

*Agencija za standarde i ocjenjivanje u obrazovanju za  
Federaciju Bosne i Hercegovine i Republiku Srpsku*

*Međunarodna studija trendova  
znanja iz matematike  
i predmeta prirodnih nauka*

## **IZVJEŠTAJ**

***o postignućima učenika završnog razreda osnovne škole  
u Bosni i Hercegovini iz prirodnih nauka***

Sarajevo, decembar 2008. godine

**IZDAVAČ:**

*Agencija za standarde i ocjenjivanje u obrazovanju za  
Federaciju Bosne i Hercegovine i Republiku Srpsku*

Sarajevo

**ZA IZDAVAČA:**

mr. sc. Lucija Petrović

*Međunarodna studija trendova znanja  
iz matematike i predmeta prirodnih nauka*

**IZVJEŠTAJ**

*o postignućima učenika završnog razreda osnovne  
škole u Bosni i Hercegovini iz prirodnih nauka*

**AUTORI:**

mr. sc. Lucija Petrović  
Žaneta Džumhur, prof.  
mr. Ehlimana Alibegović  
Jasminka Nalo, prof.  
Branka Kovačević, prof.

## 1. UVOD

Izveštaj sadrži rezultate učeničkih postignuća TIMSS 2007 za završni razred osnovne škole iz matematike i predmeta prirodnih nauka (biologija, fizika, hemija, geografija).

### Šta je TIMSS?

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) je međunarodna studija za matematiku i predmete prirodnih nauka, koja mjeri trendove postignuća učenika iz matematike i predmeta prirodnih nauka u IV/V razredu i završnom razredu osnovne škole. Takođe prati primjenu nastavnih planova i programa i identifikuje najbolje nastavne prakse širom svijeta. Ovaj projekt vodi IEA (International Association for the Evaluation of International Achievement), nezavisna međunarodna institucija. Ona okuplja institucije i agencije širom svijeta koje se bave istraživanjem na polju evaluacije učeničkih postignuća. IEA provodi studije o obrazovnim postignućima širokih razmjera u posljednjih 50 godina, odnosno od 1959.godine. Sjedište ove institucije je u Amsterdamu. U osmišljavanju i realizaciji TIMSS istraživanja učestvuju Međunarodni centar za TIMSS i PIRLS istraživanja, pri Boston koledžu (TIMSS and PIRLS International Study Center, Lynch School of Education Boston College), a poslije se, u vezi sa struktuiranjem uzoraka u zemljama učesnicama, prikupljanjem i obradom podataka, bave IEA Centar za obradu podataka (IEA Data Processing Center), sa sjedištem u Hamburgu, kao i Kanadska nacionalna agencija za statistiku (Statistics Canada) sa sjedištem u Otavi. TIMSS se provodi u ciklusu od 4 godine, tako da je prva studija realizovana 1995, zatim 1999, 2003, 2007. i naredna je 2011. godine.

TIMSS 2007 je uključio oko 425 000 učenika iz 59 zemalja svijeta, i to je do sad najšira i veoma ambiciozna studija mjerenja učeničkih postignuća na međunarodnom nivou. Cilj je dobiti uporedive informacije o obrazovnim postignućima kako bi se poboljšalo učenje i podučavanje matematike i predmeta prirodnih nauka.

### Zemlje učesnice TIMSS 2007

Alžir	Izrael
Armenija	Japan
Australija	Jemen
Austrija	Jordan
Bahrein	Katar
Bosna i Hercegovina	Kipar
Bocvana	Kineski Tajpeh
Bugarska	Kolumbija
Češka Republika	Koreja
Danska	Kazahstan
Egipat	Kuvajt
Engleska	Latvija
Gana	Liban
Gruzija	Letonija
Hong Kong SAR	Malezija
Indonezija	Malta
Iran	Mađarska
Italija	Mongolija

Maroko	Singapur
Nizozemska	Slovačka
Novi Zeland	Slovenija
Norveška	Švedska
Njemačka	Škotska
Oman	Sirija
Palestina	Tajland
Rumunija	Tunis
Ruska Federacija	Turska
Salvador	Ukrajina
Saudijska Arabija	USA
Srbija	

Studijom su obuhvaćena sljedeća područja iz matematike: Brojevi, Algebra, Geometrija i Podaci i vjerovatnoća. Tri kognitivna područja: znanje, primjena i razumijevanje/rasudivanje su korištena za oba uzrasta, ali balans vremena testiranja je bio različit, što reflektuje razliku u uzrastu i iskustvu učenika u dva razreda, u IV/V i VIII/IX razredu. Područja u predmetima prirodnih nauka su:

#### Biologija

- Karakteristike, klasificiranje i životni procesi organizama
- Čelije i njihove funkcije
- Životni ciklus, razmnožavanje i nasljeđe
- Raznovrsnost, adaptacija i prirodna selekcija
- Ekosistem
- Ljudsko zdravlje

#### Hemija

- Klasifikacija i sastav materije
- Osobine materije
- Hemijske promjene

#### Fizika

- Fizikalna stanja i promjene u materiji
- Transformacija energije, toplota i temperatura
- Svjetlost
- Zvuk
- Elektricitet i magnetizam
- Sile i kretanje

#### Geografija

- Struktura Zemlje i fizičke osobine
- Procesni na Zemlji, ciklusi i historija
- Zemljini resursi, upotreba i konzervacija
- Zemlja u Sunčevom sistemu i svemiru

Kognitivna dimenzija podijeljena je na tri područja bazirana na tome šta učenici moraju da znaju i čine kad se suoče sa različitim ispitnim zadacima koji su kreirani za TIMSS 2007.

Pitanja i zadaci u testovima bili su različitog tipa: zadaci tipa višečlani izbor, zadaci kratki odgovor i otvoreni zadaci, bilo da učenik treba da riješi problem ili da obrazloži svoj odgovor. Korišteno je tačno 217 ispitnih zadataka iz matematike i 212 zadataka iz predmeta prirodnih nauka sistemski raspoređenih u 14 test-knjižica, a test-knjižice su po

slučajnom izboru bile distribuirane učenicima za rješavanje. Svaki učenik je rješavao jednu test-knjižicu u kojoj je bilo oko 50 zadataka raspoređenih u dvije sesije testiranja u ukupnom trajanju od 90 minuta. U testiranju su bili uključeni ispitni zadaci iz TIMSS-a 2003, jedan manji dio iz 1999, te novi zadaci sa sličnim sadržajem i nivoima težine kao zadaci iz 2003.godine, a koji su svoju statističku provjeru pouzdanosti dobili u probnom testiranju 2006.godine.

TIMSS 2007 proučava uslove za učenje matematike i predmeta prirodnih nauka pomoću odgovora učenika, nastavnika i direktora škola u upitnicima koji su bili njima namijenjeni. Prikupljene su informacije o obrazovnim sistemima, nastavnim programima, nastavnoj praksi, karakteristikama učenika, nastavnika i škola, što omogućava sagledavanje nastavnog procesa i učenja matematike i predmeta prirodnih nauka.

Sve faze istraživanja realizovane su u skladu s detaljnim uputstvima u cilju postizanja što je moguće višeg stepena ujednačenosti uslova u kojim se istraživanje realizuje.

Uzorak studije TIMSS 2007 u Bosni i Hercegovini sačinjavalo je 175 odjeljenja iz 150 osnovnih škola. Uzorak je predstavljalo ukupno 4329 učenika završnog razreda osnovne škole.

Realizacija svih faza istraživanja povjerena je, u skladu s terminologijom TIMSS studije, nacionalnom centru za realizaciju istraživanja, dok sve poslove koordinacije i sve odgovornosti pripadaju nacionalnom koordinatoru istraživanja. Nacionalni centar za realizaciju istraživanja u najvećem broju zemalja je vodeća istraživačka institucija u oblasti učeničkih postignuća. TIMSS 2007 u Bosni i Hercegovini realizovala je Agencija za standarde i ocjenjivanje u obrazovanju za Federaciju Bosne i Hercegovine i Republiku Srpsku.

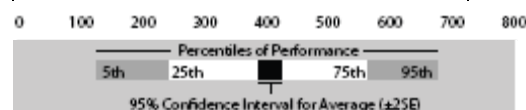
## Zemlje učesnice u TIMSS-u po karakteristikama za obrazovanje

% BDP za obrazo- vanje	Broj djece u osnov. obrazov.	Broj djece u srednjem obrazov.	Broj djece po nastavniku	Zemlja
-	95	66	24	Algeria
-	82	86	21	Armenia
5	96	86	-	Australia
5	97	-	12	Austria
-	96	90	-	Bahrain
-	-	-	-	Bosnia and Herzegovina
9	86	61	25	Botswana
3	93	89	16	Bulgaria
4	99	95	17	<sup>12</sup> Chinese Taipei
5	88	65	28	Colombia
6	100	94	18	Cyprus
4	93	-	16	Czech Republic
8	96	91	-	Denmark
-	94	83	26	Egypt
3	94	54	40	El Salvador
5	99	95	17	<sup>13</sup> England
3	89	79	15	Georgia
5	-	-	14	Germany
5	66	38	32	Ghana
4	93	78	18	Hong Kong SAR
5	89	90	10	Hungary
1	95	57	20	Indonesia
5	94	77	19	Iran, Islamic Rep. of
7	97	89	13	Israel
5	99	92	10	Italy
4	100	100	19	Japan
-	91	79	20	Jordan
3	90	86	17	Kazakhstan
5	98	94	28	Korea, Rep. of
4	83	-	10	Kuwait
5	90	-	12	Latvia
3	82	73	14	Lebanon
5	88	94	14	Lithuania
6	99	72	17	Malaysia
-	86	84	11	Malta
5	91	82	33	Mongolia
7	88	35	27	Morocco
5	98	87	10	Netherlands
7	99	-	16	New Zealand
8	98	96	11	Norway
5	74	77	14	Oman
11	80	95	25	Palestinian Nat'l Auth.
2	96	90	11	Qatar
3	91	81	17	Romania
4	92	-	17	Russian Federation
7	93	60	15	Saudi Arabia
5	99	95	17	<sup>13</sup> Scotland
-	96	-	-	Serbia
-	-	-	24	Singapore
4	92	-	18	Slovak Republic
6	96	91	15	Slovenia
7	97	99	10	Sweden
-	92	63	-	Syrian Arab Republic
4	94	71	18	Thailand
7	97	-	20	Tunisia
4	90	66	-	Turkey
6	90	84	17	Ukraine
6	92	88	14	United States
-	75	37	-	Yemen



SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

1.1. Postignuća učenika u TIMSS-u 2007 iz prirodnih nauka

Zemlja	Distribucija postignuća iz prirodnih nauka	Prosječno postignuće	Godine formalnog obrazovanja	Prosječne starosne godine učenika	Indeks ljudskog razvoja
Singapore		567 (4.4)	8	14.4	0.922
Chinese Taipei		561 (3.7)	8	14.2	0.932
Japan		554 (1.9)	8	14.5	0.953
Korea, Rep. of		553 (2.0)	8	14.3	0.921
England		541 (4.5)	9	14.2	0.946
Hungary		539 (2.9)	8	14.6	0.874
Czech Republic		539 (1.9)	8	14.4	0.891
Slovenia		538 (2.2)	7 or 8	13.8	0.917
Hong Kong SAR		530 (4.9)	8	14.4	0.937
Russian Federation		530 (3.9)	7 or 8	14.6	0.802
United States		520 (2.9)	8	14.3	0.951
Lithuania		519 (2.5)	8	14.9	0.862
Australia		515 (3.6)	8	13.9	0.962
Sweden		511 (2.6)	8	14.8	0.956
<b>TIMSS Scale Avg.</b>		<b>500</b>			
Scotland		496 (3.4)	9	13.7	0.946
Italy		495 (2.8)	8	13.9	0.941
Armenia		488 (5.8)	8	14.9	0.775
Norway		487 (2.2)	8	13.8	0.968
Ukraine		485 (3.5)	8	14.2	0.788
Jordan		482 (4.0)	8	14.0	0.773
Malaysia		471 (6.0)	8	14.3	0.811
Thailand		471 (4.3)	8	14.3	0.781
Serbia		470 (3.2)	8	14.9	0.810
Bulgaria		470 (5.9)	8	14.9	0.824
Bahrain		467 (1.7)	8	14.1	0.866
Bosnia and Herzegovina		466 (2.8)	8 or 9	14.7	0.803
Israel		465 (4.5)	8	14.0	0.932
Romania		462 (3.8)	8	15.0	0.813
Iran, Islamic Rep. of		459 (3.6)	8	14.2	0.759
Malta		457 (1.4)	9	14.0	0.878
Turkey		454 (3.7)	8	14.0	0.775
Syrian Arab Republic		452 (2.9)	8	13.9	0.724
Cyprus		452 (2.0)	8	13.8	0.903
Tunisia		445 (2.1)	8	14.5	0.766
Indonesia		427 (3.4)	8	14.3	0.728
Oman		423 (3.0)	8	14.3	0.814
Georgia		421 (4.8)	8	14.2	0.754
Kuwait		418 (2.8)	8	14.4	0.891
Colombia		417 (3.5)	8	14.5	0.791
Lebanon		414 (5.9)	8	14.4	0.772
Egypt		408 (3.6)	8	14.1	0.708
Algeria		408 (1.7)	8	14.5	0.733
Palestinian Nat'l Auth.		404 (3.5)	8	14.0	0.731
Saudi Arabia		403 (2.4)	8	14.4	0.812
El Salvador		387 (2.9)	8	15.0	0.735
Botswana		355 (3.1)	8	14.9	0.654
Qatar		319 (1.7)	8	13.9	0.875
Ghana		303 (5.4)	8	15.8	0.553
Morocco		402 (2.9)	8	14.8	0.646
<b>Benchmarking Participants</b>					
Massachusetts, US		556 (4.6)	8	14.2	-
Minnesota, US		539 (4.8)	8	14.3	-
Ontario, Canada		526 (3.6)	8	13.8	-
British Columbia, Canada		526 (2.7)	8	13.9	-
Quebec, Canada		507 (3.1)	8	14.2	-
Basque Country, Spain		498 (3.0)	8	14.1	-
Dubai, UAE		489 (2.8)	8	14.2	-




SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

U tabeli 1.1. su dati prosječni rezultati učenika iz prirodnih nauka za TIMSS 2007. Zemlje su poredane po prosječnom postignuću u opadajućem nizu, iznad i ispod TIMSS skale i prosjeka od 500 bodova. Oznake strelica gore i dolje označavaju zemlje koje su statistički značajno bolje od TIMSS prosjeka  i zemlje koje su statistički značajno lošije od TIMSS prosjeka .

U tabeli je data i distribucija postignuća iz prirodnih nauka.



Oznake na liniji  označavaju 5%, 25%, 75% i 95% interval pouzdanosti za prosjek, plus minus dvije standardne devijacije (+- 2SD).

Grafička skala pokazuje procenete 5%, 25%, 75% i 95% na skali postignuća za svaku državu posebno. Svaki procent označava nivo postignuća kojeg je prestigao određen dio učenika. Npr., 95% učenika je dostiglo manje bodova od 95 procenata i 5% učenika je dostiglo više bodova od 95%. Mali crni kvadrat predstavlja 95-procentni interval pouzdanosti oko prosječnog postignuća.

Tabela takođe daje godine formalnog (obaveznog) obrazovanja i prosječnu starost učenika.

Indeks ljudskog razvoja je preuzet iz UNDP izvještaja o ljudskom razvoju za 2007. i 2008. godinu i on se daje jer sve zemlje nemaju jednaku potporu u dostizanju svojih ciljeva.

Indeks ima vrijednost od 0 do 1. Ako je blizu 1, znači država ima visoku stopu školovanja djece, visoku stopu pismenosti, duži životni vijek, dobar životni standard i društveni bruto proizvod (GDP).

Oznake u zagradama predstavljaju statističku standardnu grešku.

Prosječan uspjeh po državama se kreće od 402 boda za Maroko do 567 bodova za Singapur. Sve zemlje koje imaju indeks ljudskog razvoja iznad 0,9 osim Norveške, Italije, Škotske i Izraela su iznad TIMSS međunarodnog prosjeka.

**Bosna i Hercegovina sa indeksom razvoja iznad 0,8, i starijom populacijom (prosjek 14, 7) ima prosječno postignuće od 466 bodova i statistički značajno odstupa od TIMSS prosjeka od 500 bodova.**

Skala distribucije postignuća za Bosnu i Hercegovinu



Znači, rezultati i po prosječnom postignuću i po distribuciji postignuća pokazuju da su učenici bolji u prirodnim naukama nego u matematici. Ostvarili su veće prosječno postignuće za 10 bodova a na skali distribucije su osvajali bodove do 590, za 10 bodova više nego u matematici.

\* UNDP Human Development Report 2007/2008, p 229-232



1.2.1.a Višestruka komparacija prosječnih postignuća iz prirodnih nauka za TIMSS 2007

Country	Average Scale Score	Singapore	Chinese Taipei	Japan	Korea, Rep. of	England	Hungary	Czech Republic	Slovenia	Hong Kong SAR	Russian Federation	United States	Lithuania	Australia	Sweden	Scotland	Italy	Armenia	Norway	Ukraine	Jordan	Malaysia	Thailand	Serbia	Bulgaria	Bahrain	Bosnia and Herzegovina	Israel	Romania	Iran, Islamic Rep. of	Malta		
Singapore	567 (4.4)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
Chinese Taipei	561 (3.7)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Japan	554 (1.9)	▼																															
Korea, Rep. of	553 (2.0)	▼				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
England	541 (4.5)	▼	▼	▼	▼																												
Hungary	539 (2.9)	▼	▼	▼	▼																												
Czech Republic	539 (1.9)	▼	▼	▼	▼						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Slovenia	538 (2.2)	▼	▼	▼	▼																												
Hong Kong SAR	530 (4.9)	▼	▼	▼	▼																												
Russian Federation	530 (3.9)	▼	▼	▼	▼	▼		▼				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
United States	520 (2.9)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Lithuania	519 (2.5)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Australia	515 (3.6)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Sweden	511 (2.6)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Scotland	496 (3.4)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Italy	495 (2.8)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Armenia	488 (5.8)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Norway	487 (2.2)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Ukraine	485 (3.5)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Jordan	482 (4.0)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Malaysia	471 (6.0)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Thailand	471 (4.3)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Serbia	470 (3.2)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Bulgaria	470 (5.9)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Bahrain	467 (1.7)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Bosnia and Herzegovina	466 (2.8)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Israel	465 (4.5)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Romania	462 (3.8)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Iran, Islamic Rep. of	459 (3.6)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Malta	457 (1.4)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Turkey	454 (3.7)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Syrian Arab Republic	452 (2.9)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Cyprus	452 (2.0)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Tunisia	445 (2.1)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Indonesia	427 (3.4)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Oman	423 (3.0)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Georgia	421 (4.8)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Kuwait	418 (2.8)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Colombia	417 (3.5)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Lebanon	414 (5.9)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Egypt	408 (3.6)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Algeria	408 (1.7)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Palestinian Nat'l Auth.	404 (3.5)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Saudi Arabia	403 (2.4)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Morocco	402 (2.9)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
El Salvador	387 (2.9)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Botswana	355 (3.1)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Qatar	319 (1.7)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Ghana	303 (5.4)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
<b>Benchmarking Participants</b>																																	
Massachusetts, US	556 (4.6)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Minnesota, US	539 (4.8)	▼	▼	▼	▼																												
Ontario, Canada	526 (3.6)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
British Columbia, Canada	526 (2.7)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Quebec, Canada	507 (3.1)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Basque Country, Spain	498 (3.0)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							
Dubai, UAE	489 (2.8)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																							

Note: 5% of these comparisons would be statistically significant by chance alone.



1.2.1.b

Country	Turkey	Syrian Arab Republic	Cyprus	Tunisia	Indonesia	Oman	Georgia	Kuwait	Colombia	Lebanon	Egypt	Algeria	Palestinian Nat'l Auth.	Saudi Arabia	Morocco	El Salvador	Botswana	Qatar	Ghana	Benchmarking Participants	Average Scale Score
Singapore	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	567 (4.4)
Chinese Taipei	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	561 (3.7)
Japan	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	554 (1.9)
Korea, Rep. of	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	553 (2.0)
England	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	541 (4.5)
Hungary	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	539 (2.9)
Czech Republic	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	539 (1.9)
Slovenia	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	538 (2.2)
Hong Kong SAR	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	530 (4.9)
Russian Federation	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	530 (3.9)
United States	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	520 (2.9)
Lithuania	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	519 (2.5)
Australia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	515 (3.6)
Sweden	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	511 (2.6)
Scotland	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	496 (3.4)
Italy	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	495 (2.8)
Armenia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	488 (5.8)
Norway	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	487 (2.2)
Ukraine	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	485 (3.5)
Jordan	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	482 (4.0)
Malaysia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	471 (6.0)
Thailand	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	471 (4.3)
Serbia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	470 (3.2)
Bulgaria	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	470 (5.9)
Bahrain	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	467 (1.7)
Bosnia and Herzegovina	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	466 (2.8)
Israel	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	465 (4.5)
Romania	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	462 (3.8)
Iran, Islamic Rep. of	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	459 (3.6)
Malta	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	457 (1.4)
Turkey	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	454 (3.7)
Syrian Arab Republic	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	452 (2.9)
Cyprus	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	452 (2.0)
Tunisia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	445 (2.1)
Indonesia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	427 (3.4)
Oman	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	423 (3.0)
Georgia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	421 (4.8)
Kuwait	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	418 (2.8)
Colombia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	417 (3.5)
Lebanon	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	414 (5.9)
Egypt	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	408 (3.6)
Algeria	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	408 (1.7)
Palestinian Nat'l Auth.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	404 (3.5)
Saudi Arabia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	403 (2.4)
Morocco	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	402 (2.9)
El Salvador	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	387 (2.9)
Botswana	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	355 (3.1)
Qatar	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	319 (1.7)
Ghana	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	303 (5.4)
Benchmarking Participants																					
Massachusetts, US	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	556 (4.6)
Minnesota, US	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	539 (4.8)
Ontario, Canada	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	526 (3.6)
British Columbia, Canada	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	526 (2.7)
Quebec, Canada	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	507 (3.1)
Basque Country, Spain	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	498 (3.0)
Dubai, UAE	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	489 (2.8)

○ Average achievement significantly higher than comparison

▼ Average achievement significantly lower than comparison country

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Tabela 1.2.1.a pokazuje i poredi postignuća iz prirodnih nauka između zemalja. Simbol strelice gore  pokazuje da li je prosječno postignuće zemlje značajno više od zemlje sa kojom se poredi dok simbol strelice dolje  pokazuje da li je prosječno postignuće zemlje značajno manje od zemlje sa kojom se poredi. Ako poredimo prosječno postignuće Bosne i Hercegovine od 466 bodova sa greškom od 2.8, vidimo da je Bosna i Hercegovina značajno bolja od svih arapsko-afričkih zemalja (na listi od Turske do Gane, horizontalni red strelica gore) ali po prosječnom postignuću je značajno lošija od banchmarking zemalja od Masačusetsa do Dubaija.

U drugom dijelu tabele (1.2.1.b) Bosna i Hercegovina je značajno lošija od zemalja na listi od Singapura do Jordana, (horizontalni red strelica gore). Malezija, Tajland, Srbija, Bugarska, Bahrein, Izrael, Rumunija i Iran su zemlje koje nisu puno bolje od Bosne i Hercegovine.

## 1.3. Analiza postignuća iz prirodnih nauka po spolu

Zemlja	Djevojčice		Dječaci		Razlika (apsolut. vrijedn.)	Djevojčice osvajaju više bodova	Dječaci osvajaju više bodova
	% učenika	Prosj. postign.	% učenika	Prosj. postign.			
Algeria	49 (0.6)	408 (1.9)	51 (0.6)	408 (2.2)	1 (2.3)		
Norway	49 (0.7)	487 (2.4)	51 (0.7)	486 (3.0)	1 (3.2)		
<sup>1</sup> Lithuania	50 (1.1)	518 (3.2)	50 (1.1)	519 (2.7)	1 (2.9)		
Indonesia	51 (1.0)	426 (3.8)	49 (1.0)	428 (3.6)	2 (3.2)		
Ukraine	52 (0.8)	484 (3.9)	48 (0.8)	486 (3.6)	2 (3.0)		
Slovenia	50 (0.8)	536 (2.6)	50 (0.8)	539 (2.7)	2 (3.0)		
Malta	51 (0.3)	456 (1.8)	49 (0.3)	458 (2.2)	2 (2.9)		
Sweden	48 (0.9)	512 (3.0)	52 (0.9)	510 (2.8)	2 (2.8)		
Bosnia and Herzegovina	49 (0.8)	464 (3.4)	51 (0.8)	467 (2.9)	3 (2.8)		
<sup>1 2</sup> Serbia	49 (0.7)	472 (3.7)	51 (0.7)	469 (3.8)	3 (4.0)		
Japan	50 (1.0)	552 (2.8)	50 (1.0)	556 (2.5)	4 (3.8)		
Chinese Taipei	48 (1.3)	558 (3.7)	52 (1.3)	563 (4.4)	5 (3.5)		
<sup>†</sup> Hong Kong SAR	50 (1.3)	533 (4.5)	50 (1.3)	528 (6.6)	5 (5.6)		
Turkey	47 (0.8)	457 (4.0)	53 (0.8)	452 (4.0)	5 (3.0)		
<sup>†</sup> Scotland	51 (1.0)	493 (3.5)	49 (1.0)	498 (4.2)	5 (3.7)		
<b>International Avg.</b>	<b>50 (0.2)</b>	<b>469 (0.8)</b>	<b>50 (0.2)</b>	<b>463 (0.7)</b>	<b>6 (0.7)</b>		
Russian Federation	52 (0.9)	527 (4.3)	48 (0.9)	533 (4.2)	6 (3.4)		
Lebanon	54 (1.8)	410 (6.2)	46 (1.8)	417 (6.7)	7 (4.9)		
Singapore	49 (0.9)	571 (4.7)	51 (0.9)	563 (5.2)	8 (4.4)		
Korea, Rep. of	48 (2.7)	549 (2.7)	52 (2.7)	557 (2.5)	8 (3.2)		
Italy	48 (0.7)	491 (3.3)	52 (0.7)	499 (3.1)	8 (3.1)		
Armenia	50 (0.9)	492 (7.1)	50 (0.9)	484 (5.2)	8 (4.8)		
Romania	49 (0.9)	466 (4.1)	51 (0.9)	458 (4.6)	8 (4.1)		
<sup>†</sup> England	51 (1.9)	537 (4.6)	49 (1.9)	546 (5.8)	9 (5.5)		
Czech Republic	48 (0.8)	534 (2.2)	52 (0.8)	543 (2.4)	9 (2.7)		
Malaysia	53 (1.5)	475 (6.4)	47 (1.5)	466 (6.7)	9 (5.5)		
Syrian Arab Republic	52 (1.9)	448 (3.3)	48 (1.9)	457 (4.2)	9 (4.7)		
<sup>3</sup> Israel	53 (1.6)	470 (5.2)	47 (1.6)	460 (5.3)	10 (5.3)		
<sup>2 †</sup> United States	51 (0.7)	514 (3.0)	49 (0.7)	526 (3.2)	12 (2.3)		
Bulgaria	47 (1.4)	477 (6.2)	53 (1.4)	464 (6.8)	12 (5.9)		
Iran, Islamic Rep. of	46 (1.5)	466 (4.6)	54 (1.5)	453 (5.4)	12 (7.2)		
Hungary	50 (1.1)	533 (3.5)	50 (1.1)	545 (3.3)	12 (3.2)		
Cyprus	50 (0.6)	460 (2.8)	50 (0.6)	444 (2.4)	16 (3.2)		
Egypt	49 (2.7)	417 (4.8)	51 (2.7)	400 (4.6)	17 (6.3)		
Thailand	50 (1.3)	480 (4.5)	50 (1.3)	462 (4.9)	18 (4.2)		
Australia	48 (1.9)	505 (5.1)	52 (1.9)	524 (5.4)	18 (7.7)		
Tunisia	52 (0.8)	436 (2.3)	48 (0.8)	455 (2.6)	19 (2.4)		
El Salvador	52 (1.4)	377 (3.7)	48 (1.4)	399 (4.1)	22 (5.1)		
Botswana	53 (0.8)	365 (3.7)	47 (0.8)	343 (3.6)	22 (4.1)		
<sup>1</sup> Georgia	50 (1.0)	432 (4.8)	50 (1.0)	410 (5.2)	22 (3.2)		
Ghana	45 (0.8)	288 (5.9)	55 (0.8)	316 (5.6)	29 (4.2)		
Jordan	48 (2.0)	499 (5.8)	52 (2.0)	466 (5.5)	34 (8.2)		
Colombia	51 (1.6)	400 (4.4)	49 (1.6)	435 (3.7)	35 (4.5)		
Palestinian Nat'l Auth.	51 (1.4)	422 (4.5)	49 (1.4)	386 (5.1)	36 (6.5)		
Saudi Arabia	48 (1.6)	426 (2.9)	52 (1.6)	383 (3.9)	43 (4.6)		
<sup>**</sup> Kuwait	54 (2.1)	441 (3.4)	46 (2.1)	391 (4.2)	49 (5.1)		
Oman	52 (2.0)	452 (3.6)	48 (2.0)	391 (4.6)	61 (5.9)		
Bahrain	49 (0.4)	499 (1.9)	51 (0.4)	437 (2.6)	62 (3.0)		
Qatar	50 (0.2)	354 (2.3)	50 (0.2)	284 (2.3)	70 (3.1)		
<sup>‡</sup> Morocco	53 (1.3)	403 (3.7)	47 (1.3)	401 (3.6)	2 (4.5)		
Benchmarking Participant							
<sup>3</sup> British Columbia, Canada	51 (1.1)	523 (2.9)	49 (1.1)	529 (3.3)	7 (3.1)		
<sup>2 †</sup> Minnesota, US	52 (1.3)	535 (4.3)	48 (1.3)	542 (6.1)	7 (4.4)		
<sup>3</sup> Quebec, Canada	49 (1.5)	503 (3.3)	51 (1.5)	511 (4.1)	8 (4.2)		
<sup>2</sup> Ontario, Canada	50 (1.1)	521 (3.8)	50 (1.1)	531 (4.3)	10 (3.6)		
<sup>2</sup> Massachusetts, US	50 (1.0)	551 (5.1)	50 (1.0)	561 (5.0)	11 (4.3)		
<sup>**</sup> Dubai, UAE	49 (4.8)	495 (5.1)	51 (4.8)	483 (6.1)	11 (9.9)		
Basque Country, Spain	48 (1.7)	490 (3.6)	52 (1.7)	505 (3.9)	15 (4.7)		

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Rezultati analize postignuća u prirodnim naukama po spolu prikazani su brojčano i grafički. Na grafičkoj oznaci, bijela boja znači da razlike u postignućima između dječaka i djevojčica nisu značajne dok crna boja znači da su te razlike značajne. Rezultati pokazuju da su dječaci bolji u postignućima u prirodnim naukama od djevojčica ali ta razlika nije značajna.



Na međunarodnom nivou je značajna razlika u postignućima iz prirodnih nauka između dječaka i djevojčica. Djevojčice su značajno bolje od dječaka. Te razlike se najviše pojavljuju kod arapsko-afričkih zemalja, gdje su uglavnom djevojčice značajno bolje. Skoro da nema razlike po spolu u postignućima iz prirodnih nauka kod evropskih zemalja, osim Rumunije i Bugarske, gdje su djevojčice značajno bolje, te Italije, Mađarske i Češke Republike gdje su dječaci znatno bolji od djevojčica.

## **2. Međunarodne oznake za postignuća iz prirodnih nauka**

Skala postignuća iz prirodnih nauka na međunarodnom nivou sastoji se od nivoa: napredni, viši, srednji i niski. Za svaki nivo je dato opisno šta učenik treba da zna.

### **Napredni međunarodni nivo (skor 625)**

Sažetak:

Učenici/ice demonstriraju shvatanje nekih kompleksnih i apstraktnih koncepata u biologiji, hemiji, fizici i geografiji. Oni razumiju kompleksnost živih organizama i kako se odnose prema svojoj okolini. Pokazuju razumijevanje svojstava magneta, zvuka, svjetlosti kao i demonstraciju poznavanja strukture materije, njenih fizičkih i hemijskih svojstava i promjena.

Učenici/ice mogu primijeniti znanje o Sunčevom sistemu i karakteristikama i procesima na Zemlji kao i znanje značajnih događaja/promjena u okolišu. Oni/e razumiju osnove naučnog istraživanja i mogu primijeniti osnovne fizičke principe da riješe kvantitativne probleme. Znaju napisati objašnjenja sa naučnim obrazloženjem.

### **Visoki međunarodni nivo (skor 550)**

Sažetak:

Učenici/ice demonstriraju konceptualno razumijevanje pojedinih naučnih ciklusa, sistema i načela. Imaju neko razumijevanje bioloških koncepata uključujući procese u ćeliji, ljudsko tijelo i zdravlje i međusobnu relaciju biljaka i životinja u eko-sistemima. Mogu primijeniti znanje u situacijama koje se tiču svjetlosti i zvuka, demonstriraju elementarno poznavanje toplote i sila, pokazuju neko razumijevanje strukture materije, hemijska i fizička svojstva i promjene. Demonstriraju neko poznavanje Sunčevog sistema, procesa i izvora na Zemlji i imaju osnovno razumijevanje značajnih pitanja za okoliš. Učenici/ice demonstriraju neke vještine naučnih istraživanja. Kombinuju informacije da izvuku zaključke, interpretiraju tabelarne i grafičke informacije i znaju pružiti kratka objašnjenja koja sadrže naučno znanje.

### **Srednji međunarodni nivo (skor 475)**

Sažetak:

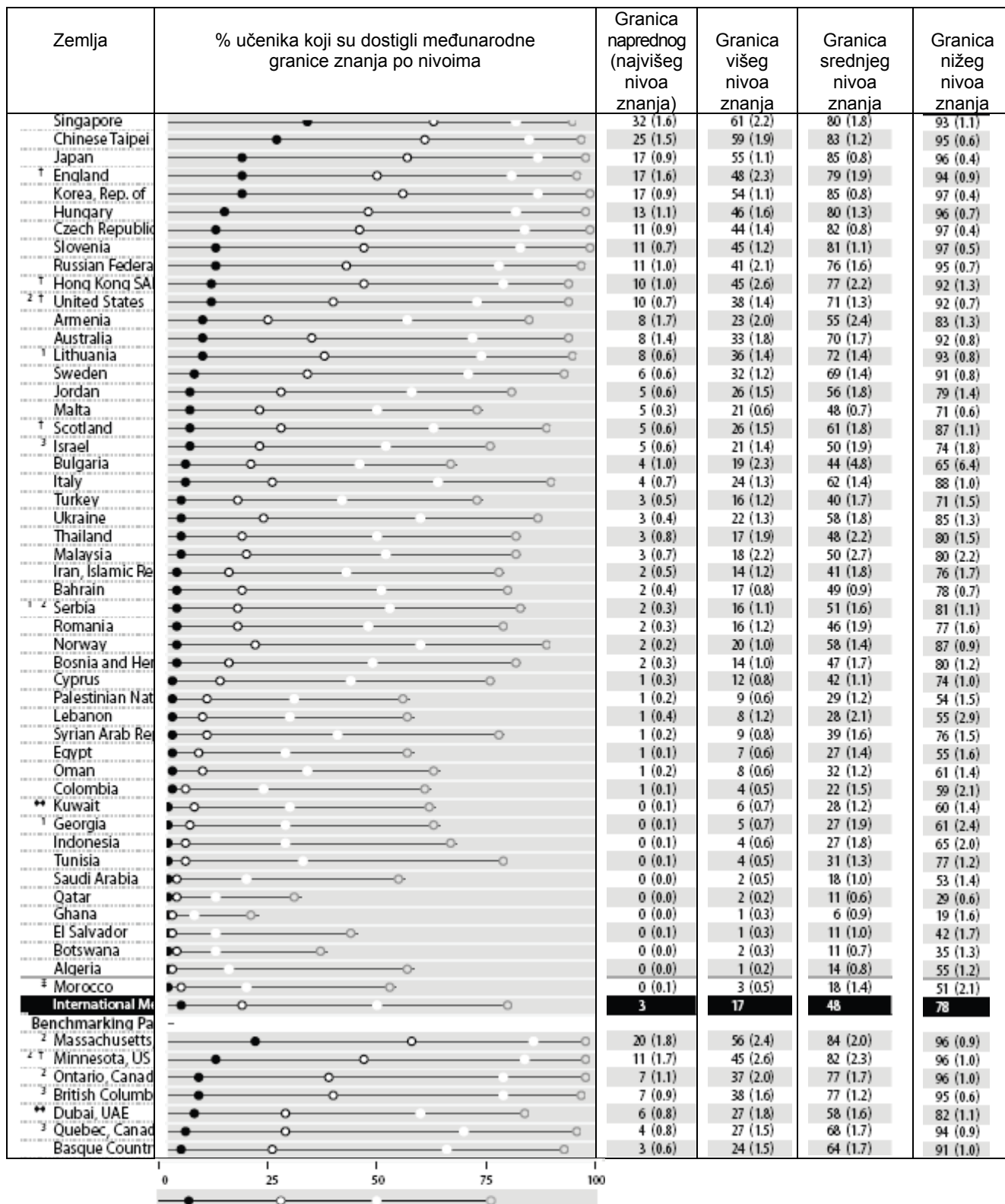
Učenici/ice prepoznaju i razmatraju osnovna naučna postignuća kroz razne teme. Oni/e demonstriraju neko razumijevanje karakteristika životinja, lanca ishrane i efekte promjena u populaciji i na ekosisteme. Imaju neko znanje vezano za zvuk i sile, te imaju elementarno znanje hemijskih reakcija. Demonstriraju elementarno poznavanje Sunčevog sistema, Zemljinih procesa i resursa, te okoliša. Učenici/ice znaju izvući informacije iz tabela i interpretirati slikovni dijagram. Znaju primijeniti znanje u praktičnim situacijama i davati kratke opisne odgovore.

### **Niski međunarodni nivo (skor 475)**

Sažetak:

Učenici/ice prepoznaju osnovne činjenice iz života i fizike. Imaju neko znanje ljudskog tijela i demonstriraju neko poznavanje svakodnevnih fenomena iz fizike. Učenici mogu interpretirati slikovni dijagram i primijeniti znanje iz jednostavnih koncepata fizike u praktičnim situacijama.

## 2.1. Procent učenika po međunarodnoj skali postignuća u prirodnim naukama



Postignuće učenika koji su dostigli napredni (najviši nivo)	Postignuće učenika koji su dostigli viši nivo	Postignuće učenika koji su dostigli srednji nivo	Postignuće učenika koji su dostigli niski nivo

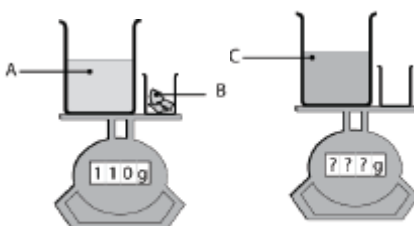

Procenti učenika po međunarodnoj skali postignuća u prirodnim naukama su dati tabelarno i grafički. U tabeli 2.1. je dato šta sve učenik/ica treba da zna za svaki nivo po međunarodnoj skali postignuća.

U Bosni i Hercegovini svega 2% učenika dostiže granicu naprednog, najvišeg nivoa znanja iz prirodnih nauka, dok je međunarodni prosjek 3% takvih učenika. Granicu višeg nivoa znanja dostiže 14% učenika u Bosni i Hercegovini (međunarodni prosjek je 17% takvih učenika). 47% učenika dostiže granicu srednjeg nivoa (međunarodni prosjek je 48% učenika). Najviše je učenika, njih 80%, koji dostižu granicu nižeg nivoa (međunarodni prosjek je 78%).

Bosna i Hercegovina, Srbija, Norveška i Rumunija su zemlje koje od evropskih zemalja imaju najmanji procent učenika kod postignuća naprednog nivoa.

## 2.2. Primjeri zadataka naprednog nivoa

## Primjer 1.

Područje: Hemija Opis: Primijeniti znanje o očuvanju mase tokom hemijske reakcije kako bi objasnili šta se dešava s masom kada se nova supstanca formira	Zemlja	Procent učenika koji su osvojili skor 625 (puni kredit)
<p>Mase supstanci A i B su izmjerene na vagi, kao što pokazuje slika 1. Supstancu B stavimo iz male čaše u veliku čašu i formira se supstanca C. Praznu malu čašu stavimo natrag na vagu, što pokazuje slika 2.</p>  <p>Figure 1</p>  <p>Figure 2</p>	<p>Japan 65 (2.1) ●</p> <p>Korea, Rep. of 51 (2.0) ●</p> <p>Chinese Taipei 51 (2.3) ●</p> <p>Italy 46 (2.4) ●</p> <p>Czech Republic 43 (2.1) ●</p> <p>Slovenia 39 (2.4) ●</p> <p>Hungary 39 (2.4) ●</p> <p>Russian Federation 39 (2.5) ●</p> <p>Sweden 38 (2.0) ●</p> <p>Singapore 37 (1.9) ●</p> <p><sup>1</sup> Lithuania 37 (2.1) ●</p> <p><sup>3</sup> Israel 32 (2.0) ●</p> <p><sup>1</sup> Hong Kong SAR 30 (2.3) ●</p> <p>Ukraine 29 (2.4) ●</p> <p><sup>1</sup> England 28 (2.1) ●</p> <p>Armenia 28 (2.5) ●</p> <p>Malta 27 (1.5) ●</p> <p>Australia 25 (2.4) ●</p> <p>Norway 25 (1.9) ●</p> <p>Thailand 25 (1.7) ●</p> <p><sup>2</sup> <sup>1</sup> United States 24 (1.6) ●</p> <p>Cyprus 24 (1.6) ●</p> <p><b>International Avg. 23 (0.3)</b></p> <p><sup>1</sup> Scotland 22 (1.9) ●</p> <p>Tunisia 22 (1.9) ●</p> <p>Romania 22 (2.4) ●</p> <p><sup>1</sup> <sup>2</sup> Serbia 20 (2.1) ●</p> <p>Jordan 19 (2.0) ●</p> <p>Bulgaria 19 (2.4) ●</p> <p>Bahrain 18 (1.6) ●</p> <p>Lebanon 18 (2.3) ●</p> <p>Bosnia and Herzegovina 17 (2.1) ●</p> <p>Colombia 16 (1.6) ●</p> <p>Turkey 16 (1.6) ●</p> <p>Malaysia 14 (1.7) ●</p> <p>Iran, Islamic Rep. of 13 (1.5) ●</p> <p>Syrian Arab Republic 13 (1.5) ●</p> <p>Palestinian Nat'l Auth. 11 (1.5) ●</p> <p>El Salvador 9 (1.3) ●</p> <p>Oman 9 (1.4) ●</p> <p>Egypt 8 (1.2) ●</p> <p>Algeria 7 (1.0) ●</p> <p><sup>1</sup> Kuwait 7 (1.2) ●</p> <p>Indonesia 6 (1.0) ●</p> <p>Saudi Arabia 5 (1.0) ●</p> <p><sup>1</sup> Georgia 4 (0.8) ●</p> <p>Qatar 3 (0.6) ●</p> <p>Ghana 3 (0.7) ●</p> <p>Botswana 1 (0.4) ●</p> <p><sup>3</sup> Morocco 15 (2.0) ●</p> <p><b>Benchmarking Participants</b></p> <p><sup>2</sup> Massachusetts, US 44 (3.3) ●</p> <p><sup>2</sup> Ontario, Canada 39 (3.5) ●</p> <p><sup>2</sup> Quebec, Canada 36 (2.8) ●</p> <p><sup>2</sup> <sup>1</sup> Minnesota, US 33 (2.9) ●</p> <p><sup>3</sup> British Columbia, Canada 32 (2.3) ●</p> <p>Basque Country, Spain 22 (2.3) ●</p> <p><sup>1</sup> Dubai, UAE 19 (2.3) ●</p>	
<p>Skala na slici 1 pokazuje masu od 110 grama.</p> <p>Šta će se pokazati na slici 2? (Obilježi jedan odgovor)</p> <p>a)više nego 110 grama b)110 grama c)manje nego 110 grama</p> <p>Objasni svoj odgovor.</p> <p>Masa će biti ista jer masa hemijskih reaktanata je jednaka masi produkata.</p>		



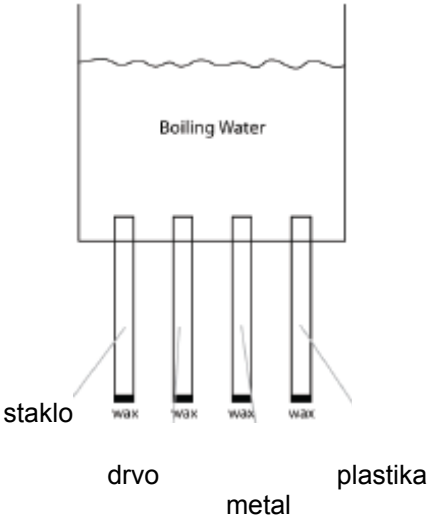
2.3. Primjeri zadataka naprednog nivoa

Primjer 2.

<p>Područje: Fizika Opis: Sa dijagrama koji pokazuje tri magneta objasni zašto se dva od njih dodiruju a treći ostaje razdvojen.</p>	Zemlja	Procent učenika koji su osvojili skor 625 (puni kredit)																																																																																																																																																																														
																																																																																																																																																																																
<p>Dijagram pokazuje šta se dešava sa tri magneta kad se postave na olovku. Magneti X i Y se pomjeraju dok ne dotaknu jedan drugog, a magneti Y i Z ostaju razdvojeni.</p> <p>1. Objasni zašto su se magneti X i Y dotakli.</p>																																																																																																																																																																																
<p>«Zato što se sjeverni i južni pol uvijek privlače»</p>																																																																																																																																																																																
<p>2. Objasni zašto magneti Y i Z ostaju razdvojeni.</p>																																																																																																																																																																																
<p>«Zato što su isti polovi ili je sjever sjever ili je jug jug»</p>																																																																																																																																																																																
	<table border="1"> <tr><td>Japan</td><td>71 (2.0)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Singapore</td><td>61 (1.8)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Korea, Rep. of</td><td>52 (2.3)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Hungary</td><td>47 (2.6)</td><td>○</td></tr> <tr><td>† England</td><td>46 (2.5)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Malaysia</td><td>46 (2.5)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Czech Republic</td><td>45 (2.7)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Romania</td><td>43 (2.7)</td><td>○</td></tr> <tr><td>† 2 Serbia</td><td>43 (3.0)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Iran, Islamic Rep. of</td><td>40 (2.8)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Italy</td><td>36 (2.3)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Russian Federation</td><td>34 (2.7)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Bosnia and Herzegovina</td><td>28 (2.3)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Egypt</td><td>27 (2.0)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Bahrain</td><td>26 (2.1)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Bulgaria</td><td>24 (2.5)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Tunisia</td><td>24 (1.7)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Australia</td><td>23 (2.2)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Sweden</td><td>23 (2.1)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Thailand</td><td>23 (1.9)</td><td>○</td></tr> <tr><td><b>International Avg.</b></td><td><b>23 (0.3)</b></td><td></td></tr> <tr><td>Indonesia</td><td>23 (1.9)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Ukraine</td><td>21 (2.0)</td><td>○</td></tr> <tr><td>Jordan</td><td>20 (2.3)</td><td>○</td></tr> <tr><td>† Hong Kong SAR</td><td>20 (2.1)</td><td>○</td></tr> <tr><td>✎ Kuwait</td><td>19 (1.8)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Turkey</td><td>17 (1.9)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>2 † United States</td><td>16 (1.6)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Oman</td><td>16 (1.7)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Botswana</td><td>15 (1.7)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Armenia</td><td>15 (1.5)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Malta</td><td>14 (1.0)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Norway</td><td>14 (1.8)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Palestinian Nat'l Auth.</td><td>13 (1.9)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>† Scotland</td><td>11 (1.8)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>3 Israel</td><td>10 (1.5)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Slovenia</td><td>10 (1.3)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Qatar</td><td>9 (0.9)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Ghana</td><td>9 (1.2)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>† Lithuania</td><td>8 (1.2)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Saudi Arabia</td><td>8 (1.0)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Syrian Arab Republic</td><td>7 (1.1)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Lebanon</td><td>6 (1.4)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Colombia</td><td>6 (1.1)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>† Georgia</td><td>5 (1.4)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>El Salvador</td><td>3 (0.6)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Cyprus</td><td>2 (0.6)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Algeria</td><td>2 (0.6)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Chinese Taipei</td><td>-</td><td>▼</td></tr> <tr><td>‡ Morocco</td><td>15 (2.3)</td><td>▼</td></tr> <tr><td><b>Benchmarking Participants</b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 Massachusetts, US</td><td>28 (2.9)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>2 Ontario, Canada</td><td>27 (2.7)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>✎ Dubai, UAE</td><td>26 (2.5)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>Basque Country, Spain</td><td>21 (2.3)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>3 British Columbia, Canada</td><td>16 (1.8)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>2 † Minnesota, US</td><td>13 (2.3)</td><td>▼</td></tr> <tr><td>3 Quebec, Canada</td><td>11 (1.1)</td><td>▼</td></tr> </table>	Japan	71 (2.0)	○	Singapore	61 (1.8)	○	Korea, Rep. of	52 (2.3)	○	Hungary	47 (2.6)	○	† England	46 (2.5)	○	Malaysia	46 (2.5)	○	Czech Republic	45 (2.7)	○	Romania	43 (2.7)	○	† 2 Serbia	43 (3.0)	○	Iran, Islamic Rep. of	40 (2.8)	○	Italy	36 (2.3)	○	Russian Federation	34 (2.7)	○	Bosnia and Herzegovina	28 (2.3)	○	Egypt	27 (2.0)	○	Bahrain	26 (2.1)	○	Bulgaria	24 (2.5)	○	Tunisia	24 (1.7)	○	Australia	23 (2.2)	○	Sweden	23 (2.1)	○	Thailand	23 (1.9)	○	<b>International Avg.</b>	<b>23 (0.3)</b>		Indonesia	23 (1.9)	○	Ukraine	21 (2.0)	○	Jordan	20 (2.3)	○	† Hong Kong SAR	20 (2.1)	○	✎ Kuwait	19 (1.8)	▼	Turkey	17 (1.9)	▼	2 † United States	16 (1.6)	▼	Oman	16 (1.7)	▼	Botswana	15 (1.7)	▼	Armenia	15 (1.5)	▼	Malta	14 (1.0)	▼	Norway	14 (1.8)	▼	Palestinian Nat'l Auth.	13 (1.9)	▼	† Scotland	11 (1.8)	▼	3 Israel	10 (1.5)	▼	Slovenia	10 (1.3)	▼	Qatar	9 (0.9)	▼	Ghana	9 (1.2)	▼	† Lithuania	8 (1.2)	▼	Saudi Arabia	8 (1.0)	▼	Syrian Arab Republic	7 (1.1)	▼	Lebanon	6 (1.4)	▼	Colombia	6 (1.1)	▼	† Georgia	5 (1.4)	▼	El Salvador	3 (0.6)	▼	Cyprus	2 (0.6)	▼	Algeria	2 (0.6)	▼	Chinese Taipei	-	▼	‡ Morocco	15 (2.3)	▼	<b>Benchmarking Participants</b>			2 Massachusetts, US	28 (2.9)	▼	2 Ontario, Canada	27 (2.7)	▼	✎ Dubai, UAE	26 (2.5)	▼	Basque Country, Spain	21 (2.3)	▼	3 British Columbia, Canada	16 (1.8)	▼	2 † Minnesota, US	13 (2.3)	▼	3 Quebec, Canada	11 (1.1)	▼	<p>SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007</p>
Japan	71 (2.0)	○																																																																																																																																																																														
Singapore	61 (1.8)	○																																																																																																																																																																														
Korea, Rep. of	52 (2.3)	○																																																																																																																																																																														
Hungary	47 (2.6)	○																																																																																																																																																																														
† England	46 (2.5)	○																																																																																																																																																																														
Malaysia	46 (2.5)	○																																																																																																																																																																														
Czech Republic	45 (2.7)	○																																																																																																																																																																														
Romania	43 (2.7)	○																																																																																																																																																																														
† 2 Serbia	43 (3.0)	○																																																																																																																																																																														
Iran, Islamic Rep. of	40 (2.8)	○																																																																																																																																																																														
Italy	36 (2.3)	○																																																																																																																																																																														
Russian Federation	34 (2.7)	○																																																																																																																																																																														
Bosnia and Herzegovina	28 (2.3)	○																																																																																																																																																																														
Egypt	27 (2.0)	○																																																																																																																																																																														
Bahrain	26 (2.1)	○																																																																																																																																																																														
Bulgaria	24 (2.5)	○																																																																																																																																																																														
Tunisia	24 (1.7)	○																																																																																																																																																																														
Australia	23 (2.2)	○																																																																																																																																																																														
Sweden	23 (2.1)	○																																																																																																																																																																														
Thailand	23 (1.9)	○																																																																																																																																																																														
<b>International Avg.</b>	<b>23 (0.3)</b>																																																																																																																																																																															
Indonesia	23 (1.9)	○																																																																																																																																																																														
Ukraine	21 (2.0)	○																																																																																																																																																																														
Jordan	20 (2.3)	○																																																																																																																																																																														
† Hong Kong SAR	20 (2.1)	○																																																																																																																																																																														
✎ Kuwait	19 (1.8)	▼																																																																																																																																																																														
Turkey	17 (1.9)	▼																																																																																																																																																																														
2 † United States	16 (1.6)	▼																																																																																																																																																																														
Oman	16 (1.7)	▼																																																																																																																																																																														
Botswana	15 (1.7)	▼																																																																																																																																																																														
Armenia	15 (1.5)	▼																																																																																																																																																																														
Malta	14 (1.0)	▼																																																																																																																																																																														
Norway	14 (1.8)	▼																																																																																																																																																																														
Palestinian Nat'l Auth.	13 (1.9)	▼																																																																																																																																																																														
† Scotland	11 (1.8)	▼																																																																																																																																																																														
3 Israel	10 (1.5)	▼																																																																																																																																																																														
Slovenia	10 (1.3)	▼																																																																																																																																																																														
Qatar	9 (0.9)	▼																																																																																																																																																																														
Ghana	9 (1.2)	▼																																																																																																																																																																														
† Lithuania	8 (1.2)	▼																																																																																																																																																																														
Saudi Arabia	8 (1.0)	▼																																																																																																																																																																														
Syrian Arab Republic	7 (1.1)	▼																																																																																																																																																																														
Lebanon	6 (1.4)	▼																																																																																																																																																																														
Colombia	6 (1.1)	▼																																																																																																																																																																														
† Georgia	5 (1.4)	▼																																																																																																																																																																														
El Salvador	3 (0.6)	▼																																																																																																																																																																														
Cyprus	2 (0.6)	▼																																																																																																																																																																														
Algeria	2 (0.6)	▼																																																																																																																																																																														
Chinese Taipei	-	▼																																																																																																																																																																														
‡ Morocco	15 (2.3)	▼																																																																																																																																																																														
<b>Benchmarking Participants</b>																																																																																																																																																																																
2 Massachusetts, US	28 (2.9)	▼																																																																																																																																																																														
2 Ontario, Canada	27 (2.7)	▼																																																																																																																																																																														
✎ Dubai, UAE	26 (2.5)	▼																																																																																																																																																																														
Basque Country, Spain	21 (2.3)	▼																																																																																																																																																																														
3 British Columbia, Canada	16 (1.8)	▼																																																																																																																																																																														
2 † Minnesota, US	13 (2.3)	▼																																																																																																																																																																														
3 Quebec, Canada	11 (1.1)	▼																																																																																																																																																																														

## 2.4 Primjeri zadataka visokog nivoa

## Primjer 3.

Područje: Fizika Opis: Na osnovu dijagrama koji demonstrira toplotnu provodnost, prepoznati da metal provodi toplotu brže od stakla, drveta ili plastike.	Zemlja	Procent učenika koji su osvojili skor 550 (puni kredit)																																																																																																																																																																														
 <p>Dijagram pokazuje četiri štapa iste veličine, napravljena od različitog materijala i uglavljena u dno posude. Jednaka količina voska stavljena je na drugi kraj svakog štapa, a zatim posuda napunjena ključalom vodom.</p> <p>Na kom štapu će se vosak najprije otopiti?</p> <p>a) stakleni štap b) drveni štap c) <u>metalni štap</u> d) plastični štap</p>	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Singapore</td><td>79 (1.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Chinese Taipei</td><td>75 (1.8)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Japan</td><td>68 (1.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>†</sup> England</td><td>66 (2.3)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Russian Federation</td><td>63 (2.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Sweden</td><td>61 (2.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>†</sup> Scotland</td><td>61 (2.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Australia</td><td>60 (2.5)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Korea, Rep. of</td><td>60 (2.3)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>3</sup> Israel</td><td>59 (2.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>2</sup> <sup>†</sup> United States</td><td>57 (1.8)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Cyprus</td><td>57 (2.0)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Hungary</td><td>57 (2.6)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Czech Republic</td><td>57 (2.0)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>†</sup> Hong Kong SAR</td><td>55 (2.8)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Malaysia</td><td>55 (2.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Slovenia</td><td>53 (2.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Thailand</td><td>53 (2.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Ukraine</td><td>51 (2.3)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Armenia</td><td>50 (3.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Bosnia and Herzegovina</td><td>48 (2.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td><b>International Avg.</b></td><td><b>47 (0.3)</b></td><td></td></tr> <tr><td>Romania</td><td>47 (2.2)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Bahrain</td><td>47 (2.0)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Bulgaria</td><td>47 (2.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Malta</td><td>46 (1.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Iran, Islamic Rep. of</td><td>45 (2.5)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Italy</td><td>45 (2.2)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Jordan</td><td>45 (2.2)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Norway</td><td>44 (2.3)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>1</sup> <sup>2</sup> Serbia</td><td>44 (3.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>↔</sup> Kuwait</td><td>43 (2.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Algeria</td><td>42 (1.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Palestinian Nat'l Auth.</td><td>41 (2.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>1</sup> Lithuania</td><td>40 (2.2)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Oman</td><td>40 (2.2)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Egypt</td><td>38 (1.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Turkey</td><td>37 (2.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Qatar</td><td>36 (1.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Syrian Arab Republic</td><td>36 (2.0)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Botswana</td><td>35 (2.2)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Tunisia</td><td>34 (2.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Lebanon</td><td>34 (3.0)</td><td>●</td></tr> <tr><td>El Salvador</td><td>33 (2.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Colombia</td><td>31 (1.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Saudi Arabia</td><td>31 (2.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>1</sup> Georgia</td><td>29 (2.6)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Ghana</td><td>28 (2.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Indonesia</td><td>21 (2.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>3</sup> Morocco</td><td>38 (3.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td><b>Benchmarking Participants</b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><sup>2</sup> Massachusetts, US</td><td>67 (2.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>↔</sup> Dubai, UAE</td><td>61 (2.0)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>2</sup> Ontario, Canada</td><td>61 (2.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>2</sup> <sup>†</sup> Minnesota, US</td><td>58 (3.3)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>3</sup> British Columbia, Canada</td><td>53 (2.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>3</sup> Quebec, Canada</td><td>52 (2.5)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Basque Country, Spain</td><td>48 (3.0)</td><td>●</td></tr> </tbody> </table>	Singapore	79 (1.7)	●	Chinese Taipei	75 (1.8)	●	Japan	68 (1.9)	●	<sup>†</sup> England	66 (2.3)	●	Russian Federation	63 (2.4)	●	Sweden	61 (2.1)	●	<sup>†</sup> Scotland	61 (2.4)	●	Australia	60 (2.5)	●	Korea, Rep. of	60 (2.3)	●	<sup>3</sup> Israel	59 (2.4)	●	<sup>2</sup> <sup>†</sup> United States	57 (1.8)	●	Cyprus	57 (2.0)	●	Hungary	57 (2.6)	●	Czech Republic	57 (2.0)	●	<sup>†</sup> Hong Kong SAR	55 (2.8)	●	Malaysia	55 (2.4)	●	Slovenia	53 (2.4)	●	Thailand	53 (2.1)	●	Ukraine	51 (2.3)	●	Armenia	50 (3.1)	●	Bosnia and Herzegovina	48 (2.7)	●	<b>International Avg.</b>	<b>47 (0.3)</b>		Romania	47 (2.2)	●	Bahrain	47 (2.0)	●	Bulgaria	47 (2.9)	●	Malta	46 (1.7)	●	Iran, Islamic Rep. of	45 (2.5)	●	Italy	45 (2.2)	●	Jordan	45 (2.2)	●	Norway	44 (2.3)	●	<sup>1</sup> <sup>2</sup> Serbia	44 (3.1)	●	<sup>↔</sup> Kuwait	43 (2.4)	●	Algeria	42 (1.9)	●	Palestinian Nat'l Auth.	41 (2.4)	●	<sup>1</sup> Lithuania	40 (2.2)	●	Oman	40 (2.2)	●	Egypt	38 (1.9)	●	Turkey	37 (2.1)	●	Qatar	36 (1.4)	●	Syrian Arab Republic	36 (2.0)	●	Botswana	35 (2.2)	●	Tunisia	34 (2.4)	●	Lebanon	34 (3.0)	●	El Salvador	33 (2.1)	●	Colombia	31 (1.9)	●	Saudi Arabia	31 (2.7)	●	<sup>1</sup> Georgia	29 (2.6)	●	Ghana	28 (2.1)	●	Indonesia	21 (2.1)	●	<sup>3</sup> Morocco	38 (3.4)	●	<b>Benchmarking Participants</b>			<sup>2</sup> Massachusetts, US	67 (2.9)	●	<sup>↔</sup> Dubai, UAE	61 (2.0)	●	<sup>2</sup> Ontario, Canada	61 (2.7)	●	<sup>2</sup> <sup>†</sup> Minnesota, US	58 (3.3)	●	<sup>3</sup> British Columbia, Canada	53 (2.4)	●	<sup>3</sup> Quebec, Canada	52 (2.5)	●	Basque Country, Spain	48 (3.0)	●	<p>SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007</p>
Singapore	79 (1.7)	●																																																																																																																																																																														
Chinese Taipei	75 (1.8)	●																																																																																																																																																																														
Japan	68 (1.9)	●																																																																																																																																																																														
<sup>†</sup> England	66 (2.3)	●																																																																																																																																																																														
Russian Federation	63 (2.4)	●																																																																																																																																																																														
Sweden	61 (2.1)	●																																																																																																																																																																														
<sup>†</sup> Scotland	61 (2.4)	●																																																																																																																																																																														
Australia	60 (2.5)	●																																																																																																																																																																														
Korea, Rep. of	60 (2.3)	●																																																																																																																																																																														
<sup>3</sup> Israel	59 (2.4)	●																																																																																																																																																																														
<sup>2</sup> <sup>†</sup> United States	57 (1.8)	●																																																																																																																																																																														
Cyprus	57 (2.0)	●																																																																																																																																																																														
Hungary	57 (2.6)	●																																																																																																																																																																														
Czech Republic	57 (2.0)	●																																																																																																																																																																														
<sup>†</sup> Hong Kong SAR	55 (2.8)	●																																																																																																																																																																														
Malaysia	55 (2.4)	●																																																																																																																																																																														
Slovenia	53 (2.4)	●																																																																																																																																																																														
Thailand	53 (2.1)	●																																																																																																																																																																														
Ukraine	51 (2.3)	●																																																																																																																																																																														
Armenia	50 (3.1)	●																																																																																																																																																																														
Bosnia and Herzegovina	48 (2.7)	●																																																																																																																																																																														
<b>International Avg.</b>	<b>47 (0.3)</b>																																																																																																																																																																															
Romania	47 (2.2)	●																																																																																																																																																																														
Bahrain	47 (2.0)	●																																																																																																																																																																														
Bulgaria	47 (2.9)	●																																																																																																																																																																														
Malta	46 (1.7)	●																																																																																																																																																																														
Iran, Islamic Rep. of	45 (2.5)	●																																																																																																																																																																														
Italy	45 (2.2)	●																																																																																																																																																																														
Jordan	45 (2.2)	●																																																																																																																																																																														
Norway	44 (2.3)	●																																																																																																																																																																														
<sup>1</sup> <sup>2</sup> Serbia	44 (3.1)	●																																																																																																																																																																														
<sup>↔</sup> Kuwait	43 (2.4)	●																																																																																																																																																																														
Algeria	42 (1.9)	●																																																																																																																																																																														
Palestinian Nat'l Auth.	41 (2.4)	●																																																																																																																																																																														
<sup>1</sup> Lithuania	40 (2.2)	●																																																																																																																																																																														
Oman	40 (2.2)	●																																																																																																																																																																														
Egypt	38 (1.9)	●																																																																																																																																																																														
Turkey	37 (2.1)	●																																																																																																																																																																														
Qatar	36 (1.4)	●																																																																																																																																																																														
Syrian Arab Republic	36 (2.0)	●																																																																																																																																																																														
Botswana	35 (2.2)	●																																																																																																																																																																														
Tunisia	34 (2.4)	●																																																																																																																																																																														
Lebanon	34 (3.0)	●																																																																																																																																																																														
El Salvador	33 (2.1)	●																																																																																																																																																																														
Colombia	31 (1.9)	●																																																																																																																																																																														
Saudi Arabia	31 (2.7)	●																																																																																																																																																																														
<sup>1</sup> Georgia	29 (2.6)	●																																																																																																																																																																														
Ghana	28 (2.1)	●																																																																																																																																																																														
Indonesia	21 (2.1)	●																																																																																																																																																																														
<sup>3</sup> Morocco	38 (3.4)	●																																																																																																																																																																														
<b>Benchmarking Participants</b>																																																																																																																																																																																
<sup>2</sup> Massachusetts, US	67 (2.9)	●																																																																																																																																																																														
<sup>↔</sup> Dubai, UAE	61 (2.0)	●																																																																																																																																																																														
<sup>2</sup> Ontario, Canada	61 (2.7)	●																																																																																																																																																																														
<sup>2</sup> <sup>†</sup> Minnesota, US	58 (3.3)	●																																																																																																																																																																														
<sup>3</sup> British Columbia, Canada	53 (2.4)	●																																																																																																																																																																														
<sup>3</sup> Quebec, Canada	52 (2.5)	●																																																																																																																																																																														
Basque Country, Spain	48 (3.0)	●																																																																																																																																																																														

2.5. Primjeri zadataka višeg nivoa

Primjer 4.

<p>Područje: Biologija Opis: Hlorofil je potreban za fotosintezu, napisati druge faktore koji su potrebni.</p>	Zemlja	Procent učenika koji su osvojili skor 550 (puni kredit)
<p>Hrana i kisik se proizvode tokom procesa fotosinteze u zelenim biljkama. Hlorofil je jedna od stvari potreban za fotosintezu. Nabroj druga dva faktora potrebna za fotosintezu.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>sunčeva svjetlost</u></li> <li>2. <u>ugljendioksid</u></li> </ol>	† Hong Kong SAR	81 (2.4) ○
	Singapore	76 (1.6) ○
	Japan	75 (2.0) ○
	Chinese Taipei	66 (2.3) ○
	Korea, Rep. of	65 (2.1) ○
	† England	57 (2.4) ○
	Slovenia	55 (2.3) ○
	Jordan	54 (2.3) ○
	2 † United States	49 (1.5) ○
	Malaysia	48 (2.6) ○
	Bahrain	46 (2.2) ○
	Bosnia and Herzegovina	46 (2.7) ○
	Palestinian Nat'l Auth.	45 (2.6) ○
	1 2 Serbia	45 (3.0) ○
	Indonesia	43 (2.6) ○
	** Kuwait	43 (2.1) ○
	Cyprus	43 (2.1) ○
	Russian Federation	43 (3.2) ○
	Egypt	42 (2.1) ○
	Armenia	41 (2.8) ○
	<b>International Avg.</b>	<b>40 (0.3)</b>
	Sweden	39 (2.2) ○
	Turkey	39 (2.2) ○
	Italy	39 (2.4) ○
	Ghana	37 (2.2) ○
	Oman	37 (2.2) ○
	Hungary	36 (2.4) ○
	† Lithuania	36 (2.3) ○
	Lebanon	35 (3.0) ○
	Colombia	35 (2.2) ○
	Tunisia	35 (2.6) ○
	Ukraine	34 (2.1) ○
	Czech Republic	34 (2.1) ○
	Australia	33 (2.0) ○
† Scotland	33 (2.2) ○	
Qatar	32 (1.3) ○	
Romania	31 (1.9) ○	
Saudi Arabia	31 (2.3) ○	
Botswana	30 (2.1) ○	
† Georgia	30 (3.5) ○	
Norway	30 (2.2) ○	
Bulgaria	30 (2.9) ○	
Thailand	29 (2.2) ○	
Syrian Arab Republic	29 (2.2) ○	
El Salvador	27 (2.1) ○	
Malta	25 (1.4) ○	
3 Israel	24 (2.1) ○	
Algeria	23 (1.7) ○	
Iran, Islamic Rep. of	14 (1.8) ○	
2 Morocco	8 (1.4) ○	
<b>Benchmarking Participants</b>		
** Dubai, UAE	61 (2.3) ○	
2 Massachusetts, US	54 (2.9) ○	
2 † Minnesota, US	54 (2.8) ○	
2 Ontario, Canada	46 (3.0) ○	
Basque Country, Spain	43 (3.5) ○	
3 British Columbia, Canada	43 (2.5) ○	
3 Quebec, Canada	38 (2.6) ○	

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

## 2.6. Primjeri zadataka srednjeg nivoa

## Primjer 5.

Područje: Biologija	Zemlja	Procenat učenika koji su osvojili skor 475 (puni kredit)
Opis: Prepoznati karakteristike koje postoje jedino kod sisara		
<p>Koje karakteristike imaju JEDINO sisari?</p> <p>a) oči za raspoznavanje boja  b) <u>žlijezde koje luče mlijeko</u>  c) kožu koja apsorbuje kisik  d) tijelo prekriveno krljuštima</p>		
	Chinese Taipei	91 (1.3) ○
	† Hong Kong SAR	86 (1.8) ○
	Thailand	84 (1.5) ○
	Turkey	82 (1.6) ○
	Syrian Arab Republic	79 (1.9) ○
	Hungary	78 (1.9) ○
	† Lithuania	76 (1.9) ○
	Slovenia	76 (1.9) ○
	Japan	75 (1.8) ○
	Czech Republic	74 (1.7) ○
	Armenia	73 (2.0) ○
	Cyprus	72 (1.8) ○
	Jordan	72 (2.0) ○
	Saudi Arabia	72 (1.8) ○
	✠ Kuwait	70 (2.1) ○
	Bulgaria	70 (2.7) ○
	Korea, Rep. of	70 (1.8) ○
	† Georgia	69 (2.6) ○
	1 2 Serbia	67 (2.5) ○
	2 Israel	67 (2.3) ○
	Bosnia and Herzegovina	67 (2.5) ○
	Bahrain	66 (2.1) ○
	Romania	66 (2.4) ○
	Italy	65 (2.2) ○
	Russian Federation	63 (2.0) ○
	<b>International Avg.</b>	<b>63 (0.3)</b>
	Iran, Islamic Rep. of	60 (2.4) ○
	Singapore	60 (1.9) ○
	Lebanon	60 (3.0) ○
	Algeria	58 (1.9) ○
	Australia	56 (2.7) ○
	Palestinian Nat'l Auth.	55 (1.9) ○
	Indonesia	55 (2.5) ○
	Malaysia	55 (2.6) ○
	Colombia	54 (1.9) ○
	Ukraine	54 (2.3) ○
	Botswana	53 (2.4) ○
	2 † United States	53 (1.8) ○
	El Salvador	53 (2.2) ○
	Sweden	53 (1.9) ○
	† England	53 (2.4) ○
	Norway	51 (2.3) ○
	Qatar	49 (1.5) ○
	Oman	49 (2.0) ○
	Tunisia	48 (2.3) ○
	Malta	44 (1.7) ○
	† Scotland	41 (2.2) ○
	Egypt	40 (1.9) ○
	Ghana	31 (2.1) ○
	‡ Morocco	66 (2.8) ○
	<b>Benchmarking Participants</b>	
	2 Massachusetts, US	62 (3.4) ○
	2 † Minnesota, US	61 (3.0) ○
	Basque Country, Spain	60 (3.7) ○
	✠ Dubai, UAE	57 (2.5) ○
	3 Quebec, Canada	56 (2.5) ○
	3 British Columbia, Canada	50 (2.5) ○
	2 Ontario, Canada	42 (2.6) ○

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

2.7. Primjeri zadataka srednjeg nivoa





Primjer 6.

Područje: Fizika Opis: Primijeniti znanje kroz koji medij zvuk prolazi, stavljajući u kontrast situaciju na Zemlji u odnosu na situaciju na Mjesecu.	Zemlja	Procenat učenika koji su osvojili skor 475 (puni kredit)
<p>U dubokoj dolini na Zemlji, čovjek koji vikne čuje eho jer se zvuk odbije od okolnih planina i vrati se do njega. U sličnoj situaciji na Mjesecu neće se čuti nikakav eho. Razlog za to je</p> <p>a) izuzetno mala gravitaciona sila na Mjesecu</p> <p>b) izuzetno niska temperatura na Mjesecu</p> <p>c) <u>na Mjesecu nema vazduha kroz koji bi se zvuk prostirao</u></p> <p>d) planine na Mjesecu ne mogu odbijati zvuk</p>	Korea, Rep. of	90 (1.3) ○
	Chinese Taipei	89 (1.3) ○
	† Hong Kong SAR	84 (1.9) ○
	† Lithuania	83 (1.8) ○
	Japan	82 (1.7) ○
	Sweden	81 (1.7) ○
	Hungary	80 (2.0) ○
	Slovenia	78 (2.1) ○
	Singapore	77 (2.0) ○
	† England	77 (2.3) ○
	Czech Republic	74 (1.9) ○
	Jordan	73 (2.1) ○
	Australia	73 (2.4) ○
	Russian Federation	73 (2.0) ○
	Bahrain	72 (2.2) ○
	Bosnia and Herzegovina	71 (2.4) ○
	2 † United States	71 (1.7) ○
	1 2 Serbia	71 (2.6) ○
	Malta	71 (1.5) ○
	† Scotland	71 (1.9) ○
	Armenia	69 (2.5)
	✠ Kuwait	69 (2.1) ○
	Romania	68 (2.6)
	Italy	67 (2.3)
	Indonesia	67 (2.2)
	<b>International Avg.</b>	<b>65 (0.3)</b>
	Oman	64 (2.5)
	Malaysia	63 (2.0)
	Syrian Arab Republic	62 (2.1)
	Norway	62 (2.1)
3 Israel	62 (2.3)	
Egypt	60 (2.3) ▼	
Palestinian Nat'l Auth.	60 (2.4) ▼	
Ukraine	59 (2.5) ▼	
Saudi Arabia	58 (2.5) ▼	
Bulgaria	57 (3.1) ▼	
Turkey	57 (2.4) ▼	
Iran, Islamic Rep. of	55 (2.4) ▼	
Thailand	54 (2.3) ▼	
Lebanon	52 (2.8) ▼	
Tunisia	52 (2.1) ▼	
Botswana	50 (2.6) ▼	
El Salvador	50 (2.4) ▼	
† Georgia	49 (2.8) ▼	
Cyprus	48 (2.1) ▼	
Colombia	46 (2.0) ▼	
Algeria	46 (1.9) ▼	
Qatar	44 (1.5) ▼	
Ghana	34 (1.9) ▼	
‡ Morocco	44 (3.3) ▼	
<b>Benchmarking Participants</b>		
✠ Dubai, UAE	78 (2.4) ○	
2 Ontario, Canada	75 (2.7) ○	
3 Quebec, Canada	73 (2.1) ○	
2 Massachusetts, US	71 (3.3)	
3 British Columbia, Canada	70 (2.1) ○	
Basque Country, Spain	65 (2.9)	
1 † Minnesota, US	64 (3.6)	

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

2.8. Primjeri zadataka niskog nivoa

Primjer 7.

<p>Područje: Fizika Opis: Datom definicijom rada identifikovati dijagram koji pokazuje da je rad obavljen.</p>	Zemlja	Procent učenika koji su osvojili skor 400 (puni kredit)																																																																																																																																																																														
<p>Rad je završen kad je tijelo pomjereno u smjeru djelovanja sile. Na donjim slikama prikazana je osoba koja izvršava različite zadatke. Na kojoj slici osoba vrši rad?</p>																																																																																																																																																																																
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>držanje teškog tereta</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>guranje zida</p> </div> </div>																																																																																																																																																																																
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>guranje kolica uzbrdo</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>čitanje knjige</p> </div> </div>																																																																																																																																																																																
	<table border="1"> <tr><td>Singapore</td><td>96 (0.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>2</sup> † United States</td><td>91 (1.0)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Bulgaria</td><td>91 (2.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Russian Federation</td><td>91 (1.3)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Korea, Rep. of</td><td>91 (1.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Hungary</td><td>90 (1.6)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Ukraine</td><td>90 (1.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>1</sup> Lithuania</td><td>89 (1.2)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Slovenia</td><td>88 (1.6)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Turkey</td><td>88 (1.8)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>1</sup> <sup>2</sup> Serbia</td><td>87 (1.8)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Italy</td><td>87 (1.5)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Indonesia</td><td>86 (1.3)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Iran, Islamic Rep. of</td><td>86 (2.0)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Czech Republic</td><td>86 (1.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Australia</td><td>86 (1.6)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Lebanon</td><td>86 (1.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Malta</td><td>86 (1.2)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>†</sup> England</td><td>85 (1.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Malaysia</td><td>84 (1.6)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>†</sup> Scotland</td><td>83 (1.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>†</sup> Georgia</td><td>82 (1.8)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Sweden</td><td>82 (1.6)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Japan</td><td>82 (1.6)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Chinese Taipei</td><td>81 (1.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Armenia</td><td>80 (1.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Romania</td><td>79 (2.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Syrian Arab Republic</td><td>79 (1.8)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Jordan</td><td>79 (1.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td><b>International Avg.</b></td><td><b>78 (0.3)</b></td><td></td></tr> <tr><td>Bosnia and Herzegovina</td><td>78 (2.0)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Norway</td><td>76 (1.8)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>†</sup> Hong Kong SAR</td><td>75 (1.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Thailand</td><td>74 (1.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Cyprus</td><td>72 (1.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Algeria</td><td>71 (1.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Bahrain</td><td>70 (1.8)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>3</sup> Israel</td><td>70 (2.2)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Egypt</td><td>70 (1.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Colombia</td><td>70 (2.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td>El Salvador</td><td>68 (2.3)</td><td>●</td></tr> <tr><td>✈ Kuwait</td><td>67 (2.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Palestinian Nat'l Auth.</td><td>65 (2.2)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Botswana</td><td>64 (1.9)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Ghana</td><td>63 (2.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Saudi Arabia</td><td>61 (2.8)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Oman</td><td>58 (2.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Qatar</td><td>55 (1.7)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Tunisia</td><td>49 (2.1)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>‡</sup> Morocco</td><td>60 (3.5)</td><td>●</td></tr> <tr><td colspan="3"><b>Benchmarking Participants</b></td></tr> <tr><td><sup>2</sup> † Minnesota, US</td><td>93 (1.3)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>3</sup> Quebec, Canada</td><td>89 (1.8)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>2</sup> Ontario, Canada</td><td>87 (1.6)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>2</sup> Massachusetts, US</td><td>87 (2.2)</td><td>●</td></tr> <tr><td><sup>3</sup> British Columbia, Canada</td><td>86 (1.4)</td><td>●</td></tr> <tr><td>✈ Dubai, UAE</td><td>84 (2.0)</td><td>●</td></tr> <tr><td>Basque Country, Spain</td><td>78 (2.4)</td><td>●</td></tr> </table>	Singapore	96 (0.9)	●	<sup>2</sup> † United States	91 (1.0)	●	Bulgaria	91 (2.1)	●	Russian Federation	91 (1.3)	●	Korea, Rep. of	91 (1.1)	●	Hungary	90 (1.6)	●	Ukraine	90 (1.4)	●	<sup>1</sup> Lithuania	89 (1.2)	●	Slovenia	88 (1.6)	●	Turkey	88 (1.8)	●	<sup>1</sup> <sup>2</sup> Serbia	87 (1.8)	●	Italy	87 (1.5)	●	Indonesia	86 (1.3)	●	Iran, Islamic Rep. of	86 (2.0)	●	Czech Republic	86 (1.4)	●	Australia	86 (1.6)	●	Lebanon	86 (1.9)	●	Malta	86 (1.2)	●	<sup>†</sup> England	85 (1.7)	●	Malaysia	84 (1.6)	●	<sup>†</sup> Scotland	83 (1.7)	●	<sup>†</sup> Georgia	82 (1.8)	●	Sweden	82 (1.6)	●	Japan	82 (1.6)	●	Chinese Taipei	81 (1.9)	●	Armenia	80 (1.9)	●	Romania	79 (2.4)	●	Syrian Arab Republic	79 (1.8)	●	Jordan	79 (1.7)	●	<b>International Avg.</b>	<b>78 (0.3)</b>		Bosnia and Herzegovina	78 (2.0)	●	Norway	76 (1.8)	●	<sup>†</sup> Hong Kong SAR	75 (1.7)	●	Thailand	74 (1.7)	●	Cyprus	72 (1.7)	●	Algeria	71 (1.9)	●	Bahrain	70 (1.8)	●	<sup>3</sup> Israel	70 (2.2)	●	Egypt	70 (1.9)	●	Colombia	70 (2.7)	●	El Salvador	68 (2.3)	●	✈ Kuwait	67 (2.1)	●	Palestinian Nat'l Auth.	65 (2.2)	●	Botswana	64 (1.9)	●	Ghana	63 (2.1)	●	Saudi Arabia	61 (2.8)	●	Oman	58 (2.1)	●	Qatar	55 (1.7)	●	Tunisia	49 (2.1)	●	<sup>‡</sup> Morocco	60 (3.5)	●	<b>Benchmarking Participants</b>			<sup>2</sup> † Minnesota, US	93 (1.3)	●	<sup>3</sup> Quebec, Canada	89 (1.8)	●	<sup>2</sup> Ontario, Canada	87 (1.6)	●	<sup>2</sup> Massachusetts, US	87 (2.2)	●	<sup>3</sup> British Columbia, Canada	86 (1.4)	●	✈ Dubai, UAE	84 (2.0)	●	Basque Country, Spain	78 (2.4)	●	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007</p>
Singapore	96 (0.9)	●																																																																																																																																																																														
<sup>2</sup> † United States	91 (1.0)	●																																																																																																																																																																														
Bulgaria	91 (2.1)	●																																																																																																																																																																														
Russian Federation	91 (1.3)	●																																																																																																																																																																														
Korea, Rep. of	91 (1.1)	●																																																																																																																																																																														
Hungary	90 (1.6)	●																																																																																																																																																																														
Ukraine	90 (1.4)	●																																																																																																																																																																														
<sup>1</sup> Lithuania	89 (1.2)	●																																																																																																																																																																														
Slovenia	88 (1.6)	●																																																																																																																																																																														
Turkey	88 (1.8)	●																																																																																																																																																																														
<sup>1</sup> <sup>2</sup> Serbia	87 (1.8)	●																																																																																																																																																																														
Italy	87 (1.5)	●																																																																																																																																																																														
Indonesia	86 (1.3)	●																																																																																																																																																																														
Iran, Islamic Rep. of	86 (2.0)	●																																																																																																																																																																														
Czech Republic	86 (1.4)	●																																																																																																																																																																														
Australia	86 (1.6)	●																																																																																																																																																																														
Lebanon	86 (1.9)	●																																																																																																																																																																														
Malta	86 (1.2)	●																																																																																																																																																																														
<sup>†</sup> England	85 (1.7)	●																																																																																																																																																																														
Malaysia	84 (1.6)	●																																																																																																																																																																														
<sup>†</sup> Scotland	83 (1.7)	●																																																																																																																																																																														
<sup>†</sup> Georgia	82 (1.8)	●																																																																																																																																																																														
Sweden	82 (1.6)	●																																																																																																																																																																														
Japan	82 (1.6)	●																																																																																																																																																																														
Chinese Taipei	81 (1.9)	●																																																																																																																																																																														
Armenia	80 (1.9)	●																																																																																																																																																																														
Romania	79 (2.4)	●																																																																																																																																																																														
Syrian Arab Republic	79 (1.8)	●																																																																																																																																																																														
Jordan	79 (1.7)	●																																																																																																																																																																														
<b>International Avg.</b>	<b>78 (0.3)</b>																																																																																																																																																																															
Bosnia and Herzegovina	78 (2.0)	●																																																																																																																																																																														
Norway	76 (1.8)	●																																																																																																																																																																														
<sup>†</sup> Hong Kong SAR	75 (1.7)	●																																																																																																																																																																														
Thailand	74 (1.7)	●																																																																																																																																																																														
Cyprus	72 (1.7)	●																																																																																																																																																																														
Algeria	71 (1.9)	●																																																																																																																																																																														
Bahrain	70 (1.8)	●																																																																																																																																																																														
<sup>3</sup> Israel	70 (2.2)	●																																																																																																																																																																														
Egypt	70 (1.9)	●																																																																																																																																																																														
Colombia	70 (2.7)	●																																																																																																																																																																														
El Salvador	68 (2.3)	●																																																																																																																																																																														
✈ Kuwait	67 (2.1)	●																																																																																																																																																																														
Palestinian Nat'l Auth.	65 (2.2)	●																																																																																																																																																																														
Botswana	64 (1.9)	●																																																																																																																																																																														
Ghana	63 (2.1)	●																																																																																																																																																																														
Saudi Arabia	61 (2.8)	●																																																																																																																																																																														
Oman	58 (2.1)	●																																																																																																																																																																														
Qatar	55 (1.7)	●																																																																																																																																																																														
Tunisia	49 (2.1)	●																																																																																																																																																																														
<sup>‡</sup> Morocco	60 (3.5)	●																																																																																																																																																																														
<b>Benchmarking Participants</b>																																																																																																																																																																																
<sup>2</sup> † Minnesota, US	93 (1.3)	●																																																																																																																																																																														
<sup>3</sup> Quebec, Canada	89 (1.8)	●																																																																																																																																																																														
<sup>2</sup> Ontario, Canada	87 (1.6)	●																																																																																																																																																																														
<sup>2</sup> Massachusetts, US	87 (2.2)	●																																																																																																																																																																														
<sup>3</sup> British Columbia, Canada	86 (1.4)	●																																																																																																																																																																														
✈ Dubai, UAE	84 (2.0)	●																																																																																																																																																																														
Basque Country, Spain	78 (2.4)	●																																																																																																																																																																														



2.9. Primjeri zadataka niskog nivoa

Primjer 8.

Područje: Biologija Opis: Prepoznati ćelije koje prenose podsticaje.	Zemlja	Procenat učenika koji su osvojili skor 400 (puni kredit)
Ćelije koje provode podsticaje poznate su kao	Chinese Taipei	97 (0.9) ●
a) kožne ćelije	Korea Rep. of	95 (0.8) ●
b) <u>nervne ćelije</u>	† Hong Kong SAR	94 (1.4) ●
c) krvne ćelije	Russian Federation	94 (1.3) ●
d) bubrežne ćelije	Ukraine	92 (1.4) ●
	2 † United States	92 (1.0) ●
	Hungary	92 (1.3) ●
	† Thailand	91 (1.0) ●
	† England	91 (1.5) ●
	Japan	89 (1.2) ●
	Sweden	89 (1.3) ●
	Singapore	88 (1.4) ●
	† Lithuania	88 (1.7) ●
	Iran, Islamic Rep. of	86 (1.7) ●
	Australia	86 (2.0) ●
	Jordan	85 (1.8) ●
	Bulgaria	82 (2.9) ●
	† Scotland	81 (2.0) ●
	Italy	80 (1.7) ●
	Bahrain	78 (1.9) ●
	Czech Republic	78 (1.8) ●
	Norway	78 (2.1) ●
	Egypt	77 (2.0) ●
	Armenia	77 (2.0) ●
	Syrian Arab Republic	77 (1.9) ●
	Colombia	77 (2.0) ●
	Malaysia	75 (1.8) ●
	<b>International Avg.</b>	<b>75 (0.3)</b>
	† Georgia	74 (2.7) ●
	1 † 2 Serbia	74 (2.3) ●
	Saudi Arabia	73 (2.0) ●
	Slovenia	72 (2.0) ●
	Palestinian Nat'l Auth.	71 (2.2) ●
	Tunisia	69 (2.1) ●
	Romania	68 (2.5) ●
	Turkey	67 (2.4) ●
	Malta	67 (1.5) ●
	Algeria	67 (1.9) ●
	3 Israel	65 (2.5) ●
	Oman	64 (2.0) ●
	Lebanon	63 (2.4) ●
	Bosnia and Herzegovina	63 (2.5) ●
	** Kuwait	62 (2.3) ●
	El Salvador	61 (2.2) ●
	Cyprus	60 (2.2) ●
	Indonesia	59 (2.4) ●
	Botswana	59 (2.0) ●
	Qatar	40 (1.4) ●
	Ghana	24 (1.9) ●
	‡ Morocco	51 (2.5) ●
	<b>Benchmarking Participants</b>	
	2 Ontario, Canada	94 (1.4) ●
	2 † Minnesota, US	93 (1.7) ●
	4 Massachusetts, US	93 (1.3) ●
	3 British Columbia, Canada	91 (1.4) ●
	** Dubai, UAE	84 (1.9) ●
	3 Quebec, Canada	79 (1.8) ●
	Basque Country, Spain	79 (2.6) ●

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

### 3. Prosječna postignuća učenika iz prirodnih nauka po područjima i kognitivnim domenima

#### 3.1. Prosječna postignuća učenika iz prirodnih nauka po područjima i kognitivnim domenima

Zemlja	Prosječna postignuća učenika po područjima iz prirodnih nauka				Prosječna postignuća učenika iz prirodnih nauka po kognitivnim domenima		
	Biologija	Hemija	Fizika	Geografija	Znanje	Primjena	Rasuđivanje
BiH	464(3.0) ▼	468(2.4) ▼	463(3.1) ▼	469 (3.4) ▼	463(2.8) ▼	486(3.7) ▼	452(3.1) ▼
Međunarodni prosjek	500	500	500	500	500	500	500

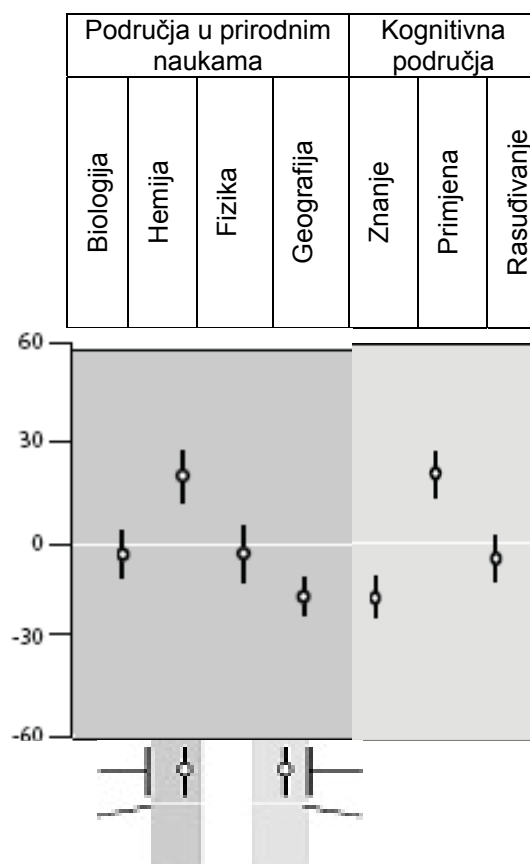
Strelica gore pokazuje da li je zemlja po datom području značajno bolja od TIMSS prosjeka a strelica dolje pokazuje da li je zemlja po datom području značajno lošija od TIMSS prosjeka.

Analiza prosječnih postignuća učenika Bosne i Hercegovine po područjima u prirodnim naukama i kognitivnim domenima pokazuje da smo značajno lošiji od međunarodnog prosjeka u svim domenima. Učenici skoro jednako znaju ili ne znaju biologiju, hemiju, fiziku i geografiju. Najviši skor ostvaruju iz geografije, 469, iz hemije skor 468, što je lošije u odnosu na TIMSS prosjek od 500 bodova. Najniži skor ostvaren je iz fizike, 463, dok je iz biologije 464 boda u odnosu na TIMSS prosjek od 500 bodova.

Što se tiče kognitivnih domena, učenici postižu najbolji uspjeh (skor 486) u primjeni znanja i vještina a najlošiji su iz rasuđivanja, gdje je skor 452. U zadacima gdje se traži znanje, ostvaruju skor 463. Interesantno je da su učenici i u matematici i u prirodnim naukama najbolji u kognitivnoj domeni primjena znanja i vještina.



3.2. *Razlike unutar prosječnog postignuća iz prirodnih nauka po područjima i kognitivnim domenima*



Linija sa kružićem predstavlja prosjek i interval pouzdanosti od 95%, plus, minus dvije standardne devijacije dok bijela linija predstavlja prosjek zemlje za područja u prirodnim naukama i kognitivna područja, podešena na nulu.

Podaci iz tabele 3.1. o prosječnim postignućima učenika po područjima u prirodnim naukama i kognitivnim domenima su sada predstavljani grafički.

Na grafiku se vidi da su učenici iz Bosne i Hercegovine jedino u geografiji iznad nule, tj. općeg prosjeka od 466 kojeg smo ostvarili u postignućima u prirodnim naukama. Za područje fizika postignuća su ispod nule, tj. općeg prosjeka od 466 bodova. Područje hemija se nalazi na prosjeku postignuća, a područje biologije je malo ispod tog prosjeka.

Kognitivni domen primjena znanja i vještina je iznad nule, zatim kognitivni domen znanje je ispod prosjeka iako jednim dijelom linije dotiče prosjek. Kognitivni domen rasuđivanje je najlošiji i ispod linije je, što znači da je ispod općeg prosjeka za postignuća iz prirodnih nauka.

### 3.3. Prosječna postignuća učenika po područjima iz prirodnih nauka i kognitivnim domenima po spolu

#### 3.3.1. Prosječna postignuća učenika po područjima iz prirodnih nauka po spolu

Zemlja	Prosječna postignuća učenika po područjima iz prirodnih nauka po spolu							
	Biologija		Hemija		Fizika		Geografija	
	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci
BiH	466 (3.3)	463 (3.6)	470 (2.9)	466 (3.6)	458 (3.7)	469 (3.7) ⬆	466 (3.7)	472 (3.8)
Međunarodni prosjek	471 (0.6) ⬆	460 (0.6)	471 (0.6) ⬆	460 (0.6)	464 (0.6)	468 (0.6) ⬆	466 (0.5)	466 (0.6)

#### 3.3.2. Prosječna postignuća učenika iz prirodnih nauka po kognitivnim domenima po spolu

Zemlja	Prosječna postignuća učenika iz prirodnih nauka po kognitivnim domenima po spolu					
	Znanje		Primjena		Rasuđivanje	
	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci
BiH	461 (3.4)	464 (3.1)	485 (3.9)	488 (4.2)	449 (3.8)	454 (3.4)
Međunarodni prosjek	468 (0.6) ⬆	463 (0.6)	467 (0.6) ⬆	464 (0.6)	471 (0.6) ⬆	460 (0.6)

Strelica gore ⬆ pokazuje koji spol je značajno bolji u prosječnim postignućima u odnosu na drugi spol.

Prosječna postignuća učenika po područjima u prirodnim naukama po spolu pokazuju da su dječaci jedino za predmet fizika značajno bolji od djevojčica, dok za ostale predmete nema značajne razlike u postignućima između dječaka i djevojčica. U svijetu su dječaci značajno bolji od djevojčica u fizici i u hemiji a djevojčice su značajno bolje u biologiji.

Kad su u pitanju prosječna postignuća učenika po kognitivnim domenima po spolu, nema značajne razlike u postignućima u prirodnim naukama po kognitivnim domenima znanje, primjena i rasuđivanje između dječaka i djevojčica. Na međunarodnom nivou te razlike postoje i djevojčice su značajno bolje od dječaka u sve tri kognitivne domene. Za kognitivni domen primjena i dječaci i djevojčice iz Bosne i Hercegovine znatno su iznad međunarodnog prosjeka što je slučaj i sa matematikom. Za kognitivni domen rasuđivanje i dječaci i djevojčice su ispod međunarodnog prosjeka, naročito djevojčice koje postižu postignuća sa skorom 449 u odnosu na međunarodni prosjek 471.

#### 4. Analiza upitnika za učenika, nastavnika i direktora škole

##### 4. 1. Vrijeme koje učenik potroši na domaće zadatke iz prirodnih nauka u jednoj školskoj sedmici

Indeks odgovora je baziran na odgovorima učenika o učestalosti dobijanja domaće zadaće i potrebnom vremenu za rješavanje domaće zadaće iz prirodnih nauka u toku jedne školske sedmice. Najveći nivo zadavanja zadaće je 3-4 puta u toku sedmice i rad domaće zadaće više od 30 minuta. Najniži nivo znači zadavanje zadaće 1-2 puta u toku sedmice i rad manje od 30 minuta. Sve mogućnosti između znače srednji nivo učestalosti zadavanja domaće zadaće.

##### 4.1.1. Vrijeme koje učenik potroši na domaće zadatke iz biologije u jednoj školskoj sedmici

Biologija						
Zemlja	Rad više od 30 minuta		Rad od 30 minuta		Rad manje od 30 minuta	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	7 (0.5)	462 (5.0)	28 (1.1)	453 (4.1)	65 (1.1)	476 (3.2)
Međunarodni prosjek	10 (0.2)	464 (2.1)	35 (0.3)	473 (1.4)	55 (0.3)	485 (1.0)

Tabela pokazuje da je Bosna i Hercegovina ispod međunarodnog prosjeka po utrošenom vremenu više i do 30 minuta za domaću zadaću iz biologije a takođe je iznad međunarodnog prosjeka po najnižoj učestalosti dobijanja zadaće i rada potrošenog na njoj.

Rezultati su pokazali da nema korelacije između većeg vremenskog rada zadaće iz biologije i prosječnog postignuća učenika, čak učenici koji zadaću rade najmanje imaju najveće prosječno postignuće, skor 476 i najveći međunarodni prosjek sa skorom 485. Možemo reći da postoji negativna korelacija u svijetu između vremena potrošenog na zadaću iz biologije i prosječnog postignuća.

##### 4.1.2. Vrijeme koje učenik potroši na domaće zadatke iz geografije u jednoj školskoj sedmici

Geografija						
Zemlja	Rad više od 30 minuta		Rad od 30 minuta		Rad manje od 30 minuta	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	7 (0.5)	443 (5.7)	25 (1.0)	454 (3.7)	68 (1.1)	477 (3.1)
Međunarodni prosjek	9 (0.2)	463 (2.1)	34 (0.3)	481 (1.2)	57 (0.4)	492 (1.0)

Tabela za predmet geografija pokazuje da je Bosna i Hercegovina ispod međunarodnog prosjeka po utrošenom vremenu više i do 30 minuta za domaću zadaću a iznad je međunarodnog prosjeka po najnižoj učestalosti dobijanja zadaće i rada potrošenog na njenoj izradi.

Rezultati su pokazali da postoji negativna korelacija i kod nas i u svijetu između vremena potrošenog na zadaću iz geografije i prosječnog postignuća. Npr., učenici koji rade najmanje zadaću, tj. rade zadaću manje od 30 minuta, imaju najveće prosječno postignuće skor 477 bodova i najveći međunarodni prosjek sa skorom 492 .

*4.1.3. Vrijeme koje učenik potroši na domaće zadatke iz hemije u jednoj školskoj sedmici*

<b>Hemija</b>						
Zemlja	Rad više od 30 minuta		Rad od 30 minuta		Rad manje od 30 minuta	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	10 (0.5)	454 (5.6)	27 (1.0)	458 (4.0)	63 (1.1)	475 (3.1)
Međunarodni prosjek	13 (0.2)	468 (1.9)	37 (0.3)	483 (1.2)	51 (0.3)	488 (1.1)

Tabela za predmet hemija pokazuje slične rezultate kao i za prethodna dva predmeta. Rezultati su pokazali da postoji negativna korelacija i kod nas i u svijetu između vremena potrošenog na zadaću iz hemije i prosječnog postignuća.

*4.1.4. Vrijeme koje učenik potroši na domaće zadatke iz fizike u jednoj školskoj sedmici*

<b>Fizika</b>						
Zemlja	Rad više od 30 minuta		Rad od 30 minuta		Rad manje od 30 minuta	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	12 (0.7)	457(4.5)	31 (1.1)	462 (3.8)	57 (1.2)	474 (3.2)
Međunarodni prosjek	13 (0.2)	461 (1.6)	39 (0.3)	476 (1.1)	48 (0.3)	484(1.1)

Tabela za predmet fizika pokazuje da je Bosna i Hercegovina ispod međunarodnog prosjeka po utrošenom vremenu više i do 30 minuta za domaću zadaću a iznad je međunarodnog prosjeka po najnižoj učestalosti dobijanja zadaće i rada potrošenog na njenoj izradi.

Rezultati su pokazali da postoji negativna korelacija i kod nas i u svijetu između vremena potrošenog na zadaću iz fizike i prosječnog postignuća.

#### 4.2. Pozitivan odnos učenika prema prirodnim naukama

Indeks dobijenih rezultata bazira se na učeničkim odgovorima na pitanje odnosa prema izjavama: 1. Uživam u učenju prirodnih nauka, 2. Prirodne nauke su dosadne i 3. Volim prirodne nauke.

Prosjeck je izračunat na osnovu moguće skale odgovora: 1. Potpuno se slažem 2. Djelimično se slažem, 3. Uglavnom se ne slažem, 4. Nikako se ne slažem.

Učenici koji su se slagali mnogo ili malo, na prosjeck izračunat na odgovorima na gornja tri pitanja, stavljeni su u kategoriju vrlo pozitivnog odnosa, dok su učenici koji se uglavnom ili nikako nisu slagali stavljeni u kategoriju manje pozitivnog odnosa prema prirodnim naukama. Svi ostali su stavljeni u srednju kategoriju.

##### 4.2.1. Pozitivan odnos učenika prema biologiji

Biologija						
Zemlja	Vrlo pozitivan odnos prema biologiji		Srednje pozitivan odnos prema biologiji		Manje pozitivan odnos prema biologiji	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	68 (1.4)	470 (3.0)	14 (0.7)	465 (5.1)	18 (1.1)	464 (4.7)
Međunarodni prosjek	66 (0.3)	481(0.9)	17(0.2)	465 (1.3)	16 (0.2)	470 (1.5)

Dobijeni rezultati pokazuju da učenici vole biologiju i da ne postoji bitna razlika u međunarodnom kontekstu.

Rezultati pokazuju da nema velike korelacije između pozitivnog odnosa prema biologiji i prosječnog postignuća kako u Bosni i Hercegovini tako i na međunarodnom nivou. Najveće prosječno postignuće učenika je skor 470 a međunarodni prosjek, skor 481, kod učenika koji imaju najpozitivniji odnos prema biologiji. Ali isto tako, učenici koji imaju srednje pozitivan odnos i oni koji ne vole biologiju, ostvaruju sličan prosječan uspjeh. Na međunarodnom nivou učenici koji najmanje vole biologiju ostvaruju bolji rezultat od učenika koji imaju srednje pozitivan odnos.

##### 4.2.2. Pozitivan odnos učenika prema geografiji

Geografija						
Zemlja	Vrlo pozitivan odnos prema geografiji		Srednje pozitivan odnos prema geografiji		Manje pozitivan odnos prema geografiji	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	62 (1.4)	467(3.1)	17 (0.8)	467 (5.0)	21 (1.1)	467(3.8)
Međunarodni prosjek	58 (0.3)	489 (0.9)	20 (0.2)	474 (1.3)	22 (0.3)	475 (1.4)

Dobijeni rezultati pokazuju da je najveći procent onih učenika koji vole geografiju.

Nema korelacije između pozitivnog odnosa prema geografiji i prosječnog postignuća učenika.

Na međunarodnom nivou, međutim, postoji pozitivna korelacija pozitivnog odnosa prema geografiji i prosječnog rezultata učenika, pa oni učenici koji najviše vole geografiju i uživaju u njenom učenju ostvaruju i najbolje rezultate, skor od 489 bodova u odnosu na takve učenike iz Bosne i Hercegovine za koje je prosječan skor 467.

#### 4.2.3. Pozitivan odnos učenika prema hemiji

<b>Hemija</b>						
Zemlja	Vrlo pozitivan odnos prema hemiji		Srednje pozitivan odnos prema hemiji		Manje pozitivan odnos prema hemiji	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	47(1.5)	470 (3.4)	18 (0.7)	465 (3.9)	35 (1.3)	465 (3.5)
Međunarodni prosjek	50 (0.3)	487(1.0)	21 (0.2)	467 (1.2)	29 (0.3)	469 (1.2)

Dobijeni rezultati pokazuju da je opet najveći procent onih učenika koji vole hemiju i u Bosni i Hercegovini i na međunarodnom nivou. Nema velike korelacije između pozitivnog odnosa prema hemiji i prosječnog rezultata učenika. Učenici koji najmanje vole hemiju ostvaruju bolji rezultat od učenika koji imaju srednje pozitivan odnos.

#### 4.2.4. Pozitivan odnos učenika prema fizici

<b>Fizika</b>						
Zemlja	Vrlo pozitivan odnos prema fizici		Srednje pozitivan odnos prema fizici		Manje pozitivan odnos prema fizici	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	44 (1.3)	473 (3.3)	20 (0.7)	464 (4.0)	36 (1.2)	463 (4.0)
Međunarodni prosjek	50 (0.3)	485 (0.9)	22 (0.2)	464 (1.2)	28 (0.3)	466 (1.2)

Dobijeni rezultati pokazuju da je najveći procent onih učenika koji vole fiziku. Ni ovdje nema velike korelacije između pozitivnog odnosa prema fizici i prosječnog rezultata učenika. Najviše prosječno postignuće učenika sa skorom 473, a u svijetu skorom 485, ostvaruju učenici koji najviše vole fiziku. Učenici koji imaju srednje pozitivan odnos i oni koji ne vole fiziku ostvaruju prosječno postignuće od 464 odnosno 463, što je trend i u svijetu.

### 4.3. Kako učenici vrednuju prirodne nauke

Indeks dobijenih rezultata bazira se na učeničkim odgovorima na pitanje odnosa prema izjavama: 1. Mislim da mi učenje prirodnih nauka može pomoći u svakodnevnom životu, 2. Potrebne su mi je prirodne nauke da bih bolje savladao/la druge školske predmete, 3. Treba dobro da znam prirodne nauke da bih se upisao/la na fakultet koji želim, 4. Treba dobro da znam prirodne nauke da bih dobio/la posao koji želim. Prosjek je izračunat na osnovu moguće skale odgovora: 1. Potpuno se slažem, 2. Djelimično se slažem, 3. Uglavnom se ne slažem, 4. Nikako se ne slažem.

Učenici koji su se slagali mnogo ili malo, na prosjek izračunat na odgovorima na gornja četiri pitanja, stavljeni su u kategoriju vrlo pozitivnog odnosa, dok su učenici koji se uglavnom ili nikako nisu slagali stavljeni u kategoriju manje pozitivnog odnosa prema prirodnim naukama. Svi ostali su stavljeni u srednju kategoriju.

#### 4.3.1. Kako učenici vrednuju biologiju

Biologija						
Zemlja	Vrlo pozitivno vrednovanje biologije		Srednje pozitivno vrednovanje biologije		Malo pozitivno vrednovanje biologije	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	49 (1.2)	458 (3.4)	28 (0.8)	479 (3.4)	23 (1.0)	474 (4.0)
Međunarodni prosjek	52 (0.3)	474 (1.0)	29 (0.2)	482 (1.1)	19 (0.2)	486 (1.5)

Rezultati pokazuju da postoji slaba negativna korelacija između pozitivnog vrednovanja biologije i prosječnog postignuća učenika, tj učenici koji imaju srednje pozitivan odnos prema biologiji imaju najviši prosječan uspjeh sa skorom 479, zatim slijedi prosječan uspjeh učenika koji najmanje vrednuju biologiju. Najmanji prosječan uspjeh sa skorom 458 imaju učenici koji najviše vrednuju biologiju.

Na međunarodnom nivou postoji negativna korelacija između pozitivnog vrednovanja biologije i prosječnog rezultata učenika. Učenici koji imaju najmanje pozitivan odnos prema biologiji ostvaruju najviši prosječni uspjeh sa skorom 486.

#### 4.3.2. Kako učenici vrednuju geografiju

Geografija						
Zemlja	Vrlo pozitivno vrednovanje geografije		Srednje pozitivno vrednovanje geografije		Malo pozitivno vrednovanje geografije	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	43 (1.1)	453 (3.6)	29 (0.8)	478 (3.3)	28 (1.0)	478 (3.9)
Međunarodni prosjek	44 (0.3)	471(1.1)	31 (0.2)	484 (1.0)	25 (0.2)	483 (1.5)

Rezultati pokazuju da postoji slaba negativna korelacija između pozitivnog vrednovanja geografije i prosječnih postignuća učenika i kod nas i u svijetu. Naime, nema razlike u prosječnim postignućima između učenika koji imaju srednje pozitivan odnos prema geografiji i učenika koji najmanje pozitivno vrednuju geografiju.

#### 4.3.3. Kako učenici vrednuju hemiju

Hemija						
Zemlja	Vrlo pozitivno vrednovanje hemije		Srednje pozitivno vrednovanje hemije		Malo pozitivno vrednovanje hemije	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	48 (1.2)	455 (3.3)	24 (0.9)	477 (4.2)	28 (1.0)	479 (3.6)
Međunarodni prosjek	47 (0.3)	478 (1.1)	27 (0.2)	483 (1.1)	26 (0.3)	481 (1.2)

Rezultati pokazuju da postoji negativna korelacija između pozitivnog vrednovanja hemije i prosječnih postignuća učenika. Učenici koji najmanje vrednuju hemiju i ne smatraju je bitnom za posao, fakultet, svakodnevni život i sl. ostvaruju najviše prosječno postignuće skor 479 naspram učenika koji je najviše vrednuju ali ostvaruju skor 455. U svijetu je uočen sličan trend .

#### 4.3.4. Kako učenici vrednuju fiziku

Fizika						
Zemlja	Vrlo pozitivno vrednovanje fizike		Srednje pozitivno vrednovanje fizike		Malo pozitivno vrednovanje fizike	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	52 (1.1)	461(3.3)	22 (0.8)	475 (3.5)	26 (0.9)	472 (3.8)
Međunarodni prosjek	52 (0.2)	475 (1.0)	26 (0.2)	477 (1.0)	22 (0.2)	472 (1.3)

Možemo reći da je Bosna i Hercegovina po prosječnom uspjehu za srednje i malo pozitivno vrednovanje blizu međunarodnog prosjeka. Po procentima vrednovanja najpribližniji smo međunarodnom prosjeku iz fizike za sve tri kategorije vrednovanja ovog predmeta.

Rezultati pokazuju da ne postoji korelacija između pozitivnog vrednovanja fizike i prosječnog uspjeha učenika. Učenici koji imaju srednji odnos prema fizici i ne smatraju je ni bitnom ni nebitnom za posao, fakultet, svakodnevni život i sl., ostvaruju najviši prosječni uspjeh sa skorom 475. U svijetu je to skor 477 naspram učenika koji fiziku najviše vrednuju i ostvaruju skor 461 dok je u svijetu skor 475 za ovu kategoriju učenika.



#### 4.4. Pogled (samopouzdanje) učenika za učenje prirodnih nauka

Indeks dobijenih rezultata bazira se na učeničkim odgovorima na četiri izjave o prirodnim naukama: 1. Obično nemam problema s prirodnim naukama, 2. Prirodne nauke su za mene mnogo teže nego za moje drugove, 3. Prirodne nauke mi nisu jača strana, 4. Brzo učim gradivo iz prirodnih nauka.

Prosjeck je izračunat na osnovu moguće skale odgovora: 1. Potpuno se slažem 2. Djelimično se slažem, 3. Uglavnom se ne slažem, 4. Nikako se ne slažem.

Učenici koji su se slagali mnogo ili malo, na prosjeck izračunat na odgovorima na gornja četiri pitanja, stavljeni su u kategoriju vrlo pozitivnog odnosa, dok su učenici koji se uglavnom ili nikako nisu slagali stavljeni u kategoriju manje pozitivnog odnosa prema prirodnim naukama. Svi ostali su stavljeni u srednju kategoriju.

##### 4.4.1. Pogled (samopouzdanje) učenika na učenje biologije

Biologija						
Zemlja	Vrlo pozitivan pogled na učenje biologije		Srednje pozitivan pogled na učenje biologije		Nizak pozitivan pogled na učenje biologije	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	74 (1.2)	479 (3.0)	18 (0.8)	437 (4.2)	8 (0.7)	437 (5.5)
Međunarodni prosjek	57 (0.3)	496 (0.9)	34 (0.3)	458 (1.1)	9 (0.2)	448 (1.6)

Dobijeni rezultati pokazuju da su prosječna postignuća najveća za učenike koji imaju najviše samopouzdanja u učenju biologije, njih 74% ostvaruju postignuće sa skorom 479. Nema razlike u prosječnim postignućima između učenika koji imaju srednje pozitivno samopouzdanje i onih koji nemaju nikako samopouzdanja u učenju biologije. Interesantno je da čak 74% učenika ima veliko samopouzdanje u učenju biologije u odnosu na međunarodni prosjek od 57% učenika. Oni ostvaruju skor 479 u odnosu na međunarodni prosjek od 496.

##### 4.4.2. Pogled (samopouzdanje) učenika na učenje geografije

Geografija						
Zemlja	Vrlo pozitivan pogled na učenje geografije		Srednje pozitivan pogled na učenje geografije		Nizak pozitivan pogled na učenje geografije	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	72 (1.2)	478 (3.0)	20 (0.8)	439 (3.6)	8 (0.7)	441 (5.9)
Međunarodni prosjek	54 (0.3)	498 (0.9)	35 (0.3)	458 (1.0)	11 (0.2)	450 (1.5)

Dobijeni rezultati pokazuju da su prosječna postignuća najveća za učenike koji imaju najviše samopouzdanja u učenju geografije, njih 72% ostvaruju uspjeh sa skorom 478. Učenici koji imaju najmanje samopouzdanja ostvaruju veće prosječno postignuće, skor 441, u odnosu na učenike koji imaju srednje pozitivan pogled na učenje geografije i ostvaruju skor 439. U svijetu postoji pozitivna korelacija između samopouzdanja učenika u učenju geografije i postignuća.

#### 4.4.3. Pogled (samopouzdanje) učenika na učenje hemije

Hemija						
Zemlja	Vrlo pozitivan pogled na učenje hemije		Srednje pozitivan pogled na učenje hemije		Nizak pozitivan pogled na učenje hemije	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	50 (1.3)	483 (3.1)	31 (0.8)	453 (3.9)	19 (1.1)	450 (4.2)
Međunarodni prosjek	41 (0.3)	506 (0.9)	40 (0.2)	465 (1.0)	19 (0.2)	462 (1.2)

Dobijeni rezultati pokazuju da postoji pozitivna korelacija između samopouzdanja učenika u učenju hemije i postignuća, što je veće samopouzdanje to je veće i prosječno postignuće u Bosni i Hercegovini i na međunarodnom nivou.

#### 4.4.4. Pogled (samopouzdanje) učenika na učenje fizike

Fizika						
Zemlja	Vrlo pozitivan pogled na učenje fizike		Srednje pozitivan pogled na učenje fizike		Nizak pozitivan pogled na učenje fizike	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BiH	48 (1.1)	489 (3.1)	34 (0.9)	449 (3.5)	19 (0.8)	446 (5.0)
Međunarodni prosjek	41 (0.3)	500 (0.9)	42 (0.2)	458 (0.9)	17 (0.2)	455 (1.3)

Dobijeni rezultati pokazuju da postoji pozitivna korelacija između samopouzdanja učenika u učenju fizike i postignuća, što je veće samopouzdanje to je veći i prosječan uspjeh i kod nas i u svijetu. Po razlikama u prosječnom postignuću u odnosu na samopouzdanje učenika možemo reći da je korelacija bitna jedino za učenike koji imaju najviše samopouzdanja u učenju fizike a takav je trend i u svijetu.

#### 4.5. Pogled (samopouzdanje) učenika na učenje prirodnih nauka po spolu

Analiza stepena samopouzdanja učenika za učenje prirodnih nauka po spolu je urađena kao i prethodna.

Učenici koji su se slagali mnogo ili malo, na prosjek izračunat na odgovorima na četiri pitanja, stavljeni su u kategoriju vrlo pozitivnog odnosa, dok su učenici koji se uglavnom ili nikako nisu slagali stavljeni u kategoriju manje pozitivnog odnosa prema prirodnim naukama. Svi ostali su stavljeni u srednju kategoriju.

4.5.1. Pogled (samopouzdanje) učenika na učenje biologije po spolu

Biologija						
Zemlja	Vrlo pozitivan stav za učenje biologije		Srednje pozitivan stav za učenje biologije		Niski pozitivan stav za učenje biologije	
	% Djevojčica	% Dječaka	% Djevojčica	% Dječaka	% Djevojčica	% Dječaka
BiH	80 (1.3) ▲	68 (1.6)	14 (1.0)	22 (1.0) ▲	6 (0.7)	10 (1.0) ▲
Međunarodni prosjek	61 (0.4) ▲	53 (0.4)	31 (0.3)	37 (0.3) ▲	8 (0.2)	10 (0.2)

Znak strelice gore ▲ pokazuje koji je spol značajno procentualno veći od drugog.

Tabela pokazuje značajno veći procent djevojčica u odnosu na dječake kad je u pitanju vrlo pozitivan stav za učenje biologije. Takav je trend i u svijetu iako nije toliko velika razlika. Djevojčice su procentualno značajno samopouzdanije od dječaka.

Srednje pozitivan stav za učenje biologije izražavaju dječaci značajno više od djevojčica kako u Bosni i Hercegovini tako i u svijetu. Za niski pozitivan pogled na učenje biologije dječaka opet ima značajno više dok u svijetu nema značajne razlike između dječaka i djevojčica.

4.5.2. Pogled (samopouzdanje) učenika na učenje geografije po spolu

Geografija						
Zemlja	Vrlo pozitivan stav za učenje geografije		Srednje pozitivan stav za učenje geografije		Niski pozitivan stav za učenje geografije	
	% Djevojčica	% Dječaka	% Djevojčica	% Dječaka	% Djevojčica	% Dječaka
BiH	76(1.4) ▲	68(1.6)	17(1.0)	23(1.2) ▲	7(0.8)	9(0.9)
Međunarodni prosjek	54(0.4) ▲	53(0.4)	34(0.3)	37(0.3) ▲	12(0.2) ▲	10(0.2)

Znak strelice gore ▲ pokazuje koji je spol značajno procentualno veći od drugog.

Tabela pokazuje značajno veći procent djevojčica u odnosu na dječake kad je u pitanju vrlo pozitivan stav za učenje geografije. Takav je trend i u svijetu iako nije toliko velika razlika. Srednje pozitivan stav za učenje biologije dječaci značajno više izražavaju od djevojčica, kako kod nas, tako i u svijetu. Za niski pozitivan stav za učenje geografije nema procentualne razlike između dječaka i djevojčica, dok je u svijetu procentualno značajno više dječaka u odnosu na djevojčice.

## 4.5.3. Pogled (samopouzdanje) učenika na učenje hemije po spolu

Hemija						
Zemlja	Vrlo pozitivan stav za učenje hemije		Srednje pozitivan stav za učenje hemije		Niski pozitivan stav za učenje hemije	
	% Djevojčica	% Dječaka	% Djevojčica	% Dječaka	% Djevojčica	% Dječaka
BiH	56(1.5) ▲	45(1.6)	27(1.0)	34(1.1) ▲	17(1.3)	21(1.3) ▲
Međunarodni prosjek	42(0.4) ▲	40(0.3)	38(0.3)	42(0.3) ▲	19(0.3) ▲	18(0.3)

Znak strelice gore ▲ pokazuje koji je spol značajno procentualno veći od drugog.

Tabela pokazuje značajno veći procent djevojčica u odnosu na dječake kad je u pitanju vrlo pozitivan stav za učenje hemije. Takav je trend i u svijetu iako nije toliko velika procentualna razlika.

Za srednje pozitivan stav za učenje hemije dječaka ima značajno više od djevojčica i kod nas i u svijetu. Za niski pozitivan stav za učenje hemije dječaka ima procentualno više od djevojčica, dok je u svijetu suprotno, ima više djevojčica od dječaka.

## 4.5.4. Pogled (samopouzdanje) učenika na učenje fizike po spolu

Fizika						
Zemlja	Vrlo pozitivan stav za učenje fizike		Srednje pozitivan stav za učenje fizike		Niski pozitivan stav za učenje fizike	
	% Djevojčica	% Dječaka	% Djevojčica	% Dječaka	% Djevojčica	% Dječaka
BiH	52 (1.4) ▲	43 (1.5)	30 (1.0)	38 (1.3) ▲	18 (1.2)	19 (1.0)
Međunarodni prosjek	40 (0.4)	42 (0.3) ▲	41 (0.3)	44 (0.3) ▲	19 (0.3) ▲	15 (0.2)

Znak strelice gore ▲ pokazuje koji je spol značajno procentualno veći od drugog.

Tabela pokazuje značajno veći procent djevojčica u odnosu na dječake kad je u pitanju vrlo pozitivan stav na učenje fizike. U svijetu je značajno više dječaka od djevojčica za vrlo pozitivan stav za učenje fizike.

Za srednje pozitivan stav za učenje fizike dječaka ima značajno više od djevojčica i kod nas i u svijetu. Za niski pozitivan stav za učenje fizike nema značajne procentualne razlike između dječaka i djevojčica a u svijetu je procentualno više djevojčica od dječaka.

#### 4.6. Nastavnici prirodnih nauka po spolu, godinama i radnom iskustvu

##### 4.6.1. Nastavnici prirodnih nauka po spolu, godinama i radnom iskustvu

Zemlja	Procent učenika po karakteristikama njihovih nastavnika prirodnih nauka						Radno iskustvo
	Spol		Godine				
	Ženski	Muški	29 godina ili manje	30-39 godina	40-49 godina	50 godina ili više	2007
BiH	68 (2.0)	32 (2.0)	10 (1.5)	21 (1.8)	25 (1.9)	44 (2.3)	21 (0.6)
Međunarodni prosjek	59 (0.4)	41 (0.4)	21(0.4)	32 (0.4)	27 (0.4)	21 (0.3)	15 (0.1)

Rezultati su dobijeni na osnovu odgovora iz upitnika za nastavnike prirodnih nauka.

Tabela pokazuje da ženski spol dominira među nastavnicima prirodnih nauka a takav je trend i u svijetu. Učenika čiji su nastavnici prirodnih nauka ženskog spola je 68%, dok je 32% učenika čiji su nastavnici muškog spola. Najviše je učenika, njih 44%, čiji su nastavnici iz najstarije starosne grupe, tj. 50 godina i iznad dok je najmanje učenika (10% učenika) čiji su nastavnici iz najmlađe starosne grupe 29 godina i niže. Taj procent je u svijetu 21% učenika. Isti su pokazatelji kod nastavnika matematike.

Ne postoji velika razlika između Bosne i Hercegovine i međunarodnog prosjeka za procent učenika čiji nastavnici pripadaju starosnoj grupi 40-49 godina.

S obzirom na procent starosnih grupa nastavnika, jasno je da će radno iskustvo nastavnika u Bosni i Hercegovini biti veće nego što je to u svijetu. Prosjek je 21 godina u odnosu na međunarodni prosjek od 15 godina.

#### 4.7. Stepenu obrazovanja nastavnika prirodnih nauka

##### 4.7.1. Stepenu obrazovanja nastavnika prirodnih nauka

Zemlja	Procent učenika po stepenu obrazovanja njihovih nastavnika prirodnih nauka				
	Završen magistarski studij	Završen fakultet	Završena viša škola	Završena srednja škola	Nije završena srednja škola
BiH	0 (0.0)	19 (1.8)	79 (1.8)	1 (0.4)	0 (0.0)
Međunarodni prosjek	23 (0.3)	58 (0.4)	16 (0.3)	3 (0.2)	0 (0.1)

Tabela pokazuje da je Bosna i Hercegovina po višem obrazovanju nastavnika, kao što je magistarski studij i fakultet, daleko ispod međunarodnog prosjeka. Nema nastavnika u uzorku škola za TIMSS sa završenim magistarskim studijem. U svijetu 23% učenika podučavaju nastavnici prirodnih nauka koji imaju završen postdiplomski studij. Samo je 19% učenika u Bosni i Hercegovini čiji nastavnici prirodnih nauka imaju završen fakultet, dok je međunarodni prosjek čak 58% učenika sa fakultetski obrazovanim nastavnicima.

#### 4.8. Učešće nastavnika prirodnih nauka u profesionalnom razvoju

##### 4.8.1. Učešće nastavnika prirodnih nauka u profesionalnom razvoju

Zemlja	Procent učenika po učešću njihovih nastavnika prirodnih nauka u profesionalnom razvoju u zadnje dvije godine					
	Sadržaji prirodnih nauka	Metodika nastave	Razvoj NPP prirodnih nauka	Korištenje informacionih tehnologija u prirodnim naukama	Unapređenje kritičkog mišljenja ili vještina rješavanja problema	Ocjenjivanje znanja iz prirodnih nauka
BiH	44 (2.1)	39 (2.6)	46 (2.5)	45 (2.3)	49 (2.4)	53 (2.1)
Međunarodni prosjek	56 (0.5)	59 (0.5)	51 (0.5)	45 (0.5)	46 (0.5)	48 (0.5)

Profesionalni razvoj nastavnika je obuhvatao pitanja o učešću nastavnika u razvoju sljedećih sadržaja: sadržaji iz prirodnih nauka, metodika nastave, NPP-i prirodnih nauka, korištenje informacionih tehnologija u prirodnim naukama, unapređenje kritičkog mišljenja ili vještina rješavanja problema i ocjenjivanje znanja iz prirodnih nauka.

Ti odgovori povezani su sa procentom učenika koje nastavnici podučavaju. Kad se pogledaju i uporede rezultati sa međunarodnim prosjekom, nastavnici prirodnih nauka iz Bosne i Hercegovine su ispod svjetskog prosjeka po stručnom usavršavanju u sadržajima prirodnih nauka, metodici nastave i razvoju NPP-a. Ispod 50% je učenika čiji se nastavnici profesionalno razvijaju u spomenute tri oblasti. Nastavnici koji učestvuju u edukaciji korištenja informacionih tehnologija podučavaju 45% učenika, što odgovara međunarodnom prosjeku.

Broj učenika čiji nastavnici učestvuju u unapređenju kritičkog mišljenja kod učenika i razvoju ocjenjivanja je iznad međunarodnog prosjeka.

4.9. *Procent učenika po pripremljenosti nastavnika za TIMSS područja iz prirodnih nauka*

4.9.1. *Procent učenika po pripremljenosti nastavnika za TIMSS područja iz prirodnih nauka*

Zemlja	Procent učenika čiji su nastavnici izjavili dobru pripremljenost za TIMSS područja iz prirodnih nauka				
	Sva područja iz nauke (23 teme)	Biologija (7 tema)	Hemija (5 tema)	Fizika (6 tema)	Geografija (5 tema)
BiH	88 (1.3)	81 (2.1)	91 (1.6)	91 (1.8)	87 (2.4)
Međunarodni prosjek	71 (0.3)	67(0.4)	77 (0.4)	70 (0.4)	62 (0.4)

Rezultati pokazuju procent učenika čiji su nastavnici u upitniku za nastavnike odgovorili da su odlično pripremljeni za TIMSS područja. Rezultati su dati ukupno za sva područja u prirodnim naukama i po predmetima pojedinačno.

Rezultati pokazuju da je Bosna i Hercegovina iznad svjetskog prosjeka po procentu učenika čiji su nastavnici dobro pripremljeni za TIMSS područja iz prirodnih nauka, ukupno i pojedinačno po predmetima.

Najveći procent učenika čiji su nastavnici hemije i fizike dobro pripremljeni je 91%, a zatim slijede pripremljenost nastavnika geografije, 87% učenika, te biologije 81% učenika.

4.10. *Procent učenika po pripremljenost nastavnika za TIMSS područja iz prirodnih nauka*

4.10.1. *Broj učenika u odjeljenju*

Zemlja	Ukupna veličina odjeljenja	1-24 učenika	25-40 učenika	41 učenik i više
		% učenika	% učenika	% učenika
BIH	24 (0.4)	47 (3.4)	53 (3.4)	0 (0.2)
Međunarodni prosjek	30 (0.1)	31 (0.4)	58 (0.5)	11 (0.3)

Po broju učenika u odjeljenju vidi se da je 47% učenika u odjeljenjima od 1-24 učenika a 53% učenika u odjeljenjima od 25-40 učenika te da nema učenika u odjeljenjima sa i iznad 41 učenikom.

#### 4.11. Broj učenika u odjeljenju i postignuća

##### 4.11.1. Broj učenika u odjeljenju i postignuća iz prirodnih nauka

Zemlja	1-24 učenika		25-40 učenika		41 učenik i više	
	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće	% učenika	Prosječno postignuće
BIH	47(3.4)	463(3.9)	53(3.4)	468(4.2)	0(0.2)	
Međunarodni prosjek	31(0.4)	453(1.7)	58(0.5)	469(0.9)	11(0.3)	467(3.6)

Rezultati pokazuju da nema korelacije između broja učenika u odjeljenju i prosječnih postignuća učenika iz prirodnih nauka, tj. uspjeh učenika ne ovisi od te varijable.

Veće postignuće imaju učenici u odjeljenju od 24–41 (prosjek skor 468) nego u odjeljenju od 1–24 (prosjek skor 463). Na međunarodnom nivou odjeljenja sa 25–40 učenika ostvaruju najveći prosječni uspjeh (skor 469), veći nego odjeljenja od 1–24 učenika, čiji je prosječan skor 453.

#### 4.12. Učestalost saradnje između nastavnika prirodnih nauka

##### 4.12.1. Učestalost saradnje između nastavnika prirodnih nauka

Zemlja	Procent učenika po učestalosti međusobne saradnje njihovih nastavnika					
	Nikad ili skoro nikad		2 ili 3 puta mjesečno		Najmanje sedmično	
	2007 Procent učenika	Prosječno postignuće	2007 Procent učenika	Prosječno postignuće	2007 Procent učenika	Prosječno postignuće
BiH	8 (1.1)	469 (5.5)	56 (2.5)	464(3.3)	36 (2.6)	468 (4.0)
Međunarodni prosjek	14 (0.3)	468 (1.7)	59 (0.5)	466 (0.7)	27 (0.4)	466 (1.1)

Rezultati su bazirani na izvještaju nastavnika o učestalosti saradnje sa drugim nastavnicima. Radi se o četiri tipa interakcije sa drugim nastavnicima: 1. Diskusija o podučavanju pojedinog pojma; 2. Rad na pripremi didaktičkog materijala, 3. Prisustvovanje času kolege da bih posmatrala/o kako izvodi nastavu; 4. Neformalno posmatranje mog časa od strane kolege. Učestalost je izračunata računanjem prosjeka odgovora na ova četiri pitanja a odgovori su bili po skali: 1. Nikad ili skoro nikada 2. Dva ili tri puta mjesečno, 3. Jedan do tri puta sedmično, 4. Dnevno ili skoro dnevno.

Rezultati pokazuju da nema korelacije između prosječnog postignuća učenika i učestalosti saradnje nastavnika, jer učenici čiji nastavnici ne saraduju nikada ili skoro nikada, ostvaruju prosječno postignuće sa skorom 489 u odnosu na prosječno postignuće sa skorom 468 za učenike čiji nastavnici prirodnih nauka sedmično imaju gore navedenu saradnju.

U svijetu je sličan trend, odnosno nema korelacije.



## **Literatura**

Olson, J., Martin, M.O., Mullis, I.V.S. (2008)  
TIMSS 2007 Technical Report,  
TIMSS & PIRLS International Study Center,  
Lynch School of Education, Boston College

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P. (2008)  
TIMSS 2007 International Mathematics Report  
TIMSS & PIRLS International Study Center,  
Lynch School of Education, Boston College

Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P. (2008)  
TIMSS International Science Report  
TIMSS & PIRLS International Study Center,  
Lynch School of Education, Boston College