	(2,4)
Belgija	520	(3,0)
Australija	520	(2,2)
Estonija	515	(2,7)
Danska	513	(2,6)
Češka	510	(3,6)
Island	506	(1,8)
Austrija	505	(3,7)
Slovenija	504	(1,0)
Njemačka	504	(3,9)
Švedska	502	(2,4)
Irska	501	(2,8)
Francuska	496	(3,2)
Ujed. Kraljevina	495	(2,1)
Poljska	495	(2,4)
Slovačka	492	(2,8)
Mađarska	491	(2,9)
Luksemburg	490	(1,1)
Norveška	490	(2,6)
Litva	486	(2,9)
Latvija	486	(3,0)
Španjolska	480	(2,3)
Azerbajdžan	476	(2,3)
Ruska Fed.	476	(3,9)
SAD	474	(4,0)
Hrvatska	467	(2,4)
Portugal	466	(3,1)
Italija	462	(2,3)
Grčka	459	(3,0)
Izrael	442	(4,3)
Srbija	435	(3,5)
Urugvaj	427	(2,6)
Turska	424	(4,9)
Tajland	417	(2,3)
Rumunjska	415	(4,2)
Bugarska	413	(6,1)
Čile	411	(4,6)
Meksiko	406	(2,9)
Crna Gora	399	(1,4)
Indonezija	391	(5,6)
Jordan	384	(3,3)
Argentina	381	(6,2)
Kolumbija	370	(3,8)
Brazil	370	(2,9)
Tunis	365	(4,0)
Katar	318	(1,0)
Kirgistan	311	(3,4)

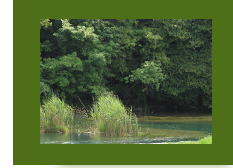
ČITALAČKA PISMENOST

Zemlje	Prosjek	S.E.
Koreja	556	(3,8)
Finska	547	(2,1)
Hong Kong-Kina	536	(2,4)
Kanada	527	(2,4)
Novi Zeland	521	(3,0)
Irska	517	(3,5)
Australija	513	(2,1)
Lihtenštajn	510	(3,9)
Poljska	508	(2,8)
Švedska	507	(3,4)
Nizozemska	507	(2,9)
Belgija	501	(3,0)
Estonija	501	(2,9)
Švicarska	499	(3,1)
Japan	498	(3,6)
Kineski Tajpei	496	(3,4)
Ujed. Kraljevina	495	(2,3)
Njemačka	495	(4,4)
Danska	494	(3,2)
Slovenija	494	(1,0)
Makao-Kina	492	(1,1)
Austrija	490	(4,1)
Francuska	488	(4,1)
Island	484	(1,9)
Norveška	484	(3,2)
Češka	483	(4,2)
Mađarska	482	(3,3)
Latvija	479	(3,7)
Luksemburg	479	(1,3)
Hrvatska	477	(2,8)
Portugal	472	(3,6)
Litva	470	(3,0)
Italija	469	(2,4)
Slovačka	466	(3,1)
Španjolska	461	(2,2)
Grčka	460	(4,0)
Turska	447	(4,2)
Čile	442	(5,0)
Ruska Fed.	440	(4,3)
Izrael	439	(4,6)
Tajland	417	(2,6)
Urugvaj	413	(3,4)
Meksiko	410	(3,1)
Bugarska	402	(6,9)
Srbija	401	(3,5)
Jordan	401	(3,3)
Rumunjska	396	(4,7)
Indonezija	393	(5,9)
Brazil	393	(3,7)
Crna Gora	392	(1,2)
Kolumbija	385	(5,1)
Tunis	380	(4,0)
Argentina	374	(7,2)
Azerbajdžan	353	(3,1)
Katar	312	(1,2)
Kirgistan	285	(3,5)
SAD ³	-	-

- Statistički značajno iznad prosjeka OECD-a
- Nije statistički značajno različito od prosjeka OECD-a
- Statistički značajno ispod prosjeka OECD-a

³ SAD nisu ustupile podatke iz čitalačke pismenosti.

PRIRODOSLOVNA PISMENOST



PISA-ina procjena prirodoslovnog znanja i vještina zasnovana je na konceptu *prirodoslovne pismenosti* koja je definirana kao stupanj do kojeg neki pojedinac:

- posjeduje prirodoslovno znanje i primjenjuje ga da bi prepoznao pitanja i probleme, stjecao i obogaćivao svoje znanje, objašnjavao pojave na znanstveni način te izvodio zaključke utemeljene na dokazima o problemima vezanima uz prirodoslovlje
- razumije karakteristična obilježja prirodoslovlja kao oblika ljudskog znanja i istraživanja
- pokazuje svijest o tome na koji način prirodne znanosti i tehnologija oblikuju našu materijalnu, intelektualnu i kulturalnu okolinu
- iskazuje spremnost na angažman u pitanjima i idejama vezanima uz prirodoslovlje kao promišljajući građanin.

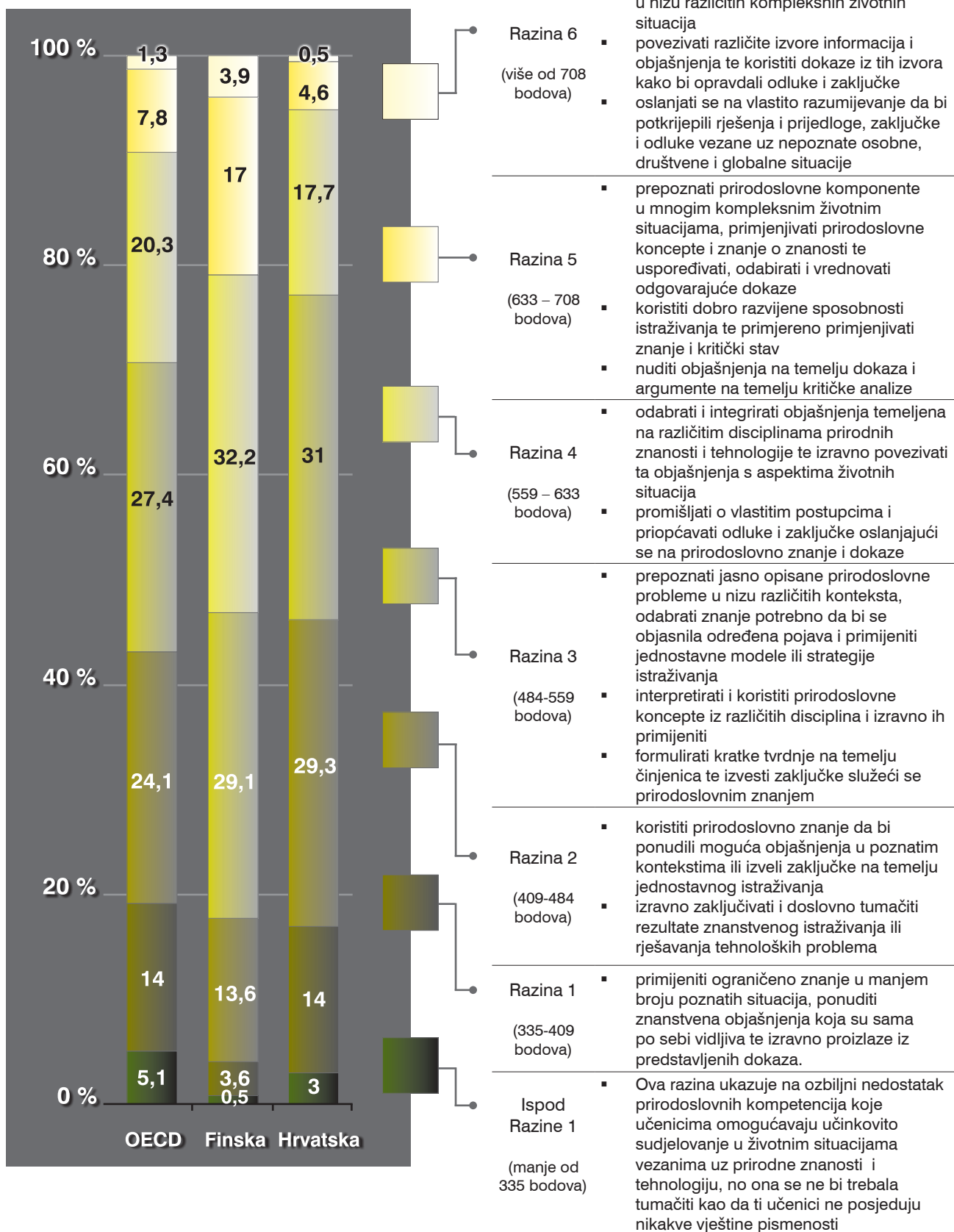
U ciklusu PISA 2006 procjenjivala se sposobnost učenika za izvršavanje prirodoslovnih zadataka u mnoštvu različitih situacija, od onih koje su usko vezane uz osobni život učenika, do općenitijih pitanja vezanih uz širu zajednicu ili svijet. Pomoću tih zadataka procjenjivalo se postignuće učenika s obzirom na njihove *prirodoslovne kompetencije* te njihovo *prirodoslovno znanje*. PISA procjenjuje tri opće prirodoslovne kompetencije:

- *prepoznavanje znanstvenih pitanja* – učenici trebaju prepoznati pitanja i probleme koji se mogu smatrati znanstvenima te prepoznati ključna obilježja znanstvenog istraživanja
- *znanstveno objašnjavanje pojava* – učenici trebaju primjenjivati znanje iz prirodoslovlja u određenim situacijama da bi opisivali ili tumačili pojave na znanstveni način te predviđali promjene
- *korištenje znanstvenih dokaza* – učenici trebaju interpretirati dokaze da bi izvodili zaključke, da bi ih objašnjavali, prepoznavali pretpostavke, dokaze i slijed zaključivanja na temelju kojih su ti zaključci doneseni te da bi promišljali o njihovim implikacijama.

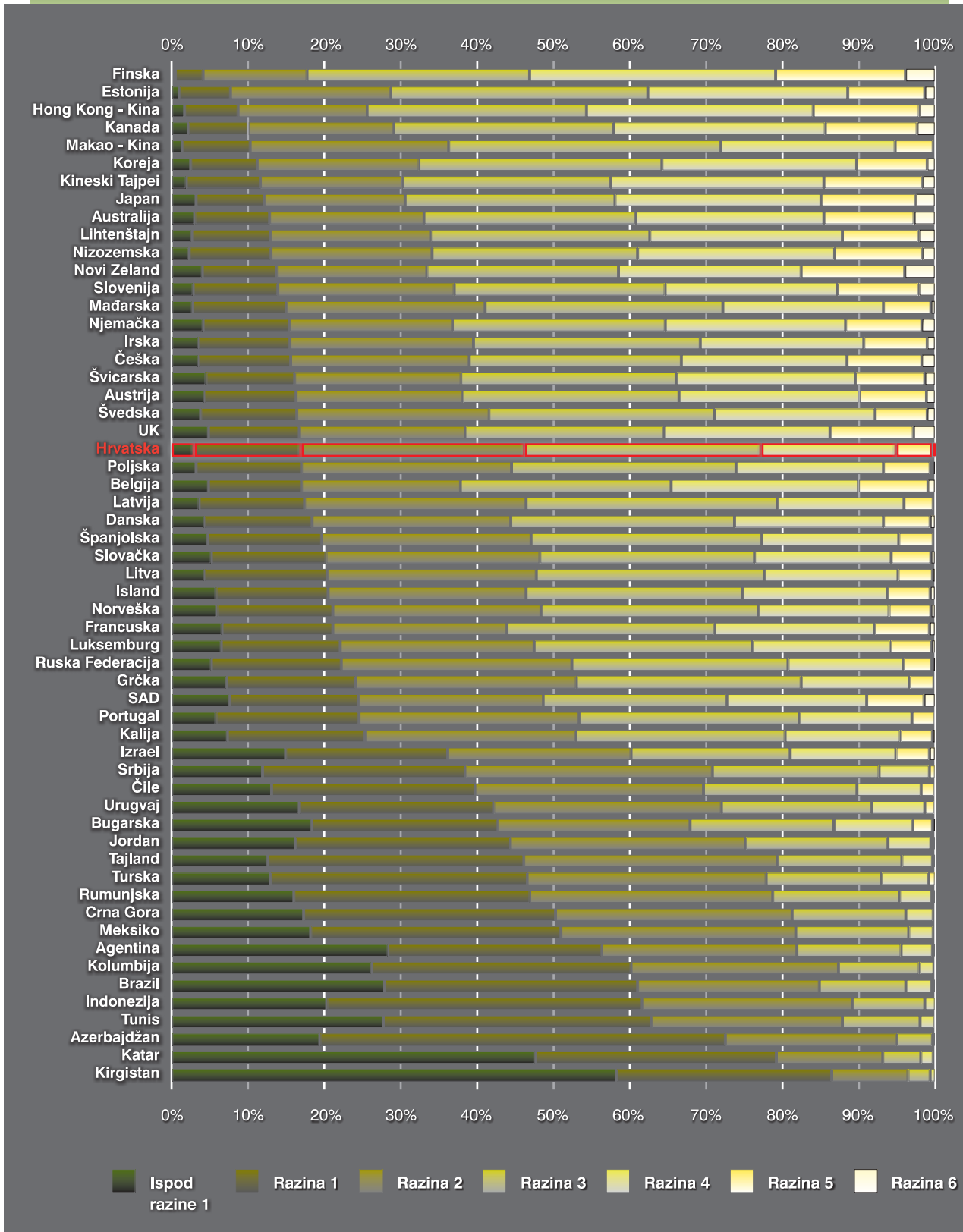
PISA razlikuje dvije vrste *prirodoslovnog znanja*:

- *znanje iz prirodoslovlja* – razumijevanje osnovnih prirodoslovnih koncepata i teorija iz ključnih prirodoslovnih područja. U ciklusu PISA 2006 pokrivena su četiri sadržajna područja: „fizikalni sustavi“, „živi sustavi“, „sustavi Zemlje i svemira“ te „tehnološki sustavi“. Ta područja predstavljaju ključne aspekte razumijevanja prirodnog svijeta.
- *znanje o znanosti* – razumijevanje svrhe i prirode znanstvenog istraživanja i znanstvenih objašnjenja kao rezultata znanstvenog istraživanja. Istraživanje se može smatrati sredstvom znanosti (način na koji znanstvenici prikupljaju dokaze), a objašnjenja ciljevima znanosti (način na koji znanstvenici koriste podatke).

Što su učenici sposobni činiti na svakoj pojedinoj razini prirodoslovne pismenosti



Rezultati prirodoslovne pismenosti svih zemalja po razinama



Uz rangiranje zemalja po prosječnom rezultatu, zanimljivo je promotriti i analizirati poredak zemalja s obzirom na zastupljenost učenika po pojedinoj razini. Kao što se može primijetiti, poredak zemalja nije isti. Na primjer, kad poredamo zemlje s obzirom na prosječni rezultat, Hrvatska zauzima 26. mjesto, a ukoliko ih poredamo s obzirom na razine postignuća, ona zauzima 22. mjesto. Razlog tome je što se kod poretka s obzirom na razine postignuća razina 2 uzima kao referentna točka, odnosno kao minimalna razina potrebna za učinkovitu primjenu prirodoslovnih znanja.

Prirodoslovna kompetencija - prepoznavanje znanstvenih pitanja

Otpriblike 22% zadataka iz prirodoslovlja bilo je vezano uz *prepoznavanje znanstvenih pitanja*.

Kompetencija *prepoznavanja znanstvenih pitanja* podrazumijeva određivanje pitanja koja se mogu znanstveno istražiti, utvrđivanje ključnih riječi potrebnih u potrazi za znanstvenim informacijama te prepoznavanje ključnih obilježja znanstvenog istraživanja. Prirodoslovno znanje potrebno za *prepoznavanje znanstvenih pitanja* je ono znanje koje je vezano uz razumijevanje prirodoslovnih procesa i uz glavne domene fizikalnih sustava, živih sustava te sustava Zemlje i svemira.

Kao što se vidi iz prikazane tablice, Hrvatska se s prosječnim rezultatom od 494 boda ne razlikuje statistički značajno od prosječnog rezultata OECD-a te se nalazi na 23. mjestu u ukupnom poretku zemalja sudionica.

Prepoznavanje znanstvenih pitanja jedino je područje procjene unutar prirodoslovlja, ali i općenito, u kojem se prosječni rezultat hrvatskih učenika ne razlikuje značajno od OECD-ova prosjeka.

Sažeti opisi znanja i sposobnosti za prirodoslovnu kompetenciju - prepoznavanje znanstvenih pitanja nalazi se na sljedećoj stranici.

Prosječni rezultati iz prepoznavanja znanstvenih pitanja

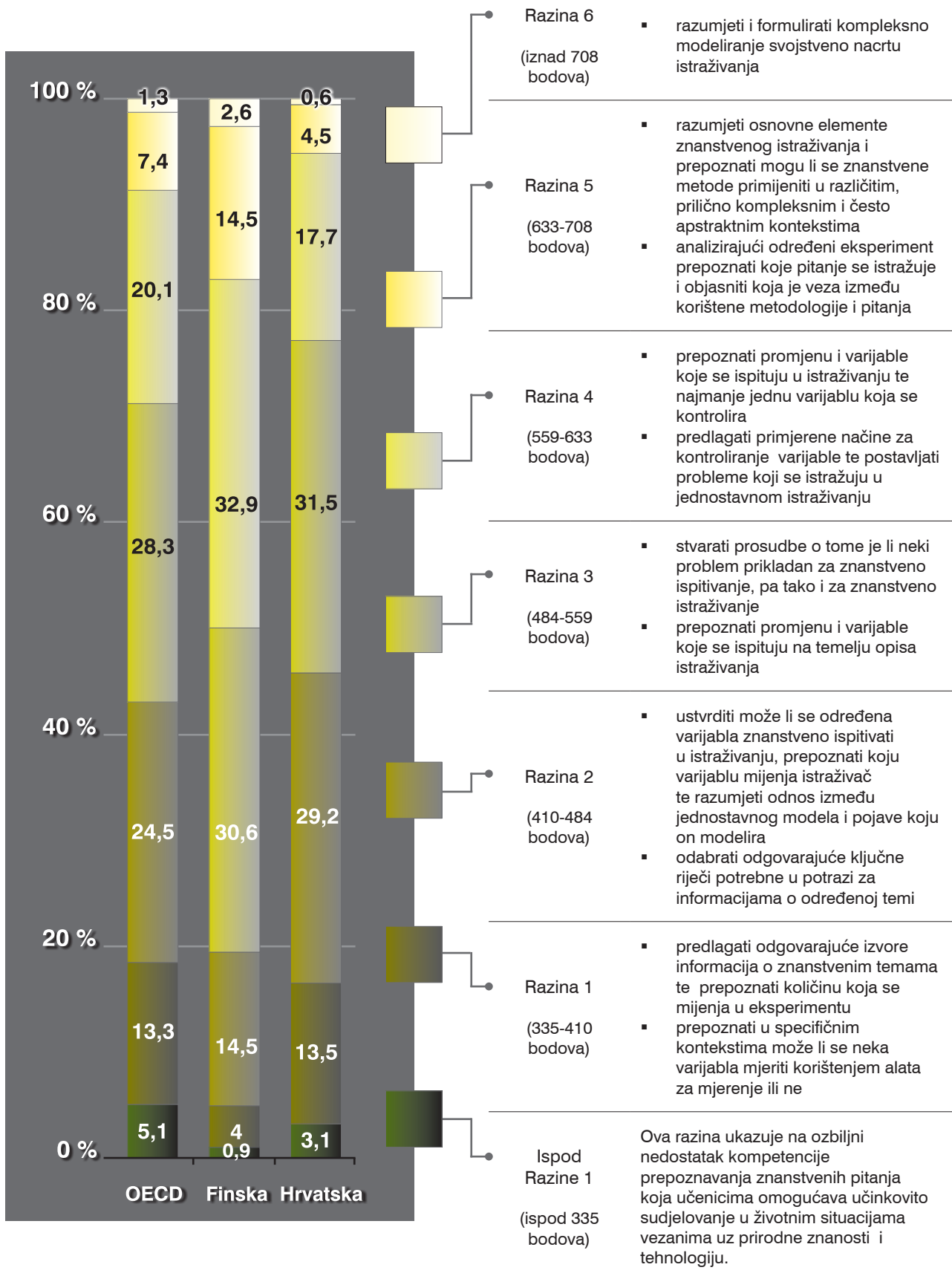
Zemlja	Prosjek	S.E.
Finska	555	(2,3)
Novi Zeland	536	(2,9)
Australija	535	(2,3)
Nizozemska	533	(3,3)
Kanada	532	(2,3)
Hong Kong-Kina	528	(3,2)
Lihtenštajn	522	(3,7)
Japan	522	(4,0)
Koreja	519	(3,7)
Slovenija	517	(1,4)
Irska	516	(3,3)
Estonija	516	(2,6)
Belgija	515	(2,7)
Švicarska	515	(3,0)
Ujedinjena Kraljevina	514	(2,3)
Njemačka	510	(3,8)
Kineski Tajpei	509	(3,7)
Austrija	505	(3,7)
Češka	500	(4,2)
Francuska	499	(3,5)
Švedska	499	(2,6)
Island	494	(1,7)
Hrvatska	494	(2,6)
Danska	493	(3,0)
SAD	492	(3,8)
Makao-Kina	490	(1,2)
Norveška	489	(3,1)
Španjolska	489	(2,4)
Latvija	489	(3,3)
Portugal	486	(3,1)
Poljska	483	(2,5)
Luksemburg	483	(1,1)
Mađarska	483	(2,6)
Litva	476	(2,7)
Slovačka	475	(3,2)
Italija	474	(2,2)
Grčka	469	(3,0)
Ruska Federacija	463	(4,2)
Izrael	457	(3,9)
Čile	444	(4,1)
Srbija	431	(3,0)
Urugvaj	429	(3,0)
Turska	427	(3,4)
Bugarska	427	(6,3)
Meksiko	421	(2,6)
Tajland	413	(2,5)
Rumunjska	409	(3,6)
Jordan	409	(2,8)
Kolumbija	402	(3,4)
Crna Gora	401	(1,2)
Brazil	398	(2,8)
Argentina	395	(5,7)
Indonezija	393	(5,6)
Tunis	384	(3,8)
Azerbajdžan	353	(3,1)
Katar	352	(0,8)
Kirgistan	321	(3,2)

Statistički značajno iznad prosjeka OECD-a ■

Nije statistički značajno različito od prosjeka OECD-a □

Statistički značajno ispod prosjeka OECD-a ■

Što su učenici sposobni činiti na svakoj pojedinoj razini



Primjer ispitnog pitanja za prepoznavanje znanstvenih pitanja

ODJEĆA

Skupina britanskih znanstvenika razvija "inteligentnu" odjeću koja će djeci s oštećenjima dati sposobnost "govora". Djeca koja će nositi prsluke izrađene od jedinstvene elektrotkanine, spojene na govorni sintesajzer, moći će se razumjeti jednostavno dotičući materijal koji je osjetljiv na dodir.

Materijal je izrađen od obične tkanine i originalne mreže vlakna impregniranih ugljikom koja mogu provoditi elektricitet. Kad se izvrši pritisak na tkaninu, uzorak signala koji prolazi kroz provodljiva vlakna mijenja se i računalni čip može otkriti gdje je dotaknuta tkanina. Tako tkanina može pokrenuti bilo koji elektronski uređaj s kojim je povezana, a koji ne bi bio veći od dvije kutije šibica.

"Mudrost je u načinu tkanja tkanine i kako šaljemo signale kroz nju – a možemo je utkati u postojeće tkanine tako da ne možeš vidjeti da je u njima", kaže jedan od znanstvenika.

Materijal se može prati, omatati oko predmeta ili gužvati, a da se ne ošteti. Znanstvenik također tvrdi da se može jeftino serijski proizvoditi.

Izvor: Steve Farrer, „Interactive fabric promises a material gift of the garb“, *The Australian*, 10. kolovoza 1998.

PITANJE

Mogu li se tvrdnje navedene u članku ispitati znanstvenim istraživanjem u laboratoriju?

Zaokruži "da" ili "ne" za svaku tvrdnju:

Materijal se može	Može li se tvrdnja ispitati znanstvenim istraživanjem u laboratoriju?
prati a da se ne ošteti.	da /ne
omatati oko predmeta a da se ne ošteti.	da /ne
gužvati a da se ne ošteti.	da /ne
jeftino serijski proizvoditi.	da /ne

Točan odgovor: da, da, da, ne – tim redoslijedom

Oblik pitanja: složeni višestruki izbor

Kompetencija: prepoznavanje znanstvenih pitanja

Kategorija znanja: znanstveno istraživanje (znanje o znanosti)

Područje primjene: granice znanosti i tehnologije

Okruženje: društveno

Težina: 567 (pitanje srednje težine)

Razina: 4.

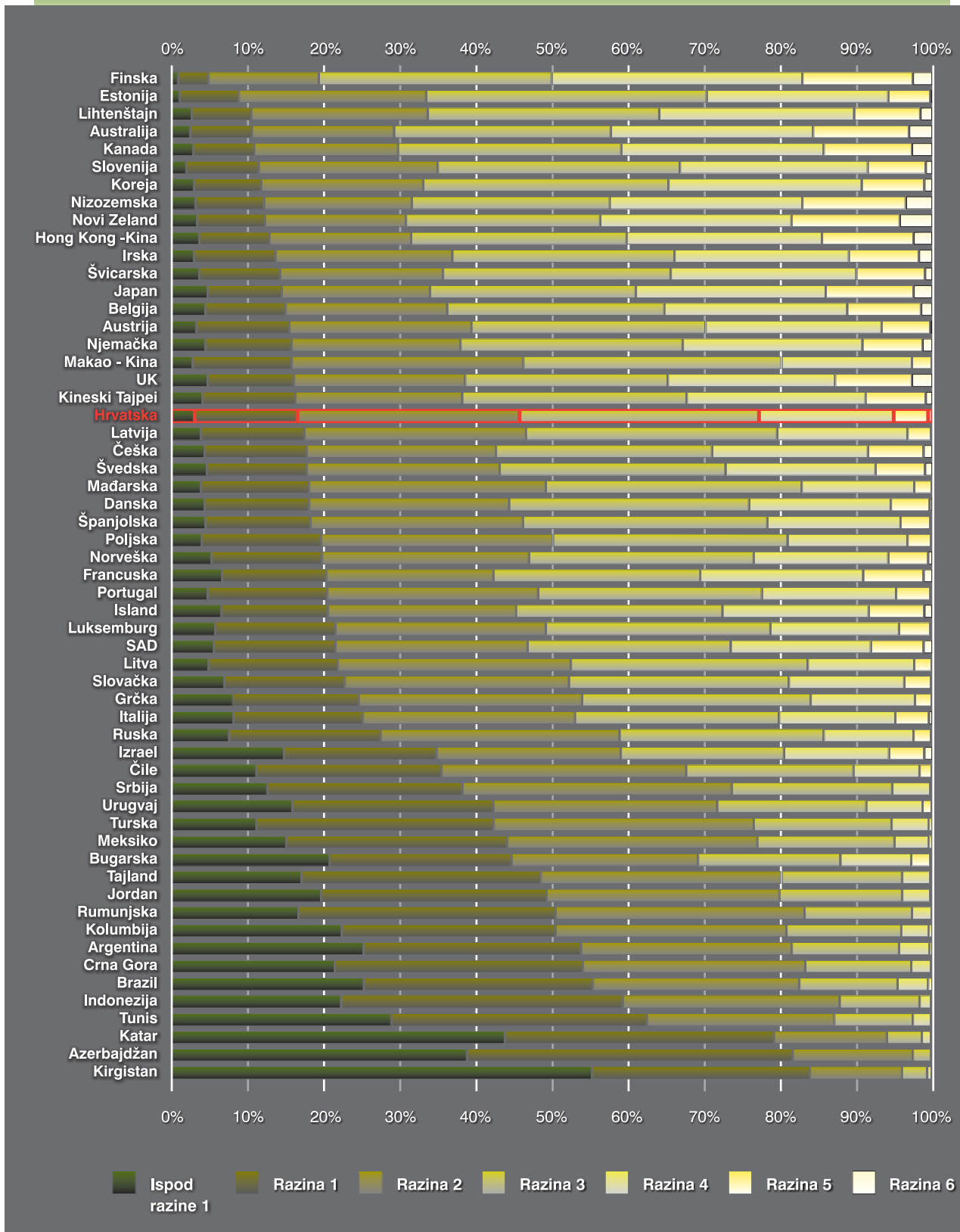
Postotak točnih odgovora: 47.90%

Komentar:

U ovom pitanju učenici trebaju prepoznati promjenu i varijable koje se ispituju u testiranju tvrdnji o odjeći. To uključuje i procjenu postoje li uopće tehnike za ispitivanje navedenih varijabli te je li moguće kontrolirati ostale varijable. Ovaj proces mora se ispravno primijeniti za sve četiri tvrdnje. Problematika obuhvaćena ovim pitanjem je *društvena* budući da je riječ o potrebama djece s oštećenjima govora. Vještine koje se primjenjuju vezane su uz prirodu istraživanja, zbog čega je ovo pitanje kategorizirano kao *znanstveno istraživanje*. Ovo pitanje nalazi se na 4. razini.

Analiza uspjeha naših učenika pokazala je razlike između različitih programa koje su izrazite samo između četverogodišnjih i trogodišnjih škola. Pitanje se odnosi na sadržaje nastavnog programa osnovne škole pa to i objašnjava ove razlike.

Prepoznavanje znanstvenih pitanja



S obzirom na zastupljenost učenika po pojedinoj razini kompetencije, Hrvatska zauzima još bolje 20. mjesto među svim zemljama sudionicama. Oko 85% učenika zadovoljava razinu 2 ili više, što ukazuje da hrvatski učenici posjeduju količinu prirodoslovnog znanja potrebnu za prepoznavanje znanstvenih pitanja. U najvećoj mjeri zastupljena je razina 3 sa 31,5% učenika, a općenito slične distribucije učenika po razinama nalazimo i kod Latvije i Češke.

Prirodoslovna kompetencija – znanstveno objašnjavanje pojava

Kompetencija *znanstveno objašnjavanje pojava* izravno je vezana uz tradicionalnu nastavu prirodoslovnih predmeta poput fizike i biologije. Kompetencija se odnosi na primjenu znanja iz prirodoslovlja u određenoj situaciji, znanstveno opisivanje ili tumačenje neke pojave i predviđanje promjena te prepoznavanje odgovarajućih opisa, objašnjenja i predviđanja. Otprilike 46% zadataka iz prirodoslovlja u ciklusu PISA 2006 bilo je vezano uz *znanstveno objašnjavanje pojava*.

Što se tiče znanstvenog objašnjavanja pojava, prosječni rezultat Hrvatske iznosi 492 boda i statistički značajno se razlikuje od OECD-ova prosjeka, iako razlika iznosi samo 8 bodova. Hrvatska se nalazi na samom vrhu skupine zemalja s rezultatom slabijim od prosjeka OECD-a, a u kojoj se nalaze zemlje poput SAD-a, Španjolske, Francuske, Italije, Grčke, Luksemburga, ...

Na sljedećoj stranici nalaze se sažeti opisi znanja i sposobnosti za prirodoslovnu kompetenciju - znanstveno objašnjavanje pojava.

Prosječni rezultati iz znanstvenog objašnjavanja pojava

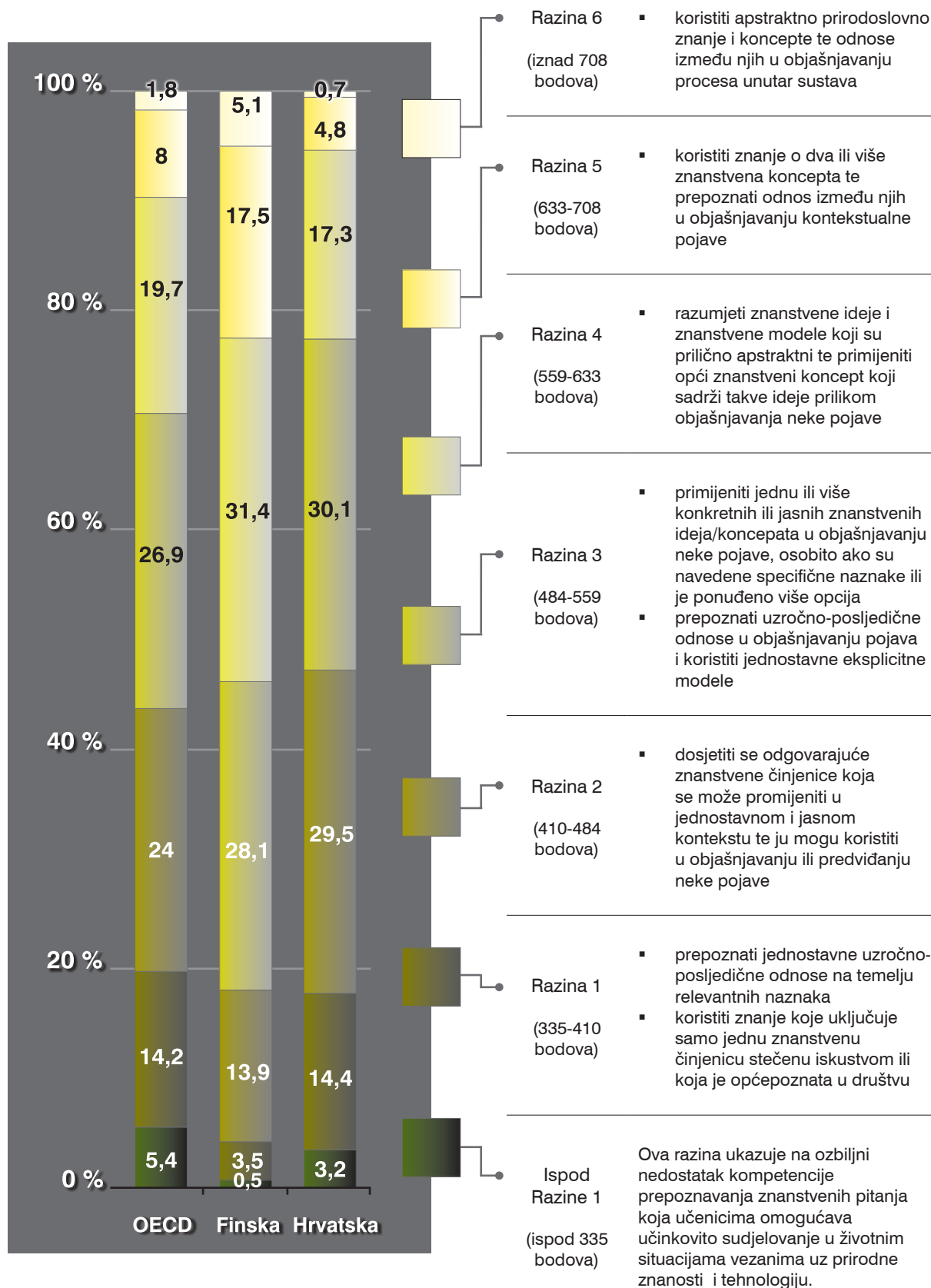
Zemlja	Prosjek	S.E.
Finska	566	(2,0)
Hong Kong-Kina	549	(2,5)
Kineski Tajpei	545	(3,7)
Estonija	541	(2,6)
Kanada	531	(2,1)
Češka	527	(3,5)
Japan	527	(3,1)
Slovenija	523	(1,5)
Novi Zeland	522	(2,8)
Nizozemska	522	(2,7)
Australija	520	(2,3)
Makao-Kina	520	(1,2)
Njemačka	519	(3,7)
Mađarska	518	(2,6)
Ujedinjena Kraljevina	517	(2,3)
Austrija	516	(4,0)
Lihtenštajn	516	(4,1)
Koreja	512	(3,3)
Švedska	510	(2,9)
Švicarska	508	(3,3)
Poljska	506	(2,5)
Irska	505	(3,2)
Belgija	503	(2,5)
Danska	501	(3,3)
Slovačka	501	(2,7)
Norveška	495	(3,0)
Litva	494	(3,0)
Hrvatska	492	(2,5)
Španjolska	490	(2,4)
Island	488	(1,5)
Latvija	486	(2,9)
SAD	486	(4,3)
Ruska Federacija	483	(3,4)
Luksemburg	483	(1,1)
Francuska	481	(3,2)
Italija	480	(2,0)
Grčka	476	(3,0)
Portugal	469	(2,9)
Bugarska	444	(5,8)
Izrael	443	(3,6)
Srbija	441	(3,1)
Jordan	438	(3,1)
Čile	432	(4,1)
Rumunjska	426	(4,0)
Turska	423	(4,1)
Urugvaj	423	(2,9)
Tajland	420	(2,1)
Crna Gora	417	(1,1)
Azerbajdžan	412	(3,0)
Meksiko	406	(2,7)
Indonezija	395	(5,1)
Brazil	390	(2,7)
Argentina	386	(6,0)
Tunis	383	(2,9)
Kolumbija	379	(3,4)
Katar	356	(1,0)
Kirgistan	334	(3,1)

Statistički značajno iznad prosjeka OECD-a 

Nije statistički značajno različito od prosjeka OECD-a 

Statistički značajno ispod prosjeka OECD-a 

Što su učenici sposobni činiti na svakoj pojedinoj razini



Primjer ispitnog pitanja za znanstveno objašnjavanje pojava

STAKLENIK

UČINAK STAKLENIKA: MIT ILI STVARNOST?

Živim bićima potrebna je energija kako bi preživjela. Energija koja održava život na Zemlji dolazi od Sunca koje isijava energiju u svemir jer je veoma vruće. Sićušni udio te energije dopire do Zemlje.

Zemljina atmosfera ima ulogu zaštitnog pokrivača nad površinom našeg planeta, sprječavajući temperaturne promjene koje bi se događale u svijetu bez zraka.

Većina isijane energije koja dolazi od Sunca prolazi kroz Zemljinu atmosferu. Zemlja upija dio te energije, a jedan se dio natrag odbija od Zemljine površine. Dio te odbijene energije upija atmosfera.

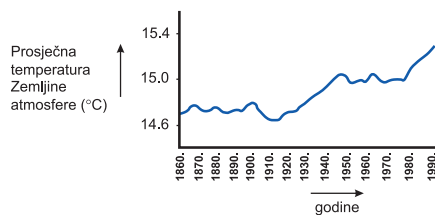
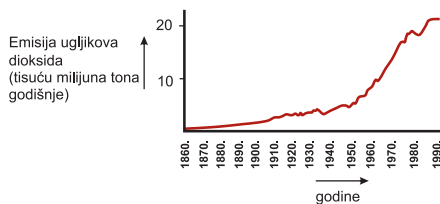
Kao rezultat toga, prosječna temperatura iznad Zemljine površine viša je nego što bi bila kad ne bi bilo atmosfere. Zemljina atmosfera ima isti učinak kao i staklenik, otuda naziv *učinak staklenika*.

Kaže se da se učinak staklenika češće spominjao tijekom dvadesetog stoljeća.

Činjenica je da je prosječna temperatura Zemljine atmosfere porasla. U novinama i časopisima često se navodi povećano ispuštanje ugljikova dioksida kao glavni uzrok porasta temperature u dvadesetom stoljeću.

Učenika po imenu Andrija zanima moguća veza između prosječne temperature Zemljine atmosfere i ispuštanja ugljikova dioksida na Zemlji.

U knjižnici nailazi na sljedeća dva grafikona:



Na temelju ta dva grafikona Andrija zaključuje da povećanje prosječne temperature Zemljine atmosfere sigurno nastaje zbog povećanja ispuštanja ugljikova dioksida.

Učenica Janica ne slaže se s Andrijinim zaključkom. Ona uspoređuje ta dva grafikona i kaže da neki dijelovi grafikona ne podržavaju njegov zaključak.

PITANJE

Andrija ostaje pri svom zaključku da je porast prosječne temperature Zemljine atmosfere uzrokovan povećanjem ispuštanja ugljikova dioksida. No Janica smatra da je njegov zaključak preuranjen. Ona kaže: "Prije nego što prihvatiš taj zaključak, moraš biti siguran da su ostali čimbenici koji bi mogli utjecati na učinak staklenika konstantni."

Navedi jedan od čimbenika koje Janica ima na umu:

.....

Točan odgovor: Učenici trebaju navesti jedan čimbenik vezan uz energiju/zračenje Sunca ili uz prirodnu komponentu kao što je vodena para ili zagađivač poput ispušnih plinova.

Oblik pitanja: pitanje otvorenoga tipa

Kompetencija: znanstveno objašnjavanje pojava

Kategorija znanja: sustavi Zemlje i svemira (znanje iz prirodoslovlja)

Područje primjene: okoliš

Okruženje: globalno

Težina: 709

Razina: 6.

Postotak točnih odgovora: 18.91%

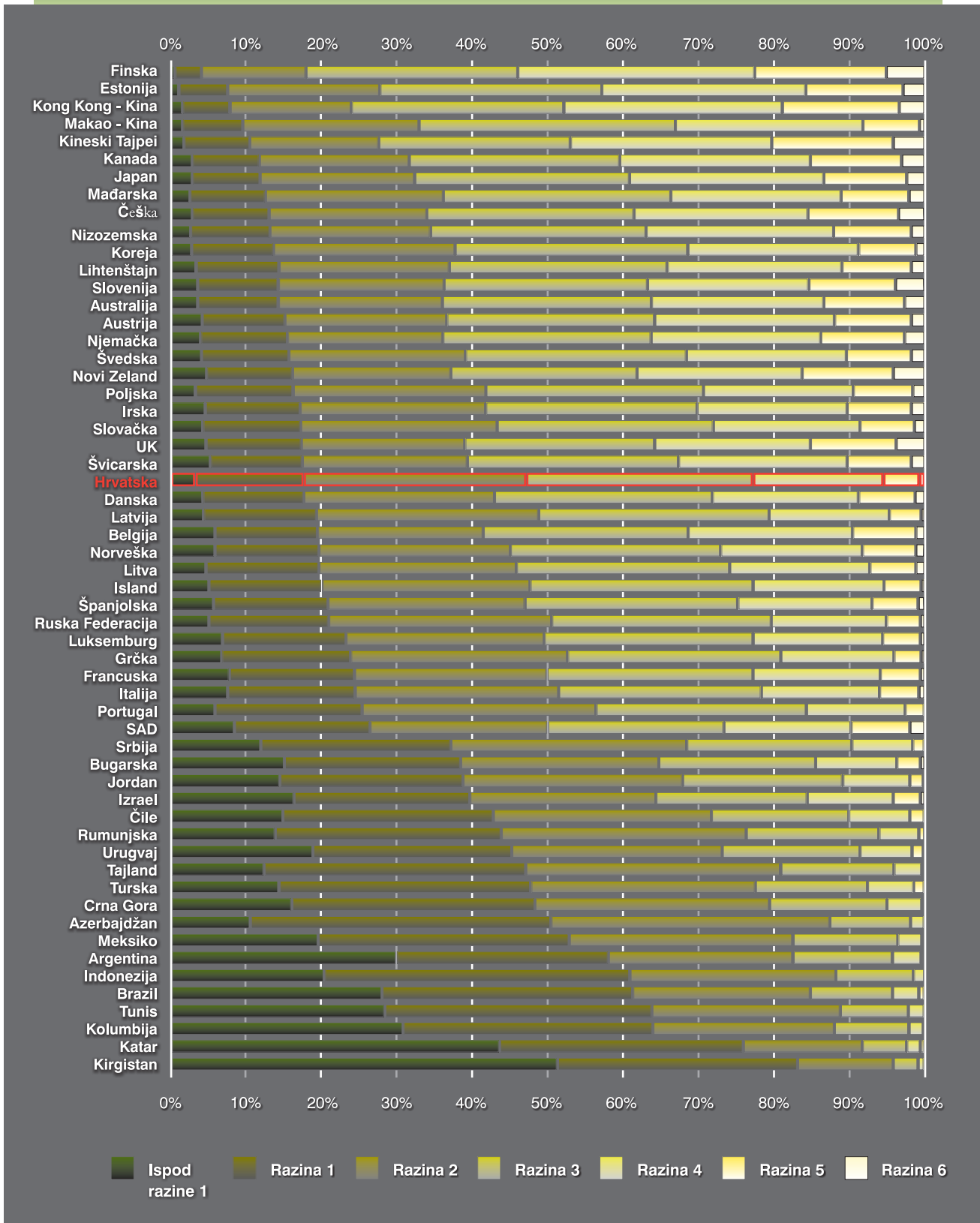
Komentar:

U ovom pitanju učenici trebaju analizirati zaključak i uzeti u obzir ostale čimbenike koji bi mogli utjecati na učinak staklenika. Ovo pitanje objedinjuje aspekte dviju kompetencija: *prepoznavanje znanstvenih pitanja* i *znanstveno objašnjavanje pojava*. Učenici trebaju razumjeti potrebu za kontroliranjem čimbenika koji se nalaze izvan promjene i varijabli koje se ispituju te prepoznati o kojim varijablama je riječ. Učenici trebaju posjedovati dovoljno znanja o sustavu Zemlje da bi mogli ustvrditi barem jedan čimbenik koji bi se trebao kontrolirati. Budući da se ova vještina smatra veoma važnom, ovo pitanje je kategorizirano kao *znanstveno objašnjavanje pojava*. Učinci ovog ekološkog problema su globalni, pa je i okruženje *globalno*.

Da bi dobili maksimalan broj bodova, učenici prvo trebaju uočiti promjenu i prepoznati koje varijable se ispituju te razumjeti dovoljno dobro metode istraživanja da bi prepoznali utjecaj ostalih čimbenika. Međutim, učenici trebaju i prepoznati scenarij u kontekstu i ustvrditi njegove glavne komponente. To uključuje nekoliko apstraktnih koncepata i njihove odnose da bi se ustvrdilo koji „drugi“ čimbenici mogu utjecati na odnos između temperature Zemlje i količine emisija ugljikova dioksida u atmosferu. Ovo pitanje nalazi se na granici između 5. i 6. razine znanja i sposobnosti.

Hrvatski učenici postigli su relativno slab rezultat prvenstveno stoga što općenito imaju poteškoća u čitanju grafova.

Znanstveno objašnjavanje pojava



Za razliku od 29. mjesta koje Hrvatska zauzima rangiranjem zemalja po prosječnom rezultatu, rangiranjem prema zastupljenosti razina kompetencija ona se nalazi na 24. mjestu. Kod hrvatskih učenika ponovno je najzastupljenija razina 3 (30,1% učenika), a nakon nje razina 2 (29,5%) i razina 4 (17,3%). Oko 18% učenika ne posjeduje dovoljnu količinu prirodoslovnog znanja potrebnu za znanstveno objašnjavanje pojava, odnosno ne zadovoljava barem razinu 2.

Prirodoslovna kompetencija – korištenje znanstvenih dokaza

Otpriblike 32% zadataka iz prirodoslovlja u ciklusu PISA 2006 bilo je vezano uz *korištenje znanstvenih dokaza*. Ova kompetencija traži od učenika da sintetiziraju *znanje iz prirodoslovlja* i *znanje o znanosti* te primijene obje vrste znanja u stvarnoj životnoj situaciji ili na suvremeni društveni problem. Kompetencija *korištenje znanstvenih dokaza* uključuje interpretiranje znanstvenih dokaza te izvođenje i priopćavanje zaključaka, prepoznavanje pretpostavki, dokaza i slijeda zaključivanja na temelju kojih su doneseni zaključci te promišljanje o društvenim implikacijama znanstvenog i tehnološkog napretka.

Kao i u dosad spomenutim područjima prirodoslovlja, Hrvatska zauzima središnju poziciju u poretku zemalja sudionica prema prosječnom postignutom rezultatu (28. mjesto). Rezultat od 490 bodova u usporedbi s najboljom i najslabije rangiranom zemljom pokazuje da je Hrvatska od Finske slabija za 77 bodova, dok je od Kirgistanu bolja za čak 202 boda.

Sažeti opisi znanja i sposobnosti za prirodoslovnu kompetenciju - korištenje znanstvenih dokaza nalaze se na idućoj stranici.

Prosječni rezultati iz korištenja znanstvenih dokaza

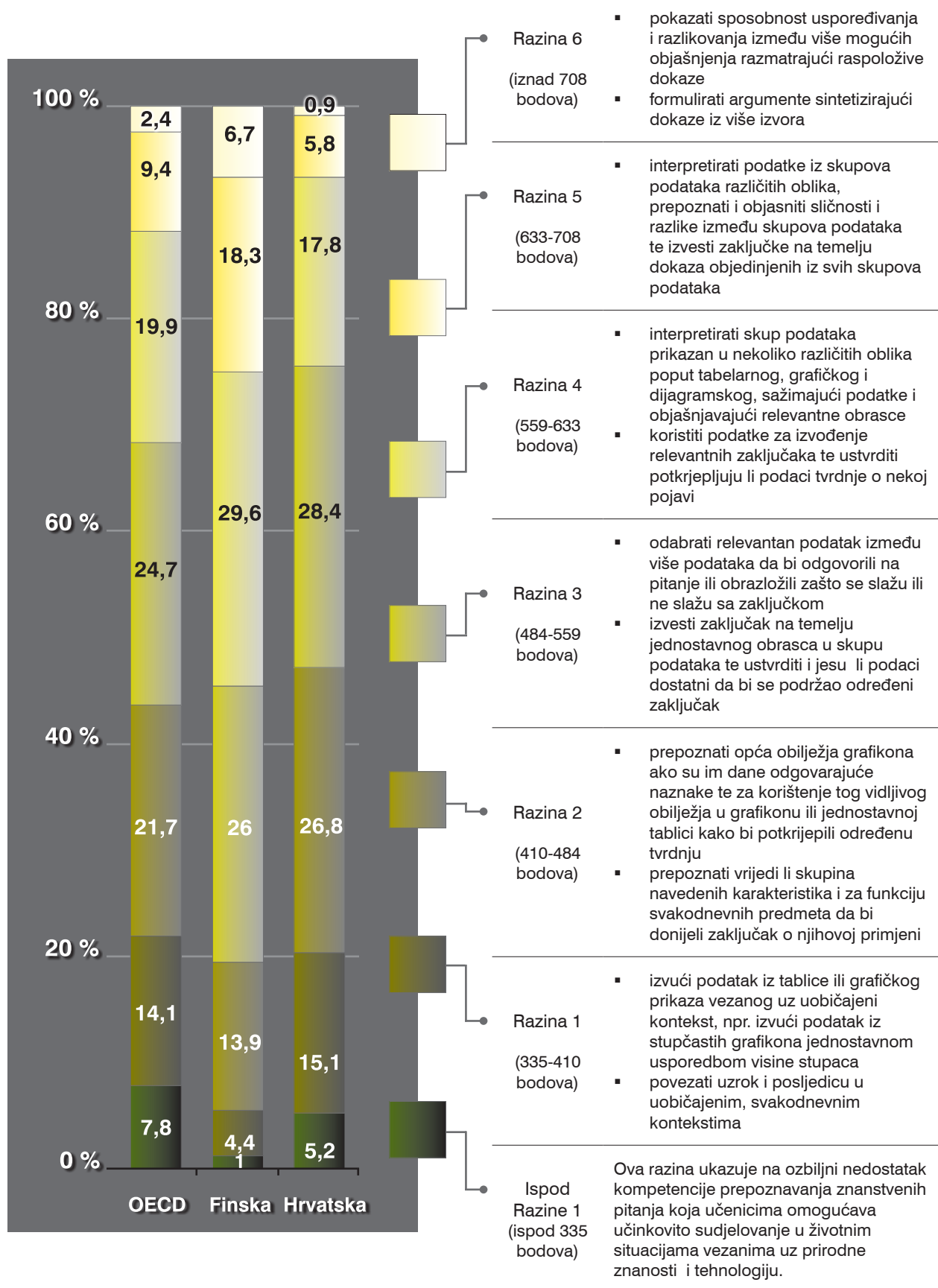
Zemlja	Prosjek	S.E.
Finska	567	(2,3)
Japan	544	(4,2)
Hong Kong-Kina	542	(2,7)
Kanada	542	(2,2)
Koreja	538	(3,7)
Novi Zeland	537	(3,3)
Lihtenštajn	535	(4,3)
Kineski Tajpei	532	(3,7)
Australija	531	(2,4)
Estonija	531	(2,7)
Nizozemska	526	(3,3)
Švicarska	519	(3,4)
Slovenija	516	(1,3)
Belgija	516	(3,0)
Njemačka	515	(4,6)
Ujedinjena Kraljevina	514	(2,5)
Makao-Kina	512	(1,2)
Francuska	511	(3,9)
Irska	506	(3,4)
Austrija	505	(4,7)
Češka	501	(4,1)
Mađarska	497	(3,4)
Švedska	496	(2,6)
Poljska	494	(2,7)
Luksemburg	492	(1,1)
Island	491	(1,7)
Latvija	491	(3,4)
Hrvatska	490	(3,0)
Danska	489	(3,6)
SAD	489	(5,0)
Litva	487	(3,1)
Španjolska	485	(3,0)
Ruska Federacija	481	(4,2)
Slovačka	478	(3,3)
Norveška	473	(3,6)
Portugal	472	(3,6)
Italija	467	(2,3)
Grčka	465	(4,0)
Izrael	460	(4,7)
Čile	440	(5,1)
Urugvaj	429	(3,1)
Srbija	425	(3,7)
Tajland	423	(2,6)
Turska	417	(4,3)
Bugarska	417	(7,5)
Rumunjska	407	(6,0)
Crna Gora	407	(1,3)
Jordan	405	(3,3)
Meksiko	402	(3,1)
Indonezija	386	(7,3)
Argentina	385	(7,0)
Kolumbija	383	(3,9)
Tunis	382	(3,7)
Brazil	378	(3,6)
Azerbajdžan	344	(4,0)
Katar	324	(1,2)
Kirgistan	288	(3,8)

Statistički značajno iznad prosjeka OECD-a ■

Nije statistički značajno različito od prosjeka OECD-a □

Statistički značajno ispod prosjeka OECD-a ■

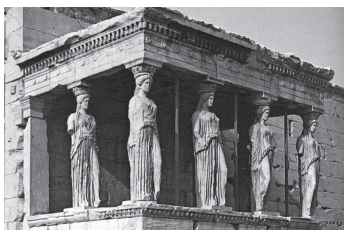
Što su učenici sposobni činiti na svakoj pojedinoj razini



Primjer ispitnog pitanja za korištenje znanstvenih dokaza

KISELE KIŠE

Dolje je prikazana fotografija karijatida, kipova izrađenih na Akropoli u Ateni prije više od 2500 godina. Kipovi su izrađeni od mramora (vrsta kamena). Mramor je sačinjen od kalcijeva karbonata.



Godine 1980. izvorni su kipovi preneseni u unutrašnjost akropolskog muzeja i zamijenjeni vjernim kopijama jer su izvorne kipove nagrizale kisele kiše

Djelovanje kiselih kiša na mramor može se prikazati pokusom u kojem se krhotine mramora ostave u octu preko noći. Ocat i kisela kiša imaju otprilike isti stupanj kiselosti. Kad se krhotina mramora uroni u ocat, stvaraju se mjehurići plina. Masu suhe mramorne krhotine moguće je izmjeriti prije i nakon pokusa.

PITANJE

Krhotina mramora ima masu od 2.0 grama prije nego što se uroni u ocat preko noći. Sljedeći dan krhotina se izvadi i osuši. Kolika će biti masa osušene krhotine mramora?

- A Manja od 2.0 grama
- B Točno 2.0 grama
- C Između 2.0 i 2.4 grama
- D Veća od 2.4 grama

Točan odgovor: A

Oblik pitanja: višestruki izbor

Kompetencija: korištenje znanstvenih dokaza

Kategorija znanja: fizikalni sustavi (znanje iz prirodoslovlja)

Područje primjene: opasnosti

Okruženje: osobno

Težina: 460 (lakše pitanje)

Razina: 2.

Postotak točnih odgovora: 66.73%

Komentar:

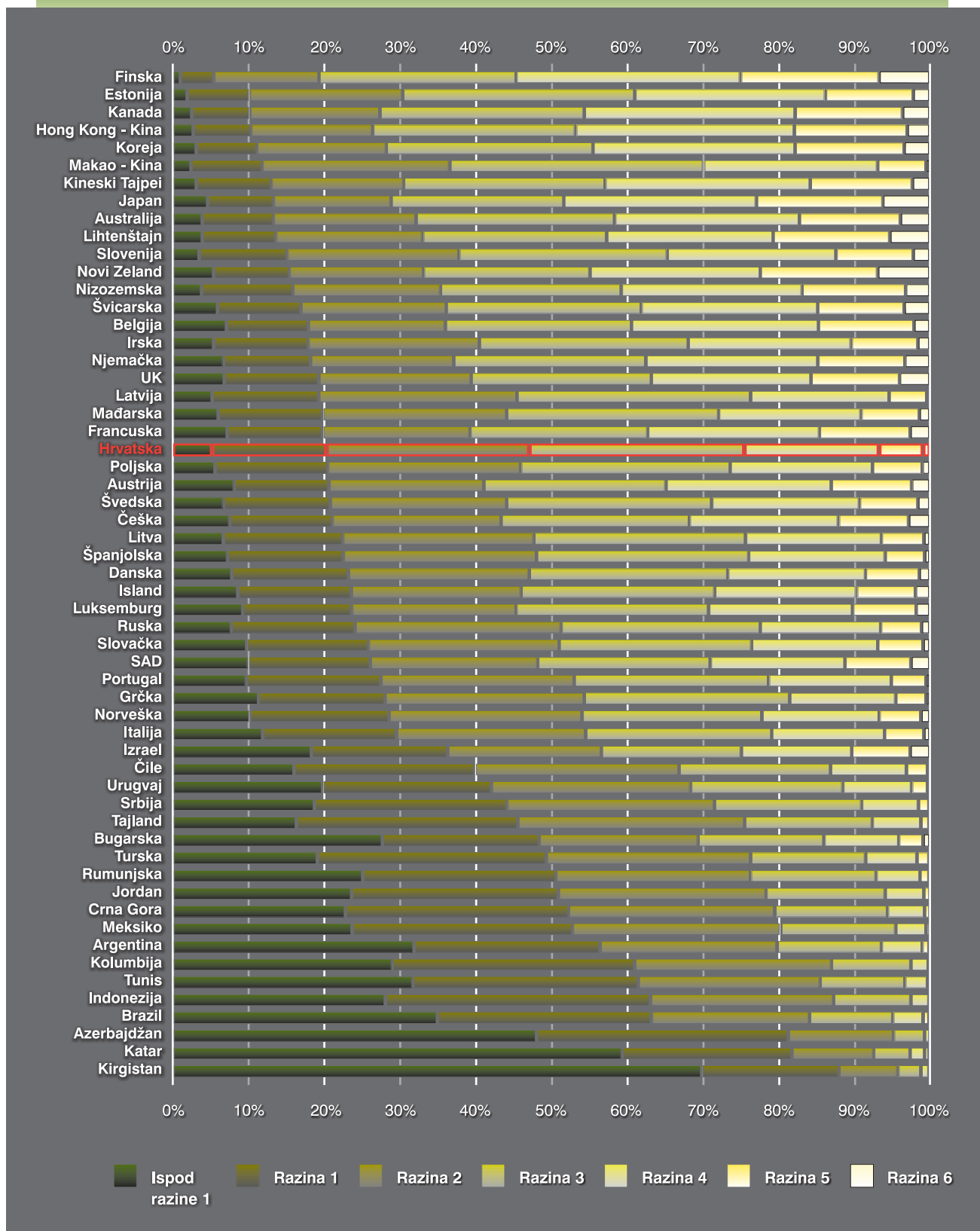
U ovom pitanju učenici trebaju na temelju navedenih podataka izvesti zaključak o učinku octa na mramor, jednostavan model učinka kiselih kiša na mramor. Učenici trebaju znati da mjehurići plina nastaju uslijed kemijske reakcije te da će se masa mramora smanjiti. Budući da je za točan zaključak potrebna svijest o kemijskom procesu, ovo pitanje pripada kategoriji *fizikalni sustavi*. Područje primjene je *opasnost kiselih kiša*, a s obzirom na to da se radi o individualnom eksperimentu, okruženje je *osobno*.

Pitanje vezano uz stav učenika: Donje pitanje koje se nalazilo odmah nakon niza pitanja o kiselim kišama (koja uključuju i gornje pitanje) pokazuje na koji način su se u ciklusu PISA 2006 ispitivali stavovi učenika prema prirodoslovlju. Učenici su trebali označiti samo jednu ponuđenu kategoriju u retku, no umjesto toga, ovdje su prikazani ukupni postoci hrvatskih učenika za svaku kategoriju.

Koliko te zanimaju sljedeće informacije?

	Veoma me zanima	Osrednje me zanima	Slabo me zanima	Ne zanima me
Znati koji ljudski postupci najviše uzrokuju kisele kiše.	32,43%	45,41%	16,02%	5,10%
Naučiti o tehnologijama koje ispuštanje plinova koji uzrokuju kisele kiše svode na najmanju moguću mjeru.	22,80%	39,69%	27,60%	8,73%
Razumjeti metode koje se koriste za popravke građevina oštećenih kiselim kišama.	19,97%	34,91%	27,67%	16,16%

Korištenje znanstvenih dokaza



Kao što se može vidjeti iz distribucije učenika po razinama, najveći broj hrvatskih učenika (28,4%) nalazi se na razini 3 s obzirom na razvijenost kompetencije korištenja znanstvenih dokaza. Najniži stupanj razvijenosti navedene kompetencije (ispod razine 1) pokazuje 5,2% učenika dok se na najvišem stupnju razvijenosti (razina 6) nalazi 0,9% učenika. U usporedbi s drugim prirodoslovnim kompetencijama (a i prirodoslovljem u cjelini), kod ove je kompetencije ustanovljen najveći postotak učenika na najvišoj i najnižoj razini postignuća.

Utjecaji na rezultate hrvatskih učenika iz prirodoslovne pismenosti

Pri analizi dobivenih podataka korištena je deskriptivna statistika, analiza varijance, korelacijska te regresijska analiza. Rezultati postignuća u prirodoslovlju prikazani su s obzirom na spol te razlike prema školskom programu. Uz to, analizirani su mogući utjecaji učenikove obitelji, njegovih stavova i informatičke pismenosti na rezultat iz prirodoslovlja.

Razlike prema spolu

Hrvatska se svrstava među zemlje u kojima ne postoji statistički značajna razlika po spolu: prosječni rezultat dječaka iznosi 492 boda, a djevojčica 494.

Školski program učenika

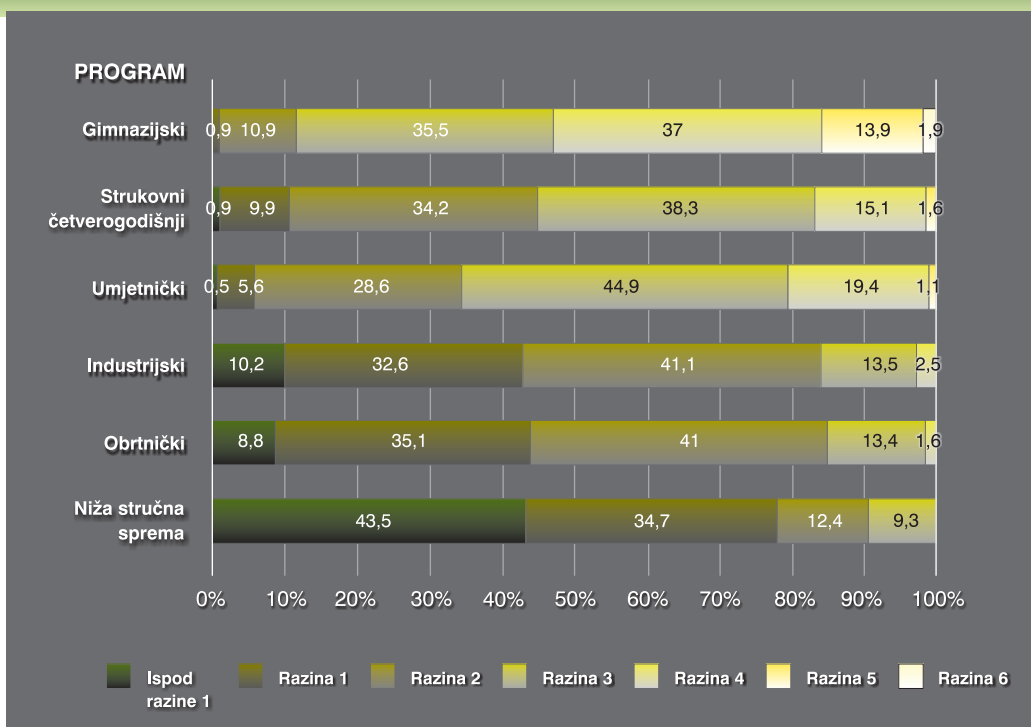
Najbolji rezultat iz prirodoslovlja postižu učenici iz gimnazija, dok su najlošiji rezultat ostvarili učenici koji pohađaju program niže stručne spreme. Učenici industrijskog i obrtničkog programa postižu približno jednaki rezultat.

Analiza razlika među programima potvrdila je da gimnazijalci postižu značajno bolji rezultat od ostalih programa. Između strukovnog četverogodišnjeg i umjetničkog programa nema statistički značajne razlike, kao ni između industrijskog i obrtničkog programa.

Prosječni rezultat iz prirodoslovlja prema školskom programu

PROGRAM	PROSJEČNI REZULTAT	S.E.
Gimnazijski	564,6	3,70
Umjetnički	507,5	16,07
Strukovni četverogodišnji	493,0	3,37
Industrijski	421,3	6,59
Obrtnički	419,8	2,88
Niža stručna sprema	350,0	44,76
Ukupni rezultat	493,2	2,44

Distribucija rezultata iz prirodoslovlja po razinama s obzirom na školski program



Obiteljski faktori

Bolje rezultate iz prirodoslovne pismenosti postižu učenici:

- iz obitelji s boljim ekonomskim, socijalnim i kulturnim statusom
- kojima je u većoj mjeri dostupna obrazovna oprema kod kuće (pisaći stroj, knjige za školske obveze, rječnik, tihi kutak za učenje, vlastitog kalkulatora)
- iz obitelji s više kulturnih dobara (umjetničkih djela, klasične književnosti, zbirke poezije)
- iz obitelji s većim brojem knjiga.

Stavovi učenika

Bolje rezultate iz prirodoslovne pismenosti postižu učenici koji:

- su bolje informirani o poslovima vezanim uz prirodoslovlje
- su bolje pripremljeni za poslove vezane uz prirodoslovlje
- su svjesniji postojećih ekoloških problema
- predviđaju „lošiju budućnost“ u pogledu ekoloških problema
- su zabrinutiji ekološkim problemima
- pozitivnije vrednuju prirodne znanosti i tehnologije
- imaju veću motivaciju za učenje prirodoslovlja
- imaju veći interes za učenje prirodoznanstvenih tema
- imaju veću odgovornost prema održivom razvoju
- sami procjenjuju da lakše svladavaju zadatke iz prirodoslovlja
- imaju veću motivaciju za učenje prirodoslovlja u budućnosti
- češće izvode aktivnosti vezane uz prirodoslovlje (gledanje prirodoznanstvenih emisija, čitanje knjiga i časopisa prirodoznanstvenog karaktera, posjećivanje web stranica prirodoznanstvenog karaktera, ...)
- u nastavi iz prirodoslovlja imaju više kreativnih i samostalnih aktivnosti
- s većom lakoćom uče prirodoslovne sadržaje.

Poznavanje informatičkih tehnologija

Bolje rezultate iz prirodoslovne pismenosti postižu učenici koji:

- duže koriste računalo
- češće koriste računalo
- češće koriste Internet
- procjenjuju svoju sposobnost korištenja Internetom boljom
- češće koriste različite računalne programe
- uspješnije koriste računalo za izvršavanje zahtjevnijih zadataka.

MATEMATIČKA PISMENOST



S obzirom na to da je u ciklusu PISA 2006 matematička pismenost bila sporedno područje procjene, nije bila detaljno procjenjivana, već je cilj njene procjene bio prvenstveno praćenje promjena u postignuću iz matematike tijekom trogodišnjeg razdoblja.

Procjena matematičkog znanja i vještina u PISA-i zasnovana je na konceptu matematičke pismenosti koja je definirana kao sposobnost pojedinca da prepozna na koji način može koristiti matematiku u stvarnome svijetu i baviti se matematikom da bi zadovoljio vlastite potrebe.

Postignuće iz matematike u PISA-i procjenjuje se na temelju četiri područja matematike:

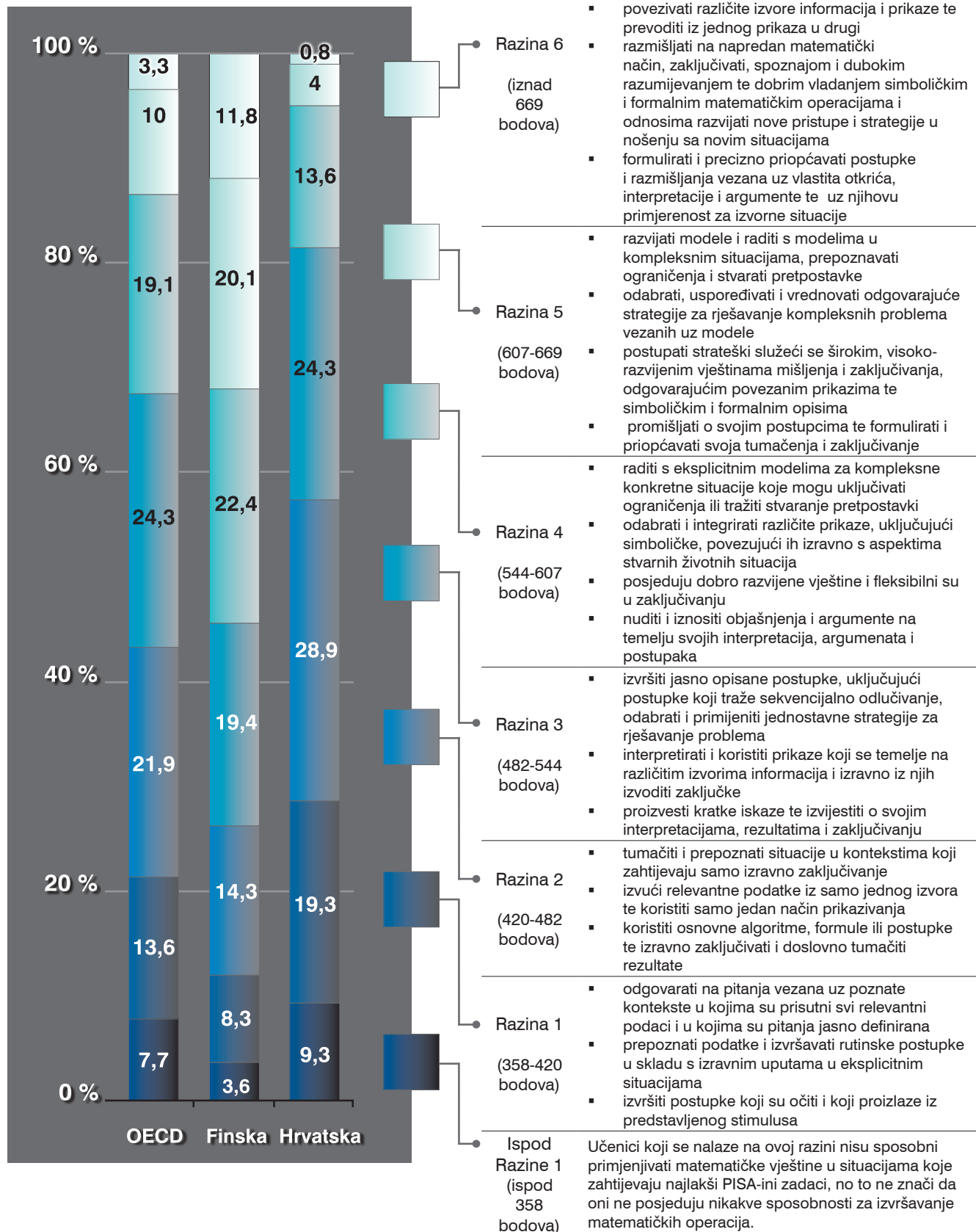
- *prostor i oblik* – prostorni i geometrijski fenomeni i svojstva objekata
- *promjena i odnosi* – odnosi između varijabli te razumijevanje načina na koji su prikazani, uključujući jednadžbe
- *količina* - obuhvaća numeričke fenomene, kao i kvantitativne odnose i obrasce
- *neizvjesnost* - odnosi se na statističke i probabilističke fenomene.

PISA koristi zadatke u kojima se učenici susreću s matematičkim problemima zasnovanim na stvarnim životnim kontekstima, u kojima učenici trebaju prepoznati obilježja problemske situacije koja mogu biti prikladna za matematičko istraživanje te aktivirati relevantne matematičke kompetencije da bi riješili problem. Za to su im potrebne različite vještine poput mišljenja i zaključivanja, argumentiranja, komunikacije, modeliranja, postavljanja i rješavanja problema, korištenja simboličkog, formalnog i tehničkog jezika i operacija. Budući da primjena matematike iziskuje istovremenu primjenu više navedenih vještina, PISA ne koristi zadatke u kojima se gore navedene kompetencije procjenjuju pojedinačno, već organizira gore opisane kompetencije u tri velike skupine ili razrede kompetencija:

1. *reprodukcija* – odnosi se na reprodukciju znanja, kao što je prepoznavanje poznatih matematičkih procesa i tipova problema te izvršavanje rutinskih operacija, zbog čega su zadaci u kojima se traži ova skupina kompetencija najlakši u PISA-i
2. *povezivanje* – odnosi se na interpretiranje i povezivanje u različitim situacijama, ali u relativno poznatim kontekstima, zbog čega su zadaci u kojima se traži ova skupina kompetencija srednje težine
3. *refleksija* – traži od učenika uvid i promišljanje, kao i kreativnost u prepoznavanju matematičkih elemenata u problemu te stvaranju veza. Ovdje je riječ o kompleksnim problemima, pa su zadaci ovoga tipa klasificirani u PISA-i kao teški.

PISA ne postavlja oštru granicu između matematičke pismenosti i nepismenosti, već raspoređuje učenike na šest razina matematičkog znanja i sposobnosti vezanih uz sposobnost učenika da analiziraju, logički zaključuju te učinkovito komuniciraju tijekom primjene matematike.

Što su učenici sposobni činiti na svakoj pojedinoj razini



Primjer ispitnog pitanja iz matematičke pismenosti

DEVIZNI TEČAJ

Mei-Ling iz Singapura pripremala se na odlazak u Južnu Afriku na 3 mjeseca kao učenica na razmjeni. Trebala je promijeniti nešto singapurskih dolara (SGD) u južnoafričke rande (ZAR).

PITANJE 1

Mei-Ling je saznala da devizni tečaj između singapurskih dolara i južnoafričkih randa iznosi:

$$1 \text{ SGD} = 4.2 \text{ ZAR}$$

Mei-Ling je promijenila 3000 singapurskih dolara u južnoafričke rande po tom deviznom tečaju.

Koliko je novca u južnoafričkim randima Mei-Ling dobila?

Odgovor:

Točan odgovor: 12 600 ZAR (mjerne jedinice nisu potrebne)

Oblik pitanja: pitanje s kratkim odgovorom

Skupina kompetencija: reprodukcija

Sadržajno područje: količina

Kontekst: javni

Težina: 406

Razina: 1.

Komentar:

U ovom pitanju matematički sadržaj ograničen je na jednu od četiri osnovne računске operacije, odnosno na množenje. Sadržajno područje obuhvaćeno ovim pitanjem je *količina*, a od učenika se traži ograničeni oblik matematizacije, odnosno razumijevanje jednostavnog teksta te povezivanje navedenih podataka s potrebnim izračunavanjem. Svi potrebni podaci prikazani su eksplicitno. Kompetencije potrebne za rješavanje ovog zadatka svedene su na izvršavanje rutinskih postupaka i/ili primjenu standardnog algoritma. Iz tog razloga ovo pitanje pripada skupini kompetencija *povezivanje*. Zbog poznatog konteksta, jasno definiranog pitanja i rutinskog postupka koji se traži ovo pitanje nalazi se na razini 1.

PITANJE 2

Na povratku iz Singapura nakon 3 mjeseca, Mei-Ling je ostalo još 3 900 ZAR. Promijenila je to natrag u singapurske dolare, primjetivši da se devizni tečaj promijenio na:

$$1 \text{ SGD} = 4.0 \text{ ZAR}$$

Koliko je novca u singapurskim dolarima Mei-Ling dobila?

Odgovor:

Točan odgovor: 975 SGD (mjerne jedinice nisu potrebne)

Oblik pitanja: pitanje s kratkim odgovorom

Skupina kompetencija: reprodukcija

Sadržajno područje: količina

Kontekst: javni

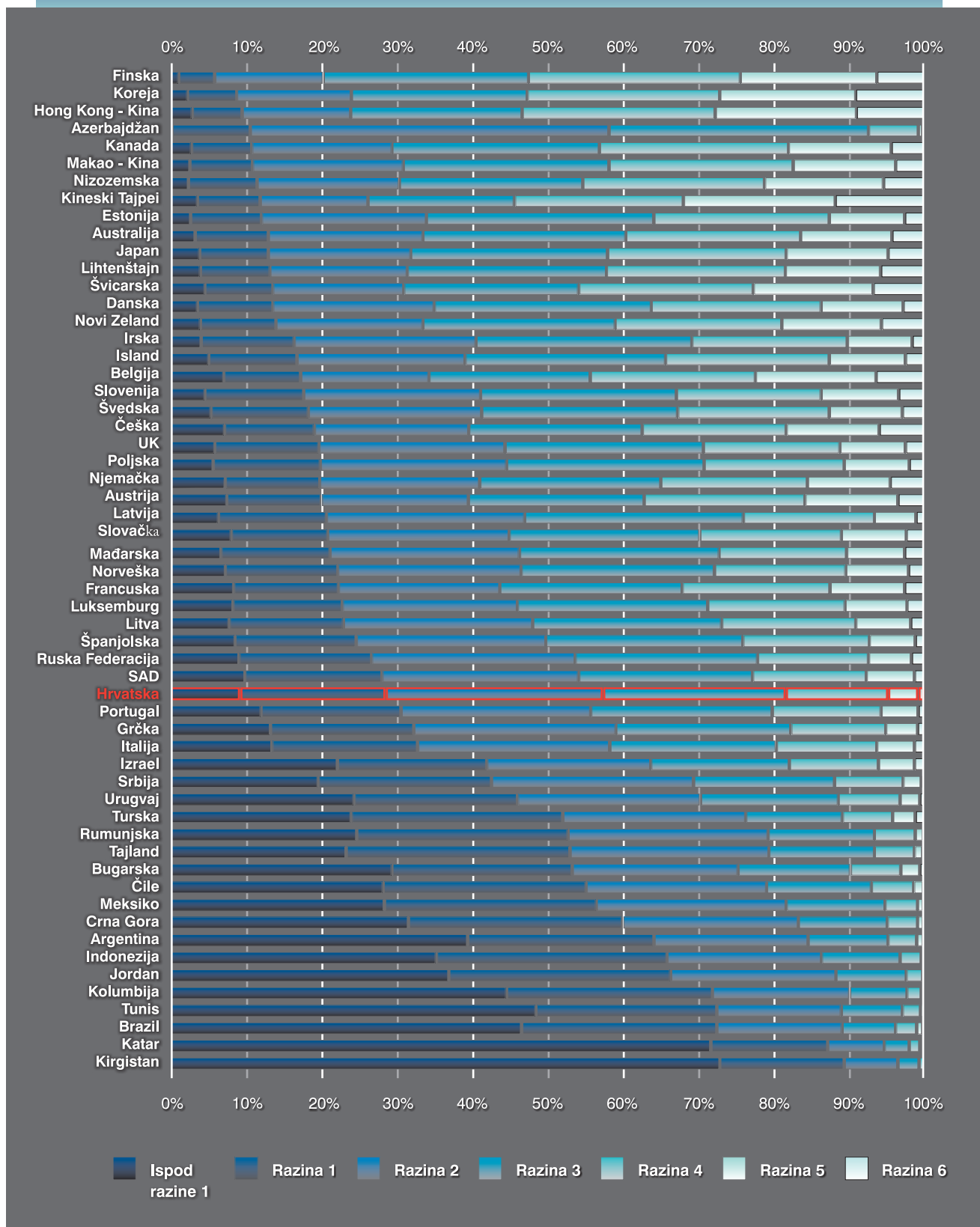
Težina: 439

Razina: 2.

Komentar:

Matematički sadržaj u ovom pitanju ograničen je na jednu osnovnu operaciju, odnosno dijeljenje. Sadržajno područje ovog pitanja je *količina*, odnosno operacije s brojevima. U ovom zadatku od učenika se traži ograničeni oblik matematizacije. Oni trebaju razumjeti jednostavan tekst u kojem su eksplicitno navedeni svi relevantni podaci. Uz to, učenici trebaju prepoznati i da je postupak koji trebaju izvršiti dijeljenje, čime pokazuju najosnovniji tip mišljenja i zaključivanja. Kompetencije potrebne za rješavanje ovog zadatka obuhvaćaju izvršenje rutinskog postupka i/ili primjenu standardnog algoritma, pa je pitanje klasificirano kao *reprodukcija*. Budući da je riječ o poznatom kontekstu te da je pitanje jasno postavljeno i da se traži prilično rutinski postupak, ovo pitanje nalazi se na 2. razini.

Rezultati matematičke pismenosti svih zemalja po razinama

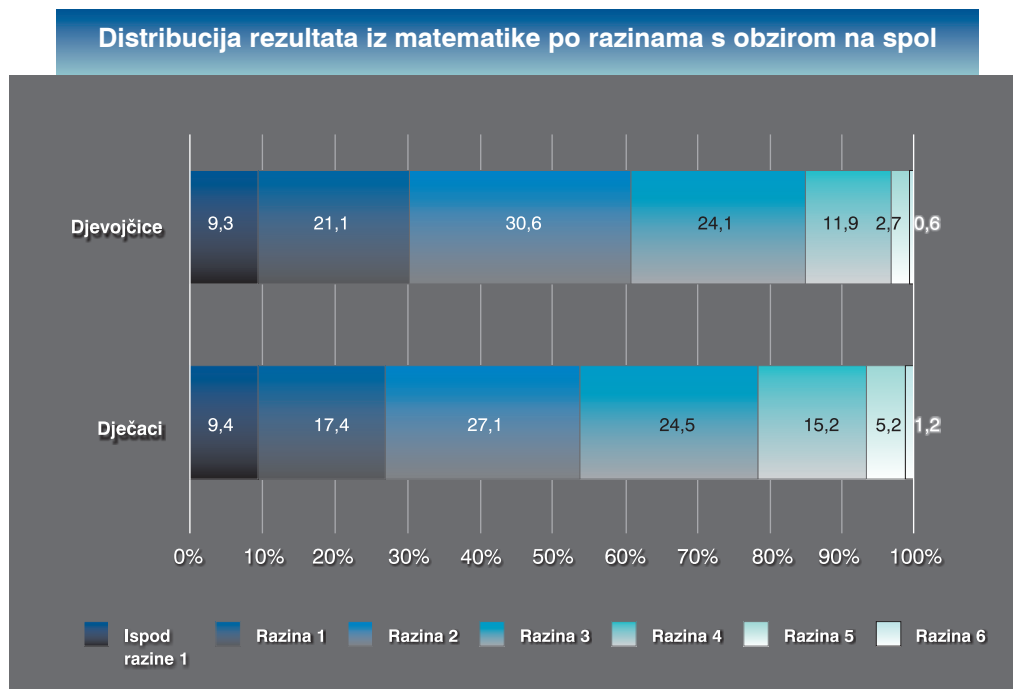


Prema zastupljenosti pojedinih razina kompetencija, Hrvatska se nalazi na 36. mjestu rangiranja svih zemalja, isto kao i na rang listi svih zemalja sudionica prema prosječnom rezultatu (tablica na strani 7). Oko 70% učenika zadovoljava razinu 2 ili više, što ukazuje da su ti učenici sposobni prepoznati načine korištenja matematike u stvarnom svijetu. Zemlje koje pokazuju najbolje postignuće u matematičkoj pismenosti zauzimaju približno ista mjesta na obje skale, a to su Finska, Koreja i Hong Kong. S druge strane, zemlje koje se nalaze pri dnu obje ljestvice su Kirgistan, Katar i Brazil.

Utjecaji na rezultate hrvatskih učenika iz matematičke pismenosti

Razlike prema spolu

Hrvatska se svrstava među zemlje u kojima dječaci imaju značajno bolji rezultat od djevojčica. S obzirom na to, prosječni rezultat za dječake iznosi 474 boda, dok je kod djevojčica prosječni rezultat za 13 bodova manji (461 bod).



Školski program učenika

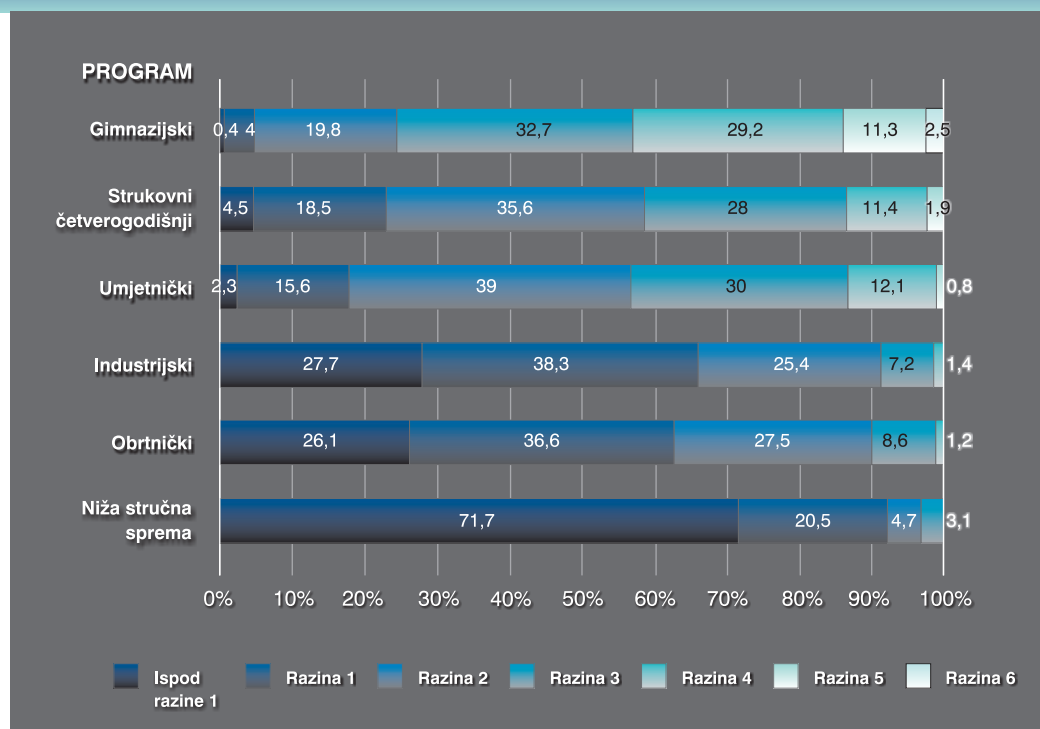
Distribucija rezultata iz matematike prema programima hrvatskog obrazovnog sustava slična je distribuciji rezultata iz prirodoslovlja. Najbolji rezultat iz matematike postižu učenici iz gimnazija, dok su najlošiji rezultat ostvarili učenici koji pohađaju program niže stručne spreme. Jedina razlika je u tome što učenici obrtničkog programa postižu malo bolji prosječni rezultat od učenika industrijskog programa, iako ta razlika nije statistički značajna.

I u ovom slučaju se gimnazijski program i program niže stručne spreme značajno razlikuju od svih ostalih programa.

Prosječni rezultat iz matematike prema školskom programu

PROGRAM	PROSJEČNI REZULTAT	S.E.
Gimnazijski	532,1	4,00
Umjetnički	472,6	12,06
Strukovni četverogodišnji	469,2	3,23
Obrtnički	398,5	3,57
Industrijski	393,9	7,98
Niža stručna sprema	327,4	31,08
Ukupni rezultat	467,2	2,37

Distribucija rezultata iz matematike po razinama s obzirom na školski program



Obiteljski faktori

Bolje rezultate iz matematičke pismenosti postižu učenici:

- iz obitelji s boljim ekonomskim, socijalnim i kulturnim statusom
- kojima je u većoj mjeri dostupna obrazovna oprema kod kuće (pisači stroj, knjige za školske obveze, rječnik, tihi kutak za učenje, vlastitog kalkulatora)
- iz obitelji s više kulturnih dobara (umjetničkih djela, klasične književnosti, zbirke poezije)
- iz obitelji s većim brojem knjiga.

Poznavanje informatičkih tehnologija

Bolje rezultate iz matematičke pismenosti postižu učenici koji:

- duže koriste računalo
- češće koriste računalo
- češće koriste Internet
- procjenjuju svoju sposobnost korištenja Internetom kao bolju
- češće koriste različite računalne programe
- uspješnije koriste računalo za izvršavanje zahtjevnijih zadataka.

ČITALAČKA PISMENOST



Ciklus PISA 2006 predstavlja treću procjenu *čitalačke pismenosti* u PISA-inim istraživanjima od 2000. godine, kada je provedeno prvo PISA istraživanje. Cilj procjene *čitalačke pismenosti* u ciklusu PISA 2006 bio je pratiti promjene u obrazovnim ishodima 15-godišnjih učenika tijekom vremena i vršiti usporedbe između prva tri ciklusa.

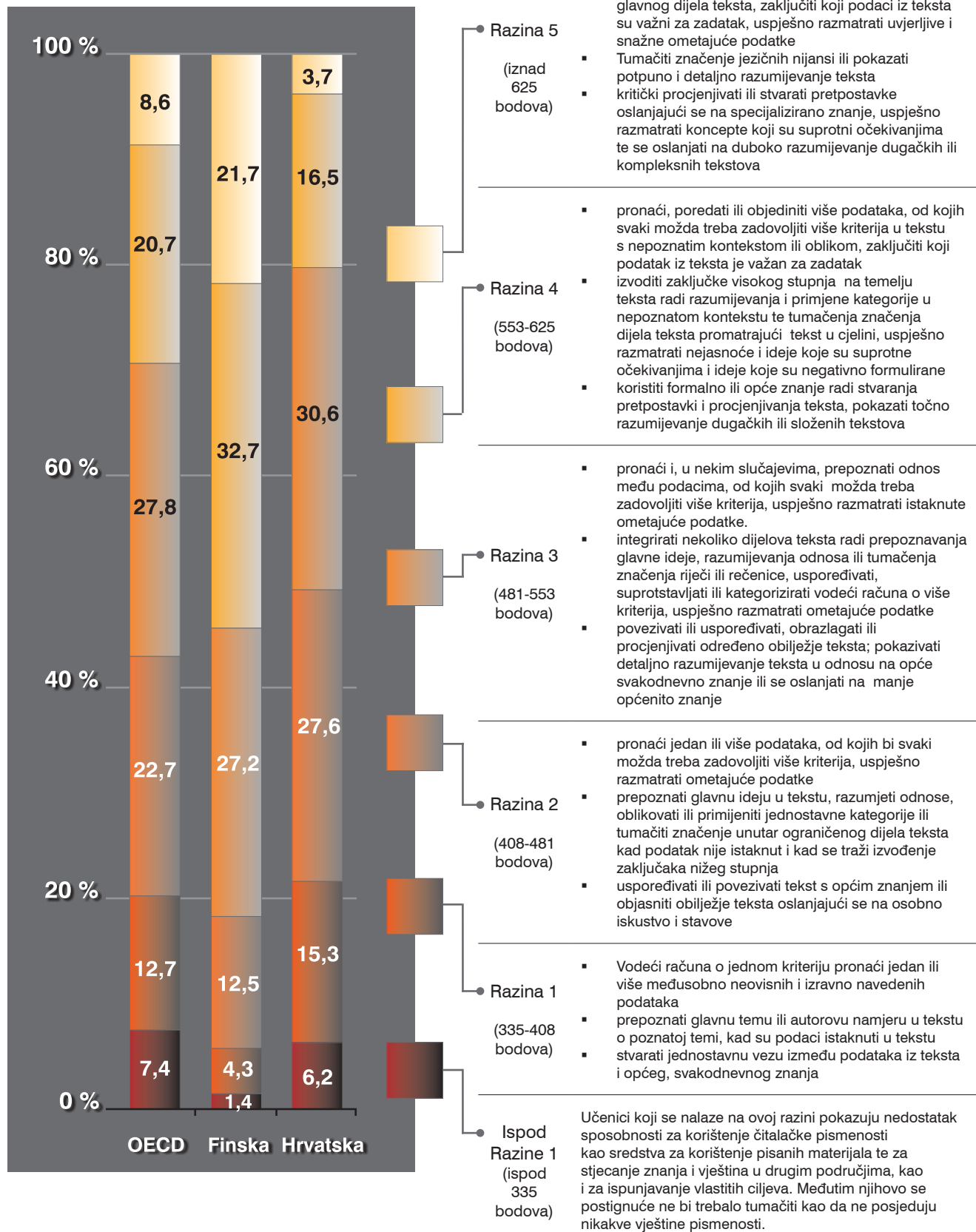
PISA procjenjuje *čitalačku pismenost* s obzirom na sposobnost učenika za korištenje pisanih podataka u situacijama s kojima se svakodnevno susreću u životu. *Čitalačka pismenost* podrazumijeva mnogo više od tradicionalnog shvaćanja *čitalačke pismenosti* kao dekodiranja podataka i doslovnog tumačenja. PISA koristi koncept *čitalačke pismenosti* definiran kao *razumijevanje, korištenje i promišljanje o pisanim tekstovima radi postizanja osobnih ciljeva, razvoja vlastita znanja i potencijala te sudjelovanja u društvu*.

Čitalačka pismenost u ciklusu PISA 2006 procjenjivala se s obzirom na tri dimenzije:

- oblik ili **tip teksta**, odnosno materijala za čitanje – PISA razlikuje *neprekinute tekstove* (tekstovi „proznog“ oblika) i *isprekidane tekstove* (dijagrami, grafikon, tablice, karte, obrasci, itd.)
- **aspekt čitanja** ili tip čitalačkog zadatka – u ciklusu PISA 2006 procjenjivana su tri aspekta: *pronalaženje podataka, tumačenje tekstova te promišljanje i procjenjivanje tekstova*
- **situacija** ili svrha u koju je tekst napisan - PISA razlikuje četiri tipa situacija čitanja: čitanje u *osobne* (privatne) svrhe, čitanje u *javne* (opće) svrhe, čitanje u *profesionalne* (poslovne) svrhe te čitanje u *obrazovne* svrhe.

Za svaki od tih **aspekata čitanja** učenicima su dodijeljeni bodovi na temelju težine zadataka koje su sposobni izvršiti, a njihov ukupan rezultat pokazuje njihovo postignuće u čitalačkoj pismenosti. Na temelju rezultata svaki učenik raspoređen je na jednu od ukupno pet razina znanja i sposobnosti.

Što su učenici sposobni činiti na svakoj pojedinoj razini



Primjer ispitnog pitanja iz čitalačke pismenosti

GRAFITI

Donja dva pisma dolaze s Interneta i govore o grafitima. Grafiti su protuzakonito oslikavanje i pisanje po zidovima i drugim mjestima. Uz pomoć pisma odgovori na donja pitanja:

Kipim od bijesa dok se školski zid čisti i ponovo liči po četvrti put da bi se uklonili grafiti. Kreativnost je vrijedna divljenja, no ljudi bi se trebali naći načine izražavanja koji društvu ne nameću dodatne troškove.

Zašto kvarite ugled mladih ljudi crtajući grafite tamo gdje je zabranjeno? Profesionalni umjetnici ne vješaju svoje slike po ulicama, zar ne? Umjesto toga, oni traže da ih netko financira i stječu slavu kroz zakonite izložbe.

Po meni su zgrade, ograde i klupe u parkovima same po sebi umjetnička djela. Stvarno bi bilo žalosno uništiti te građevine grafitima, a što je još gore, taj postupak uništava ozonski omotač. Zaista ne mogu shvatiti zašto se ti protuzakoniti umjetnici uopće trude budući da se njihova «umjetnička djela» naprosto neprestano uklanjaju s vidika.

Helga

O ukusima se ne raspravlja. Društvo vrvi od informiranja i oglašavanja: logotipi kompanija, nazivi trgovina, veliki nametljivi plakati na ulicama. Jesu li oni prihvatljivi? Uglavnom jesu. Jesu li grafiti prihvatljivi? Neki kažu da jesu, a drugi da nisu.

Tko plaća cijenu grafita? Tko na kraju plaća cijenu oglasa? Točno. Potrošači.

Jesu li ljudi koji su postavili reklamne panoe tražili važe dopuštenje? Nisu. Trebaju li stoga to učiniti crtači grafita? Nije li to sve samo pitanje komunikacije –osobno ime, imena bandi ili velika umjetnička djela na ulici?

Sjetite se samo prugaste i kockaste odjeće koja se pojavila u trgovinama prije nekoliko godina. I skijaških odijela. Uzorci i boje izravno su ukradeni s oslikanih betonskih zidova. Prilično je smiješno da su ti uzorci i boje prihvaćeni i cijenjani, a da se istovremeno grafiti smatraju strašnima.

Teška vremena za umjetnost.

Sophia

Izvor: Mari Hankala

PITANJE 1

Možemo govoriti **o čemu** se u pismu govori (njegovu sadržaju).

Možemo govoriti **o načinu** na koje je pismo napisano (njegovu stilu).

Bez obzira na to s kojim se pismom slažeš, što misliš koje je pismo bolje? Obrazloži svoj odgovor razmatrajući **način** na koji su jedno ili oba pisma napisana:

.....

.....

.....

Oblik teksta: neprekinuti

Aspekt: promišljanje i procjenjivanje sadržaja teksta

Situacija: javna

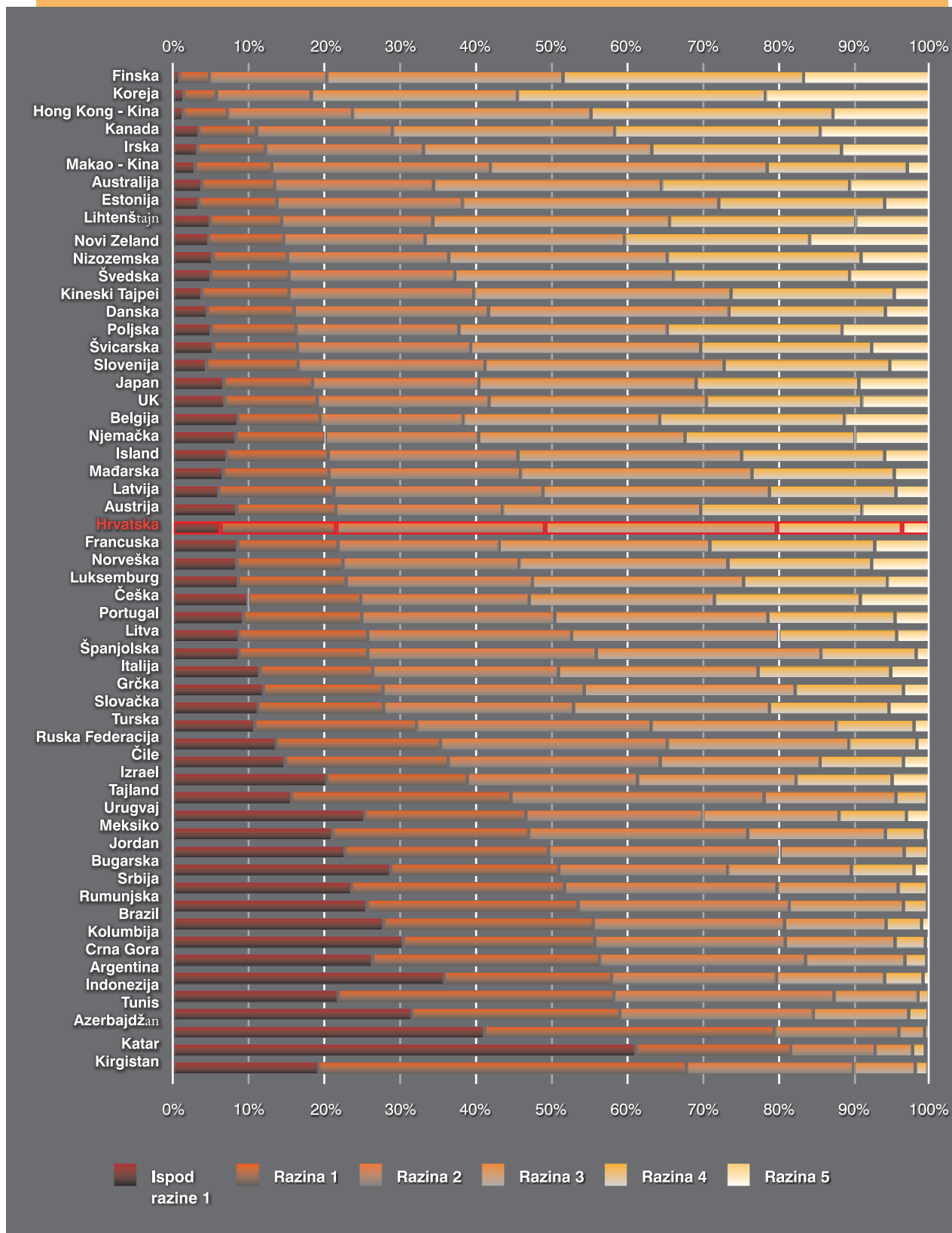
Težina: 581

Razina: 4.

Komentar: Najteži zadatak u cjelini GRAFITI nalazi se na 4. razini. Od učenika se traži da se oslone na formalno znanje da bi procijenili umijeće autora usporedbom dvaju pisama. Ovaj zadatak se može klasificirati kao zadatak *promišljanja i procjenjivanja*.

Da bi dobili maksimalan broj bodova, učenici su trebali upućivati na kriterije kao što su stil pisanja, struktura argumentiranja, uvjerljivost argumentiranja, ton, korišteni registar ili strategije uvjeravanja čitatelja. Drugim riječima, učenici su trebali objasniti svoje stajalište upućujući na stil ili oblik jednog ili oba pisama.

Rezultati čitalačke pismenosti svih zemalja po razinama

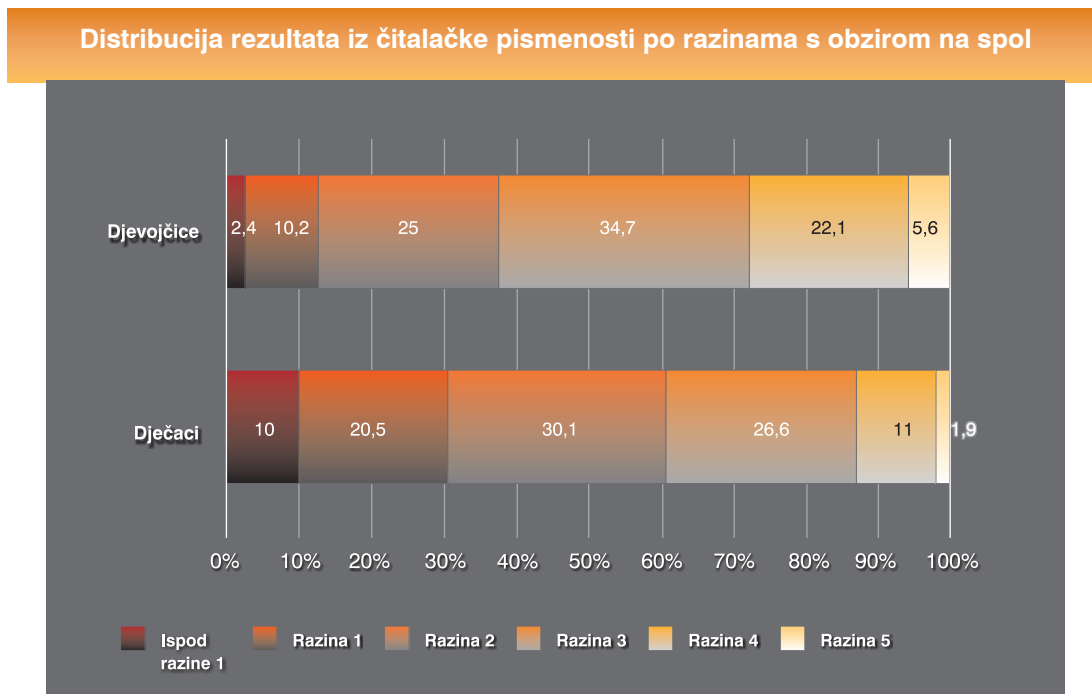


Usporedbom skale rangiranja zemalja sudionica prema prosječnom postignutom rezultatu iz čitalačke pismenosti i skale rangiranja zemalja sudionica prema zastupljenosti pojedinih razina kompetencija može se primijetiti da se Hrvatska na drugoj skali smješta za četiri mjesta više (26. mjesto) nego na prvoj skali (30. mjesto). Budući da se postignuće na razini 2 smatra kao granično postignuće potrebno za razumijevanje, korištenje i promišljanje o pisanim tekstovima izvan tradicionalnih okvira, odnosno radi postizanja vlastitih ciljeva, možemo zaključiti da je oko 80% hrvatskih učenika do određene mjere sposobno koristiti pisane tekstove u svrhu razvoja vlastita znanja i potencijala i boljeg sudjelovanja u društvu znanja.

Utjecaji na rezultate hrvatskih učenika iz čitalačke pismenosti

Razlike prema spolu

U svim zemljama koje su sudjelovale u ciklusu PISA 2006 dobivena je statistički značajna razlika u postignuću dječaka i djevojčica, pri čemu djevojčice na testu iz čitalačke pismenosti postižu u prosjeku 40 bodova više od dječaka. U Hrvatskoj djevojčice postižu prosječni rezultat od 502 boda, dok su dječaci za 50 bodova lošiji (452 boda).



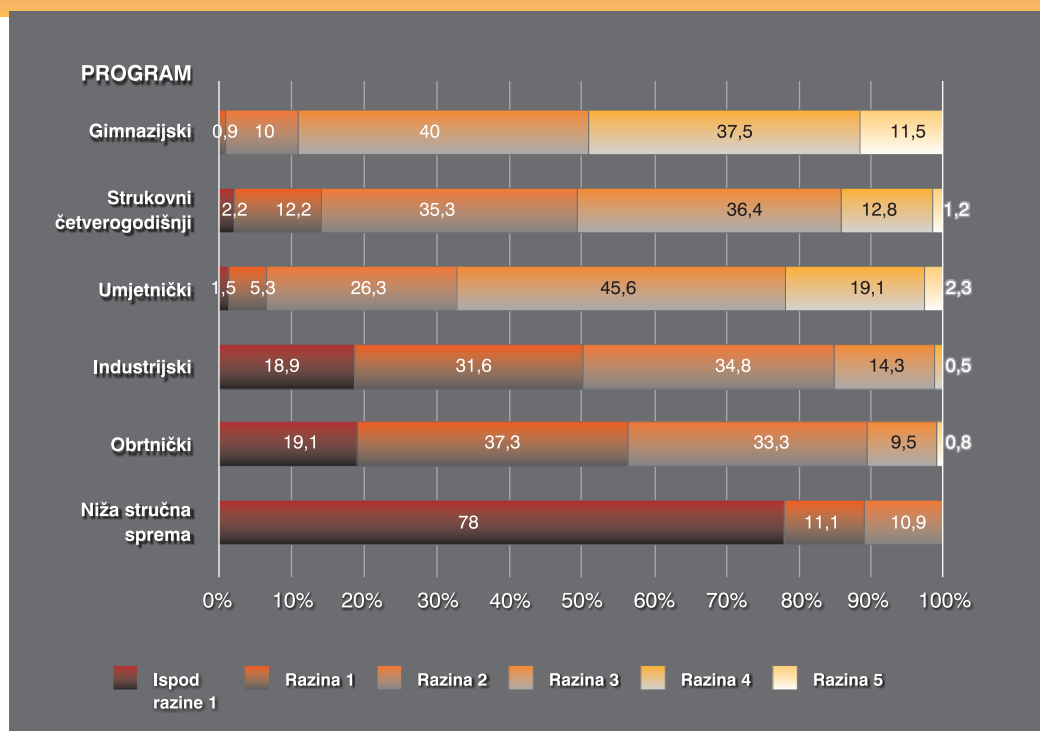
Školski program učenika

Prosječni rezultat iz čitalačke pismenosti s obzirom na školski program pokazuje isti trend kao i u druga dva područja procjene. Značajno najbolji prosječni rezultat postižu učenici gimnazija (552 boda), za 50 bodova lošiji prosječni rezultat postižu učenici umjetničkih programa, a slijede strukovni četverogodišnji programi sa prosječno 479 bodova. Učenici industrijskog i obrtničkog programa ponovo postižu slični prosječni rezultat, te su jedina dva programa među kojima nema statistički značajne razlike. U čitalačkoj pismenosti najlošiji su učenici programa niže stručne spreme (281 bod).

Prosječni rezultat iz čitalačke pismenosti prema školskom programu

PROGRAM	PROSJEČNI REZULTAT	S.E.
Gimnazijski	552,4	3,60
Umjetnički	503,6	16,96
Strukovni četverogodišnji	479,4	3,48
Industrijski	401,9	6,85
Obrtnički	394,3	4,19
Niža stručna sprema	280,9	48,16
Ukupni rezultat	477,4	2,81

Distribucija rezultata iz čitalačke pismenosti po razinama s obzirom na školski program



Obiteljski faktori

Bolje rezultate iz čitalačke pismenosti postižu učenici:

- iz obitelji s boljim ekonomskim, socijalnim i kulturnim statusom
- kojima je u većoj mjeri dostupna obrazovna oprema kod kuće (pisaći stroj, knjige za školske obveze, rječnik, tihi kutak za učenje, vlastitog kalkulatora)
- iz obitelji s više kulturnih dobara (umjetničkih djela, klasične književnosti, zbirke poezije)
- iz obitelji s većim brojem knjiga.

Poznavanje informatičkih tehnologija

Bolje rezultate iz čitalačke pismenosti postižu učenici koji:

- duže koriste računalo
- češće koriste računalo
- procjenjuju svoju sposobnost korištenja Internetom boljom
- uspješnije koriste računalo za izvršavanje zahtjevnijih zadataka.

KONTEKSTUALNI OKVIR HRVATSKOG OBRAZOVNOG SUSTAVA

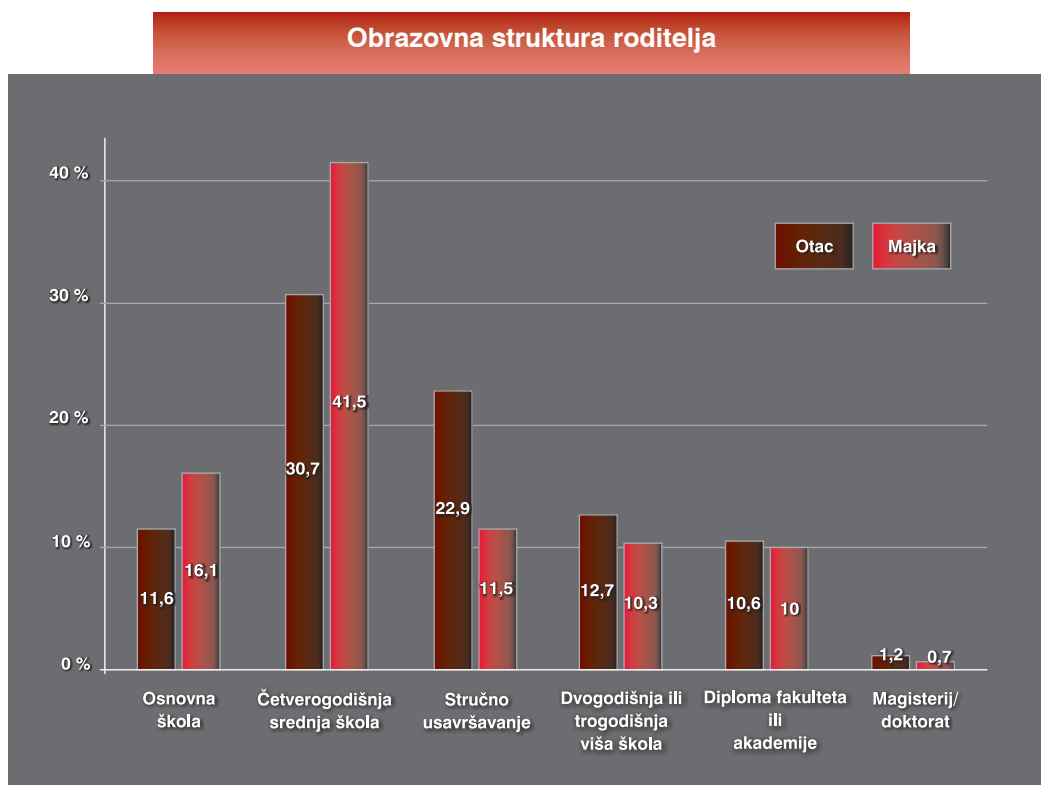
Obrazovni sustav djeluje pod utjecajem različitih čimbenika koji čine njegov kontekstualni okvir i podlogu. Postignuća hrvatskih učenika stoga treba sagledati kroz prizmu okruženja u kojem žive i školuju se.

Okvir hrvatskog obrazovnog sustava, te postignuća učenika možemo promatrati s obzirom na obiteljske čimbenike, informatičku pismenost, stavove učenika i roditelja o prirodoslovlju i ekologiji te neke općenite karakteristike uzorkovanih škola. Iz upitnika se može izdvojiti još mnoštvo relevantnih i korisnih informacija. Dok je u ovom izvješčaju prikazan samo dio, u cjelovitom izvješću o hrvatskim rezultatima *PISA 2006: Prirodoslovne kompetencije za život* može se vidjeti detaljniji prikaz i opis konteksta PISA procjene.

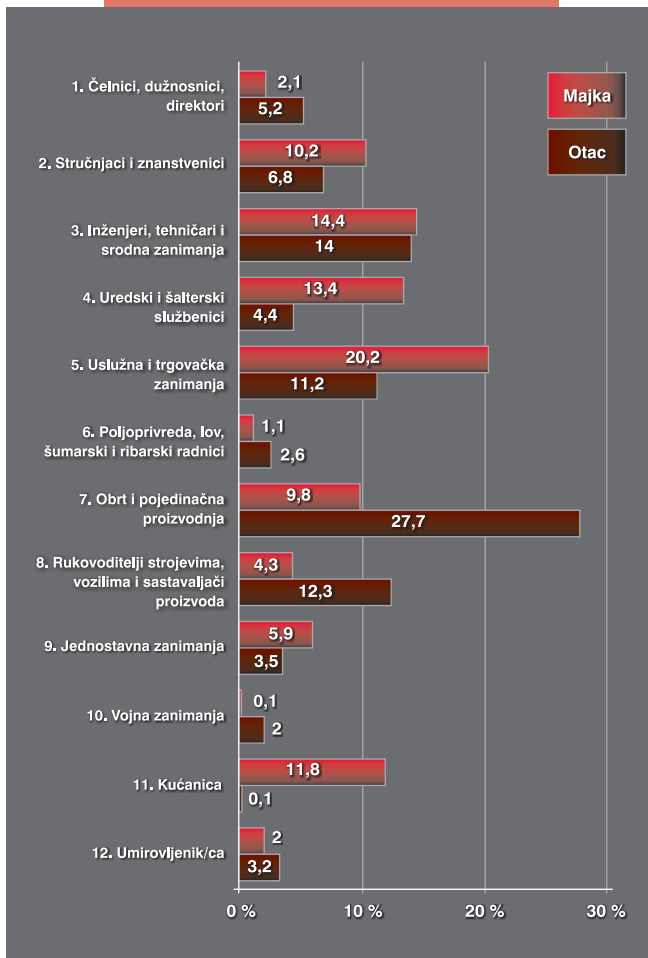
U nastavku slijedi kratki prikaz dobivenih deskriptivnih rezultata.

Osnovni pokazatelji socio-ekonomskog okruženja testiranih učenika

Obiteljski čimbenici odnose se na stupanj obrazovanja roditelja, njihova zanimanja i dob. Osim toga, navodimo i manji skup podataka o materijalnim dobrima kojima obitelji uzorkovanih učenika raspolažu, a mogu poslužiti kao ilustracija standarda obiteljskog života.



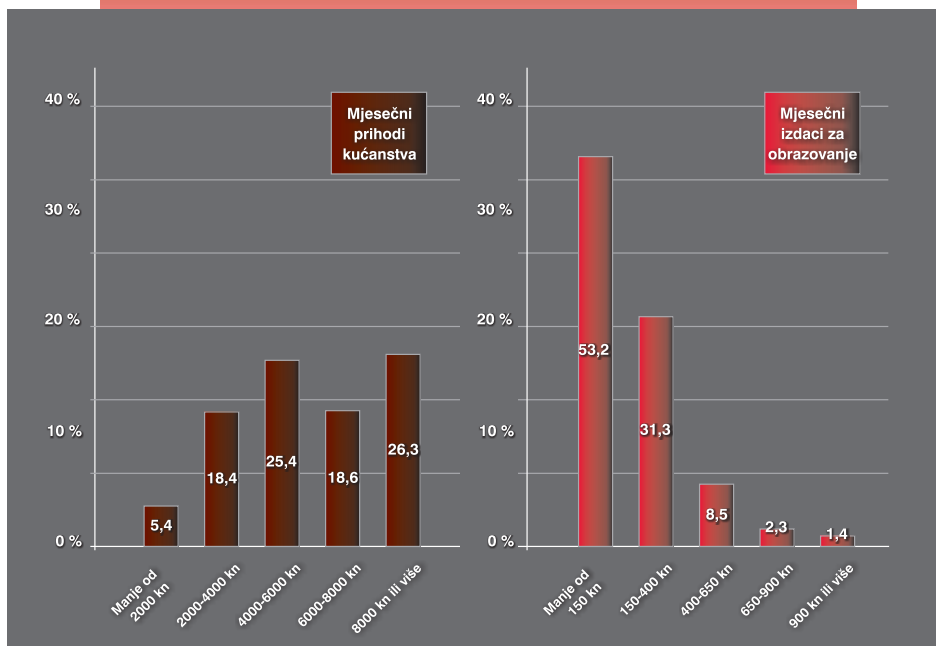
Zanimanje roditelja



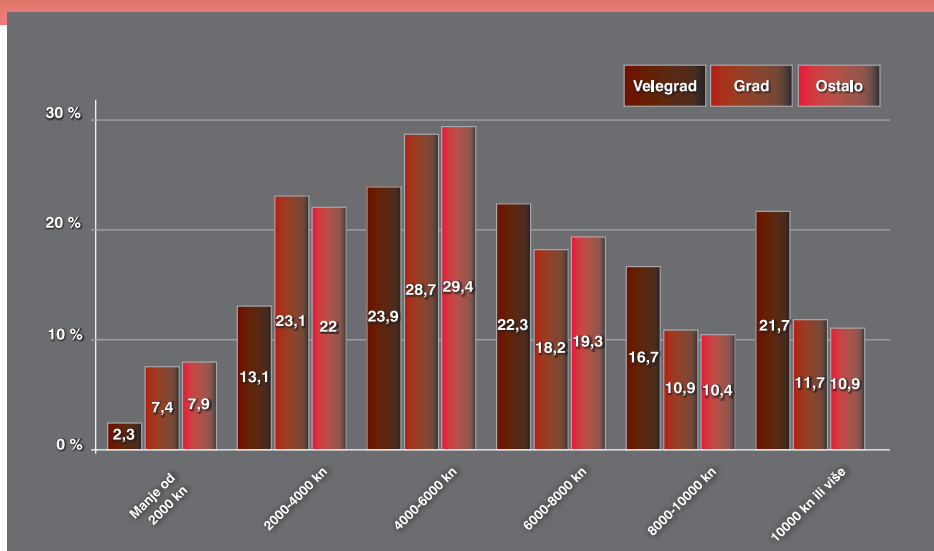
- **Najučestalija zanimanja roditelja**
očevi – obrt i pojedinačna proizvodnja (27,70%)
majke – uslužna i trgovačka zanimanja (20,20%)
- **Prosječna dob roditelja**
očevi – 41 - 50 godina
majke – 36 - 45 godina
- Oko 80% upitnika za roditelje ispunile su majke učenika – što uz ostale podatke ukazuje na činjenicu da majke više vode brigu o obrazovanju djece, odnosno više su uključene u praćenje dnevnih školskih obveza djece kao i suradnju sa školom.
- 90% učenika (te 80% roditelja) rođeno je u Hrvatskoj što je važno naglasiti s obzirom na činjenicu da je ovim istraživanjem obuhvaćena generacija djece rođena u razdoblju agresije na Hrvatsku. Ipak, manji postotak ispitanika su djeca rođena u danas susjednim nam državama ili izbjeglištvu, a što je najvjerojatnije utjecalo na njihov rani razvoj i početak školovanja pa time i na rezultate PISA testiranja.

Ekonomski čimbenici koji također mogu bitno utjecati na obrazovna postignuća učenika analizirani su na osnovi izjava roditelja o mjesečnom prihodu kućanstva i izdacima za obrazovanje.

Mjesečni prihodi kućanstva i izdaci za obrazovanje



Mjesečni prihodi kućanstva s obzirom na stupanj urbanizacije uzorkovanih škola



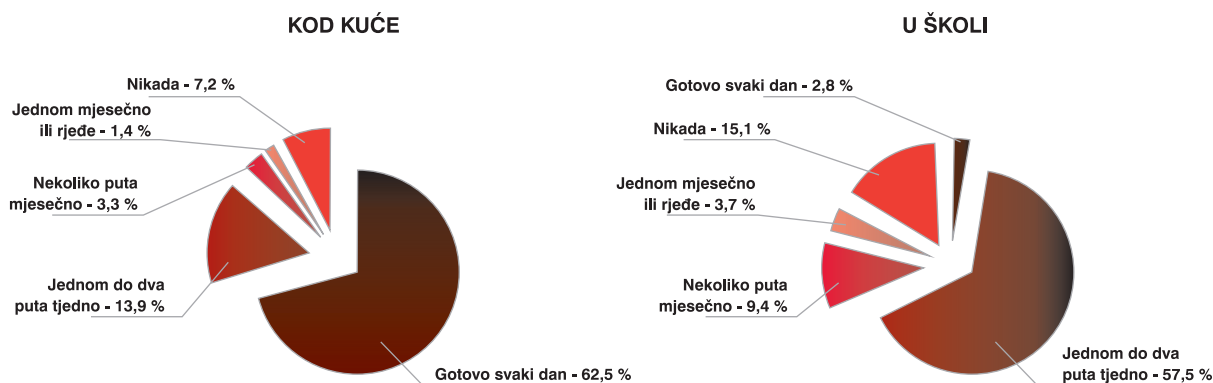
- **Standard** obitelji uzorkovanih učenika možemo promatrati kroz sljedeće podatke:
 - 82% učenika ima vlastitu sobu
 - 85% učenika ima osobno računalo kojim se mogu služiti za izvršavanje školskih obveza
 - 71% učenika ima Internet kod kuće
 - 53% obitelji posjeduje umjetnička djela
 - 80% obitelji posjeduje 3 ili više mobitela
 - 82% obitelji posjeduje 2 ili više TV uređaja
 - 36% obitelji posjeduje 2 ili više automobila
 - 37% obitelji posjeduje 2 ili više kupaonica.

Nasuprot tome stoji podatak da 53% obitelji posjeduje manje od 25 knjiga.⁴

Korištenje informatičkih tehnologija

Informatičko-komunikacijska tehnologija danas je osnovni preduvjet uspješnog učenja, kako u školi, tako i kod kuće. Upitnik za učenike imao je i dodatak od nekoliko stranica ICT upitnika koji su nam pružili dragocjene podatke o intenzitetu i načinu korištenja računala uzorkovanih petnaestogodišnjaka. Nasuprot tome, ravnatelji uzorkovanih škola pružili su nam informacije o postojećoj informatičkoj opremi u školi i izrazili svoj stav o nedostacima trenutnog stanja.

- 92% učenika služi se računalom, od čega se 37% služi duže od 5 godina.
- **Učestalost korištenja računalom**



⁴ Procijenjeno na temelju učeničkih odgovora.

- **Korištenje informatičkih tehnologija u školi**
 - Prosječan broj računala koja se koriste u neposrednoj nastavi – **35** računala
 - Prosječan broj računala povezanih na Internet – **31** računalo
 - Postotak škola koje se u određenoj mjeri suočavaju sa:
 - Nedovoljnim brojem ili neispravnosti računala koja se koriste u neposrednoj nastavi – 46%
 - Nepovezanosti ili lošom povezanosti s Internetom – 28%
 - Nedostatkom ili neprimjerenosti obrazovnih računalnih programa – 64%

- **Svrha korištenja računala na dnevnoj bazi:**
 - Obrazovne svrhe**
 - Traženje informacija o ljudima, stvarima ili pojmovima na Internetu – 16%
 - Pisanje dokumenata (npr. u Word ® ili WordPerfect ®) – 14,5%
 - Korištenje tabličnih kalkulatora (npr. Lotus 1 2 3 ® ili Microsoft Excel ®) – 7%
 - Crtanje, slikanje ili korištenje grafičkih programa – 16%
 - Korištenje obrazovnih računalnih programa kao što su matematički programi – 7%
 - Pisanje računalnih programa – 8%
 - Zabava**
 - Igranje igara – 33%
 - “Preuzimanje” (“download”) računalnih programa s Interneta (uključujući igre) – 19%
 - “Preuzimanje” (“download”) glazbe s Interneta – 28%
 - Za komunikaciju (npr. e-mail ili “chat”) – 23%

Stavovi o prirodoslovlju i ekologiji

Postignuća hrvatskih učenika u prirodoslovlju kao glavnoj domeni ovog PISA ciklusa dijelom su povezana i s cjelokupnim obiteljskim ozračjem, odnosno stavovima roditelja glede važnosti prirodoslovnog obrazovanja. Podrška roditelja i njihovo usmjeravanje djeteta prema nastavku obrazovanja u prirodoslovnoj grupi predmeta, tj. zanimanjima prirodnoznanstvenog karaktera razvidna su kroz sljedeće stavove anketiranih roditelja, a isto tako i kroz neke od navedenih programskih aktivnosti škola.

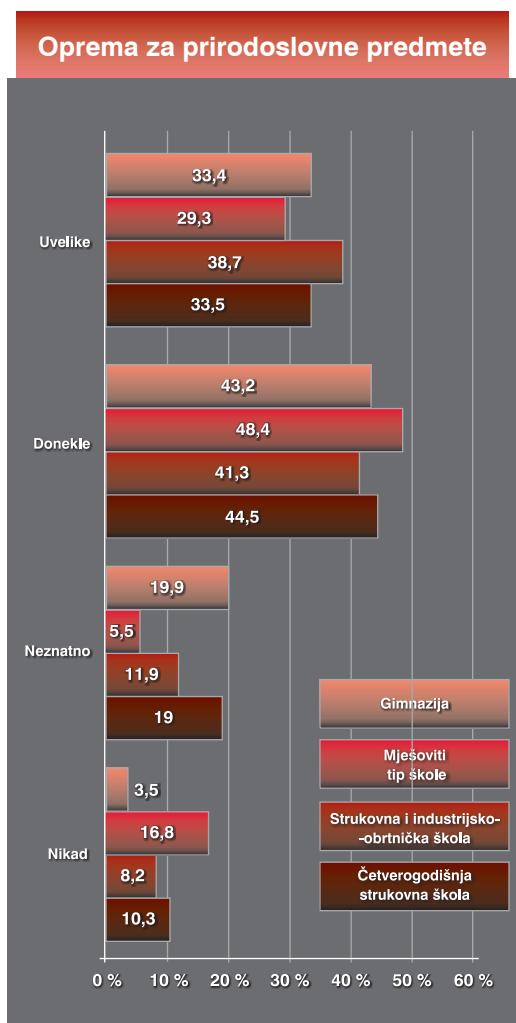
- **Općeniti stavovi roditelja prema prirodoslovlju**
 - Napredak prirodnih znanosti i tehnologije u pravilu pridonosi boljim uvjetima života ljudi – 95%
 - Napredak prirodnih znanosti i tehnologije u pravilu pridonosi napretku ekonomije – 93%
 - U svakodnevnom životu koristim prirodne znanosti u brojnim prilikama – 73%
 - Prirodne znanosti dragocjene su društvu – 94%
 - Prirodne znanosti su mi vrlo bitne. – 72%
 - U današnje vrijeme, da bi se mogao dobiti dobar posao, važno je posjedovati solidna prirodoslovna znanja i vještine – 73% (slaganje)
 - Za većinu današnjih poslova potrebno je posjedovati određenu razinu prirodoslovnih znanja i vještina – 74%
 - Na tržištu rada, prednost je posjedovati solidna prirodoslovna znanja i vještine – 72%

- **Prirodnoznanstvena karijera učenika – perspektiva roditelja i učenika**

- **45%** roditelja smatra da njihovo dijete pokazuje interes za zanimanja prirodnoznanstvenog karaktera.
- **34%** roditelja očekuje da će njihovo dijete imati zanimanje prirodnoznanstvenog karaktera.
- **26%** roditelja smatra da je njihovo dijete pokazalo interes za prirodnoznanstvenim studijem nakon završetka srednje škole.
- **25%** roditelja očekuje da će njihovo dijete studirati prirodne znanosti nakon završetka srednje škole.
- **53%** učenika je upućeno gdje mogu pronaći informacije o zanimanjima prirodnoznanstvenog karaktera.
- **50%** učenika upućeno je koje korake moraju poduzeti učenici ako žele zanimanje prirodnoznanstvenog karaktera.
- **41%** učenika željelo bi imati zanimanje vezano uz prirodne znanosti.
- **26%** učenika željelo bi studirati prirodne znanosti nakon srednje škole.

- **Oprema za prirodoslovne predmete**

Učestalost suočavanja škola s problemom nedovoljne količine opreme ili neprimjereno opremljenim kabinetima za prirodoslovne predmete prema procjeni ravnatelja



- **Prirodoslovlje i profesionalna orijentacija u kontekstu škola**

- Hrvatska je jedna od 11 zemalja sudionica PISA-e u kojima ne postoji predmet (obavezni ili izborni) u sklopu kojeg učenici uče općenito o prirodoslovlju
- u 29% škola nisu nikad organizirane prezentacije različitih zanimanja
- u 52% škola nisu nikad organizirana predavanja predstavnika gospodarstva i industrije
- u 23% škola nisu nikad organizirani posjeti mjesnim tvrtkama ili tvornicama
- 15% ravnatelja smatra da je stavljanje naglaska na stjecanje znanja i vještina učenika koje će im pomoći da napreduju prema zanimanjima prirodnoznanstvenog karaktera od sporedne važnosti u pedagoškim aktivnostima nastavnika
- u više od 75% škola ne postoji adekvatna laboratorijska oprema za prirodoslovne predmete

Ekologija

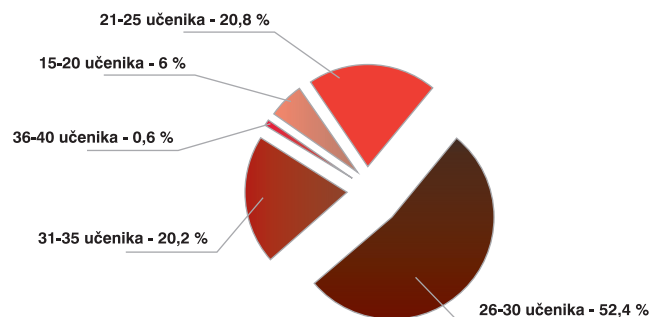
• *Ekološka problematika – perspektiva školskih ravnatelja*

Kako bi se omogućilo učenje o ekološkim temama, poželjno je da škole organiziraju i drugačije oblike nastave. Škole iz hrvatskog uzorka u sljedećim omjerima organiziraju:

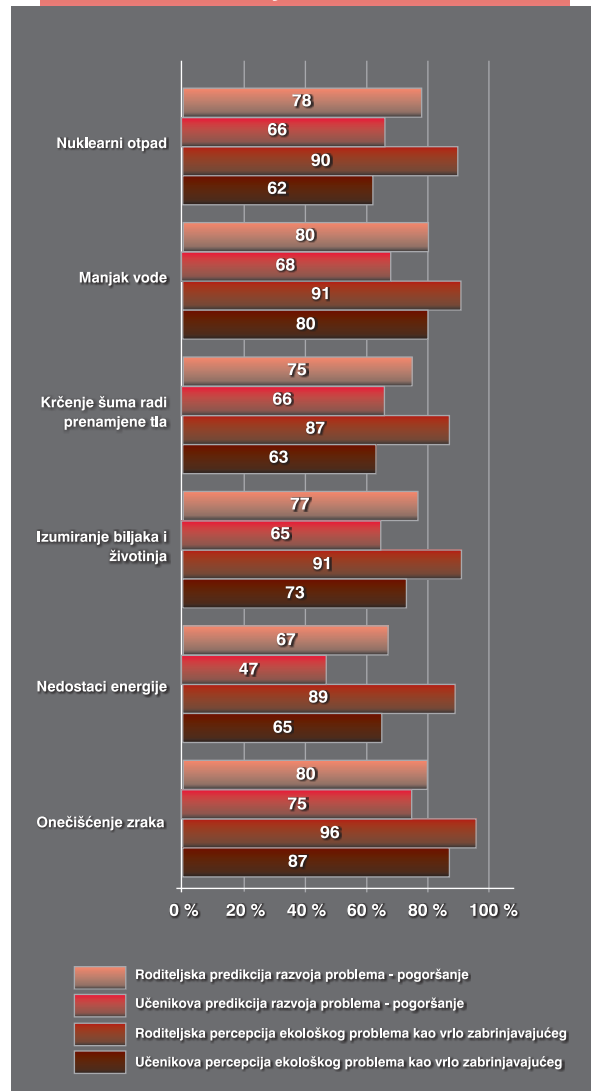
- nastavu u prirodi u 42% škola
- posjete muzejima u 86% škola
- posjete prirodoslovnim i/ili tehnološkim centrima u 73% škola
- izvannastavne ekološke projekte (uključujući istraživanja) u 57% škola
- predavanja i/ili seminare (npr. gosti predavači) u 63% škola.

Odabrane karakteristike uzorkovanih škola

- **Prosječni broj nastavnika po školi – 50**
 - 85% ravnatelja smatra da se njihova škola **ne** suočava s nedostatkom kvalificiranih nastavnika
- **Prosječni broj učenika po školi**
 - dječaci – **322**
 - djevojčice – **321**
- **Prosječni broj učenika u jednom razrednom odjeljenju 1. razreda**



Ekološka problematika – perspektiva roditelja i učenika



- **Prijem učenika u školu**

- **glavni uvjet** koji se uzima u obzir prilikom donošenja odluke o prijemu učenika u školu je svjedodžba o uspjehu (u više od 80% škola u Hrvatskoj)
- prebivalište na određenom području uzima se kao uvjet u 10% škola u Hrvatskoj pri donošenju odluke o prijemu učenika u školu

- **Suradnja škola s roditeljima**

- 61% škola pruža roditeljima informacije o tome kakav je školski uspjeh njihova djeteta u odnosu na uspjeh ostalih učenika u istom razredu u školi
- 22% škola pruža roditeljima informacije o tome kakav je školski uspjeh učenika kao skupine u odnosu na uspjeh ostalih učenika u istom razredu u drugim školama
- oko 70% roditelja smatra da škola koju pohađa njihovo dijete postavlja visoke zahtjeve
- 81% roditelja zadovoljno je disciplinskim ozračjem u školi svoga djeteta
- 91% roditelja smatra da većina nastavnika u školi koju pohađa njihovo dijete obavlja svoj posao stručno i predano
- 83% roditelja smatra da škola redovito pruža informacije o napretku djeteta
- 91% roditelja smatra da je škola uspješna u odgoju i obrazovanju učenika

- **Statistički podaci o uspjehu učenika**

- u 67% škola podaci o uspjehu iznose **ne** se u javnost (npr. u medijima).
- u 72% škola podaci o uspjehu **ne** koriste se za ocjenu uspješnosti rada ravnatelja škole
- u 59% škola podaci o uspjehu **ne** koriste se za ocjenu uspješnosti rada nastavnika
- u više od 80% škola ravnatelji su izjavili da nadležna uprava prati podatke o uspjehu tijekom vremena
- u 56% škola uglavnom ne postoji pritisak roditelja na školu da učenici postignu više obrazovne standarde.



PISA 2006: prirodoslovne kompetencije za život Prvi hrvatski rezultati - sažeti pregled

- Jesu li učenici dobro pripremljeni za suočavanje s izazovima budućnosti?
- Jesu li sposobni analizirati, logički zaključivati i djelotvorno priopćavati svoje ideje?
- Posjeduju li sposobnost kontinuiranog učenja tijekom cijeloga života?
- Jesu li neki načini poučavanja i organizacije škole djelotvorniji od drugih?
- Koje obrazovne strukture i zanimanja povećavaju šanse učenika iz slabije obrazovanih i materijalno osiguranih sredina?
- Koliko kvaliteta školskih resursa utječe na postignuća učenika?

PISA (*Programme for International Student Assessment*) dosad je najobuhvatnija međunarodna procjena znanja i vještina petnaestogodišnjih učenika koja se provodi u zemljama članicama *Organizacije za ekonomsku suradnju i razvoj* (OECD) i partnerskim zemljama. PISA istraživanja provode se u trogodišnjim ciklusima s tri područja procjene: čitalačka, matematička i prirodoslovna pismenost.

PISA 2006 treći je ciklus istraživanja koji je proveden 2006. godine u 57 zemalja na uzorku od više od 400000 učenika u kojemu je po prvi puta Republiku Hrvatsku predstavljalo 5242 petnaestogodišnjih učenika iz 168 škola. U istraživanju su se ispitivale prirodoslovne, matematičke i čitalačke kompetencije i znanja učenika, kao i relativni utjecaj pozadinskog konteksta učenika i škola. Time je omogućeno da se postignuća hrvatskih učenika po prvi puta mogu promatrati u međunarodnom kontekstu. Uz to, usporedba hrvatskog obrazovnog sustava može pružiti važne implikacije za budući razvoj obrazovne politike.

Ovo izvješće daje sažeti pregled prvih rezultata hrvatskih učenika i to:

- ukupno postignuće Republike Hrvatske po područjima procjene u odnosu na ostale zemlje sudionice
- ukupno postignuće u prirodoslovnoj pismenosti po razinama znanja i sposobnosti
- postignuće u prirodoslovnoj pismenosti po prirodoslovnim kompetencijama
- ukupno postignuće u matematičkoj pismenosti po razinama znanja i sposobnosti
- ukupno postignuće u čitalačkoj pismenosti po razinama znanja i sposobnosti
- pregled pozadinskih utjecaja na postignuća učenika u sva tri područja procjene.

Postignuća hrvatskih učenika, gledajući u cjelini rezultate sva tri područja procjene, možemo ocijeniti zadovoljavajućima. Hrvatska zauzima središnju poziciju u poretku svih 57 zemalja sudionica. Najbolje rezultate učenici su postigli u području prirodoslovlja, dok su u matematici nešto slabiji.

Detaljnije informacije i analize rezultata navedene su u cjelovitom izvješću o hrvatskim rezultatima *PISA 2006: Prirodoslovne kompetencije za život* te na službenim OECD-ovim stranicama na adresi:

www.pisa.oecd.org.

