



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja



REZULTATI TIMSS 2019 – MEĐUNARODNOGA ISTRAŽIVANJA TRENDOVA U ZNANJU MATEMATIKE I PRIRODOSLOVLJA

NACIONALNI IZVJEŠTAJ: REPUBLIKA HRVATSKA



TIMSS & PIRLS
International Study Center
Lynch School of Education
BOSTON COLLEGE



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Rezultati TIMSS 2019 – Međunarodnoga istraživanja trendova u znanju matematike i prirodoslovlja

NACIONALNI IZVJEŠTAJ:
REPUBLIKA HRVATSKA



IEA

TIMSS & PIRLS
International Study Center
Lynch School of Education
BOSTON COLLEGE

**Rezultati TIMSS 2019 – Međunarodnoga istraživanja trendova u znanju matematike i prirodoslovlja
Nacionalni izvještaj: Republika Hrvatska**

Nakladnik:

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

Za nakladnika:

Vinko Filipović, prof.

Autori:

Ines Elezović, mag. soc.

dr. sc. Sandra Antulić Majcen

dr. sc. Biljana Vranković

dr. sc. Jasmina Muraja

Urednica:

Ines Elezović, mag. soc.

Recenzenti:

dr. sc. Vlado Halusek

doc. dr. sc. Ružica Vuk

Lektura i korektura:

Mirjana Gašperov, prof., MBA

Grafičko oblikovanje:

Vesna Jelić

Tisak:

Sveučilišna Tiskara d.o.o.

ISBN: 978-953-7556-76-1

CIP zapis dostupan je u računalnome katalogu
Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001122115.

Copyright © Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

Sva su prava pridržana. Nije dopušteno niti jedan dio ove publikacije reproducirati ili distribuirati u bilo kojemu obliku ili pohraniti u bazi podataka bez prethodnoga pismenog odobrenja nakladnika.

Sadržaj

1. UVOD	5
1.1. NACRT TIMSS 2019 ISTRAŽIVANJA	7
1.2. METODOLOGIJA PROVEDBE TIMSS 2019 ISTRAŽIVANJA	9
2. REZULTATI TIMSS 2019 ISTRAŽIVANJA: MATEMATIKA	16
2.1. MEĐUNARODNA USPOREDBA POSTIGNUĆA IZ MATEMATIKE	17
2.2. POSTIGNUĆA S OBZIROM NA MEĐUNARODNE REFERENTNE RAZINE	19
2.3. POSTIGNUĆA S OBZIROM NA SADRŽAJNE I KOGNITIVNE DOMENE	21
2.4. POSTIGNUĆA IZ MATEMATIKE S OBZIROM NA SPOL	25
2.5. OSVRT NA TRENDOVE U REZULTATIMA TIMSS ISPITIVANJA IZ MATEMATIKE U REPUBLICI HRVATSKOJ (2011., 2015. I 2019. GODINE)	27
3. REZULTATI TIMSS 2019 ISTRAŽIVANJA: PRIRODOSLOVLJE	30
3.1. MEĐUNARODNA USPOREDBA POSTIGNUĆA IZ PRIRODOSLOVLJA	31
3.2. POSTIGNUĆA S OBZIROM NA MEĐUNARODNE REFERENTNE RAZINE	35
3.3. POSTIGNUĆA S OBZIROM NA SADRŽAJNE I KOGNITIVNE DOMENE	40
3.4. POSTIGNUĆA IZ PRIRODOSLOVLJA S OBZIROM NA SPOL	51
3.5. OSVRT NA TRENDOVE U REZULTATIMA TIMSS ISPITIVANJA IZ PRIRODOSLOVLJA U REPUBLICI HRVATSKOJ (2011., 2015. I 2019. GODINE)	55
4. KONTEKSTUALNI ČIMBENICI: UČENIK I ŠKOLA	57
4.1. RANO UČENJE I POSTIGNUĆA	57
4.2. ODNOS UČENIKA PREMA UČENJU MATEMATIKE I PRIRODOSLOVLJA	79
4.3. ODABRANI ELEMENTI ŠKOLSKOGA OZRAČJA	86
5. ZAKLJUČAK	95
6. LITERATURA	98
7. DODATCI	101
Dodatak 1.: Sudjelovanje zemalja u istraživanju TIMSS 2019 i u prethodnim ciklusima TIMSS istraživanja	101
Dodatak 2.: Obuhvaćenost ciljane populacije u istraživanju TIMSS 2019	103
Dodatak 3.: Sudjelovanje u istraživanju TIMSS 2019 (ponderirano)	104
Dodatak 4.: Postotak učenika koji su poučavani temama ispitivanima TIMSS-om 2019 iz matematike	105
Dodatak 5.: Postotak učenika koji su poučavani temama ispitivanima TIMSS-om 2019 iz prirodoslovlja	106
POPIS TABLICA I SLIKA	107

1. UVOD

IEA organizacija (engl. *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* – Međunarodno udruženje za vrednovanje obrazovnih postignuća) provodi Međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja (engl. *Trends in International Mathematics and Science Study* – TIMSS). TIMSS-om se mjere postignuća učenika u matematici i prirodoslovlju u četvrtome i osmome razredu osnovne škole te u četvrtome razredu srednje škole (TIMSS *Advanced*), a 2015. godine uvedeno je i istraživanje temeljnih matematičkih vještina (TIMSS *Numeracy* – TIMSS Brojevi). Nacionalni kurikulumi glavni su koncept oranziranja sadržaja u TIMSS ispitivanjima. Temelje se na sveobuhvatnim okvirima koji su izgrađeni u suradnji sa zemljama sudionicama kako bi se primjereno opisala znanja i vještine koje se očekuju od učenika četvrtoga i osmoga razreda diljem svijeta.

IEA organizacija¹ osnovana je 1959. godine radi provedbe komparativnih međunarodnih istraživanja kojima se istražuju obrazovne politike i prakse u cijelome svijetu. U posljednjih 60 godina više od 60 zemalja postalo je članicom IEA-e, a Republika je Hrvatska to postala 2009. godine učlanjenjem Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Cilj je IEA-e i njezinih istraživanja prikupiti kvalitetne informacije o postignućima učenika i obrazovnim sustavima u okviru kojih se ta postignuća ostvaruju. Osim TIMSS-a IEA provodi i – Međunarodno istraživanje razvoja čitalačke pismenosti (engl. *Progress in International Reading Literacy Study* – PIRLS). TIMSS i PIRLS istraživanja osmišljena su kako bi se odgovorni u obrazovanju upoznali s rezultatima učenja čitanja, matematike i prirodoslovlja. Tim se istraživanjima objektivno i standardizirano, vrlo osjetljivim instrumentima, mjere stečena znanja učenika u ključnim točkama obrazovnih ciklusa. Globalno promatrano, IEA-inim istraživanjima prikupljene su dublje spoznaje i znanja o različitim temama i predmetima, a svako od njih pridonijelo je razumijevanju obrazovnih procesa unutar pojedinih zemalja i diljem svijeta.

UNESCO je podatke koji se prikupljaju IEA ICCS, ICILS PIRLS i TIMSS istraživanjima prepoznao kao pouzdane izvore informacija za istraživače, učitelje i kreatore obrazovnih politika zainteresirane za praćenje napretka ciljeva održivoga razvoja (engl. *Sustainable Development Goals* – SDG). Četvrti od tih ciljeva odnosi se na stjecanje kvalitetnoga obrazovanja za sve. Primjerice, niske razine usvojenosti znanja prema međunarodnim mjerilima koja su uspostavili TIMSS i PIRLS prepoznate su

¹ Više informacija o IEA organizaciji dostupno je na mrežnoj stranici: <https://www.iea.nl/about>.

kao najprikladnije mjere minimalne razine SDG-a za pokazatelj 4.1.1.², tj. za temeljnu čitalačku i matematičku pismenost.

TIMSS se provodi svake četiri godine od 1995. godine, što znači da je 2019. godine proveden njegov sedmi ciklus. Republika Hrvatska pridružila se prvi put TIMSS-u u ciklusu 2011. godine uz još 51 državu i sedam referentnih zemalja sudionica te je od tada sudjelovala u trima posljednjim ciklusima. U TIMSS-u 2015. godine sudjelovalo je 57 država i sedam referentnih zemalja sudionica, a 2019. godine 64 zemlje i osam referentnih zemalja sudionica.

Zemlje sudionice TIMSS-a 2019 su (abecednim redom): Albanija, Armenija, Australija, Austrija, Azerbajdžan, Bahrein, Belgija (flamansko govorno područje), Bosna i Hercegovina, Bugarska, Cipar, Crna Gora, Češka, Čile, Danska, Egipat, Engleska, Filipini, Finska, Francuska, Gruzija, Hrvatska, Hong Kong SAR, Islamska Republika Iran, Irska, Izrael, Italija, Japan, Jordan, Južna Afrika, Kanada (s Ontariom i Quebecom kao referentnim sudionicama), Katar, Kazahstan, Kineski Taipei, Kosovo, Kuvajt, Latvija, Libanon, Litva, Mađarska, Malezija, Malta, Maroko, Nizozemska, Novi Zeland, Norveška, Njemačka, Oman, Pakistan, Poljska, Portugal, Republika Koreja, Rumunjska, Ruska Federacija (s Moskvom kao referentnom sudionicom), Saudijska Arabija, Singapur, Sjeverna Irska, Republika Sjeverna Makedonija, Slovačka Republika, Srbija, Španjolska (s Madridom kao referentnim sudionikom), Švedskom, Turskom, Ujedinjenim Arapskim Emiratima (s Abu Dhabijem i Dubajem kao referentnim sudionicama) i Sjedinjene Američke Države.

Po prvi put u okviru TIMSS-a 2019 zemljama sudionicama ponuđena je mogućnost provedbe ispitivanja učenika, kao i popunjavanja svih popratnih upitnika, u digitalnome formatu, tj. u potpunosti u e-okružju. Istovremeno je dizajn eTIMSS-a osmišljen tako da je moguće održati kontinuitet s prethodnim TIMSS ciklusima i dosadašnjim „papir i olovka” načinom provedbe kako bi zemlje koje su odabrale tu mogućnost ispitivanja uspješno nastavile mjeriti trendove iz matematike i prirodoslovlja³. Republika je Hrvatska također odabrala eTIMSS 2019 ispitivanje učenika na računalima i/ili tabletima, a učitelji i ravnatelji popunjavali su svoj upitnik u *online* okružju. Jedino je upitnik za roditelje učenika četvrtoga razreda osnovne škole otisnut i popunjavani „papir i olovka” načinom.

² Pokazatelj 4.1.1. odnosi se na: Udio djece i mladih: (a) u razredima 2/3; (b) na kraju osnovnoga obrazovanja i (c) na kraju višega osnovnog obrazovanja postizanje barem minimalne razine znanja iz (i) čitanja i (ii) matematike, prema spolu.

³ Više o prelasku TIMSS istraživanja u e-okružje dostupno je u četvrtome poglavlju *Metode i procedure* TIMSS 2019 tehničkoga izvještaja na poveznici: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/methods/chapter-4.html>.

1.1. NACRT TIMSS 2019 ISTRAŽIVANJA

TIMSS osnovno istraživanje moguće je provoditi u četvrtome i osmome razredu osnovne škole, tj. kada pristupnici koji polažu ispit imaju 10 ili 14 godina. TIMSS ispit sastoji se od dvaju dijelova: ispita iz matematike (engl. *Mathematics*) i ispita iz prirodoslovlja (engl. *Science*).

Osnovna podjela koncepata odnosi se na dva tipa domena ispitivanja: kognitivne domene i sadržajne domene. Okviri istraživanja⁴ temelje se sukladno tomu na dvjema dimenzijama – sadržajnoj dimenziji koja određuje domenu ili nastavni sadržaj koji se ispituje i kognitivnoj dimenziji koja određuje kognitivne procese kod učenika, a koji se ispituju u trenutku reprodukcije i/ili primjene naučenih sadržaja. Kognitivne domene istovjetne su za obje razine ispitivanja, dok se sadržajne domene razlikuju.

Sadržajne domene u matematici u četvrtome razredu su *Brojevi, Geometrijski oblici i mjerenje te Prikaz podataka*, a u osmome razredu *Brojevi, Algebra, Geometrija, Prikaz podataka i vjerojatnosti*. Sadržajne domene u prirodoslovlju u četvrtome razredu su *Znanosti o životu, Fizičke znanosti i Znanosti o Zemlji*, a u osmome razredu *Biologija, Kemija, Fizika i Geografija*.

Kognitivne domene u matematici i prirodoslovlju u četvrtome i osmome razredu su *Činjenično znanje, Primjena znanja i Zaključivanje*.

Tablica 1. Udio kognitivnih domena u ispitivanju za četvrti i osmi razred – matematika

	ČETVRTI RAZRED	OSMI RAZRED
Činjenično znanje	40 %	35 %
Primjena znanja	40 %	40 %
Zaključivanje	20 %	25 %

Tablica 2. Udio kognitivnih domena u ispitivanju za četvrti i osmi razred – prirodoslovlje

	ČETVRTI RAZRED	OSMI RAZRED
Činjenično znanje	40 %	35 %
Primjena znanja	40 %	35 %
Zaključivanje	20 %	30 %

⁴ Prijevod publikacije TIMSS 2019 Okviri istraživanja dostupan je na poveznici: <https://mk0ncvvot6usx5xu4d.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2020/12/T19-Okvir-istrazivanja-finale-web.pdf>.

Tablica 3. Udio sadržajnih domena u ispitivanju za četvrti i osmi razred – matematika

MATEMATIKA	
ČETVRTI RAZRED	
Brojevi	50 %
Geometrijski oblici i mjerenje	30 %
Prikaz podataka	20 %
OSMI RAZRED	
Brojevi	30 %
Algebra	30 %
Geometrija	20 %
Prikaz podataka i vjerojatnosti	20 %

Tablica 4. Udio sadržajnih domena u ispitivanju za četvrti i osmi razred – prirodoslovlje

PRIRODOSLOVLJE	
ČETVRTI RAZRED	
Znanosti o životu	45 %
Fizičke znanosti	35 %
Znanosti o Zemlji	20 %
OSMI RAZRED	
Biologija	35 %
Kemija	20 %
Fizika	25 %
Geografija	20 %

1.2. METODOLOGIJA PROVEDBE TIMSS 2019 ISTRAŽIVANJA

TIMSS 2019 istraživanje treći je po redu ciklus istraživanja u kojemu sudjeluje Republika Hrvatska. Metodologija provedbe istraživanja ujednačena je od ciklusa do ciklusa te je jednaka za sve zemlje sudionice. Metodologija TIMSS istraživanja obuhvaća instrumente, procedure, ispitanike i popratne materijale. Instrumenti obuhvaćaju ispitne materijale, kontekstualne upitnike za učenike, roditelje, učitelje razredne nastave i ravnatelje škola. Procedure obuhvaćaju upute i pravila za pripremu ispitnih i popratnih materijala, provedbu ispitivanja te ocjenjivanje i pripremu baze podataka za analizu. Popratni materijali odnose se na obrasce i upitnike kojima se prikupljaju dodatni podaci potrebni za pripremu i provedbu ispitivanja te za analizu rezultata. TIMSS istraživanje provodi se na uzorku učenika četvrtoga i osmoga razreda osnovne škole. U Republici Hrvatskoj u TIMSS istraživanju, već treći ciklus za redom, sudjeluju učenici četvrtoga razreda osnovne škole.

Opis populacije, procesa uzorkovanja i uzorka

Odabir škola i učenika koji sudjeluju u TIMSS istraživanju slijedi međunarodno propisana pravila i procedure uzorkovanja. Procesu uzorkovanja prethodi odabir stratifikacijskih varijabla kako bi se osiguralo da škole odabrane u reprezentativni uzorak imaju sva bitna obilježja škola u populaciji. Kroz sva tri ciklusa provedbe istraživanja Republika Hrvatska je kao stratifikacijske varijable odabrala: veličinu škole (izraženu ukupnim brojem učenika i ukupnim brojem razrednih odjela), organizacijsku strukturu škole (matična škola ili matična škola i područne škole), karakteristike okruženja (ruralno ili urbano područje) i geografski smještaj škole u odnosu na šest regija (slika 1.).



Središnja Hrvatska	Zagrebačka županija, Karlovačka županija, Sisačko-moslavačka županija, Virovitičko-podravska županija, Koprivničko-križevačka županija i Bjelovarsko-bilogorska županija
Istočna Hrvatska	Vukovarsko-srijemska županija, Osječko-baranjska županija, Požeško-slavonska županija i Brodsko-posavska županija
Sjeverna Hrvatska	Krapinsko-zagorska županija, Međimurska županija i Varaždinska županija
Zapadna Hrvatska	Primorsko-goranska županija, Ličko-senjska županija i Istarska županija
Južna Hrvatska	Šibensko-kninska županija, Splitsko-dalmatinska županija, Zadarska županija i Dubrovačko-neretvanska županija
Grad Zagreb	/

Slika 1. Podjela županija Republike Hrvatske u šest regija

Pripreme za izradu uzorka učenika četvrtoga razreda osnovne škole koji će sudjelovati u probnome i u glavnome ispitivanju započele su u školskoj godini 2017./2018. Nacionalno reprezentativni uzorak osnovnih škola izrađen je po modelu dvostruke stratifikacije u suradnji s partnerskom institucijom *Statistics Canada*. U prvome je koraku u suradnji s Ministarstvom znanosti i obrazovanja ažuriran popis osnovnih škola koje pohađa ciljana skupina učenika, tj. koje pohađaju učenici četvrtoga razreda. U idućemu koraku svakoj je školi pridružen podatak o veličini koja je izražena kao: a) ukupan broj učenika škole, b) ukupan broj razrednih odjela (1. – 8. razred) i c) ukupan broj razrednih odjela četvrtoga razreda. Izostavljene su škole s vrlo malim brojem učenika u ciljanome razredu (manje od dva učenika u četvrtome razredu), što je činilo 1 % isključenja na razini škola. Uz podatke o veličini svakoj je školi pridružen podatak o organizacijskoj strukturi, tj. podatak o broju područnih škola te podatak o okruženju, tj. podatak o tome djeluje li škola u urbanome ili ruralnome području. Drugi stupanj stratifikacije odnosio se na pridruživanje podatka o županiji, tj. regiji unutar koje je škola geografski smještena. Za potrebe stratifikacije u TIMSS 2019 istraživanju upotrebljava se podjela županija na šest regija (Središnja Hrvatska, Istočna Hrvatska, Sjeverna Hrvatska, Zapadna Hrvatska, Južna Hrvatska, Grad Zagreb) kako bi se osigurala sljedivost u odnosu na prethodne cikluse TIMSS istraživanja (TIMSS 2015 i TIMSS 2011) te u odnosu na druga međunarodna istraživanja (pr. PIRLS 2011 ili ICCS 2016).

Za sudjelovanje u glavnome ispitivanju uzorkovano je ukupno 196 škola. Svakoj je školi pridružena zamjenska škola u slučaju nemogućnosti sudjelovanja. Nakon potvrde sudjelovanja u idućemu su koraku unutar svake škole uzorkovani razredi. Za sudjelovanje u glavnome ispitivanju uzorkovano je ukupno 373 četvrta razreda te 7340 učenika.

S obzirom da je jedna od bitnih karakteristika TIMSS 2019 ciklusa istraživanja prelazak u e-okružje, kako bi se ispitalo utječe li modalitet ispitivanja na postignuća učenika, uzorkovan je veći broj škola i razreda. U procesu uzorkovanja svakoj su školi, tj. razredu pridruženi podatci o modalitetu ispitivanja (e-ispitivanje ili ispitivanje „papir i olovka“ načinom). Za sudjelovanje u e-ispitivanju uzorkovano je ukupno 120 škola i 205 razrednih odjela. Manji broj škola provodio je isključivo „papir i olovka“ ispitivanje (njih 39 u 61 razrednome odjelu), a otprilike jednak broj škola odabran je za istovremenu provedbu obaju načina ispitivanja (njih 37). U školama koje su provodile ispitivanje na oba načina, dvije trećine razrednih odjela odabrano za provedbu e-ispitivanja (70 razrednih odjela), a trećina ih je odabrana za provedbu ispitivanja „papir i olovka“ načinom (37 razrednih odjela).

Zbog promjena koje su nastupile od svibnja 2019. godine na temelju Zakona o provedbi Opće uredbе o zaštiti podataka (Narodne novine, broj 42/18.), svi sudionici istraživanja – učenici, roditelji, učitelji i ravnatelji – upoznati su s procedurama zaštite podataka koji se prikupljaju u okviru TIMSS-a. Također, roditelji/skrbnici su uz informirani pristanak potpisali i suglasnost za sudjelovanje njihove djece u ovome istraživanju.

Odaziv škola i učenika za sudjelovanje u TIMSS 2019 istraživanju bio je prilično visok. U odnosu na ukupan broj škola odabranih u uzorak odaziv za sudjelovanje u istraživanju bio je 98 %, tj. 99 % nakon što su se uključile dvije dodatne zamjenske škole. Na razini razreda stopa sudjelovanja bila je 99 %. Od ukupno 7340 uzorkovanih učenika četvrtoga razreda glavnomu TIMSS 2019 istraživanju odazvalo se njih 6150 (tj. 84 %). U istome su omjeru u istraživanju sudjelovali i roditelji/skrbnici učenika četvrtoga razreda. U uzorkovanim školama bio je visok odaziv ravnatelja škola (99 %) kao i učitelja razredne nastave (98 %).

Ispitni i popratni materijali

TIMSS istraživanje ispituje postignuća učenika četvrtoga i osmoga razreda iz područja matematike i prirodoslovlja. Oba ispitivana područja temelje se na trima sadržajnim domenama i na trima kognitivnim domenama (*Činjeničnomu znanju*, *Primjeni znanja* i *Zaključivanju*). Sadržajne domene odnose se na gradivo koje se ispituje, a u matematici su to *Brojevi*, *Geometrijski oblici* i *mjerjenje* te *Prikaz podataka*, dok su u prirodoslovlju to *Znanost o životu*, *Fizičke znanosti* i *Znanost o Zemlji*. U istraživanju se osim ispitnih knjižica primjenjuju i upitnici za učenike, roditelje/skrbnike, učitelje i ravnatelje kojima se prikupljaju podatci o sredstvima za učenje kod kuće, školskome okruženju, metodama poučavanja, kurikulumu, školskoj i razrednoj klimi pogodnoj za učenje i općim socioekonomskim pokazateljima.

Priprema materijala za glavno TIMSS 2019 istraživanje obuhvaćala je prijevod i pripremu ispitnih i popratnih materijala, pri čemu su bili korišteni materijali iz probnoga istraživanja kao i iz prethodnoga TIMSS 2015 ciklusa kako bi se osigurala dosljednost ispitnih materijala i omogućila kasnija usporedba rezultata.

Za glavno TIMSS 2019 istraživanje pripremljeno je ukupno osam tiskanih ispitnih knjižica koje su sadržavale pitanja iz područja matematike i prirodoslovlja za četvrti razred osnovne škole iz prethodnoga ciklusa. Za provedbu ispitivanja u elektroničkome obliku pripremljeno je 14 blokova zadataka iz matematike i 14 blokova zadataka iz prirodoslovlja od kojih je samo dio bio istovjetan prethodnim ciklusima. U glavnome TIMSS 2019 istraživanju u uzorak je uključeno i šest škola koje pohađaju učenici triju nacionalnih manjina (mađarske s jednom školom po modelu B, srpske s dvjema školama po modelu A i jednom po modelu B te talijanske s dvjema školama po modelu A). Nakon uzorkovanja razrednih odjela, u komunikaciji i prema dogovoru sa svakom od tih škola, pripremljeni su sljedeći materijali: tiskani upitnici za učenike i roditelje/skrbnike na srpskome i talijanskome jeziku te tiskane inačice ispitnih knjižica na talijanskome jeziku. Ti su materijali prošli istovjetnu verifikaciju prijevoda i prijeloma kao i svi materijali pripremljeni na hrvatskome jeziku.

Upitnici za ravnatelje i učitelje koji su provedeni u *online* okruženju izrađeni su u zasebnome IEA *Online Survey System* (OSS) programu, a preostala su dva upitnika za učenike i roditelje tiskana. Uz ispitne knjižice i navedene popratne materijale izrađeni su priručnici za školske koordinate i provoditelje ispitivanja u ukupno šest oblika za prethodno opisane modalitete provedbe ispitivanja. Priručnici su prevedeni s engleskoga jezika i prilagođeni specifičnostima provedbe u školama u Republici Hrvatskoj. Svi materijali zadovoljili su međunarodnu verifikaciju prijevoda i prijeloma od strane IEA Amsterdam.

Provedba TIMSS 2019 istraživanja u Republici Hrvatskoj

Provedbi glavnoga TIMSS 2019 istraživanja prethodila je provedba probnoga istraživanja 2018. godine i provedba pilot-istraživanja 2017. godine.

eTIMSS 2019 pilot-istraživanje podudarnosti zadataka provedeno je u svrhu pripreme prijelaza na e-sustav ispitivanja. Osnovni je cilj provedbe pilot-istraživanja bio provjera istovjetnosti rezultata zadataka u uvjetima klasičnoga ispitivanja („papir i olovka“) i u uvjetima e-ispitivanja (ispitivanja na tabletima i računalima) te, prema potrebi, prilagodba ispitnih zadataka, popratnih materijala i sustava za elektronički oblik ispitivanja.

Pilot-istraživanje eTIMSS 2019 provedeno je u školskoj godini 2016./2017. Provedba ispitivanja trajala je od 10. do 23. svibnja 2017. godine. U pilot-istraživanju sudjelovalo je ukupno 830 učenika četvrtoga razreda iz 18 osnovnih škola. Svi su učenici sudjelovali u obama modalitetima ispitivanja – klasičnome ispitivanju („papir i olovka“) i e-ispitivanju (ispitivanju na tabletima i računalima). Rezultati pilot-istraživanja pokazali su da je ispitivanje istih sadržaja korištenjem različitih modaliteta ispitivanja rezultiralo nešto višim rezultatima u klasičnome načinu ispitivanja, dok su e-ispitivanjem postignuti nešto niži rezultati. Ovakav rezultat izraženiji je za područje matematike

nego prirodoslovlja. Nastavno na rezultate pilot-istraživanja prilagođeni su ispitni zadatci, popratni materijali i sustav za elektronički oblik ispitivanja.

U školskoj godini 2017./2018. provedeno je probno TIMSS 2019 istraživanje. Provedba ispitivanja trajala je od 12. do 28. ožujka 2018. godine. U probnome TIMSS 2019 istraživanju sudjelovalo je ukupno 78 razrednih odjela iz 48 osnovnih škola diljem Hrvatske. Od ukupno 1455 uzorkovanih učenika četvrtoga razreda probnomu TIMSS 2019 istraživanju odazvalo se njih 1302 (tj. gotovo 90 %). Bio je sličan i odziv roditelja uzorkovanih učenika četvrtoga razreda. Odziv ravnatelja škola bio je 95,8 %, a učitelja razredne nastave 100 %. Probno TIMSS 2019 istraživanje provedeno je na tabletima i računalima. Školama koje nisu imale na raspolaganju opremu za provedbu e-ispitivanja Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja osigurao je računala (laptose) i/ili tablete te podršku tijekom provedbe ispitivanja. Baze podataka za Republiku Hrvatsku predane su u predviđenome roku početkom svibnja 2018. godine nakon čega su zaprimljene povratne informacije o nacionalnoj provedbi probnoga TIMSS 2019 istraživanja i mjernim karakteristikama istraživačkih materijala. Rezultati probnoga TIMSS 2019 istraživanja korišteni su za daljnje prilagodbe ispitnih zadataka, popratnih materijala i sustava provedbe ispitivanja.

Glavno TIMSS 2019 istraživanje provedeno je u školskoj godini 2018./2019. Provedbi glavnoga istraživanja prethodila je komunikacija sa školama koja je započela u rujnu 2018. godine. U svakoj su školi imenovani koordinatori koji su na razini škole bili odgovorni za provedu ispitivanja. Za imenovane školske koordinate održana je edukacija te im je osigurana kontinuirana podrška tijekom pojedinih faza provedbe istraživanja. U prvoj fazi pripreme prikupljeni su podaci potrebni za provedbu istraživanja: kontakti škola, ravnatelja i koordinatora istraživanja, podaci o odjelima četvrtoga razreda (ukupan broj odjela, ukupan broj učenika po razrednome odjelu, podaci o učiteljima razredne nastave), podaci o učenicima (spol, datum i godina rođenja) u odabranim razrednim odjelima te podaci o raspoloživim uređajima u školi (broj stolnih/prijenosnih računala, broj tableta i njihove tehničke specifikacije). U veljači 2019. godine školski su koordinatori obavijestili roditelje učenika o TIMSS 2019 istraživanju te prikupili informirani pristanak i suglasnost za sudjelovanje njihove djece u tome istraživanju. Uslijedila je provjera tehničkih specifikacija raspoloživih uređaja za provedbu istraživanja. Utvrđeno je da je u 32 škole potrebno dostaviti dodatne uređaje za provedbu e-ispitivanja (ukupno 16 % škola). Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja dostavio je na sve lokacije laptose i/ili tablete te je u većini slučajeva osigurao i dodatnu tehničku podršku u provedbi e-ispitivanja. Sve su uzorkovane škole provele istraživanje unutar dogovorenih rokova i sukladno procedurama i pravilima, čime je osigurana visoka kvaliteta prikupljenih podataka te mogućnost usporedbe s ostalim zemljama sudionicama u ovome ciklusu, tj. s nacionalnim rezultatima iz prethodnih ciklusa (TIMSS 2015 i TIMSS 2011).

Ocjenjivanje ispitnih materijala i priprema baza podataka

Nakon povrata svih materijala iz škola započelo je bodovanje odgovora učenika te unos i obrada prikupljenih podataka. Oko polovinu svih TIMSS zadataka čine zadatci otvorenoga tipa (kratkoga i produženoga odgovora) kojima je prvo potrebno dodijeliti bodove. U ocjenjivanju je ukupno sudjelovalo 10 ocjenjivača (po četiri za matematiku i četiri za prirodoslovlje te dvije zamjene za ocjenjivače prirodoslovlja). Redoslijed ocjenjivanja za oba sadržajna područja bio je sljedeći: (1.) nacionalno bodovanje zadataka u tiskanim knjižicama, (2.) u elektroničkome obliku uz paralelnu provedbu dvostrukoga ocjenjivanja za oba modaliteta ispitivanja, (3.) međunarodno ocjenjivanje trendova za Republiku Hrvatsku, tj. zadataka koji su već bodovani u prethodnim ciklusima te (4.) međunarodno ocjenjivanje dijela zadataka na engleskome jeziku kako bi se utvrdila suglasnost između zemalja sudionica ciklusa TIMSS 2019. Ocjenjivanje ispitnih knjižica u tiskanome obliku i blokova zadataka u elektroničkome obliku, uključujući i provjere u objema inačicama, održavalo se u zaštićenome prostoru Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja tijekom svibnja 2019. godine. Ocijenjene su ukupno 1562 ispitne knjižice (u tiskanome obliku) i 71 981 odgovor na zadatke otvorenoga tipa (za 4595 dostupnih ispita učenika u e-inačici). Ocjenjivači su u *CodingExpert* sustavu dodatno ocijenili 4510 trend-odgovora na hrvatskome jeziku (engl. *Trend Reliability Scoring*) te 4400 odgovora na engleskome jeziku za usporedbu između zemalja (engl. *Cross Country Reliability Scoring*). Za tiskane inačice ispitnih knjižica organiziran je unos podataka u specijaliziranome programu *IEA Data Management Expert* (DME), a taj je posao obavljalo oko 10 vanjskih suradnika (studenta). U računala su ručno uneseni i podatci iz dvaju otisnutih kontekstualnih upitnika – upitnika za učenike (6153 unesena upitnika) i upitnika za roditelje (6069 unesenih upitnika). Unos i provjere unosa podataka trajale su do kraja lipnja 2019. godine. Dvostruko su unesene gotovo sve tiskane ispitne knjižice (97 %) te četvrtina (24 %) svih upitnika za učenike i roditelje, što jamči visoku kvalitetu podataka dostupnih za analize.

Baze podataka za Republiku Hrvatsku, sukladno rokovima, predane su međunarodnim partnerima početkom srpnja nakon čega je nacionalni projektni tim, prema dodatnim upitima IEA-e, nastavio kontinuirano provjeravati baze podataka do kraja 2019. godine.

Postupci za osiguravanje kvalitete provedbe TIMSS 2019 istraživanja

TIMSS istraživanje karakteriziraju strogi standardi pripreme i provedbe koji osiguravaju visoku razinu kvalitete prikupljenih podataka. U skladu s procedurama nacionalnoga osiguravanja kvalitete provedbe (engl. *National Quality Control Monitor*) u 10 % škola uključenih u probno ispitivanje napravljen je uvid u provedbu ispitivanja, pri čemu su prikupljene informacije, dojmovi i iskustva provedbe ispitivanja. U provedbi glavnoga istraživanja, uz nacionalni nadzor kvalitete provedbe istraživanja u 10 % uzorkovanih škola, predviđen je i međunarodni nadzor kvalitete provedbe (engl. *International Quality Control Monitor*). Prema odabiru IEA organizacije provedbu međuna-

rodnoga nadzora u Republici Hrvatskoj preuzeli su djelatnici Agencije za odgoj i obrazovanje. U okviru nacionalnoga nadzora djelatnici Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja posjetili su 21 osnovnu školu. Tijekom obaju tipova nadzora posjećeno je ukupno 21 % škola na dan provedbe TIMSS 2019 istraživanja kako bi se prikupile informacije, dojmovi i iskustva o provedbi. Na temelju prikupljenih podataka zaključeno je da je nacionalna provedba TIMSS 2019 istraživanja provedena vrlo kvalitetno zbog čega je, između ostaloga, Republika Hrvatska pozvana da se priključi aktivnostima skupine zemalja iz regije i pridonese svojim iskustvom dodatnim analizama TIMSS podataka u regiji.

2. REZULTATI TIMSS 2019 ISTRAŽIVANJA: MATEMATIKA

Nastavni plan i program za matematiku, kao i za ostale predmete, uveden je 2006. godine te sadrži plan i program sadržaja i provedbe nastave od prvoga do osmoga razreda osnovne škole. Navedeni program bio je na snazi tijekom uključivanja Republike Hrvatske u cikluse TIMSS 2011 i TIMSS 2015 istraživanja te ovog posljednjega 2019. godine. Rezultati TIMSS-a stoga su odraz stečenih znanja i kompetencija prema važećemu nastavnom planu i programu. U 2005. godini Ministarstvo znanosti i obrazovanja započelo je s provedbom prvoga većeg projekta reforme školstva, poznatoga kao Hrvatski nacionalni obrazovni standard. Provedba ovoga projekta dovela je do značajnijih promjena u planu i programu te sadržajima matematike koji se poučavaju u osnovnoj školi.

Analizom podudarnosti istraženo je u kojoj se mjeri ispiti korišteni u TIMSS 2019 istraživanju podudaraju s matematičkim kurikulumima, tj. s nastavnim planom i programom u slučaju Republike Hrvatske te u kojoj mjeri korištenje isključivo ispitnih zadataka, koji su ocijenjeni relevantnima za kurikulum određene zemlje, utječe na postignuća učenika te zemlje.

Prosječno postignuće učenika četvrtoga razreda iz matematike temelji se na rezultatima koje su učenici postigli rješavanjem 171 zadatka, pri čemu su ostvarili ukupno 183 boda, što je maksimalan broj zadataka i bodova za svaku zemlju. Udio zadataka u ispitu iz matematike koji su ocijenjeni kao odgovarajući u odnosu na sadržaj kurikuluma, tj. nastavnoga plana i programa (iz 2006.) u Republici Hrvatskoj bio je prilično velik. Konkretno, prema procjeni sadržajnih stručnjaka (učitelja razredne nastave), u Republici Hrvatskoj 75 % nastavnih sadržaja koje je ispitano u TIMSS-u 2019 je obrađeno, odnosno 25 % sadržaja nije obrađeno do kraja četvrtoga razreda⁵. Svaka domena sastoji se od tema koje su manje ili više zastupljene u gradivu koje učenici svladavaju do pristupanja ispitivanju. Domena *Brojevi* ima sedam tema od kojih su u Republici Hrvatskoj zastupljene njih četiri, a u kurikulum, tj. nastavni plan i program nisu uključene njih tri. Domena *Mjerenje i geometrija* također ima sedam tema od kojih su zastupljene njih šest, a jednu temu uče samo učenici koje se matematika dodatno poučava i na naprednoj razini. Domena *Prikaz podataka* ima tri teme od kojih nijedna nije uključena u nastavni plan i program u Republici Hrvatskoj. Navedeni omjer zastupljenosti nastavnih sadržaja odrazio se na rezultate učenika, posebice iskazane prema sadržajnim domenama, te su oni u skladu s pokazateljima drugih ispitivanja, npr. nacionalni ispiti iz

⁵ Rezultati TIMSS 2019 međunarodnoga upitnika o kurikulumu, odnosno pregled zastupljenosti ispitivanih tema iz matematike dostupan je na: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/encyclopedia/exhibit-cq-11.html>

Matematike u osnovnim školama 2014. godine. No prema podacima prikupljenima TIMSS 2019 popratnim upitnikom za učitelje razredne nastave u Republici Hrvatskoj, u prosjeku je 71 % učenika poučavano temama iz domene *Brojevi*, 81 % učenika poučavano je temama iz domene *Geometrijski oblici i mjerenje* a 46 % učenika poučavano je temama iz domene *Prikaz podataka* (dodatak 4.).

2.1. MEĐUNARODNA USPOREDBA POSTIGNUĆA IZ MATEMATIKE

Tablica 5. prikazuje prosječno postignuće i raspodjelu rezultata iz matematike zemalja sudionica TIMSS 2019 istraživanja. Većina zemalja postigla je dobre rezultate te je za 37 zemalja sudionica prosječni rezultat značajno iznad središnje točke TIMSS skale.

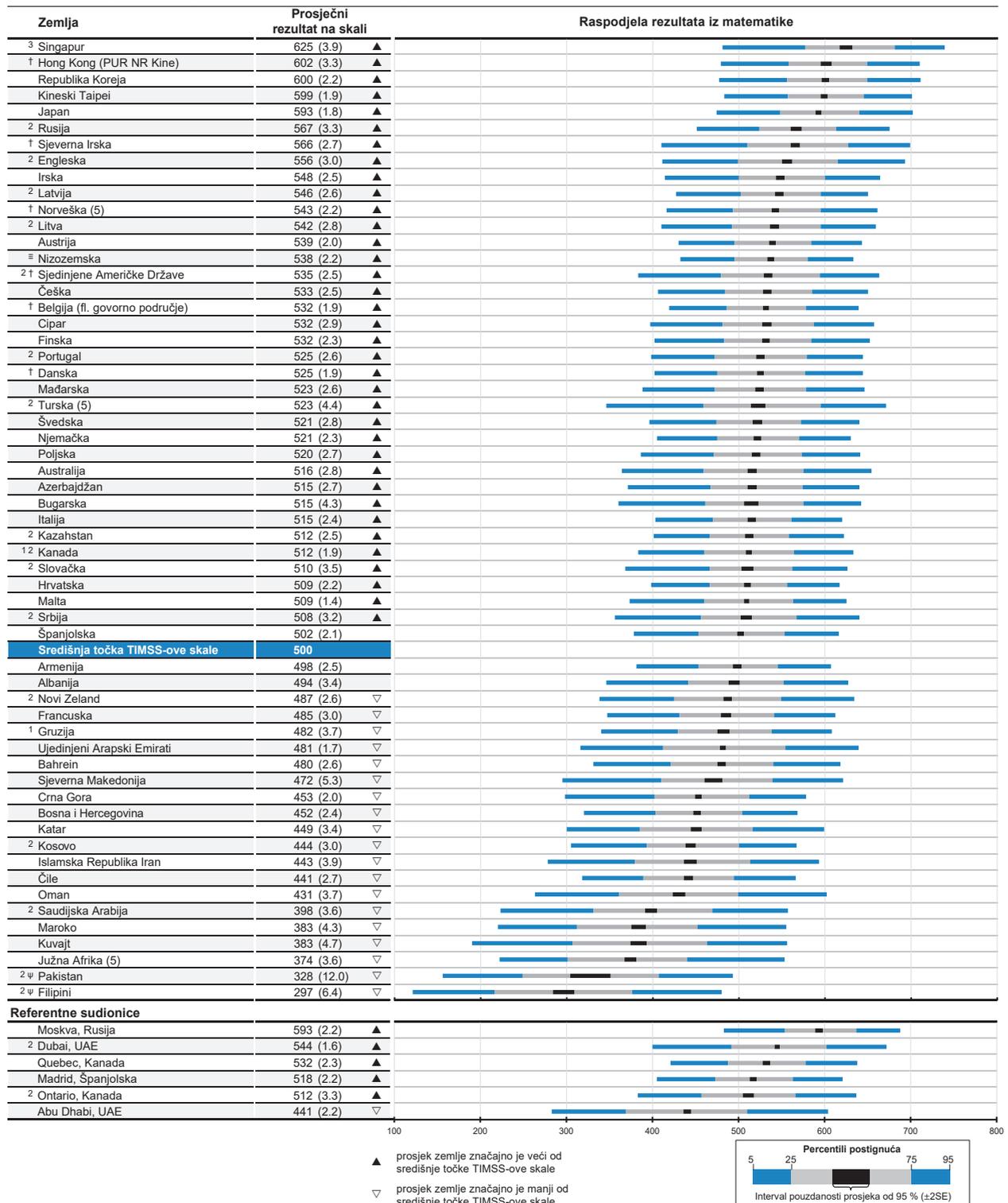
Prvi dio tablice (lijevi) prikazuje prosječan rezultat na skali za 58 zemalja sudionica, a drugi dio tablice (desni) prikazuje raspodjelu prosječnih nacionalnih rezultata iz matematike uključujući prosječan rezultat na skali s intervalom pouzdanosti od 95 % te raspon u postignućima učenika sa srednjim rezultatom od 25. do 75. percentila⁶, kao i krajnje slučajeve, ispod 5. i iznad 95. percentila. Uz prosječan rezultat na skali prikazan je i simbol koji označava statistički značajno višu ili nižu vrijednost u odnosu prema središnjoj točki skale. Statistički značajno viša vrijednost označena je strelicom usmjerenom prema gore, a statistički značajno niža vrijednost strelicom usmjerenom prema dolje. Pored prosječnoga rezultata na skali su u zagradama navedene standardne pogreške mjerenja.

Najbolje rezultate ostvarilo je prvih pet zemalja sudionica koje se značajno ističu rezultatom, a to su Singapur, Hong Kong, Republika Koreja, Kineski Taipei i Japan. Zatim slijede Rusija, Sjeverna Irska, Engleska, Irska, Latvija, Norveška i Litva te se niz nastavlja, a razlike među zemljama su manje. Raspon je rezultata od najvišega (625 bodova) do najnižega (295 bodova) velik i ukazuje na doista primjetne razlike u postignućima iz matematike među zemljama. Od ukupno šest referentnih sudionica rezultati su u većini iznad međunarodnoga prosjeka te samo jedna (Abu Dhabi, UAE) ima manje bodova od središnje točke TIMSS 2019 ljestvice postignuća.

Rezultati iz matematike u TIMSS 2019 međunarodnom istraživanju pokazuju da je prosječno postignuće učenika iz Republike Hrvatske nešto više od središnje točke TIMSS skale koja iznosi 500 bodova. Također, vrijedno je napomenuti da je ovaj rezultat od 509 bodova odraz pozitivnoga trenda i pomak u postignuću u odnosu na prethodne cikluse u kojima je Republika Hrvatska sudjelovala 2011. i 2015. godine.

⁶ Percentil ili centil (prema percent, odn. lat. centum: sto), jedna od određenih srednjih vrijednosti (tzv. kvantila) statističkih nizova, koji uređeni brojevi ili redosljedni niz dijele na jednake dijelove. Medijan dijeli niz na dva jednaka dijela, kvartili dijele niz na četiri, decili na deset, a percentili na stotinu jednakih dijelova. Izvor: Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=47528>>

Tablica 5. Prosječno postignuće iz matematike i raspodjela rezultata na TIMSS skali



TIMSS-ova skala postignuća, utemeljena je 1995. godine na združenoj distribuciji rezultata svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 1995. godine. Kako bi postojala točka za usporedbu zemalja, određeno je da je središnja točka združene distribucije rezultata na skali 500 bodova. Mjere na skali su odabrane tako da rezultat od 100 bodova odgovara standardnoj devijaciji distribucije.

ψ Potrebno se ograditi od pouzdanosti prosječnog rezultata jer je postotak učenika s rezultatima prenisimim za procjenu veći od 15 % a manji od 25 %.

Za oznake 1, 2 i 3 o obuhvaćenosti ciljane populacije vidjeti dodatak 2. Za upute o uzorkovanju i oznake za sudjelovanje u uzorkovanju †, ‡ i ≡ vidjeti dodatak 3.

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

2.2. POSTIGNUĆA S OBZIROM NA MEĐUNARODNE REFERENTNE RAZINE

Rezultati učenika iskazuju se na četirima razinama definiranim TIMSS okvirom, a to su *osnovna* s granicom od 400 bodova, *srednja* s granicom od 475 bodova, *viša* s granicom od 550 bodova i *napredna* s granicom od 625 bodova.

✓ Osnovna međunarodna referentna razina

Učenici raspolažu osnovnim matematičkim znanjem. Znaju zbrajati, oduzimati, množiti i dijeliti jednoznamenkaste i dvoznamenkaste cijele brojeve. Znaju riješiti jednostavne zadatke riječima. Imaju određeno znanje o jednostavnim razlomcima i najpoznatijim geometrijskim oblicima. Znaju čitati i dovršiti jednostavne grafove i tablice.

✓ Srednja međunarodna referentna razina

Učenici primjenjuju osnovno matematičko znanje u jednostavnim situacijama. Znaju računati s troznamenkastim i četveroznamenkastim cijelim brojevima. Imaju određeno znanje o decimalnim brojevima i razlomcima. Znaju prepoznati i crtati jednostavne oblike. Znaju čitati, označavati i tumačiti informacije u grafovima i tablicama.

✓ Viša međunarodna referentna razina

Učenici primjenjuju konceptualno razumijevanje s ciljem rješavanja problema. Znaju primijeniti konceptualno razumijevanje cijelih brojeva kako bi riješili zadatke riječima u dvama koracima. Pokazuju razumijevanje brojčane crte, višekratnika, faktora, zaokruživanja brojeva te operacija s razlomcima i decimalama. Znaju riješiti jednostavne zadatke s mjerenjem. Pokazuju razumijevanje geometrijskih svojstava oblika i kutova. Znaju tumačiti i upotrebljavati podatke iz tablica i različitih grafova za rješavanje zadataka.

✓ Napredna međunarodna referentna razina

Učenici primjenjuju svoje znanje i razumijevanje u različitim relativno složenim situacijama te pojašnjavaju svoje zaključke. Znaju riješiti različite zadatke riječima s više koraka uključujući zadatke s cijelim brojevima te razumiju razlomke i decimale. Mogu primijeniti znanje o dvodimenzionalnim i trodimenzionalnim oblicima u različitim situacijama. Znaju tumačiti i prikazivati podatke kako bi riješili zadatke s više koraka.

Rezultati učenika Republike Hrvatske ne razlikuju značajno od ukupnih postignuća međunarodnih referentnih razina. Ipak, osnovnu razinu dostiglo je 95 % učenika u Republici Hrvatskoj, što je nešto više od međunarodnoga rezultata koji iznosi 92 %. To pobliže znači da veći broj ispitanih učenika Republike Hrvatske odgovara na osnovna znanja postavljena u istraživanju te svega 5 % učenika četvrtoga razreda ne može riješiti zadatke na osnovnoj razini. Nadalje, srednju razinu dostiglo je 70 % učenika u Republici Hrvatskoj, što je približno jednako međunarodnoj razini,

dok su na višoj i naprednoj razini rezultati niži. Višu razinu od 550 bodova postiglo 34 % učenika svih zemalja sudionica, dok je u Republici Hrvatskoj tu razinu postiglo 28 % učenika. Naprednu razinu od 625 bodova dostiglo je 7 % učenika svih zemalja sudionica, dok je u Republici Hrvatskoj tu razinu dostiglo 4 % učenika.

Tablica 6. Udio učenika (%) koji su postigli pojedinu TIMSS međunarodnu referentnu razinu (matematika)

RAZINA	BROJ BODOVA	REPUBLIKA HRVATSKA	MEĐUNARODNI PROSJEK
Napredna	625	4 % (0,6)	7 %
Viša	550	28 % (1,3)	34 %
Srednja	475	70 % (1,5)	71 %
Osnovna	400	95 % (0,7)	92 %

Tablica 7. Udio učenika (%) Republike Hrvatske na pojedinoj međunarodnoj referentnoj razini u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika)

Zemlja	Napredna međunarodna razina (625)						Viša međunarodna razina (550)					
	Postotak učenika						Postotak učenika					
	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1995.	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1995.
	4	3	2 ▲				28	24 ▲	19 ▲			
Hrvatska	Srednja međunarodna razina (475)						Osnovna međunarodna razina (400)					
	Postotak učenika						Postotak učenika					
	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1995.	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1995.
	70	67	60 ▲				95	93	90 ▲			

Važno je istaknuti da je u vremenskome intervalu i usporedbom rezultata kroz tri ciklusa u kojima je Republika Hrvatska sudjelovala prisutan pozitivan trend. Od 2011. godine i prvoga TIMSS ciklusa u koji se Republika Hrvatska uključila svega je 2 % učenika dostiglo naprednu referentnu razinu u 2011. godini, što je tada bilo dvostruko manje od međunarodnoga prosjeka koji je iznosio 4 %. U ciklusu 2015. godine 3 % učenika Republike Hrvatske dostiglo je naprednu razinu (također dvostruko manje učenika od međunarodnoga prosjeka koji je iznosio 6 %), a u posljednjemu ciklusu tu je razinu dostiglo 4 % učenika (međunarodni prosjek iznosio je 7 %). Udio učenika Republike Hrvatske koji su dostigli višu razinu 2011. godine iznosio je 19 %. Zatim je slijedio porast te je 2015. godine višu razinu dostiglo 24 % učenika Republike Hrvatske, a u posljednjemu ciklusu TIMSS istraživanja dogodio se konačno još jedan pozitivan, ali ne tako značajan pomak na 28 %.

Stoga pratimo pozitivan trend rezultata koji je značajan na svim razinama od 2011. godine do ovoga posljednjeg ciklusa 2019. godine. Posebno je važno istaknuti ove dobre rezultate i pozitivan trend imajući u vidu da u svim ciklusima, pa tako i 2019. godine, dio nastavnih sadržaja tj. tema koje se ispituju TIMSS-om učenici nisu obradili u tada važećemu nastavnom planu i programu.

2.3. POSTIGNUĆA S OBZIROM NA SADRŽAJNE I KOGNITIVNE DOMENE

U TIMSS 2019 istraživanju ukupan prosječni rezultat učenika Republike Hrvatske iz matematike je 509 bodova, što je nešto više od središnje točke TIMSS skale, a ispitivane su tri sadržajne domene. U domeni *Brojevi* koja je zastupljena s 83 zadatka učenici su postigli 512 bodova, što je značajno više od TIMSS središnje točke te pokazuje pozitivan trend u odnosu na rezultate učenika Republike Hrvatske iz 2011. i 2015. godine. Također, u domeni *Mjerenje i geometrija* koja je zastupljena s 52 zadatka zabilježen je pozitivan trend i vrlo uspješan rezultat učenika od 518 bodova – statistički značajno veći od ukupnih prosječnih rezultata. U trećoj domeni *Prikaz podataka* koja je zastupljena s 36 zadataka zabilježen je najniži rezultat učenika od 494 boda, što je značajno niže od ukupnoga rezultata učenika Republike Hrvatske iz matematike.

Tablica 8. Prosječna postignuća učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni (matematika)

Zemlja	Ukupni prosječni rezultat iz matematike	Brojevi (83 zadatka)		Mjerenje i geometrija (52 zadatka)		Prikaz podataka (36 zadataka)	
		Prosječni rezultat domene	Rezultat s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike	Prosječni rezultat domene	Rezultat s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike	Prosječni rezultat domene	Rezultat s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike
Hrvatska	509 (2,2)	512 (1,9)	2 (1,0) ▲	518 (2,7)	8 (2,0) ▲	494 (2,7)	-15 (2,0) ▼

Ova postignuća mogu se usporediti s rezultatima nacionalnih ispita iz Matematike iz 2014. godine u osmome razredu osnovne škole koje je proveo Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Tada su ispitane iste domene *Brojevi*, *Algebra i funkcije*, *Mjerenje i geometrija* te *Prikaz podataka*. Učenici osmoga razreda bili su uspješni u rješavanju zadataka prvih dviju domena, dok su niže rezultate postigli u trećoj domeni *Prikaz podataka*.

Niži rezultati iz domene *Prikaz podataka* odraz su zastupljenosti sadržaja u kurikulumu, tj. u važećemu nastavnom planu i programu iz 2006. godine. Stoga se sukladno tim rezultatima pri izradi novoga kurikuluma preporučuje upravo veće uključivanje nastavnih sadržaja iz domene *Prikaz podataka*. Također, druga važna preporuka za nastavu Matematike koja proizlazi iz rezultata i odnosi se na kurikulum, jest primjena podataka već u razrednoj nastavi te korištenje sadržaja svih uključenih domena, a posebice domene *Prikaz podataka* u primjerima iz svakodnevnoga života (Adamović, G. i sur., 2017.; Gugić, I. i sur., 2020.).

Tablica 9. Prosječna postignuća učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni (matematika)

Zemlja	Ukupni prosječni rezultat iz matematike	Činjenično znanje (59 zadataka)		Primjena znanja (74 zadataka)		Zaključivanje (38 zadataka)	
		Prosječni rezultat domene	Rezultat s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike	Prosječni rezultat domene	Rezultat s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike	Prosječni rezultat domene	Rezultat s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike
Hrvatska	509 (2.2)	508 (2.2)	-2 (1.1)	509 (2.3)	0 (1.6)	510 (2.8)	0 (1.5)

Kako je navedeno u uvodnome dijelu, TIMSS-om se ispituju tri kognitivne razine, a to su *Činjenično znanje*, *Primjena znanja* i *Zaključivanje*. U okviru kognitivnih domena učenici Republike Hrvatske postigli su najbolje rezultate na najvišoj razini *Zaključivanja* koja je zastupljena s 38 zadataka gdje su postigli 510 bodova, što je jedan bod više od ukupnoga prosječnog rezultata učenika Republike Hrvatske. U domeni *Primjene znanja* zastupljenoj sa 74 zadatka učenici su postigli 509 bodova, dok su u domeni *Činjeničnoga znanja* postigli za bod niži rezultat od prosječnoga, tj. 508 bodova.

S obzirom na ove rezultate postignuća učenika Republike Hrvatske su zadovoljavajuća jer, osim ukupnoga pozitivnog trenda, kod učenika četvrtoga razreda osnovne škole opažamo zadovoljavajuće rezultate na višim kognitivnim domenama. U usporedbi s prethodnim ciklusima, posebice 2011. godine, gdje je najviši rezultat zabilježen u domeni *Činjeničnoga znanja*, a najniži u domeni *Primjene znanja*, vidljiv je ne samo pozitivan ukupni trend, već i bolji rezultati na dvjema višim kognitivnim domenama. Navedeno upućuje na promjene u načinu poučavanja i postavljanja zahtjeva prema učenicima u smjeru novih metoda i zadataka primjene, analize i zaključivanja.

U tablicama 10. i 11. prikazana su prosječni rezultati zemalja sudionica u TIMSS 2019 istraživanju s obzirom na ispitivane sadržajne i kognitivne domene. U prvome stupcu tablice prikazani su ukupni prosječni rezultati učenika iz matematike za svaku zemlju sudionicu. U ostalim stupcima prikazani su prosječni rezultati u trima domenama. Zemlje sudionice poredane su prema ukupnim prosječnim rezultatima učenika četvrtoga razreda iz matematike. Prosječan rezultat na skali prikazan je za svaku domenu zasebno, zajedno s apsolutnom razlikom između ukupnoga prosječnog rezultata iz matematike i rezultata u pojedinoj domeni. Ako je prosječan rezultat zemlje za pojedinu domenu statistički značajno viši od ukupnoga broja bodova iz matematike, označen je crnom strelicom usmjerenom prema gore, a ako je statistički značajno niži, označen je bijelom (svijetlom) strelicom usmjerenom prema dolje. Na isti način prikazani su i rezultati referentnih sudionica na kraju tablice.

Tablica 10. Prosječni rezultati zemalja sudionica TIMSS 2019 istraživanja u pojedinoj sadržajnoj domeni (matematika)

Zemlja	Ukupni prosječni rezultat iz matematike	Brojevi (83 zadatka)		Mjerjenje i geometrijski oblici (52 zadatka)		Prikaz podataka (36 zadatka)	
		Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike
³ Singapur	625 (3.9)	635 (4.0)	10 (1.0) ▲	620 (3.9)	-5 (1.2) ▽	613 (3.8)	-12 (1.5) ▽
† Hong Kong (PUR NR Kine)	602 (3.3)	598 (3.6)	-4 (2.1)	608 (3.1)	6 (1.6) ▲	607 (3.6)	5 (3.0)
Republika Koreja	600 (2.2)	593 (2.4)	-6 (0.8) ▽	608 (2.6)	8 (1.7) ▲	602 (2.5)	3 (1.5)
Kineski Taipei	599 (1.9)	599 (1.7)	0 (1.2)	607 (1.8)	8 (1.9) ▲	590 (2.4)	-9 (1.5) ▽
Japan	593 (1.8)	586 (1.8)	-7 (1.0) ▽	601 (2.7)	8 (1.9) ▲	606 (2.1)	13 (1.2) ▲
² Rusija	567 (3.3)	567 (3.4)	0 (1.6)	571 (3.7)	4 (1.3) ▲	560 (3.9)	-7 (2.2) ▽
† Sjeverna Irska	566 (2.7)	572 (3.1)	7 (1.9) ▲	556 (3.0)	-10 (2.0) ▽	564 (2.5)	-2 (1.3)
² Engleska	556 (3.0)	559 (3.3)	3 (1.0) ▲	545 (3.3)	-11 (1.6) ▽	565 (3.1)	9 (1.7) ▲
Irska	548 (2.5)	555 (2.7)	6 (1.4) ▲	540 (2.7)	-8 (1.2) ▽	543 (3.0)	-6 (1.6) ▽
² Latvija	546 (2.6)	547 (2.6)	1 (0.8)	548 (2.8)	2 (0.8)	542 (3.2)	-4 (1.9) ▽
† Norveška (5)	543 (2.2)	540 (2.0)	-3 (1.0) ▽	546 (2.8)	4 (1.5) ▲	547 (3.2)	4 (2.4)
² Litva	542 (2.8)	538 (2.8)	-4 (1.1) ▽	543 (3.0)	1 (1.6)	545 (3.0)	3 (1.8)
Austrija	539 (2.0)	542 (1.9)	3 (1.1) ▲	542 (2.4)	2 (1.6)	528 (2.7)	-11 (1.5) ▽
[≡] Nizozemska	538 (2.2)	533 (2.2)	-5 (1.2) ▽	537 (2.2)	0 (1.5)	549 (3.0)	12 (1.5) ▲
² † Sjedinjene Američke Države	535 (2.5)	542 (2.6)	8 (0.7) ▲	520 (2.6)	-15 (0.7) ▽	533 (3.0)	-2 (1.5)
Seška	533 (2.5)	536 (2.4)	3 (1.1) ▲	540 (2.9)	7 (1.8) ▲	518 (2.9)	-15 (1.7) ▽
† Belgija (fl. govorno područje)	532 (1.9)	526 (2.0)	-6 (1.1) ▽	551 (2.0)	18 (0.9) ▲	527 (2.2)	-6 (1.4) ▽
Cipar	532 (2.9)	538 (2.8)	6 (0.9) ▲	526 (3.1)	-6 (1.9) ▽	524 (3.4)	-9 (1.2) ▽
Finska	532 (2.3)	528 (2.3)	-4 (1.0) ▽	538 (3.0)	6 (2.2) ▲	534 (2.8)	2 (1.8)
² Portugal	525 (2.6)	524 (2.9)	-1 (1.5)	520 (2.9)	-5 (1.6) ▽	528 (2.6)	3 (1.0) ▲
† Danska	525 (1.9)	518 (2.1)	-7 (1.1) ▽	536 (2.4)	12 (1.8) ▲	525 (2.3)	1 (1.5)
Mađarska	523 (2.6)	531 (2.6)	7 (1.0) ▲	519 (3.3)	-4 (2.0) ▽	508 (3.2)	-15 (1.7) ▽
² Turska (5)	523 (4.4)	525 (4.7)	3 (1.1) ▲	527 (4.4)	4 (1.8) ▲	510 (4.5)	-13 (1.4) ▽
Švedska	521 (2.8)	517 (2.9)	-4 (1.4) ▽	521 (3.4)	0 (1.7)	527 (3.5)	6 (1.8) ▲
Njemačka	521 (2.3)	517 (2.1)	-4 (1.3) ▽	531 (2.6)	10 (1.0) ▲	515 (3.1)	-6 (1.4) ▽
Poljska	520 (2.7)	513 (2.8)	-7 (1.0) ▽	529 (2.7)	9 (1.0) ▲	524 (2.9)	4 (1.5) ▲
Australija	516 (2.8)	506 (3.1)	-10 (0.9) ▽	516 (3.3)	0 (1.4)	534 (3.4)	18 (2.1) ▲
Azerbajdžan	515 (2.7)	526 (2.7)	10 (1.3) ▲	503 (3.2)	-13 (1.6) ▽	504 (3.0)	-11 (1.0) ▽
Bugarska	515 (4.3)	521 (4.0)	6 (1.0) ▲	522 (4.9)	7 (2.1) ▲	490 (5.6)	-25 (2.5) ▽
Italija	515 (2.4)	522 (2.5)	7 (1.2) ▲	510 (3.2)	-5 (2.0) ▽	498 (3.0)	-17 (1.5) ▽
² Kazahstan	512 (2.5)	523 (2.4)	11 (1.5) ▲	513 (2.8)	1 (1.9)	481 (3.0)	-31 (1.7) ▽
¹ Kanada	512 (1.9)	505 (2.1)	-6 (0.8) ▽	511 (1.8)	-1 (0.7)	523 (2.4)	11 (1.4) ▲
² Slovačka	510 (3.5)	512 (3.6)	2 (1.6)	506 (3.7)	-4 (2.0) ▽	506 (4.1)	-4 (1.9) ▽
Hrvatska	509 (2.2)	512 (1.9)	2 (1.0) ▲	518 (2.7)	8 (2.0) ▲	494 (2.7)	-15 (2.0) ▽
Malta	509 (1.4)	512 (1.5)	3 (1.0) ▲	497 (1.8)	-12 (1.2) ▽	512 (1.8)	3 (2.1)
² Srbija	508 (3.2)	518 (2.9)	10 (1.5) ▲	499 (3.7)	-9 (1.7) ▽	489 (4.2)	-19 (2.0) ▽
Španjolska	502 (2.1)	506 (1.9)	4 (0.8) ▲	494 (2.2)	-9 (0.8) ▽	499 (2.6)	-3 (1.2) ▽
Armenija	498 (2.5)	518 (2.3)	20 (1.1) ▲	490 (3.0)	-8 (1.3) ▽	446 (4.2)	-52 (2.1) ▽
Albanija	494 (3.4)	495 (3.6)	1 (1.5)	496 (3.4)	2 (1.4)	490 (4.0)	-4 (2.5)
² Novi Zeland	487 (2.6)	478 (2.9)	-9 (1.1) ▽	481 (2.7)	-6 (2.4) ▽	504 (3.1)	17 (1.8) ▲
Francuska	485 (3.0)	480 (3.2)	-5 (1.0) ▽	498 (3.3)	13 (1.4) ▲	476 (3.4)	-9 (1.6) ▽
¹ Gruzija	482 (3.7)	501 (3.6)	19 (1.8) ▲	470 (4.1)	-12 (2.3) ▽	444 (4.6)	-38 (2.2) ▽
Ujedinjeni Arapski Emirati	481 (1.7)	485 (1.7)	4 (0.7) ▲	472 (1.8)	-10 (0.8) ▽	476 (1.8)	-5 (0.6) ▽
Bahrein	480 (2.6)	478 (2.6)	-2 (1.0)	474 (2.6)	-6 (1.3) ▽	483 (3.3)	3 (1.7) ▲
Sjeverna Makedonija	472 (5.3)	472 (5.2)	1 (1.5)	475 (5.8)	3 (2.5)	464 (6.1)	-7 (2.4) ▽
Crna Gora	453 (2.0)	454 (2.2)	1 (1.4)	459 (2.1)	7 (1.3) ▲	439 (2.7)	-14 (1.7) ▽
Bosna i Hercegovina	452 (2.4)	459 (2.3)	7 (1.1) ▲	458 (2.9)	6 (1.6) ▲	413 (3.8)	-39 (2.9) ▽
Katar	449 (3.4)	455 (3.4)	5 (1.3) ▲	434 (3.4)	-15 (1.3) ▽	445 (3.8)	-4 (1.7) ▽
² Kosovo	444 (3.0)	447 (2.8)	3 (0.9) ▲	450 (3.3)	6 (1.4) ▲	423 (3.7)	-21 (1.9) ▽
Islamska Republika Iran	443 (3.9)	446 (4.0)	3 (1.3) ▲	445 (3.6)	2 (1.5)	424 (3.8)	-19 (1.6) ▽
Čile	441 (2.7)	-	-	-	-	-	-
Oman	431 (3.7)	424 (4.0)	-7 (0.8) ▽	429 (4.2)	-2 (1.2)	433 (3.8)	2 (1.9)
² Saudijska Arabija	398 (3.6)	-	-	-	-	-	-
Maroko	383 (4.3)	383 (4.4)	0 (1.2)	386 (4.5)	2 (1.5)	374 (5.3)	-9 (2.1) ▽
Kuvajt	383 (4.7)	-	-	-	-	-	-
Južna Afrika (5)	374 (3.6)	370 (3.6)	-3 (1.1) ▽	362 (3.7)	-11 (1.7) ▽	390 (3.8)	16 (1.5) ▲
² ψ Pakistan	328 (12.0)	351 (10.9)	24 (2.2) ▲	286 (14.1)	-42 (4.4) ▽	278 (14.5)	-50 (4.3) ▽
² ψ Filipini	297 (6.4)	308 (6.1)	11 (2.0) ▲	259 (7.1)	-37 (3.0) ▽	291 (7.1)	-6 (1.8) ▽
Referentne sudionice							
Moskva, Rusija	593 (2.2)	591 (2.2)	-2 (0.7) ▽	590 (2.4)	-2 (1.2)	603 (2.5)	10 (0.8) ▲
² Dubai, UAE	544 (1.6)	548 (1.7)	4 (1.2) ▲	535 (2.1)	-9 (1.1) ▽	546 (2.0)	2 (1.2)
Quebec, Kanada	532 (2.3)	530 (2.4)	-3 (1.4)	532 (2.6)	0 (1.6)	535 (3.1)	3 (2.5)
Madrid, Španjolska	518 (2.2)	524 (2.2)	6 (1.1) ▲	508 (3.4)	-10 (2.4) ▽	513 (2.9)	-5 (2.2) ▽
² Ontario, Kanada	512 (3.3)	501 (3.6)	-10 (1.8) ▽	516 (3.2)	5 (1.0) ▲	527 (4.0)	15 (2.0) ▲
Abu Dhabi, UAE	441 (2.2)	443 (2.0)	2 (1.2)	429 (2.1)	-11 (1.9) ▽	435 (2.3)	-6 (1.6) ▽

▲ bodovi podskele značajno su veći od ukupnoga broja bodova iz matematike
 ▽ bodovi podskele značajno su manji od ukupnoga broja bodova iz matematike

Brojevi zadataka odnose se na zadatke iz TIMSS 2019. e-ispitivanja iz matematike u četvrtim razredima koji su uključeni u skaliranje.
 ψ Postoje rezerve vezano za pouzdanost prosječnoga rezultata jer je postotak učenika s rezultatima pre niskima za procjenu veći od 15 %, a manji od 25 %.
 Za oznake 1, 2 i 3 o obuhvaćenosti ciljane populacije vidjeti dodatak 2. Za upute i napomene o uzrokovanoj (†, ‡ i ≡) vidjeti dodatak 3.
 () Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.
 Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni zbog nemogućnosti pouzdane procjene prosječnoga rezultata.

IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovja – TIMSS 2019
 Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

Tablica 11. Prosječni rezultati zemalja sudionica TIMSS 2019 istraživanja u pojedinoj kognitivnoj domeni (matematika)

Zemlja	Ukupni prosječni rezultat iz matematike	Činjenično znanje (59 zadataka)		Primjena znanja (74 zadatka)		Zaključivanje (38 zadataka)	
		Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz matematike
³ Singapur	625 (3.9)	640 (3.9)	15 (1.7) ▲	626 (3.9)	0 (1.2)	614 (4.0)	-11 (1.5) ▼
† Hong Kong (PUR NR Kine)	602 (3.3)	600 (3.0)	-2 (1.8)	606 (3.3)	5 (2.0) ▲	596 (4.2)	-6 (3.1)
Republika Koreja	600 (2.2)	612 (3.6)	13 (2.4) ▲	594 (2.5)	-5 (1.2) ▼	596 (2.9)	-3 (2.0)
Kineski Taipei	599 (1.9)	622 (1.9)	22 (1.3) ▲	600 (1.5)	1 (1.5)	576 (1.8)	-23 (1.5)
Japan	593 (1.8)	597 (2.0)	4 (0.9) ▲	593 (2.0)	0 (1.5)	589 (2.2)	-4 (1.5)
² Rusija	567 (3.3)	555 (3.0)	-12 (1.3) ▼	571 (3.6)	4 (0.9) ▲	573 (3.6)	6 (1.1) ▲
† Sjeverna Irska	566 (2.7)	574 (3.3)	9 (1.5) ▲	565 (2.8)	-1 (1.4)	558 (2.9)	-7 (1.7) ▼
² Engleska	556 (3.0)	563 (3.3)	7 (1.2) ▲	553 (3.3)	-3 (1.5)	554 (3.4)	-2 (2.0)
Irska	548 (2.5)	550 (3.0)	2 (1.7)	551 (2.7)	3 (1.4) ▲	542 (2.5)	-7 (1.4) ▼
² Latvija	546 (2.6)	537 (2.6)	-9 (1.0) ▼	547 (2.7)	0 (0.8)	554 (3.0)	8 (1.3) ▲
† Norveška (5)	543 (2.2)	541 (2.3)	-2 (1.2)	540 (2.3)	-3 (0.8) ▼	551 (2.9)	8 (2.6) ▲
² Litva	542 (2.8)	535 (2.8)	-7 (1.9) ▼	547 (2.7)	5 (1.0) ▲	534 (3.3)	-9 (2.4) ▼
Austrija	539 (2.0)	540 (2.0)	1 (1.4)	538 (2.1)	-2 (0.7) ▼	537 (2.4)	-2 (1.6)
≡ Nizozemska	538 (2.2)	534 (2.1)	-3 (1.0) ▼	536 (2.2)	-2 (1.3)	546 (2.9)	8 (2.5) ▲
² † Sjedinjene Američke Države	535 (2.5)	536 (2.6)	2 (0.8) ▲	537 (2.6)	3 (0.8) ▲	524 (2.5)	-11 (0.7) ▼
Češka	533 (2.5)	528 (3.0)	-5 (1.7) ▼	531 (2.6)	-1 (1.0)	541 (2.8)	8 (1.1) ▲
† Belgija (fl. govorno područje)	532 (1.9)	546 (2.4)	14 (1.1) ▲	526 (2.0)	-6 (0.9) ▼	530 (2.0)	-2 (0.8) ▼
Cipar	532 (2.9)	530 (3.3)	-2 (1.8)	536 (3.0)	4 (1.1) ▲	526 (2.9)	-6 (1.0) ▼
Finska	532 (2.3)	531 (2.4)	-1 (1.1)	531 (2.4)	-1 (0.9)	535 (2.5)	3 (0.9) ▲
² Portugal	525 (2.6)	523 (2.8)	-2 (1.6)	528 (2.6)	3 (0.7) ▲	519 (2.9)	-6 (1.9) ▼
† Danska	525 (1.9)	524 (2.2)	-1 (1.7)	520 (2.3)	-5 (1.8) ▼	535 (2.2)	10 (1.6) ▲
Mađarska	523 (2.6)	525 (2.6)	1 (1.5)	521 (2.8)	-2 (1.5)	522 (3.0)	-1 (1.2)
² Turska (5)	523 (4.4)	514 (4.4)	-8 (1.3) ▼	531 (4.4)	8 (0.9) ▲	509 (5.1)	-14 (2.2) ▼
Švedska	521 (2.8)	515 (3.1)	-6 (1.7) ▼	518 (2.8)	-3 (1.1) ▼	536 (2.9)	15 (1.4) ▲
Njemačka	521 (2.3)	523 (2.3)	2 (1.3)	514 (2.5)	-7 (1.2) ▼	531 (2.8)	10 (1.3) ▲
Poljska	520 (2.7)	509 (2.7)	-11 (1.1) ▼	521 (2.8)	1 (1.0)	527 (2.8)	7 (1.0) ▲
Australija	516 (2.8)	509 (3.3)	-7 (1.5) ▼	516 (2.9)	0 (1.1)	522 (3.0)	6 (1.6) ▲
Azerbajdžan	515 (2.7)	513 (2.3)	-2 (1.1) ▼	519 (3.1)	4 (1.1) ▲	506 (3.1)	-9 (1.2) ▼
Bugarska	515 (4.3)	511 (4.1)	-4 (1.0) ▼	518 (4.5)	3 (1.0) ▲	509 (5.0)	-6 (1.4) ▼
Italija	515 (2.4)	515 (3.0)	0 (2.0)	517 (2.6)	2 (1.2) ▲	504 (2.9)	-11 (2.0) ▼
² Kazahstan	512 (2.5)	510 (2.3)	-2 (0.9) ▼	514 (2.7)	2 (0.9) ▲	507 (2.7)	-5 (1.2) ▼
^{1 2} Kanada	512 (1.9)	506 (2.1)	-5 (0.7) ▼	513 (1.9)	1 (0.7) ▲	513 (2.0)	2 (1.1)
² Slovačka	510 (3.5)	502 (3.3)	-8 (1.2) ▼	508 (3.4)	-2 (1.9)	522 (3.5)	12 (1.3) ▲
Hrvatska	509 (2.2)	508 (2.2)	-2 (1.1)	509 (2.3)	0 (1.6)	510 (2.8)	0 (1.5)
Malta	509 (1.4)	510 (1.4)	0 (1.5)	508 (1.2)	-2 (1.4)	508 (1.4)	-1 (1.6)
² Srbija	508 (3.2)	504 (3.3)	-4 (2.1)	509 (3.5)	1 (1.3)	503 (3.7)	-5 (1.6) ▼
Španjolska	502 (2.1)	499 (2.4)	-3 (0.8) ▼	506 (1.9)	3 (1.4) ▲	497 (2.0)	-6 (1.5) ▼
Armenija	498 (2.5)	497 (2.7)	-1 (1.4)	501 (2.9)	3 (1.2) ▲	483 (2.9)	-15 (1.7) ▼
Albanija	494 (3.4)	492 (3.7)	-2 (1.9)	498 (3.3)	4 (1.0) ▲	490 (3.7)	-4 (2.0) ▼
² Novi Zeland	487 (2.6)	476 (2.7)	-11 (1.7) ▼	487 (2.4)	0 (1.0)	501 (2.7)	14 (1.7) ▲
Francuska	485 (3.0)	488 (3.3)	3 (1.6)	482 (3.1)	-3 (0.9) ▼	480 (3.3)	-5 (1.6) ▼
¹ Gruzija	482 (3.7)	473 (3.9)	-8 (2.1) ▼	490 (3.6)	8 (1.2) ▲	469 (4.5)	-13 (2.2) ▼
Ujedinjeni Arapski Emirati	481 (1.7)	479 (1.6)	-2 (0.7) ▼	484 (1.7)	3 (0.5) ▲	474 (1.7)	-7 (0.7) ▼
Bahrein	480 (2.6)	478 (2.7)	-2 (0.9) ▼	479 (2.6)	0 (1.0)	479 (2.5)	-1 (1.4)
Sjeverna Makedonija	472 (5.3)	470 (5.6)	-2 (2.1)	477 (5.2)	5 (1.9) ▲	470 (5.7)	-2 (3.6)
Crna Gora	453 (2.0)	445 (2.1)	-8 (1.1) ▼	454 (2.1)	1 (1.1)	463 (2.7)	10 (1.9) ▲
Bosna i Hercegovina	452 (2.4)	444 (2.7)	-8 (1.7) ▼	452 (2.9)	0 (1.9)	461 (3.0)	10 (1.9) ▲
Qatar	449 (3.4)	447 (3.6)	-2 (1.2)	453 (3.4)	4 (1.2) ▲	440 (3.5)	-10 (1.5) ▼
² Kosovo	444 (3.0)	445 (3.2)	0 (1.0)	445 (3.0)	1 (1.3)	441 (3.2)	-3 (1.5) ▼
Islamska Republika Iran	443 (3.9)	436 (3.9)	-7 (1.1) ▼	450 (4.0)	7 (1.0) ▲	426 (4.3)	-17 (2.0) ▼
Čile	441 (2.7)	427 (2.6)	-14 (1.0) ▼	446 (3.0)	5 (1.9) ▲	448 (4.0)	7 (2.6) ▲
Oman	431 (3.7)	424 (4.4)	-7 (1.7) ▼	434 (3.5)	3 (1.1) ▲	424 (3.7)	-6 (1.0) ▼
² Saudijska Arabija	398 (3.6)	-	-	-	-	-	-
Maroko	383 (4.3)	379 (4.4)	-4 (1.0) ▼	387 (4.5)	4 (1.5) ▲	380 (5.2)	-4 (2.1)
Kuvajt	383 (4.7)	-	-	-	-	-	-
Južna Afrika (5)	374 (3.6)	372 (3.7)	-1 (0.8)	375 (3.6)	2 (1.0)	370 (3.8)	-3 (1.0) ▼
² † Pakistan	328 (12.0)	327 (12.6)	-1 (2.4)	306 (13.1)	-21 (2.6) ▼	354 (9.3)	27 (3.9) ▲
² † Filipini	297 (6.4)	302 (6.3)	5 (1.5) ▲	286 (6.9)	-10 (1.7) ▼	272 (6.6)	-25 (2.9) ▼
Referentne sudionice							
Moskva, Rusija	593 (2.2)	577 (2.1)	-16 (1.2) ▼	599 (2.5)	6 (1.4) ▲	602 (2.8)	9 (1.3) ▲
² Dubai, UAE	544 (1.6)	542 (1.8)	-2 (1.2)	547 (1.6)	3 (0.7) ▲	538 (1.8)	-6 (0.8) ▼
Quebec, Kanada	532 (2.3)	535 (2.7)	3 (1.3) ▲	533 (2.3)	1 (1.2)	524 (2.8)	-8 (2.2) ▼
Madrid, Španjolska	518 (2.2)	515 (4.0)	-4 (3.3)	520 (2.4)	2 (1.2)	514 (2.7)	-4 (2.1)
² Ontario, Kanada	512 (3.3)	504 (3.7)	-8 (1.6) ▼	514 (3.4)	2 (1.1)	516 (3.5)	4 (1.8) ▲
Abu Dhabi, UAE	441 (2.2)	439 (2.0)	-1 (1.2)	442 (2.0)	1 (0.9)	435 (2.4)	-6 (0.8) ▼

▲ bodovi podskale značajno su veći od ukupnoga broja bodova iz matematike
▼ bodovi podskale značajno su manji od ukupnoga broja bodova iz matematike

Brojevi zadataka odnose se na zadatke iz TIMSS 2019. e-ispitivanja iz matematike u četvrtim razredima koji su uključeni u skaliranje.

‡ Postoje rezerve vezano za pouzdanost prosječnoga rezultata jer je postotak učenika s rezultatima pre niskim za procjenu veći od 15%, a manji od 25%.

Za oznake 1, 2 i 3 o obuhvaćenosti ciljane populacije vidjeti dodatak 2. Za upute i napomene o uzrokovanju (†, ‡ i ≡) vidjeti dodatak 3.

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni zbog nemogućnosti pouzdane procjene prosječnoga rezultata.

IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja – TIMSS 2019
Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

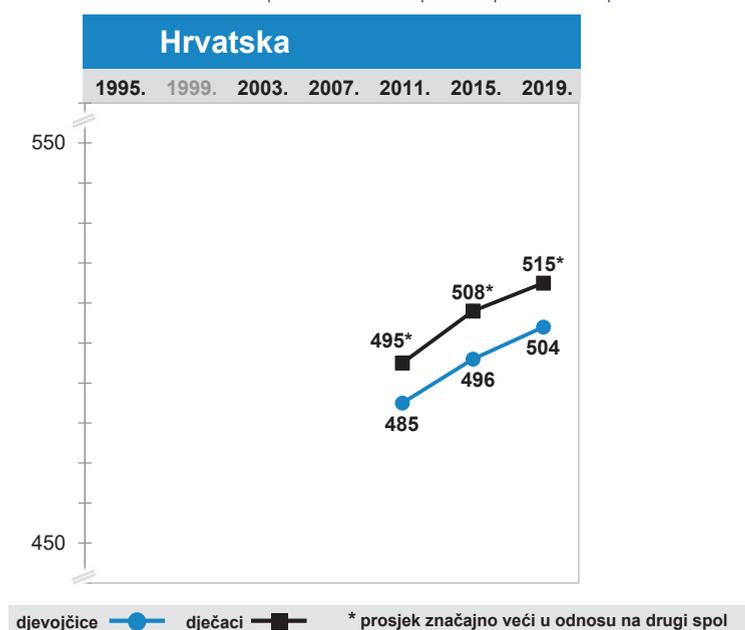
2.4. POSTIGNUĆA IZ MATEMATIKE S OBZIROM NA SPOL

Rezultati TIMSS 2019 razlikuju se prema spolu, pri čemu su djevojčice postigle 504 boda, dok su dječaci postigli 515 bodova, što je razlika od ukupno 12 bodova. Djevojčice u Republici Hrvatskoj u odnosu na međunarodni prosjek od 499 bodova postigle su nešto više rezultate s razlikom od 5 bodova (ukupno 504 boda). Također, dječaci u Republici Hrvatskoj postigli su više bodova (515) od prosječnoga rezultata dječaka u svim zemljama sudionicama koji su postigli 503 boda. Stoga je kod dječaka moguće govoriti o statistički značajnoj razlici od 8 bodova više za učenike Republike Hrvatske.

Tablica 12. Udio učenika (%) Republike Hrvatske i prosječni rezultat prema spolu (matematika)

Zemlja	Djevojčice		Dječaci		Razlika (apsolutna vrijednost)	Razlika s obzirom na spol	
	Postotak učenika	Prosječni rezultat na skali	Postotak učenika	Prosječni rezultat na skali		Djevojčice su postigle bolje rezultate	Dječaci su postigli bolje rezultate
Hrvatska	50 (1,2)	504 (2,6)	50 (1,2)	515 (2,7)	12 (3,1)		
Međunarodni prosjek	49 (0,2)	499 (0,5)	51 (0,2)	503 (0,5)			

Slika 2. Rezultati učenika Republike Hrvatske prema spolu u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika)



Iako su dječaci postigli više rezultate od djevojčica, važno je istaknuti da je prisutan pozitivan trend u porastu rezultata djevojčica i dječaka kroz cikluse od 2011. do 2019. godine. Naime, djevojčice su 2011. godine postigle 485 bodova, 2015. godine 496 bodova te u zadnjemu ciklusu 2019. godine 504 boda. U svim trima točkama mjerenja rezultati dječaka viši su za 10 do 12 bodova s razlikom od 11 bodova u TIMSS 2019 istraživanju.

Sadržajne i kognitivne domene prema spolu

Tablica 13. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni prema spolu (matematika)

Zemlja	Brojevi (83 zadatka)		Mjerenje i geometrija (52 zadatka)		Prikaz podataka (36 zadatka)	
	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci
Hrvatska	506 (2,5)	518 (2,5) ▲	514 (3,9)	522 (3,4)	491 (2,9)	497 (3,9)
Međunarodni prosjek	506 (0,5)	510 (0,5) ▲	501 (0,6)	508 (0,6) ▲	499 (0,7)	500 (0,6)

S obzirom na ispitane sadržajne domene, djevojčice su postigle najviše rezultate u domeni *Mjerenje i geometrija* s 512 bodova, zatim slijedi domena *Brojevi* s 506 bodova i domena *Prikaz podataka* s 491 bodom. Posljednje je ujedno i najniži rezultat u svim promatranim rezultatima, tj. niži od ukupnoga prosjeka učenika Republike Hrvatske, ali i za 8 bodova niži od međunarodnoga prosjeka djevojčica. Rezultati dječaka u Republici Hrvatskoj najviši su u domeni *Mjerenje i geometrija* s 522 boda (8 bodova više od rezultata djevojčica) te čak 14 bodova više od dječaka na međunarodnoj razini. Zatim slijedi domena *Brojevi* u kojoj su dječaci u Republici Hrvatskoj postigli visokih 518 bodova, što je samo dva boda više od djevojčica, ali čak osam bodova više od međunarodnoga rezultata dječaka. Posljednja je domena *Prikaz podataka* u kojoj su dječaci u Republici Hrvatskoj, kao i djevojčice, postigli najniže rezultate – čak nešto niže od međunarodnoga prosjeka.

Ovi rezultati potvrđuju prethodne navode o zastupljenosti pojedinih sadržaja u programu razredne nastave te skreću pozornost i na preporuku za više rada i uključivanja sadržaja iz domene *Prikaz podataka* u nastavu te učestalo korištenje elemenata poput dijagrama i tablica u primjerima zadataka koji će se obrađivati na nastavi ili rješavati kod kuće.

Tablica 14. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni prema spolu (matematika)

Zemlja	Činjenično znanje (59 zadatka)		Primjena znanja (74 zadatka)		Zaključivanje (38 zadatka)	
	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci
Hrvatska	501 (2,1)	514 (2,5) ▲	504 (2,8)	514 (2,9)	503 (3,6)	516 (3,9)
Međunarodni prosjek	500 (0,6)	507 (0,5) ▲	505 (0,6)	506 (0,5) ▲	500 (0,6)	507 (0,6)

Djevojčice i dječaci u Republici Hrvatskoj postigli su visoke rezultate u svim trima kognitivnim domenama s naglaskom na *Zaključivanje*. Djevojčice su postigle nešto viši rezultat u svakoj kognitivnoj domeni u odnosu na međunarodni prosjek – jedan bod na *Činjeničnome znanju*, jedan bod niži rezultat od međunarodnoga prosjeka u domeni *Primjene znanja* te tri boda viši rezultat u domeni *Zaključivanje*. Ipak su djevojčice na svim trima kognitivnim domenama postigle niže rezultate od dječaka (dječaci su postigli više rezultate za 10 do 13 bodova od djevojčica na svakoj razini.) Također, dječaci u Republici Hrvatskoj su postigli više rezultate na svim kognitivnim domenama u odnosu na međunarodni prosjek dječaka od 7 do najviše 9 bodova razlike na razini *Zaključivanja*.

2.5. OSVRT NA TRENDOVE U REZULTATIMA TIMSS ISPITIVANJA IZ MATEMATIKE U REPUBLICI HRVATSKOJ (2011., 2015. I 2019. GODINE)

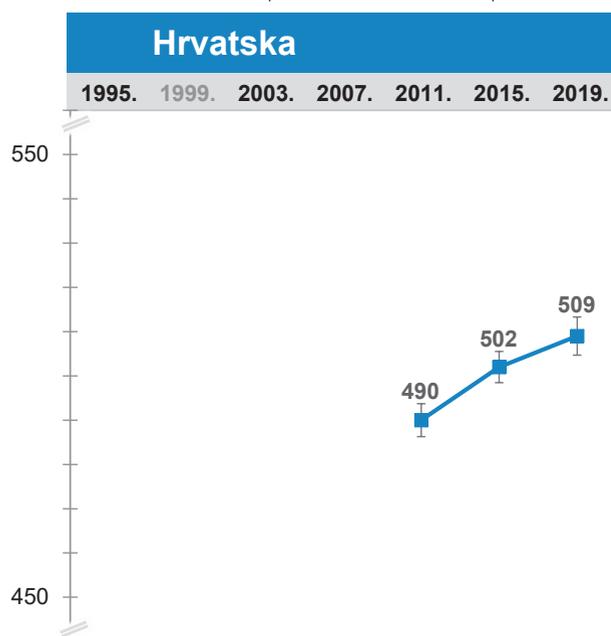
Republika Hrvatska pridružila se petomu ciklusu TIMSS istraživanja 2011. godine kada je postignut prosječni nacionalni rezultat od 490 bodova, što je bilo značajno niže od međunarodnoga prosjeka koji iznosi 500 bodova. U sljedećemu ciklusu 2015. godine učenici četvrtoga razreda osnovne škole u Republici Hrvatskoj postigli su 502 boda, što je bilo tek nešto više od središnje točke TIMSS skale, ali je predstavljalo pozitivan pomak. Učenici su u posljednjemu provedenom ciklusu 2019. godine postigli 509 bodova, što je značajno više od međunarodnoga prosjeka te također predstavlja značajan pozitivan pomak od prvoga ciklusa uključivanja 2011. godine.

Tablica 15. Rezultati učenika Republike Hrvatske u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika)

Zemlja	Prosječni rezultat na skali	Razlike između ciklusa					Raspodjela rezultata iz matematike
		2015.	2011.	2007.	2003.	1995.	
Hrvatska							
2019.	509 (2,2)	7 ▲	19 ▲				
2015.	502 (1,8)		12 ▲				
² 2011.	490 (1,9)						

² Nacionalno definirana populacija odnosi se na 90 % - 95 % nacionalno ciljane populacije. (Dodatak B2 Međunarodnoga izvještaja TIMSS 2019)

Slika 3. Rezultati učenika Republike Hrvatske u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika)



Zaključno treba istaknuti pozitivan trend porasta od 12 bodova u ciklusima TIMSS od 2011. do 2015. godine te 7 bodova od 2015. do 2019. godine. Pozitivan pomak u rezultatima iz matematike iznosi ukupno 19 bodova u osam godina provedbe ispitivanja, što je značajan porast u postignućima učenika Republike Hrvatske.

Sadržajne domene prema ciklusima

Sukladno prosječnim rezultatima učenika Republike Hrvatske prema sadržajnim domenama i prema ciklusima prikazanim u tablici 16. uglavnom je vidljiv pozitivan trend. Učenici su u domeni *Brojevi* 2011. godine postigli 491 bod, 2015. godine, uz porast od 7 bodova, postigli su 498 bodova, a 2019. godine s porastom od 14 bodova postigli su 512 bodova. Najveći porast riješenosti zadataka prisutan je u domeni *Mjerenje i geometrija* od početnih 490 bodova s porastom u idućem ciklusu za 22 boda, odnosno na 512 bodova. U ciklusu TIMSS 2019 u ovoj domeni postignut je prosječan rezultat od 518 bodova, što je porast za 28 bodova u odnosu na prvi ciklus (2011. godine). U domeni *Prikaz podataka* rezultati učenika bili su najniži u prvome ciklusu (2011. godine) s 488 bodova nakon čega je slijedio porast od 10 bodova u 2015. godini, ali nakon toga uslijedilo je smanjenje za 4 boda u 2019. godini. Ponovno i ovdje treba istaknuti da se radi o domeni koja je bila najmanje zastupljena u nastavi nastavnim planom i programom iz 2006. godine.

Tablica 16. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika)

Zemlja	Brojevi			Mjerenje i geometrija			Prikaz podataka			
	Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa		Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa		Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa		
		2015.	2011.	2007.	2015.	2011.	2007.	2015.	2011.	2007.
Hrvatska										
2019.	512 (1,9)	14 ▲	21 ▲		518 (2,7)	5	28 ▲	494 (2,7)	-4	6
2015.	498 (1,8)		7 ▲		512 (2,3)		22 ▲	498 (3,0)		10 ▲
² 2011.	491 (1,9)				490 (2,5)			488 (2,9)		

² Nacionalno definirana populacija odnosi se na 90 % - 95 % nacionalno ciljane populacije. (Dodatak B2 Međunarodnoga izvještaja TIMSS 2019)

Također, moguće je pretpostaviti da se, osim što u nastavu nisu bili uključeni sadržaji iz te domene, dovoljno ne koriste primjeri za prikaz podataka u zadacima u kojima bi to bilo moguće. Rezultati nacionalnih ispita iz Matematike 2014. godine ukazuju na to da se učenici ne snalaze s dobro poznatom metodom kada je treba primijeniti u drugome kontekstu. Stoga je daljnja preporuka primjenjivanje iste metode u drugim kontekstima koji se temelje na primjerima iz svakodnevnoga života.

Kognitivne domene prema ciklusima

U skladu s pozitivnim trendom ukupnih rezultata u Republici Hrvatskoj u tablici 17. prikazani su rezultati prema pojedinim kognitivnim domenama na kojima je također vidljiv porast. Najveći porast prisutan je u domeni *Primjene znanja* za 15 bodova, tj. za ukupno 26 bodova između prvoga i trećega ciklusa u kojima su sudjelovali učenici Republike Hrvatske. Ujedno su u ovoj domeni u prvome ciklusu 2011. godine učenici postigli najmanje bodova (484 boda), zatim su u drugome ciklusu 2015. godine postigli nešto više bodova (499) te su konačno u trećem ciklusu 2019. godine postigli visokih 509 bodova. Jedan je od elemenata ocjenjivanja učenika četvrtoga razreda u nastavi

Matematike i rješavanje problema, što sugerira i promjene u procesu učenja i poučavanja, a to je jedan od mogućih doprinosa ovim rezultatima.

U domeni *Činjeničnoga znanja* također je prisutan pozitivan trend porasta te su učenici u prvome ciklusu 2011. godine postigli 495 bodova, u drugome ciklusu 2015. godine 502 boda i konačno u trećemu ciklusu 2019. godine 508 bodova, što je ujedno za 13 bodova više od prvoga zabilježenog rezultata. I u trećoj domeni *Zaključivanja*, koja u ciklusu 2019. godine ima najbolju riješenost od 510 bodova, pokazuje se pozitivan trend porasta. Učenici su u prvome ciklusu 2011. godine postigli 492 boda nakon čega je uslijedio veliki porast od 15 bodova te su 2015. godine postigli 507 bodova.

Tablica 17. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika)

Zemlja	Činjenično znanje			Primjena znanja			Zaključivanje					
	Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa			Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa			Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa		
		2015.	2011.	2007.		2015.	2011.	2007.		2015.	2011.	2007.
Hrvatska												
2019.	508 (2,2)	5	13 ▲		509 (2,3)	11 ▲	26 ▲		510 (2,8)	2	17 ▲	
2015.	502 (1,9)		8 ▲		499 (1,9)		15 ▲		507 (2,1)		15 ▲	
² 2011.	495 (1,9)				484 (2,0)				492 (2,9)			

² Nacionalno definirana populacija odnosi se na 90 % - 95 % nacionalno ciljane populacije. (Dodatak B2 Međunarodnoga izvještaja TIMSS 2019)

Ukupan porast od 17 bodova, od čega su samo dva boda u posljednjim dvama ciklusima, doveo je do konačnoga rezultata od 510 bodova u posljednjemu ciklusu. Taj pozitivan trend porasta u odnosu na domene *Primjene znanja* i *Zaključivanja* kao i na ukupne postignute rezultate svakako ukazuje na promjene u poučavanju, naročito ako se osvrnemo na prvi ciklus 2011. godine kada je riješenost bila najviša u domeni *Činjeničnoga znanja*, a najniža u domeni *Zaključivanja*.

3. REZULTATI TIMSS 2019 ISTRAŽIVANJA: PRIRODOSLOVLJE

Učenici četvrtoga razreda osnovne škole koji su sudjelovali u TIMSS 2019 istraživanju pohađali su nastavu prema nastavnome planu i programu iz 2006. godine. Ispitivane sadržaje iz prirodoslovlja učili su iz nastavnoga predmeta Priroda i društvo. Nastavni predmet Priroda i društvo prema nastavnome programu ujedinjuje sadržaje različitih znanstvenih područja, društvenih i humanističkih (kemije, fizike, biologije, geografije, povijesti, hrvatskoga jezika, informatike itd.). Učenici bi tijekom poučavanja trebali ovladati „ključnim pojmovima koji omogućuju nadograđivanje sadržaja prirodnih i društvenih predmeta u višim razredima osnovne škole” (NPP, 2006: 253). Nastavni plan Prirode i društva u prvome, drugome i trećemu razredu uključuje 70 nastavnih sati godišnje (2 školska sata tjedno), a u četvrtome 105 nastavnih sati godišnje (3 školska sata tjedno). U nastavi Prirode i društva bile su zastupljene sve sadržajne domene koje su ispitivane TIMSS 2019 istraživanjem, ali ne i sve teme obuhvaćene TIMSS 2019 istraživanjem.

Učenici koji su sudjelovali u prethodnim ciklusima TIMSS istraživanja, TIMSS 2011 i TIMSS 2015, također su se obrazovali prema istome nastavnom programu te su stoga rezultati TIMSS-a iz prirodoslovlja odraz stečenih znanja i kompetencija prema važećemu nastavnom planu i programu Prirode i društva iz 2006. godine.

Od ukupnoga broja TIMSS zadataka iz prirodoslovlja (N = 191), prema procjeni sadržajnih stručnjaka (učitelja razredne nastave), u Republici Hrvatskoj 48 % zadataka obuhvaćeno je nastavnim planom i programom Prirode i društva u osnovnoj školi, a 52 % zadataka nije obuhvaćeno nastavnim planom i programom. Zemlje sudionice razlikuju se po zastupljenosti tematskih cjelina iz prirodoslovlja koje su učenici učili i/ili će učiti do završetka četvrtoga razreda osnovne škole. Prema međunarodnome prosjeku za 62 % učenika su u nastavi prirodoslovlja bile zastupljene sve ispitivane TIMSS-ove tematske cjeline. Prema rezultatima upitnika učitelja razredne nastave u Republici Hrvatskoj je 48 % učenika učilo svih 26 TIMSS-ovih prirodoslovnih tema do kraja četvrtoga razreda. U osnovnim školama Republike Hrvatske u prosjeku je 58 % učenika poučavano temama iz domene *Znanosti o Zemlji*, 53 % učenika poučavano je temama iz domene *Znanosti o životu*, a samo je 39 % učenika poučavano temama iz domene *Fizičke znanosti* (dodatak 5).

Svaka sadržajna domena sastoji se od tema koje su u četvrtome razredu uglavnom zastupljene u nastavnome planu i programu Prirode i društva do provedbe TIMSS 2019 istraživanja. U sadržajnu domenu *Znanost o životu* uključeno je sedam tema od kojih je šest obuhvaćeno nastavnim planom i programom po kojemu su učenici Republike Hrvatske učili do trenutka provedbe ispitivanja, a jedna tema nije bila uključena u kurikulum, tj. nastavni plan i program. U sadržajnoj domeni *Fi-*

zičke znanosti od 12 tema šest ih je zastupljeno, a šest nije, a u domeni *Znanost o Zemlji* od ukupno sedam tema, četiri su zastupljene, a tri nisu. Prikazani omjeri tema koje se ispituju TIMSS 2019 istraživanjem u pojedinim sadržajnim domenama i njihovoj zastupljenosti u nastavnome planu i programu po kojemu učenici četvrtoga razreda uče Prirodu i društvo kazuju da je najviše tema obuhvaćeno sadržajnom domenom *Znanost o životu* (85,7 %), zatim slijede teme sadržajne domene *Znanost o Zemlji* (57,1 %), a najmanji je udio tema sadržajne domene *Fizičke znanosti* (50 %)7. Od ukupno 26 tema 16 tema (61,5 %) zastupljeno je u nastavnome planu i programu Prirode i društva učenika četvrtoga razreda osnovne škole Republike Hrvatske.

Zemlje se razlikuju prema ukupnome broju nastavnih sati i prema nastavnim satima predviđenim za prirodoslovlje. Ukupan broj nastavnih sati Prirode i društva u četvrtome razredu osnovne škole u Republici Hrvatskoj iznosi 776, što je 121 sat manje od međunarodnoga prosjeka koji iznosi 897 sati u godini. Broj nastavnih sati predviđen za učenje prirodoslovlja jedan je od važnih čimbenika za uspješno učenje, ali nije jedini i nije dovoljan.

3.1. MEĐUNARODNA USPOREDBA POSTIGNUĆA IZ PRIRODOSLOVLJA

Prosječna postignuća učenika četvrtoga razreda osnovne škole iz prirodoslovlja ostvarena u TIMSS 2019 istraživanju prikazana su kao prosječni nacionalni rezultati raspoređeni na TIMSS skali u rasponu od 0 do 1000 bodova. Kako bi postojala točka za usporedbu zemalja koje su sudjelovale u istraživanju, određeno je da je središnja točka združene distribucije rezultata na 500 bodova, tzv. središnja točka TIMSS-ove skale8, a rezultat od 100 bodova odgovara jednoj standardnoj devijaciji distribucije. Navedena skala uspostavljena je u sklopu TIMSS 1995 istraživanja i od tada se primjenjuje kao konstanta za sva sljedeća TIMSS istraživanja (Buljan Culej, 2012.).

U tablici 18. prikazana su prosječna postignuća učenika četvrtoga razreda osnovne škole iz prirodoslovlja i raspodjela rezultata na skali u zemljama sudionicama TIMSS 2019 istraživanja.

Prvi dio tablice (lijevi) prikazuje prosječan rezultat na skali za 58 zemalja sudionica, a drugi dio tablice (desni) prikazuje raspodjelu prosječnih nacionalnih rezultata iz prirodoslovlja uključujući prosječan rezultat na skali s intervalom pouzdanosti od 95 % te raspon u postignućima učenika sa

⁷ Rezultati TIMSS 2019 međunarodnoga upitnika o kurikulumu, odnosno pregled zastupljenosti ispitivanih tema iz prirodoslovlja dostupan je na: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/encyclopedia/exhibit-cq-12.html>

⁸ Središnja točka ljestvice postignuća u TIMSS istraživanju zapravo je referentna točka koja je u svakome ciklusu istraživanja postojana. Međutim, međunarodni prosjek, dobiven na temelju prosječnih rezultata svih zemalja, razlikuje se od ciklusa do ciklusa jer se mijenja broj zemalja sudionica u istraživanju i njihovi pojedinačni (nacionalni) rezultati.

srednjim rezultatom od 25. do 75. percentila⁹, kao i krajnje slučajeve, ispod 5. i iznad 95. percentila. Uz prosječan rezultat na skali prikazan je i simbol koji označava statistički značajno višu ili nižu vrijednost u odnosu prema središnjoj točki skale. Statistički značajno viša vrijednost označena je strelicom usmjerenom prema gore, a statistički značajno niža vrijednost strelicom usmjerenom prema dolje. Pored prosječnoga rezultata na skali su u zagradama navedene standardne pogreške mjerenja.

Raspon postignutih prosječnih rezultata u zemljama sudionicama je između 249 (najniži prosječan rezultat) i 595 bodova (najviši prosječan rezultat). Prosječan rezultat na skali viši od središnje točke TIMSS-ove skale postigli su učenici 32 zemlje, tj. 55,2 % zemalja sudionica. Učenici četiriju zemalja, tj. 6,9 % zemalja sudionica postigli su prosječan rezultat oko središnje točke TIMSS-ove skale: Portugal, Novi Zeland, Belgija (flamansko govorno područje) i Kazahstan, a učenici 22 zemlje, tj. 37,9 % od ukupnoga broja zemalja sudionica postigli su prosječan rezultat na skali značajno manji od središnje točke TIMSS-ove skale (tablica 18.).

Najviše su rezultate postigli učenici Singapura s 595 bodova, zatim slijede učenici Republike Koreje, Rusije, Japana, Kineskoga Taipeija i Finske s prosječnim rezultatom na skali iznad 550 bodova te nakon njih slijedi 26 zemalja sudionica čiji su učenici također postigli rezultate čiji je prosjek zemlje značajno viši od središnje točke TIMSS-ove skale, tj. rezultat tih zemalja je između 510 i 550 bodova.¹⁰

Najniže su rezultate postigli učenici Filipina s 249 bodova, zatim slijede učenici 12 zemalja¹¹ sudionica s prosječnim rezultatom na skali između 290 i 450 bodova te učenici devet zemalja¹² sudionica čiji su učenici postigli rezultate čiji je prosjek zemlje također značajno niži od središnje točke TIMSS-ove skale, tj. rezultat tih zemalja nalazi se između 453 i 496 bodova.

Prosječni rezultati koje su postigli učenici Republike Hrvatske iznose 524 boda i statistički su značajno iznad središnje točke TIMSS-ove skale. Republika Hrvatska se prema nacionalnome prosjeku postignutih rezultata nalazi na 20. mjestu između Turske (526 bodova) i Kanade (523 boda) te na devetom mjestu među članicama Europske unije¹³.

Kada se usporede sveukupni nacionalni rezultati i postignuća, Republika Hrvatska može se usporediti s prosječnim postignućima Mađarske, Irske, Turske, Kanade, Danske, Austrije, Bugarske i Slovačke.¹⁴

⁹ Percentil ili centil (prema percent, odn. lat. centum: sto) jedna je od određenih srednjih vrijednosti (tzv. kvantila) statističkih nizova, koji uređeni brojevi ili redosljedni niz dijele na jednake dijelove. Medijan dijeli niz na dva jednaka dijela, kvartili dijele niz na četiri, decili na deset, a percentili na stotinu jednakih dijelova. Izvor: *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=47528>>

¹⁰ To su zemlje: Norveška, Sjedinjene Američke Države, Litva, Švedska, Engleska, Češka, Australija, Hong Kong (PUR NR Kine), Poljska, Mađarska, Irska, Turska, Hrvatska, Kanada, Danska, Austrija, Bugarska, Slovačka, Sjeverna Irska, Nizozemska, Njemačka, Srbija, Cipar, Španjolska i Italija.

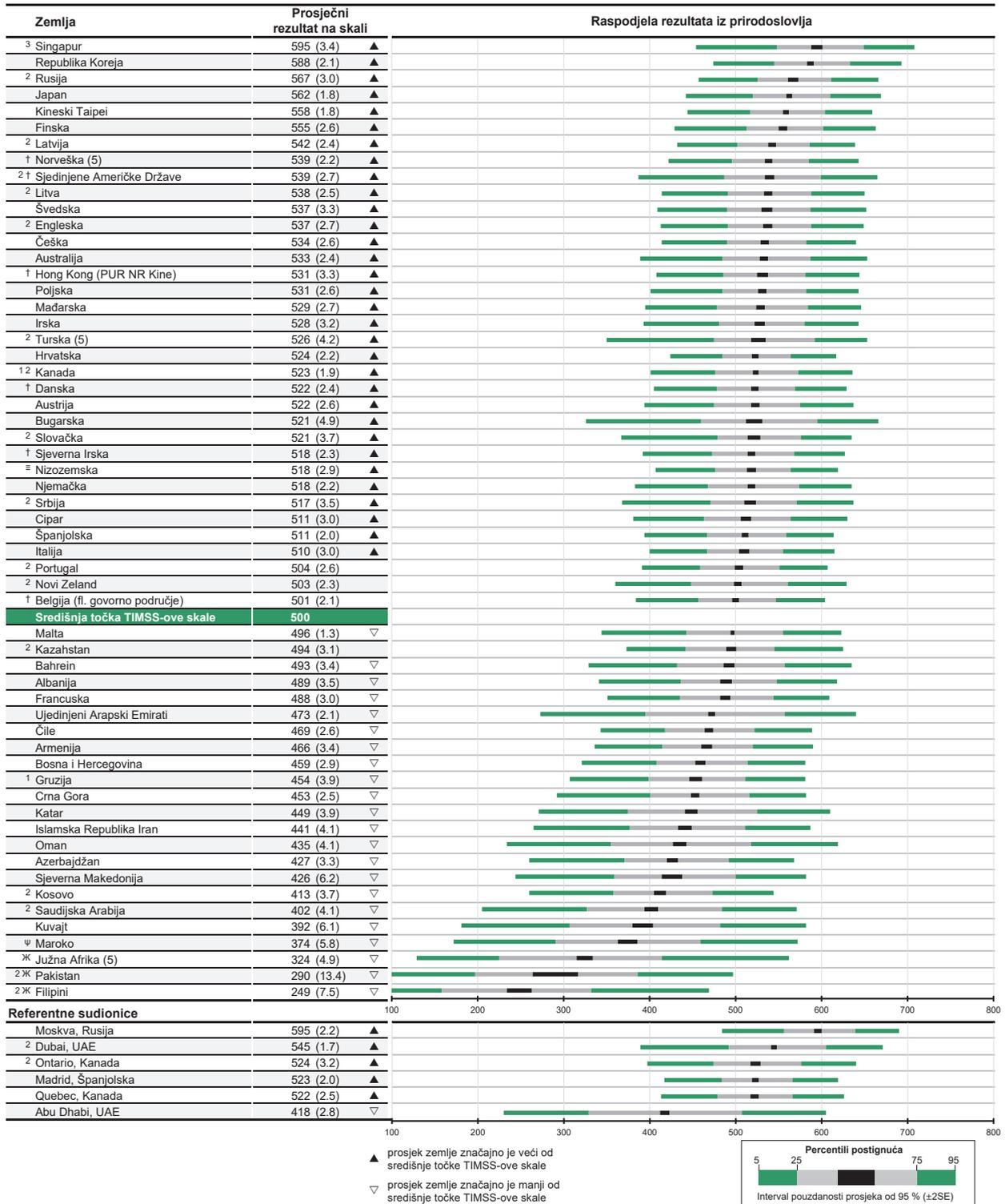
¹¹ To su zemlje: Pakistan, Južna Afrika, Maroko, Kuvajt, Saudijska Arabija, Kosovo, Republika Sjeverna Makedonija, Azerbajdžan, Oman, Islamska Republika Iran i Katar.

¹² To su zemlje: Crna Gora, Gruzija, Bosna i Hercegovina, Armenija, Čile, Ujedinjeni Arapski Emirati, Francuska, Albanija, Bahrein i Malta.

¹³ Od ukupnoga broja zemalja članica Europske unije (27), njih 22 sudjelovale su u TIMSS 2019 istraživanju. Zemlje sudionice TIMSS 2019 istraživanja, članice Europske unije koje su postigle više prosječne rezultate od Republike Hrvatske su Finska, Latvija, Litva, Švedska, Češka, Poljska, Mađarska i Irska, a manje su prosječne rezultate postigle Danska, Austrija, Bugarska, Slovačka, Nizozemska, Njemačka, Cipar, Španjolska, Italija, Portugal, Belgija (flandrijsko govorno područje), Malta i Francuska.

¹⁴ Navedene zemlje ostvarile su prosječan rezultat između 521 i 529 bodova.

Tablica 18. Prosječno postignuće iz prirodoslovlja i raspodjela rezultata na TIMSS skali



TIMSS-ova skala postignuća, utemeljena je 1995. godine na združenoj distribuciji rezultata svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 1995. godine. Kako bi postojala točka za usporedbu zemalja, određeno je da je središnja točka združene distribucije rezultata na skali 500 bodova. Mjere na skali su odabrane tako da rezultat od 100 bodova odgovara standardnoj devijaciji distribucije.

ψ Potrebno se ogradi od pouzdanosti prosječnog rezultata jer je postotak učenika s rezultatima preniskim za procjenu veći od 15 % a manji od 25 %.

✳ Potrebno se ogradi od pouzdanosti prosječnog rezultata jer je postotak učenika s rezultatima preniskim za procjenu veći od 25%.

Za oznake 1, 2 i 3 o obuhvaćenosti ciljane populacije vidjeti dodatak 2. Za upute o uzorkovanju i oznake za sudjelovanje u uzorkovanju †, ‡, §, ¶ vidjeti dodatak 3.

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

Ispod tablice 18. nalaze se podatci o prosječnome postignuću iz prirodoslovlja i raspodjeli rezultata na skali za šest referentnih sudionica¹⁵ u TIMSS 2019 istraživanju za četvrti razred osnovne škole. Referentne sudionice u kojima su ispitani učenici četvrtoga razreda su Moskva (Rusija), Dubai (UAE), Ontario (Kanada), Madrid (Španjolska), Quebec (Kanada) i Abu Dhabi (UAE). Među navedenim zemljama najviše prosječne rezultate na skali ostvarili su učenici iz Moskve (595 bodova), što je ujedno prema broju ostvarenih bodova poput najvišega prosječnog rezultata iz prirodoslovlja TIMSS 2019, tj. rezultata Singapura. Najniži prosječan rezultat među referentnim sudionicama ostvario je Abu Dhabi (UAE) (418) bodova, što je značajno ispod središnje točke TIMSS-ove skale. Učenici ostalih referentnih sudionica ostvarili su prosječne rezultate značajno više od središnje točke TIMSS-ove skale.

¹⁵ Referentne sudionice predstavljaju najčešće regionalne entitete zemalja sudionica u TIMSS istraživanju, a slijedile su jednak postupak i ispunile jednaka mjerila kao i zemlje navedene u tablici 18.

3.2. POSTIGNUĆA S OBZIROM NA MEĐUNARODNE REFERENTNE RAZINE

Nacionalni prosječni rezultati se prema TIMSS-u mogu raspodijeliti na skali sa četiri sidrišne točke koje označavaju granice tzv. međunarodnih referentnih razina.¹⁶ To su: *napredna* referentna razina s postignutih najmanje 625 bodova, *viša* referentna razina s postignutih najmanje 550 bodova, *srednja* referentna razina s postignutih najmanje 475 bodova i *osnovna* referentna razina s postignutih najmanje 400 bodova.

Tablica 19. prikazuje udio učenika koji su dostigli pojedinu međunarodnu referentnu razinu iz prirodoslovlja u Republici Hrvatskoj te međunarodni prosjek svih TIMSS 2019 zemalja sudionica. Međunarodni prosjek za *naprednu* razinu iznosi 6 % učenika, 32 % za *višu* razinu, 71 % za *srednju* razinu i 92 % za *osnovnu* razinu.

Tablica 19. Udio učenika (%) koji su postigli pojedinu TIMSS međunarodnu referentnu razinu (prirodoslovlje)

RAZINA	BROJ BODOVA	REPUBLIKA HRVATSKA	MEĐUNARODNI PROSJEK
Napredna	625	4 % (0,5)	6 %
Viša	550	34 % (1,4)	32 %
Srednja	475	80 % (1,3)	71 %
Osnovna	400	98 % (0,4)	92 %

Učenici četvrtoga razreda na **naprednoj međunarodnoj referentnoj razini** iskazuju razumijevanje *Znanosti o životu*, *Fizičkih znanosti* i *Znanosti o Zemlji* te pokazuju djelomično poznavanje postupaka znanstvenoga istraživanja. Pokazuju i znanje o karakteristikama i životnim procesima različitih organizama te iskazuju razumijevanje poveznica između ekosistema i odnosa između organizama i okoliša. Isto tako, iskazuju razumijevanje svojstava i stanja materije te fizičkih i kemijskih promjena i razumijevanje fizičkih svojstava Zemlje, procese i povijest te pokazuju znanje o revoluciji i rotaciji Zemlje.

Učenici iskazuju razumijevanje odnosa u ekosistemu i interakcija između organizama i okoliša, kao što su objašnjavanje prilagodbe i prepoznavanje životinja koje se međusobno natječu za hranu. Znaju provoditi i procjenjivati pokuse kako bi testirali na koji način svjetlost i voda utječu na rast biljke.

Iskazuju razumijevanje svojstava i stanja materije te fizičkih i kemijskih promjena. U kontekstu istraživanja znaju objasniti zbog čega se čvrsta tvar može brže rastopiti u vodi, znaju procijeniti metode za razdvajanje mješavina čvrstih tvari i razumiju što je važno za provođenje ispravnoga pokusa.

Iskazuju razumijevanje fizičkih svojstava Zemlje te procese i povijest Zemlje. Primjerice, mogu povezati dva različita okoliša s njihovom klimom i vrstama stijena te prepoznati kako nastaju fosili riba. Pokazuju znanje o revoluciji Zemlje i znaju opisati kako Zemljina rotacija uzrokuje izmjene dana i noći.

¹⁶ Međunarodni istraživački centar TIMSS-a i PIRLS-a surađivao je s Povjerenstvom za pregled zadataka iz matematike i prirodoslovlja u TIMSS-u 2019 (Science and Mathematics Item Review Committee, SMIRC) te proveo detaljnu analizu određivanja sidrišnih točaka na skali kako bi se interpretirali rezultati s obzirom na referentne razine.

Pokazuju osnovno znanje i vještine povezane s postupcima znanstvenoga istraživanja te znaju kako postaviti jednostavan pokus. Znaju donositi zaključke na temelju opisa i dijagrama te rezultata pokusa.

Prvih šest zemalja s najvišim prosječnim rezultatima iz prirodoslovlja¹⁷ bilježe i najviše postotke učenika koji su dostigli naprednu međunarodnu referentnu razinu (vidjeti prethodno poglavlje). Singapur je zemlja s najboljim prosječnim rezultatom (595 bodova) i s najvećim postotkom učenika koji su dostigli naprednu razinu (38 %). Zemlje koje slijede s najvišim prosječnim rezultatima i najvišim postotkom učenika koji su dostigli naprednu referentnu razinu su Republika Koreja (29 %), Rusija (18 %), Japan (17 %), Finska (15 %) i Kineski Taipei (15 %). Sjedinjene Američke Države i Bugarska su zemlje koje se prema ukupnome prosječnom rezultatu nalaze niže na TIMSS-ovoj skali, ali imaju vrlo visoki udio učenika koji su dostigli naprednu referentnu razinu (15 %) poput Finske i Kineskoga Taipeia. Naprednu međunarodnu referentnu razinu dostiglo je 11 % učenika Švedske, Australije i Litve, dok je u većini zemalja (43 zemlje tj. u oko 75 % ispitivanih zemalja) to 10 % ili manje od 10 %. Učenici Kosova, Pakistana i Filipina uopće nisu dostigli naprednu međunarodnu referentnu razinu iz prirodoslovlja.

Među referentnim sudionicama najveći udio učenika na naprednoj razini postigli su učenici Moskve, Rusija (33 %), što je značajno iznad međunarodnoga prosjeka. Rezultate iznad međunarodnoga prosjeka te razine postigli su i Dubai, UAE (17 %) te Ontario, Kanada (8 %). Najniži udio učenika na naprednoj razini zabilježen je u Abu Dhabiju, UAE (3 %), što je ispod međunarodnoga prosjeka. Za Quebec, Kanada (5 %) i Madrid, Španjolska (4 %) taj je udio učenika na naprednoj referentnoj razini također ispod međunarodnoga prosjeka.

U Republici je Hrvatskoj 4 % učenika četvrtoga razreda dostiglo naprednu referentnu razinu, tj. postiglo je najmanje 625 bodova, što je ispod međunarodnoga prosjeka koji iznosi 6 %. Isti rezultat kao i učenici Republike Hrvatske na naprednoj referentnoj razini postigli su učenici Omana, Albanije i Nizozemske. U Republici Hrvatskoj je u TIMSS 2011 istraživanju bilo 3 % učenika četvrtoga razreda koji su dostigli naprednu referentnu razinu, tj. postigli su najmanje 625 bodova, što je također manje od međunarodnoga prosjeka koji je tada iznosio 5 %. U 2015. godini taj je udio za Republiku Hrvatsku iznosio 6 %.

¹⁷ To su zemlje: Singapur, Republika Koreja, Rusija, Japan, Kineski Taipei i Finska.

Tablica 20. Udio učenika (%) Republike Hrvatske na pojedinoj međunarodnoj referentnoj razini u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje)

Zemlja	Napredna međunarodna razina (625)						Viša međunarodna razina (625)					
	Postotak učenika						Postotak učenika					
	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1995.	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1995.
	4	6 ▽	3				34	41 ▽	30 ▲			
Hrvatska	Srednja međunarodna razina (475)						Osnovna međunarodna razina (400)					
	Postotak učenika						Postotak učenika					
	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1995.	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1995.
	80	83	75 ▲				98	98	96 ▲			

Učenici na **višoj međunarodnoj referentnoj razini** iskazuju razumijevanje *Znanosti o životu*, *Fizičkih znanosti* i *Znanosti o Zemlji* te pokazuju djelomično poznavanje postupaka znanstvenoga istraživanja. Pokazuju i znanje o karakteristikama i životnim procesima različitih organizama te iskazuju razumijevanje poveznica između ekosistema i odnosa između organizama i okoliša. Iskazuju razumijevanje svojstava i stanja materije te fizičkih i kemijskih promjena. Isto tako, iskazuju razumijevanje fizičkih svojstava Zemlje, procese i Zemljinu prošlost te pokazuju znanje o revoluciji i rotaciji Zemlje.

Učenici koji rješavaju zadatke na višoj razini pokazuju znanje o karakteristikama i životnim procesima različitih organizama, iskazuju razumijevanje odnosa u ekosistemu i interakcija između organizama i okoliša, kao što su objašnjavanje prilagodbe i prepoznavanje životinja koje se međusobno natječu za hranu. Znaju provoditi i procjenjivati pokuse kako bi testirali na koji način svjetlost i voda utječu na rast biljke.

Na ovoj razini iskazuju i razumijevanje svojstava i stanja materije te fizičkih i kemijskih promjena. U kontekstu istraživanja znaju objasniti zbog čega se čvrsta tvar može brže rastopiti u vodi, znaju procijeniti metode za razdvajanje mješavina čvrstih tvari i razumiju što je važno za provođenje ispravnoga pokusa. Također, iskazuju razumijevanje fizičkih svojstava Zemlje te procese i Zemljinu prošlost. Primjerice, mogu povezati dva različita okoliša s njihovom klimom i vrstama stijena te prepoznati kako nastaju fosili riba. Pokazuju znanje o revoluciji Zemlje i znaju opisati kako Zemljina rotacija uzrokuje izmjene dana i noći. Pokazuju osnovno znanje i vještine povezane s postupcima znanstvenoga istraživanja te znaju kako postaviti jednostavan pokus. Znaju donositi zaključke na temelju opisa i dijagrama te rezultata pokusa.

Prvih šest zemalja s najvišim prosječnim rezultatima iz prirodoslovlja bilježe i najviše postotke učenika koji su dostigli višu međunarodnu referentnu razinu, tj. postigli su najmanje 550 bodova. Singapur kao zemlja s najboljim prosječnim rezultatom (595 bodova) i s najvećim postotkom učenika koji su dostigli naprednu razinu (38 %) ima najveći udio učenika koji su dostigli višu međunarodnu referentnu razinu (74 %). Zemlje koje slijede s najvišim prosječnim rezultatima i najvišim postotkom

učenika koji su dostigli višu referentnu razinu su Republika Koreja (73 %), Rusija (63 %), Japan (59 %), Finska (56 %) i Kineski Taipei (57 %). Čak je u trećini država sudionica postotak učenika koji su dostigli višu međunarodnu referentnu razinu iz prirodoslovlja manji od 20 %.¹⁸ Samo 1 % učenika Filipina i Pakistana dostigli su višu međunarodnu referentnu razinu.

Među referentnim sudionicama najviši udio učenika na višoj razini postigla je Moskva, Rusija (78 %) te slijedi Dubai, UAE (52 %), što je značajno iznad međunarodnoga prosjeka (34 %). Najniži udio na višoj razini postigli su učenici Abu Dhabija (14 %), što je ispod međunarodnoga prosjeka. Udio učenika u svim ostalim referentnim zemljama sudionicama na višoj razini bio je iznad međunarodnoga prosjeka.¹⁹

U Republici Hrvatskoj 34 % učenika četvrtoga razreda dostiglo je višu referentnu razinu, tj. postigli su najmanje 550 bodova, što je usporedivo s postignućima na međunarodnoj razini (32 %). Gotovo isti rezultat poput Republike Hrvatske na višoj međunarodnoj referentnoj razini postigli su učenici Nizozemske (33 %) i Sjeverne Irske (35 %). U Republici Hrvatskoj u TIMSS 2011 istraživanju 30 % učenika četvrtoga razreda dostiglo je višu referentnu razinu, tj. postigli su najmanje 550 bodova, što je manje od međunarodnoga prosjeka koji je te godine iznosio 32 %. U 2015. godini taj je udio za Republiku Hrvatsku iznosio 41 %.

Učenici na **srednjoj međunarodnoj referentnoj razini** pokazuju znanje i razumijevanje određenih segmenata znanosti te osnovno znanje o biljkama i životinjama. Pokazuju znanje o određenim svojstvima materije i određenim činjenicama o električnoj struji, znaju primijeniti osnovno znanje o silama i kretanju te pokazuju određeno razumijevanje fizičkih svojstava Zemlje.

Također, pokazuju osnovno znanje o tome što je biljkama i životinjama potrebno da bi preživjele te određeno znanje o karakteristikama životinja. Znaju prepoznati različita svojstva materije, pokazati razumijevanje jednostavnih strujnih krugova te primijeniti osnovno znanje o silama i kretanju, kao što je sila između magneta i drugih materijala. Pokazuju određeno razumijevanje fizičkih svojstava Zemlje te znaju povezati informacije iz dijagrama s osnovnim znanstvenim konceptima.

Među zemljama sudionicama TIMSS 2019 istraživanja 31 (53 %) je zemlja čiji su učenici na srednjoj referentnoj razini postigli rezultate više od međunarodnoga prosjeka koji je za srednju referentnu razinu iznosio 71 %. U Republici Koreji 95 % učenika postiglo je rezultate na srednjoj međunarodnoj referentnoj razini. Zatim slijede učenici Singapura (93 %), Rusije (92 %) i Japana (90 %), dok su značajno manje rezultate od međunarodnoga prosjeka postigli učenici Južne Afrike (14 %), Pakistana (7 %) i Filipina (5 %).

¹⁸ To su zemlje: Kosovo (4 %), Južna Afrika (6 %), Maroko (7 %), Saudijska Arabija (8 %), Azerbajdžan (8 %), Kuvajt (10 %), Republika Sjeverna Makedonija (11 %), Gruzija (12 %), Crna Gora (12 %), Bosna i Hercegovina (12 %), Iran (13 %), Armenija (14 %), Čile (14 %), Oman (17 %) i Katar (18 %).

¹⁹ Ontario, Kanada (38 %), Quebec, Kanada (34 %) i Madrid, Španjolska (34 %)

Učenci svih referentnih sudionica su na srednjoj razini postigli više rezultate od međunarodnoga prosjeka.²⁰

Republika Hrvatska poput Švedske ima 80 % učenika koji su dostigli srednju referentnu razinu, tj. najmanje 475 bodova, što je za 9 % više od međunarodnoga prosjeka. Rezultat poput Republike Hrvatske na srednjoj međunarodnoj referentnoj razini postigli su učenici Litve, Engleske i Češke (81 %) te Sjedinjenih Američkih Država, Hong Konga (PUR NR Kine) i Poljske (79 %). U Republici Hrvatskoj u TIMSS 2011 istraživanju 75 % učenika četvrtoga razreda postiglo je srednju referentnu razinu, tj. najmanje 475 bodova, što je manje od međunarodnoga prosjeka koji je tada iznosio 72 %. U 2015. godini taj je udio za Republiku Hrvatsku iznosio 83 %.

Učenci na **osnovnoj međunarodnoj referentnoj razini** pokazuju ograničeno razumijevanje znanstvenih koncepata i ograničeno poznavanje osnovnih znanstvenih činjenica. Također, znaju prepoznati da određene životinje imaju kralježnicu, da određeni materijali bolje provode toplinu od drugih materijala te da su voda i tlo prirodni resursi.

Među zemljama sudionicama TIMSS 2019 istraživanja 32 (55 %) su zemlje čiji su učenici postigli rezultate više od međunarodnoga prosjeka koji je za osnovnu referentnu razinu iznosio 92 %. Devadeset devet posto (99 %) učenika Republike Koreje, Rusije i Kineskoga Taipeia dostiglo je osnovnu referentnu razinu. Zatim slijede učenici Singapura, Japana, Latvije i Republike Hrvatske s udjelom od 98 %. Najmanji je udio učenika Filipina (13 %) koji su dostigli osnovnu referentnu razinu. Također, značajno niže rezultate od međunarodnoga prosjeka koji je 2019. godine iznosio 92 % postigli su učenici Kuvajta (49 %), Maroka (42 %), Južne Afrike (28 %) i Pakistana (21 %).

Učenci svih referentnih sudionica su na osnovnoj razini postigli više rezultate od međunarodnoga prosjeka osim Abu Dhabija, UAE (55 %). Svi učenici Moskve, Rusija, postigli su osnovnu razinu u TIMSS 2019 istraživanju.

Ukupno je 98 % učenika Republike Hrvatske postiglo najmanje 400 bodova, dakle dostigli su osnovnu referentnu razinu, što je za 6 % više od međunarodnoga prosjeka. U Republici Hrvatskoj je u TIMSS 2011 istraživanju 96 % učenika četvrtoga razreda dostiglo osnovnu referentnu razinu, tj. postigli su najmanje 400 bodova, što je također bilo iznad međunarodnoga prosjeka koji je iznosio 92 %. U 2015. godini taj je udio za Republiku Hrvatsku iznosio 98 % kao i 2019. godine.

²⁰ Moskva, Rusija (96 %), Dubai, UAE (80 %), Madrid, Španjolska (79 %), Quebec, Kanada (77 %) i Ontario, Kanada (75 %).

3.3. POSTIGNUĆA S OBZIROM NA SADRŽAJNE I KOGNITIVNE DOMENE

Prema Mullis i Martin (2017) Okvir za ispitivanje prirodoslovlja u TIMSS 2019 istraživanju organiziran je oko dviju dimenzija: sadržajne i kognitivne dimenzije. Sadržajna dimenzija sastoji se od triju domena koje se odnose na predmet ispitivanja, a to su: *Znanosti o životu*, *Fizičke znanosti* te *Znanosti o Zemlji*. Kognitivna dimenzija sastoji se od triju domena koje opisuju misaone procese, a to su *Činjenično znanje*, *Primjena znanja* i *Zaključivanje*. Od učenika se očekivalo da pri rješavanju zadataka iz prirodoslovlja primijene te misaone procese. Svaka sadržajna domena u četvrtome razredu obuhvaćala je zadatke koji se odnose na svaku od triju kognitivnih domena. Primjerice, domena *Znanosti o životu* obuhvaćala je zadatke koji ispituju domene *Činjeničnoga znanja*, *Primjene znanja* i *Zaključivanja*, kao što je to slučaj i u ostalim sadržajnim domenama.

Sadržajne domene u prirodoslovlju

U TIMSS 2019 istraživanju ispitivane su sljedeće sadržajne domene: *Znanosti o životu*, *Fizičke znanosti* i *Znanosti o Zemlji*. Sadržajna domena *Znanosti o životu* obuhvaćala je ukupno 73 zadatka, sadržajna domena *Fizičke znanosti* 61 zadatak, a sadržajna domena *Znanosti o Zemlji* 35 zadataka. Svaka od navedenih sadržajnih domena obuhvaćala je nekoliko tematskih cjelina. Za svaku tematsku cjelinu u Okviru za ispitivanje prirodoslovlja (Mullis i Martin, 2017) navedeni su obrazovni ishodi koji se ispituju u svakoj tematskoj cjelini. U cjelokupnome ispitivanju znanja u četvrtome razredu svaki obrazovni ishod ispitivan je približno jednakim brojem zadataka.

Tablica 21. prikazuje prosječne rezultate zemalja sudionica u TIMSS 2019 istraživanju s obzirom na ispitivane sadržajne domene. U prvome stupcu tablice prikazani su ukupni prosječni rezultati učenika iz prirodoslovlja za svaku zemlju sudionicu. U ostalim stupcima prikazani su prosječni rezultati u trima sadržajnim domenama: *Znanosti o životu*, *Fizičke znanosti* i *Znanosti o Zemlji*.²¹ Zemlje sudionice poredane su prema ukupnim prosječnim rezultatima učenika četvrtoga razreda iz prirodoslovlja. Prosječan rezultat na skali prikazan je za svaku domenu zasebno, zajedno s apsolutnom razlikom između ukupnoga prosječnog rezultata iz prirodoslovlja i rezultata u pojedinoj sadržajnoj domeni. Ako je prosječan rezultat zemlje za pojedinu sadržajnu domenu statistički značajno viši od ukupnoga broja bodova iz prirodoslovlja, označen je crnom strelicom usmjerenom prema gore, a

²¹ Postignuća u svim trima domenama zabilježena su uz pomoć skale konstruirane na temelju teorije odgovora na zadatak da bi sudionice u TIMSS 2011 istraživanju mogle procijeniti relativne rezultate. Prema dodatku D.1. TIMSS 2019 međunarodnoga izvještaja, koji sadržava prosječan postotak točnih odgovora za zadatke u svakoj domeni, zadatci na kojima su utemeljene sadržajne domene imali su različiti stupanj zahtjevnosti. Tijekom izrade skale uzete su u obzir razlike u zahtjevnosti zadatak, tako da se prosječni rezultati u svakoj sadržajnoj domeni mogu usporediti s ukupnim postignućima iz prirodoslovlja.

ako je statistički značajno niži, označen je bijelom (svijetlom) strelicom usmjerenom prema dolje. Na isti način prikazani su i rezultati referentnih sudionica. Njihovi podatci nalaze se na kraju tablice.

Zemlje sudionice TIMSS 2019 istraživanja koje su postigle visoke ukupne prosječne rezultate iz prirodoslovlja u pravilu su postigle i visoke rezultate u pojedinim sadržajnim domenama.

Sadržajna domena *Znanosti o životu* u četvrtome razredu omogućuje učenicima da na temelju svoje radoznalosti počinju bolje razumijevati živi svijet oko sebe. U TIMSS 2019 istraživanju sadržajna domena *Znanosti o životu* obuhvaćala je pet tematskih cjelina: *Osobine i životni procesi živih bića, Životni ciklusi, Razmnožavanje i nasljeđivanje, Organizmi, okoliš i njihovo međudjelovanje te Ekosustavi i ljudsko zdravlje*. U četvrtome se razredu od učenika očekuje znanje o osnovnim svojstvima organizama, načinu njihova funkcioniranja te njihovoj interakciji s drugim organizmima i okolišem u kojemu se nalaze.

Razlika u broju bodova koje su učenici postigli između Singapura kao najuspješnije zemlje (sa 603 boda) i Maroka kao najmanje uspješne zemlje (s 364 boda) u sadržajnoj domeni *Znanosti o životu* iznosi 239 bodova. Zemlje i/ili referentne sudionice koje su postigle značajno viši broj bodova od ukupnog broja bodova iz prirodoslovlja u domeni *Znanosti o životu* su Singapur, Rusija, Finska, Norveška, Sjedinjene Američke Države, Australija, Kanada, Danska, Bugarska, Njemačka, Srbija, Španjolska, Italija, Novi Zeland, Portugal, Francuska, Čile, Armenija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora i Gruzija te Ontario (Kanada) i Quebec (Kanada).

Tablica 21. Prosječni rezultati zemalja sudionica TIMSS 2019 istraživanja u pojedinoj sadržajnoj domeni (prirodoslovlje)

Zemlja	Ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Znanosti o životu (73 zadatka)		Fizičke znanosti (61 zadatak)		Znanosti o Zemlji (35 zadatka)		
		Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	
³ Singapur	595 (3.4)	603 (3.6)	8 (0.9) ▲	613 (3.7)	19 (1.1) ▲	557 (3.9)	-38 (2.0) ▼	
Republika Koreja	588 (2.1)	574 (2.5)	-13 (1.4) ▼	607 (2.7)	19 (2.7) ▲	587 (2.9)	-1 (1.9)	
² Rusija	567 (3.0)	570 (3.1)	3 (1.2) ▲	572 (2.9)	5 (1.7) ▲	554 (4.4)	-13 (2.5) ▼	
Japan	562 (1.8)	550 (2.0)	-11 (1.1) ▼	579 (1.9)	17 (1.1) ▲	559 (1.9)	-2 (1.3)	
Kineski Taipei	558 (1.8)	540 (2.0)	-18 (1.5) ▼	573 (1.9)	15 (1.0) ▲	568 (1.8)	10 (1.6) ▲	
Finska	555 (2.6)	558 (2.9)	4 (1.5) ▲	544 (3.2)	-10 (2.1) ▼	563 (3.5)	9 (2.2) ▲	
² Latvija	542 (2.4)	535 (2.7)	-7 (1.5) ▼	553 (3.6)	12 (2.7) ▲	535 (3.7)	-7 (2.8) ▼	
[†] Norveška (5)	539 (2.2)	547 (3.0)	8 (2.2) ▲	525 (3.0)	-14 (2.2) ▼	547 (2.9)	7 (1.7) ▲	
² † Sjedinjene Američke Države	539 (2.7)	546 (2.5)	8 (0.8) ▲	527 (2.8)	-12 (0.7) ▼	539 (3.2)	0 (1.6)	
² Litva	538 (2.5)	537 (2.8)	-1 (1.2) ▼	547 (3.0)	9 (1.7) ▲	525 (3.0)	-13 (1.6) ▼	
Švedska	537 (3.3)	541 (3.3)	4 (2.4) ▲	525 (3.3)	-12 (1.2) ▼	547 (3.8)	9 (3.2) ▲	
² Engleska	537 (2.7)	537 (2.6)	0 (1.5) ▼	537 (3.2)	0 (1.9) ▼	533 (2.9)	-4 (1.4) ▼	
Češka	534 (2.6)	535 (2.2)	2 (1.6) ▲	528 (2.5)	-6 (1.5) ▼	536 (3.0)	2 (2.6)	
Australija	533 (2.4)	539 (2.8)	7 (1.1) ▲	526 (2.7)	-7 (1.2) ▼	527 (2.8)	-6 (1.2) ▼	
[†] Hong Kong (PUR NR Kine)	531 (3.3)	523 (3.6)	-8 (1.5) ▼	529 (3.5)	-2 (2.0) ▼	549 (4.5)	18 (2.7) ▲	
Poljska	531 (2.6)	534 (3.1)	3 (1.7) ▲	526 (2.9)	-5 (1.8) ▼	529 (3.3)	-2 (2.4)	
Mađarska	529 (2.7)	533 (3.4)	4 (2.1) ▲	524 (2.8)	-6 (1.5) ▼	531 (3.2)	2 (2.0)	
Irska	528 (3.2)	528 (3.5)	0 (1.2) ▼	523 (3.2)	-5 (1.3) ▼	536 (3.8)	8 (2.9) ▲	
² Turska (5)	526 (4.2)	519 (4.6)	-8 (1.5) ▼	538 (4.6)	12 (2.2) ▲	524 (4.0)	-2 (1.8)	
Hrvatska	524 (2.2)	520 (2.3)	-4 (1.6) ▼	528 (2.4)	4 (2.3) ▼	523 (3.0)	-1 (2.6)	
^{1,2} Kanada	523 (1.9)	532 (1.9)	9 (0.8) ▲	513 (1.8)	-10 (0.9) ▼	519 (2.2)	-4 (0.9) ▼	
[†] Danska	522 (2.4)	526 (2.2)	4 (1.9) ▲	507 (2.3)	-15 (2.1) ▼	535 (2.7)	13 (2.4) ▲	
Austrija	522 (2.6)	523 (2.3)	1 (1.5) ▼	519 (2.6)	-3 (1.5) ▼	524 (3.5)	2 (2.7)	
Bugarska	521 (4.9)	525 (5.2)	4 (1.7) ▲	518 (6.4)	-3 (2.5) ▼	514 (4.8)	-7 (1.9) ▼	
[†] Slovačka	521 (3.7)	520 (3.9)	-1 (1.3) ▼	525 (3.9)	5 (1.8) ▲	513 (4.4)	-8 (2.5) ▼	
[†] Sjeverna Irska	518 (2.3)	520 (2.8)	2 (2.1) ▲	511 (2.2)	-8 (1.4) ▼	525 (2.6)	6 (2.5) ▲	
[≡] Nizozemska	518 (2.9)	518 (3.3)	-1 (2.5) ▼	516 (2.8)	-3 (2.0) ▼	521 (3.5)	2 (1.2) ▲	
Njemačka	518 (2.2)	521 (2.3)	3 (1.2) ▲	518 (3.0)	0 (2.1) ▼	509 (4.0)	-9 (3.6) ▼	
² Srbija	517 (3.5)	521 (3.8)	4 (1.7) ▲	524 (4.2)	7 (2.2) ▲	494 (4.5)	-23 (2.1) ▼	
Cipar	511 (3.0)	515 (3.3)	3 (2.1) ▲	511 (3.2)	0 (1.7) ▼	500 (2.7)	-12 (1.9) ▼	
Španjolska	511 (2.0)	514 (2.2)	3 (0.9) ▲	503 (2.3)	-8 (1.4) ▼	518 (2.4)	7 (1.5) ▲	
Italija	510 (3.0)	514 (3.3)	4 (1.2) ▲	502 (3.4)	-8 (1.8) ▼	507 (3.7)	-3 (1.5)	
² Portugal	504 (2.6)	509 (1.9)	5 (1.7) ▲	496 (2.4)	-7 (1.7) ▼	501 (3.0)	-3 (2.5)	
² Novi Zeland	503 (2.3)	510 (2.3)	8 (1.6) ▲	492 (2.1)	-10 (1.4) ▼	503 (3.1)	1 (2.1)	
[†] Belgija (fl. govorno područje)	501 (2.1)	500 (2.5)	-1 (1.4) ▼	502 (2.3)	1 (1.4) ▼	496 (2.2)	-5 (1.6) ▼	
Malta	496 (1.3)	499 (2.5)	4 (1.9) ▲	492 (2.9)	-4 (2.4) ▼	491 (2.1)	-4 (1.7) ▼	
² Kazahstan	494 (3.1)	486 (3.5)	-8 (1.4) ▼	506 (3.3)	12 (1.4) ▲	488 (3.2)	-7 (1.5) ▼	
Bahrein	493 (3.4)	492 (3.6)	-1 (1.4) ▼	496 (3.8)	4 (1.4) ▲	478 (4.0)	-15 (1.7) ▼	
Albanija	489 (3.5)	488 (3.7)	-1 (1.6) ▼	493 (4.1)	4 (1.5) ▲	475 (4.2)	-15 (1.8) ▼	
Francuska	488 (3.0)	494 (3.1)	6 (1.2) ▲	477 (3.1)	-10 (1.5) ▼	488 (3.2)	1 (1.5)	
Ujedinjeni Arapski Emirati	473 (2.1)	467 (2.0)	-6 (0.5) ▼	477 (2.2)	5 (0.9) ▲	474 (1.6)	1 (1.0)	
Čile	469 (2.6)	478 (2.5)	9 (1.1) ▲	458 (3.8)	-11 (2.3) ▼	460 (4.3)	-9 (3.4) ▼	
Armenija	466 (3.4)	476 (3.2)	9 (1.7) ▲	454 (3.4)	-13 (1.2) ▼	451 (3.8)	-15 (2.3) ▼	
Bosna i Hercegovina	459 (2.9)	471 (3.3)	13 (1.3) ▲	450 (3.3)	-8 (1.3) ▼	437 (3.2)	-22 (1.6) ▼	
¹ Gruzija	454 (3.9)	457 (4.0)	3 (1.2) ▲	452 (4.6)	-2 (2.4) ▼	435 (4.2)	-20 (3.2) ▼	
Crna Gora	453 (2.5)	464 (2.2)	11 (1.4) ▲	446 (2.8)	-7 (2.0) ▼	434 (3.1)	-20 (1.9) ▼	
Katar	449 (3.9)	448 (4.6)	-1 (1.7) ▼	451 (4.0)	2 (1.3) ▼	442 (5.7)	-7 (3.2) ▼	
Islamska Republika Iran	441 (4.1)	430 (4.5)	-11 (2.1) ▼	453 (4.7)	12 (1.9) ▲	438 (4.2)	-3 (1.7)	
Oman	435 (4.1)	434 (4.6)	0 (1.8) ▼	437 (4.7)	2 (1.4) ▼	416 (4.5)	-19 (1.9) ▼	
Azerbajdžan	427 (3.3)	423 (3.4)	-4 (1.3) ▼	427 (3.3)	0 (1.5) ▼	424 (4.7)	-3 (3.3)	
Sjeverna Makedonija	426 (6.2)	422 (5.9)	-4 (2.5) ▼	432 (7.2)	6 (2.8) ▲	409 (7.2)	-17 (2.6) ▼	
² Kosovo	413 (3.7)	408 (4.3)	-5 (2.5) ▼	415 (4.2)	2 (2.0) ▼	410 (3.9)	-3 (2.0)	
² Saudijska Arabija	402 (4.1)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
Kuvajt	392 (6.1)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
ψ Maroko	374 (5.8)	364 (5.9)	-10 (1.6) ▼	379 (6.2)	4 (1.9) ▲	350 (6.6)	-24 (2.1) ▼	
* Južna Afrika (5)	324 (4.9)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
² * Pakistan	290 (13.4)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
² * Filipini	249 (7.5)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
Referentne sudionice								
Moskva, Rusija	595 (2.2)	595 (2.7)	0 (1.9)	598 (2.7)	4 (2.3)	589 (3.0)	-6 (1.8) ▼	
² Dubai, UAE	545 (1.7)	537 (1.9)	-7 (1.1) ▼	556 (2.1)	11 (1.1) ▲	542 (2.3)	-3 (1.3) ▼	
² Ontario, Kanada	524 (3.2)	535 (2.9)	11 (1.3) ▲	512 (2.9)	-12 (1.4) ▼	518 (3.4)	-6 (1.2) ▼	
Madrid, Španjolska	523 (2.0)	525 (3.4)	2 (2.5) ▲	514 (2.5)	-9 (2.2) ▼	533 (2.0)	10 (0.8) ▲	
Quebec, Kanada	522 (2.5)	530 (2.4)	8 (1.3) ▲	514 (2.8)	-8 (1.6) ▼	519 (3.2)	-3 (1.7)	
Abu Dhabi, UAE	418 (2.8)	413 (2.5)	-5 (1.1) ▼	418 (2.6)	0 (1.2)	422 (2.1)	4 (2.4)	

▲ bodovi podskale značajno su veći od ukupnoga broja bodova iz matematike
▼ bodovi podskale značajno su manji od ukupnoga broja bodova iz matematike

Brojevi zadataka odnose se na zadatke iz TIMSS 2019 e-ispitivanja iz matematike u četvrtim razredima koji su uključeni u skaliranje.
ψ Postoje rezerve vezano uz pouzdanost prosječnoga rezultata jer je postotak učenika s rezultatima preniksima za procjenu veći od 15 %, a manji od 25 %.
* Postoje rezerve vezano uz pouzdanost prosječnoga rezultata jer je postotak učenika s rezultatima preniksima za procjenu veći od 25 %.
Za oznake 1, 2 i 3 o obuhvaćenosti ciljane populacije vidjeti dodatak 2. Za upute o uzorkovanju i oznake za sudjelovanje u uzorkovanju †, ‡ i ≡ vidjeti dodatak 3.
() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.
Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni zbog nemogućnosti pouzdane procjene prosječnih rezultata.

IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja – TIMSS 2019
Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

Brojne fizičke pojave koje učenici svakodnevno uočavaju mogu se objasniti razumijevanjem fizičkih prirodoslovnih pojmova. Sadržaji koji se odnose na fizičke pojave i procese ispitivani su u sklopu sadržajne domene *Fizičke znanosti*, a tematske cjeline koje čine tu domenu su: klasifikacija i svojstva tvari te promjene agregacijskih stanja, oblici i prijenos energije te gibanja i sile. „Na ovoj bi razini učenici također trebali poznavati osnovne oblike i izvore energije i njihovu praktičnu primjenu te razumjeti osnovne pojmove vezane za svjetlost, zvuk, elektricitet i magnetizam. Proučavanje sila i gibanja omogućuje razumijevanje djelovanja sile gibanja koje učenici mogu uočiti poput učinka gravitacije ili odbijanja i privlačenja” (Mullis i Martin, 2017: 35).

Razlika u broju bodova koje su učenici postigli između Singapura kao najuspješnije zemlje (sa 613 bodova) i Maroka kao najmanje uspješne zemlje (s 379 bodova) u sadržajnoj domeni *Fizičke znanosti* iznosi 234 boda. Zemlje i/ili referentne sudionice koje su postigle značajno viši broj bodova od ukupnoga broja bodova iz prirodoslovlja iz domene *Fizičke znanosti* su Singapur, Republika Koreja, Rusija, Japan, Kineski Taipei, Latvija, Litva, Turska, Slovačka, Srbija, Kazahstan, Bahrein, Albanija, Ujedinjeni Arapski Emirati, Islamska Republika Iran, Republika Sjeverna Makedonija, Maroko te Dubai (UAE).

Sadržajna domena *Znanosti o Zemlji* obuhvaća sadržaje koji se odnose na planet Zemlju (pojave i procese koje učenici mogu promatrati u svakodnevnome životu) i njezin položaj u Sunčevu sustavu. Tematske cjeline obuhvaćene tom domenom su: *Fizička obilježja Zemlje, resursi i Zemljina prošlost, Vrijeme i klima na Zemlji* te *Zemlja u Sunčevu sustavu*. Na ovoj se razini od učenika četvrtoga razreda očekuje opće znanje o strukturi i prirodnim (fizičkim) obilježjima Zemlje te o korištenju najvažnijih Zemljinih resursa. Uz navedeno se u okviru ove domene od učenika očekuje da znaju opisati neke od prirodnih procesa na Zemlji koji dovode do promjena koje su se dogodile u prostoru te da mogu razumjeti vremenski okvir tijekom kojega su se te promjene dogodile. Na temelju promatranja promjena na Zemlji učenici četvrtoga razreda trebali bi pokazati razumijevanje Zemljina položaja u Sunčevu sustavu.

Razlika u broju bodova koje su učenici postigli između Republike Koreje kao najuspješnije zemlje (s 587 bodova) i Maroka kao najmanje uspješne zemlje (s 350 bodova) u sadržajnoj domeni *Znanosti o Zemlji* iznosi 237 bodova. Zemlje koje su postigle značajno veći broj bodova od ukupnoga broja bodova iz prirodoslovlja u domeni *Znanosti o Zemlji* su Kineski Taipei, Finska, Hong Kong (PUR NR Kine), Norveška, Švedska, Irska, Danska, Sjeverna Irska, Nizozemska i Španjolska te Madrid (Španjolska).

Tablica 22. Prosječna postignuća učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni (prirodoslovlje)

Zemlja	Ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Znanosti o životu (73 zadatak)		Fizičke znanosti (61 zadatak)		Znanosti o Zemlji (35 zadatak)	
		Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja
Hrvatska	524 (2.2)	520 (2.3)	-4 (1.6) ▽	528 (2.4)	4 (2.3)	523 (3.0)	-1 (2.6)

Analizirajući podatke za Republiku Hrvatsku prema sadržajnim domenama, zaključujemo da su učenici Republike Hrvatske bili uspješniji u rješavanju zadataka iz sadržajne domene *Fizičke znanosti*, a najmanje su bili uspješni u rješavanju zadataka iz sadržajne domene *Znanosti o životu*. Učenici Republike Hrvatske su poput učenika Slovačke i Sjeverne Irske postigli 520 bodova u rješavanju zadataka iz sadržajne domene *Znanosti o životu*, što je za četiri boda manje od njihovoga ukupnog prosječnog rezultata iz prirodoslovlja (524 boda). Bodovi te domene za Republiku Hrvatsku značajno su manji od ukupnoga broja bodova iz prirodoslovlja. Učenici Republike Hrvatske su slično učenicima iz Austrije i Turske postigli 523 boda u rješavanju zadataka iz sadržajne domene *Znanosti o životu*, što je za jedan bod manje od njihovoga ukupnog prosječnog rezultata iz prirodoslovlja (524 boda). Učenici Republike Hrvatske su poput učenika Slovačke i Sjeverne Irske postigli 528 bodova u rješavanju zadataka iz sadržajne domene *Fizičke znanosti*, što je za četiri boda manje od njihovoga ukupnog prosječnog rezultata iz prirodoslovlja (524 boda).

Kognitivne domene u prirodoslovlju

Da bi učenici točno odgovorili na pitanja pri rješavanju zadataka, trebali su primijeniti različite misaone procese triju kognitivnih domena: *Činjenično znanje*, *Primjena znanja* i *Zaključivanje*. Na kognitivnu domenu *Činjeničnoga znanja* odnosilo se ukupno 69 zadataka, na *Primjenu znanja* 64 zadatka, a na *Zaključivanje* 36 zadataka.

Tablica 23. prikazuje prosječne rezultate zemalja sudionica u TIMSS 2019 istraživanju s obzirom na ispitivane kognitivne domene. U prvome stupcu tablice prikazani su ukupni prosječni rezultati učenika iz prirodoslovlja za svaku zemlju sudionicu. U ostalim stupcima prikazani su prosječni rezultati u trima kognitivnim domenama: *Činjenično znanje*, *Primjena znanja* i *Zaključivanje*. Zemlje sudionice poredane su prema ukupnim prosječnim rezultatima učenika četvrtoga razreda iz prirodoslovlja. Prosječan rezultat na skali prikazan je za svaku kognitivnu domenu zasebno, zajedno s apsolutnom razlikom između ukupnoga prosječnog rezultata iz prirodoslovlja i rezultata u pojedinoj kognitivnoj domeni. Ako je prosječan rezultat zemlje za pojedinu kognitivnu domenu statistički značajno veći od ukupnoga broja bodova iz prirodoslovlja, označen je crnom strelicom usmjerenom prema gore, a ako je statistički značajno niži, označen je bijelom (svijetlom) strelicom usmjerenom prema dolje. Na isti način prikazani su i rezultati referentnih sudionica. Njihovi podatci nalaze se na kraju tablice.

Zemlje sudionice TIMSS 2019 istraživanja koje su postigle visoke ukupne prosječne rezultate iz prirodoslovlja u pravilu su postigle i visoke rezultate u zadacima pojedinih kognitivnih domena. Primjerice, Singapur čiji su učenici postigli najbolje ukupne prosječne rezultate ostvario je u kognitivnoj domeni *Zaključivanja* značajno viši broj bodova od ukupnoga broja bodova iz prirodoslovlja, dok je u kognitivnoj domeni *Činjeničnoga znanja* ostvario manje bodova od ukupnoga broja bodova iz prirodoslovlja, a u domeni *Primjene znanja* ostvario je bodove koji su u skladu/podjednaki s prosječnim rezultatom iz prirodoslovlja. Učenici Republike Koreje, koji su iz prirodoslovlja postigli ukupno 588 bodova, u zadacima koji su se odnosili na kognitivnu domenu *Činjeničnoga znanja* postigli su 584 boda (blizu prosjeka ukupnih rezultata iz prirodoslovlja). U zadacima koji su se odnosili na kognitivnu domenu *Primjene znanja* postigli su 596 bodova, što je značajno veći broj bodova od ukupnoga prosječnog broja bodova iz prirodoslovlja. Prosječni rezultati učenika Republike Koreje u zadacima u kognitivnoj domeni *Zaključivanja* (581 bod) značajno su veći od ukupnoga prosječnog broja bodova iz prirodoslovlja (588 bodova).

Tablica 23. Prosječni rezultati zemalja sudionica TIMSS 2019 istraživanja u pojedinoj kognitivnoj domeni (prirodoslovlje)

Zemlja	Ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Činjenično znanje (69 zadataka)		Primjena znanja (64 zadatka)		Zaključivanje (36 zadataka)	
		Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja
³ Singapur	595 (3.4)	588 (3.7)	-7 (0.9) ▽	595 (3.7)	1 (1.6)	604 (3.5)	9 (1.2) ▲
Republika Koreja	588 (2.1)	584 (2.5)	-3 (1.8)	596 (2.6)	8 (1.5) ▲	581 (2.4)	-6 (1.4) ▽
² Rusija	567 (3.0)	562 (3.3)	-5 (1.7) ▽	572 (3.4)	5 (1.3) ▲	569 (2.8)	2 (1.7)
Japan	562 (1.8)	535 (2.6)	-27 (1.6) ▽	576 (2.2)	15 (1.3) ▲	580 (2.4)	18 (2.2) ▲
Kineski Taipei	558 (1.8)	560 (1.9)	2 (1.3)	561 (2.0)	2 (0.9) ▽	552 (2.7)	-6 (2.0) ▽
Finska	555 (2.6)	553 (2.5)	-1 (1.4)	551 (2.5)	-4 (1.5) ▽	563 (2.4)	8 (1.6) ▲
² Latvija	542 (2.4)	539 (3.2)	-3 (2.0)	540 (2.6)	-2 (0.9) ▽	547 (2.5)	5 (1.2) ▲
† Norveška (5)	539 (2.2)	540 (2.5)	1 (1.6)	537 (2.4)	-3 (1.1) ▽	540 (2.5)	0 (1.3)
² † Sjedinjene Američke Države	539 (2.7)	542 (2.7)	3 (1.7) ▲	535 (3.1)	-4 (0.9) ▽	538 (2.7)	0 (1.2)
² Litva	538 (2.5)	539 (3.1)	1 (1.7)	531 (2.3)	-7 (1.3) ▽	548 (2.9)	10 (2.6) ▲
Švedska	537 (3.3)	540 (3.4)	3 (2.2)	532 (3.1)	-5 (1.2) ▽	541 (3.2)	4 (1.1) ▲
² Engleska	537 (2.7)	544 (3.3)	7 (1.5) ▲	526 (3.0)	-11 (1.4) ▽	544 (3.7)	6 (2.8) ▲
Češka	534 (2.6)	538 (2.9)	5 (1.6) ▲	526 (2.5)	-7 (1.8) ▽	539 (3.2)	5 (3.2)
Australija	533 (2.4)	538 (3.0)	5 (1.9) ▲	524 (3.2)	-9 (1.9) ▽	538 (3.0)	5 (1.7) ▲
† Hong Kong (PUR NR Kine)	531 (3.3)	537 (3.2)	6 (1.6) ▲	526 (3.1)	-5 (1.8) ▽	531 (3.6)	-1 (2.2)
Poljska	531 (2.6)	524 (2.6)	-6 (0.9) ▽	538 (2.5)	7 (1.1) ▲	525 (2.6)	-5 (1.9) ▽
Mađarska	529 (2.7)	533 (2.7)	4 (1.4) ▲	526 (3.1)	-4 (2.1)	532 (2.6)	2 (1.2) ▲
Irska	528 (3.2)	532 (3.4)	4 (1.6) ▲	525 (3.0)	-3 (1.4)	525 (3.8)	-3 (2.1)
² Turska (5)	526 (4.2)	531 (4.5)	4 (1.5) ▲	528 (4.3)	2 (1.1)	521 (4.1)	-6 (1.7) ▽
Hrvatska	524 (2.2)	526 (2.4)	3 (1.6)	521 (2.3)	-3 (1.6)	522 (2.5)	-2 (2.0)
¹² Kanada	523 (1.9)	524 (1.9)	1 (1.5)	520 (2.0)	-3 (1.0) ▽	526 (1.8)	2 (1.8)
† Danska	522 (2.4)	521 (2.0)	-1 (2.3)	519 (2.5)	-3 (1.1) ▽	527 (2.7)	5 (1.7) ▲
Austrija	522 (2.6)	523 (3.1)	1 (1.4)	523 (2.4)	1 (1.4)	518 (3.3)	-4 (1.9) ▽
Bugarska	521 (4.9)	526 (5.4)	5 (1.9) ▲	523 (5.4)	1 (1.6)	508 (5.5)	-14 (1.7) ▽
² Slovačka	521 (3.7)	527 (3.9)	6 (1.4) ▲	515 (4.3)	-5 (1.9) ▽	516 (4.2)	-5 (2.1) ▽
† Sjeverna Irska	518 (2.3)	523 (2.9)	4 (2.7)	514 (2.3)	-4 (1.2) ▽	519 (3.2)	1 (2.1)
≡ Nizozemska	518 (2.9)	515 (2.8)	-4 (1.9) ▽	517 (3.1)	-1 (2.2)	523 (3.2)	5 (2.0) ▲
Njemačka	518 (2.2)	520 (2.3)	1 (0.9)	516 (2.5)	-2 (1.7)	519 (2.9)	0 (1.8)
² Srbija	517 (3.5)	506 (3.3)	-11 (1.9) ▽	526 (3.9)	9 (1.4) ▲	518 (3.9)	1 (2.4)
Cipar	511 (3.0)	503 (3.3)	-9 (1.1) ▽	519 (3.0)	8 (1.4) ▲	511 (3.2)	-1 (2.3)
Španjolska	511 (2.0)	514 (2.2)	3 (1.0) ▲	511 (2.0)	-1 (0.9)	507 (1.8)	-5 (1.5) ▽
Italija	510 (3.0)	515 (3.0)	5 (1.5) ▲	504 (2.7)	-6 (1.0) ▽	508 (2.7)	-2 (1.8)
² Portugal	504 (2.6)	502 (2.8)	-1 (2.5)	502 (3.1)	-2 (2.1)	504 (2.0)	0 (1.5)
² Novi Zeland	503 (2.3)	505 (2.7)	2 (1.2) ▲	497 (2.6)	-5 (1.0) ▽	505 (2.6)	2 (2.1)
† Belgija (fl. govorno područje)	501 (2.1)	493 (2.7)	-8 (1.7) ▽	501 (2.2)	0 (1.2)	511 (2.4)	10 (1.9) ▲
Malta	496 (1.3)	496 (1.6)	1 (1.4)	496 (2.7)	0 (2.2)	490 (3.8)	-6 (3.5)
² Kazahstan	494 (3.1)	489 (2.9)	-6 (1.7) ▽	494 (3.4)	0 (1.6)	502 (3.4)	8 (2.7) ▲
Bahrein	493 (3.4)	496 (3.7)	4 (1.6) ▲	494 (3.4)	2 (1.6)	482 (3.6)	-11 (2.5) ▽
Albanija	489 (3.5)	494 (3.9)	4 (1.5) ▲	485 (3.8)	-4 (2.3)	487 (3.6)	-2 (1.8)
Francuska	488 (3.0)	485 (3.6)	-2 (1.9)	495 (3.0)	7 (1.1) ▲	475 (4.7)	-13 (4.0) ▽
Ujedinjeni Arapski Emirati	473 (2.1)	482 (2.2)	9 (0.7) ▲	470 (2.1)	-3 (0.9) ▽	462 (1.9)	-11 (1.2) ▽
Čile	469 (2.6)	473 (3.7)	4 (2.3)	461 (3.4)	-8 (1.7) ▽	472 (2.7)	3 (1.6)
Armenija	466 (3.4)	463 (3.4)	-3 (1.6)	453 (3.3)	-13 (1.4) ▽	486 (3.6)	19 (3.5) ▲
Bosna i Hercegovina	459 (2.9)	451 (3.2)	-7 (1.3) ▽	459 (3.0)	0 (1.1)	469 (3.0)	10 (1.8) ▲
¹ Gruzija	454 (3.9)	452 (3.9)	-3 (2.2)	445 (3.7)	-9 (2.1) ▽	465 (4.4)	11 (2.2) ▲
Orma Gora	453 (2.5)	451 (3.2)	-2 (1.4)	454 (2.7)	0 (1.9)	451 (3.3)	-2 (1.7)
Katar	449 (3.9)	455 (4.4)	5 (1.4) ▲	451 (4.2)	1 (1.5)	434 (4.3)	-16 (2.4) ▽
Islamska Republika Iran	441 (4.1)	444 (4.6)	3 (1.7)	440 (4.3)	0 (2.1)	433 (4.9)	-8 (3.1) ▽
Oman	435 (4.1)	-	-	-	-	-	-
Azerbajdžan	427 (3.3)	425 (4.0)	-2 (2.1)	419 (4.5)	-8 (2.7) ▽	430 (3.5)	3 (1.4) ▲
Sjeverna Makedonija	426 (6.2)	-	-	-	-	-	-
² Kosovo	413 (3.7)	419 (4.5)	6 (2.2) ▲	406 (3.7)	-7 (1.3) ▽	402 (4.2)	-11 (2.3) ▽
² Saudijska Arabija	402 (4.1)	-	-	-	-	-	-
Kuvajt	392 (6.1)	-	-	-	-	-	-
ψ Maroko	374 (5.8)	362 (6.1)	-12 (1.5) ▽	378 (6.2)	4 (1.7) ▲	366 (5.5)	-9 (2.0) ▽
✱ Južna Afrika (5)	324 (4.9)	-	-	-	-	-	-
² ✱ Pakistan	290 (13.4)	-	-	-	-	-	-
² ✱ Filipini	249 (7.5)	-	-	-	-	-	-
Referentne sudionice							
Moskva, Rusija	595 (2.2)	592 (2.1)	-3 (1.2) ▽	603 (2.4)	8 (1.0) ▲	592 (2.9)	-3 (2.1)
² Dubai, UAE	545 (1.7)	560 (2.1)	15 (0.8) ▲	541 (2.3)	-4 (1.5) ▽	531 (2.1)	-13 (1.5) ▽
² Ontario, Kanada	524 (3.2)	525 (3.1)	1 (2.3)	520 (3.1)	-4 (1.2) ▽	528 (3.0)	4 (2.3)
Madrid, Španjolska	523 (2.0)	523 (3.7)	0 (3.3)	521 (3.8)	-1 (3.5)	520 (3.7)	-3 (3.2)
Quebec, Kanada	522 (2.5)	523 (2.8)	1 (1.9)	520 (3.6)	-2 (2.6)	525 (3.0)	3 (3.2)
Abu Dhabi, UAE	418 (2.8)	422 (2.9)	4 (1.7) ▲	415 (3.0)	-3 (1.9)	411 (2.7)	-7 (2.6) ▽

▲ bodovi podskele značajno su veći od ukupnoga broja bodova iz prirodoslovlja
 ▽ bodovi podskele značajno su manji od ukupnoga broja bodova iz prirodoslovlja

Brojevi zadataka odnose se na zadatke iz TIMSS 2019 e-ispitivanja iz matematike u četvrtim razredima koji su uključeni u skaliranje.
 ψ Postoje rezerve vezano uz pouzdanost prosječnoga rezultata jer je postotak učenika s rezultatima preniksima za procjenu veći od 15 %, a manji od 25 %.
 ✱ Postoje rezerve vezano uz pouzdanost prosječnoga rezultata jer je postotak učenika s rezultatima preniksima za procjenu veći od 25 %.
 Za oznake 1, 2 i 3 o obuhvaćenosti ciljane populacije vidjeti dodatak 2. Za upute o uzorkovanju i oznake za sudjelovanje u uzorkovanju †, ‡ i ≡ vidjeti dodatak 3.
 () Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.
 Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni zbog nemogućnosti pouzdane procjene prosječnih rezultata.

Učenici su u zadacima koji se odnose na prvu kognitivnu domenu *Činjeničnoga znanja* trebali primijeniti sposobnost prepoznavanja ili prisjećanja te opisivanja i navođenja primjera činjenica, pojmova i postupaka koji su neophodni za proučavanje prirodoslovlja. „Precizno i široko utemeljeno činjenično znanje omogućuje učenicima da se služe složenijim kognitivnim procesima koji su ključni za znanstveno istraživanje“ (Mullis i Martin, 2017: 50). Kada učenik primjenjuje misaone procese prve kognitivne domene²², od njega se očekuje:

- ✓ da prepozna ili navede činjenice, odnose i pojmove, svojstva određenih organizama, materijala i procesa te primjerenu upotrebu znanstvene opreme i postupaka te da se koristi znanstvenim nazivljem, simbolima, kraticama, jedinicama i ljestvicama
- ✓ da opiše ili prepozna svojstva, strukture i funkcije organizama i materijala te odnosa među organizmima, materijalima, procesima i pojavama
- ✓ da navede primjere organizama, materijala i procesa koji imaju određena posebna svojstva i da pojasni tvrdnje o činjenicama ili pojmovima uz pomoć odgovarajućih primjera.

Razlika u prosječnome broju najviše i najmanje postignutih bodova između zemalja (Singapura s 588 bodova i Maroka s 362 boda) u zadacima kognitivne domene *Činjenično znanje* iznosi 226 bodova. Zemlje i/ili referentne sudionice koje su postigle značajno viši broj bodova u kognitivnoj domeni *Činjeničnoga znanja* od njihova ukupnoga prosječnog broja bodova iz prirodoslovlja su Engleska, Sjedinjene Američke Države, Češka, Australija, Hong Kong (PUR NR Kine), Mađarska, Irska, Turska, Slovačka, Bugarska, Italija, Španjolska, Novi Zeland, Bahrein, Albanija, Ujedinjeni Arapski Emirati, Katar, Kosovo te Dubai (UAE) i Abu Dhabi (UAE). Manji je broj referentnih sudionica koje su postigle niži rezultat u kognitivnoj domeni *Činjeničnoga znanja* od njihova ukupnoga prosječnog broja bodova iz prirodoslovlja, a to su Singapur, Rusija, Japan, Poljska, Nizozemska, Srbija, Cipar, Belgija (flamansko govorno područje), Kazahstan, Bosna i Hercegovina, Maroko te Moskva (Rusija).

Učenici u zadacima koji se odnose na kognitivnu domenu *Primjena znanja* trebaju primijeniti činjenično znanje te znanje o odnosima, procesima, pojmovima, opremi i metodama u kontekstima s kojima su se vrlo vjerojatno upoznali tijekom nastave i učenja prirodoslovlja. Kada učenik primjenjuje misaone procese druge kognitivne domene²³, od njega se očekuje:

- ✓ da prepozna ili opiše sličnosti i razlike među skupinama organizama, materijala ili procesa te da razlikuje, svrstava ili razvrstava pojedinačne predmete, materijale, organizme i procese na temelju svojstava

²² Misaoni procesi koji se odnose na kognitivnu domenu *Činjenično znanje* su: prisjećanje/prepoznavanje, opisivanje i navođenje primjera.

²³ Misaoni procesi koji se odnose na kognitivnu domenu *Primjena znanja* su: uspoređivanje/razlikovanje/ razvrstavanje, povezivanje, primjena modela, interpretiranje podataka i objašnjavanje.

- ✓ da povezuje poznavanje osnovnih pojmova iz prirodoslovlja s uočenim ili zaključivanjem izvedenim svojstvom ili upotrebom predmeta, organizama ili materijala
- ✓ da upotrijebi dijagram ili drugi model za dokazivanje poznavanja osnovnih pojmova iz prirodoslovlja, za prikazivanje procesa, ciklusa, odnosa ili sustava te za rješavanje zadataka iz prirodoslovlja
- ✓ da se koristi poznavanjem osnovnih pojmova iz prirodoslovlja pri interpretiranju relevantnih tekstualnih, tabličnih, slikovnih i grafičkih prikaza podataka
- ✓ da navodi ili prepoznaje objašnjenje za opažanje ili prirodne pojave koristeći se pojmovima ili principima iz prirodoslovlja.

Razlika u prosječnome broju najviše i najmanje postignutih bodova između zemalja (Singapura s 595 bodova i Maroka s 378 bodova) u zadacima kognitivne domene *Primjene znanja* iznosi 217 bodova. Zemlje koje su postigle značajno veći broj bodova u domeni *Primjene znanja* od njihova ukupnoga prosječnog broja bodova iz prirodoslovlja su Republika Koreja, Japan, Rusija, Kineski Taipei, Poljska, Srbija, Cipar, Francuska, Maroko i Moskva (Rusija). Veći je broj zemalja koje su postigle značajno manji broj bodova u domeni *Primjene znanja* od njihova ukupnoga prosječnog broja bodova iz prirodoslovlja.²⁴

Učenici u zadacima koji se odnose na treću kognitivnu domenu *Zaključivanja* trebaju analizirati podatke i druge informacije, donijeti zaključke i proširiti svoje razumijevanje na nove situacije. Za razliku od zadataka iz kognitivne domene *Primjene znanja* u kojima se ispituje izravna primjena prirodoslovnih činjenica i pojmova, zadatci iz kognitivne domene *Zaključivanja* obuhvaćaju nepoznate ili složnije kontekste. Takvi zadatci mogu se riješiti različitim pristupima i strategijama. Znanstveno zaključivanje također obuhvaća oblikovanje hipoteza i osmišljavanje znanstvenih istraživanja.

Kada učenik primjenjuje misaone procese treće kognitivne domene²⁵, od njega se očekuje:

- ✓ da prepozna dijelove znanstvenoga problema i upotrijebi relevantne informacije, pojmove, odnose i obrasce podataka za odgovaranje na pitanja i rješavanje problemskih zadataka
- ✓ da riješi zadatke koji zahtijevaju razmatranje niza različitih čimbenika ili srodnih pojmova

²⁴ To su sljedeće zemlje: Finska, Latvija, Norveška, Sjedinjene Američke Države, Švedska, Litva, Engleska, Češka, Hong Kong (PUR NR Kine), Australija, Kanada, Danska, Slovačka, Sjeverna Irska, Italija, Novi Zeland, Ujedinjeni Arapski Emirati, Čile, Armenija, Gruzija, Azerbajdžan, Kosovo te Dubai (UAE) i Ontario (Kanada).

²⁵ Misaoni procesi koji se odnose na kognitivnu domenu *Zaključivanje* su: analiza, sinteza, postavljanje pitanja/ hipoteza/pretpostavka, nacrt istraživanja, procjena, izvođenje zaključaka, poopćavanje i potkrepljivanje.

- ✓ da oblikuje pitanja čiji se odgovori mogu dobiti istraživanjem i predvidi rezultate istraživanja na temelju nacrtu istraživanja, da oblikuje hipoteze koje se temelje na konceptualnome razumijevanju i znanju stečenim iskustvom, promatranjem ili analizom znanstvenih informacija te da se koristi dokazima i konceptualnim razumijevanjem za postavljanje pretpostavka o učincima promjena bioloških ili fizičkih uvjeta
- ✓ da planira istraživanja ili pokuse prikladne za rješavanje znanstvenih pitanja ili za provjeru hipoteza i da opisuje ili prepoznaje odrednice dobro osmišljenih istraživanja u smislu mjerenja i kontrole varijabla te uzročno-posljedičnih odnosa
- ✓ da procjenjuje alternativna objašnjenja, prednosti i nedostatke kako bi se donijele odluke o alternativnim postupcima i materijalima te da procjenjuje rezultate istraživanja s obzirom na dostatnost podataka za potkrepljivanje zaključaka
- ✓ da donosi valjane zaključke na temelju opažanja, dokaza ili razumijevanja prirodoslovnih pojmova, da izvodi odgovarajuće zaključke koji upućuju na pitanja i hipoteze te da pokazuje razumijevanje uzroka i posljedice
- ✓ da donosi opće zaključke koji nadilaze eksperimentalne ili zadane uvjete i da primjenjuje zaključke u novim situacijama
- ✓ da se koristi dokazima i znanstvenim razumijevanjem u svrhu izrade razumnih obrazloženja, rješenja problema i izvođenja zaključaka iz istraživanja.

Razlika u prosječnome broju najviše i najmanje postignutih bodova između zemalja (Singapura s 604 boda i Maroka s 366 bodova) u zadatcima kognitivne domene *Zaključivanja* iznosi 238 bodova. Zemlje koje su postigle značajno viši broj bodova u kognitivnoj domeni *Zaključivanje* od njihova ukupnoga prosječnog broja bodova iz prirodoslovlja od referentnih sudionica su Singapur, Japan, Finska, Litva, Latvija, Engleska, Švedska, Australija, Mađarska, Danska, Nizozemska, Belgija (flamansko govorno područje), Kazahstan, Armenija, Bosna i Hercegovina, Gruzija i Azerbajdžan. Isti je broj zemalja koje su postigle značajno manji broj bodova u domeni *Primjene znanja* od njihova ukupnoga prosječnog broja bodova iz prirodoslovlja.²⁶

²⁶ To su sljedeće zemlje: Republika Koreja, Kineski Taipei, Poljska, Turska, Austrija, Slovačka, Bugarska, Španjolska, Bahrein, Francuska, Ujedinjeni Arapski Emirati, Katar, Islamska Republika Iran, Kosovo, Maroko te Dubai (UAE) i Abu Dhabi (UAE).

Tablica 24. Prosječna postignuća učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni (prirodoslovlje)

Zemlja	Ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Činjenično znanje (69 zadataka)		Primjena znanja (64 zadatka)		Zaključivanje (36 zadataka)	
		Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja	Prosječni rezultat domene	Razlika s obzirom na ukupni prosječni rezultat iz prirodoslovlja
Hrvatska	524 (2.2)	526 (2.4)	3 (1.6)	521 (2.3)	-3 (1.6)	522 (2.5)	-2 (2.0)

Analizirajući podatke za Republiku Hrvatsku prema kognitivnim domenama, uočava se da su učenici Republike Hrvatske bili uspješniji u rješavanju zadataka iz domene *Činjeničnoga znanja*, a podjednake su prosječne rezultate postigli na kognitivnim domenama *Primjene znanja* i *Zaključivanja*. Učenici Republike Hrvatske su poput učenika Bugarske postigli 526 bodova u rješavanju zadataka u kognitivnoj domeni *Činjeničnoga znanja*, što je za dva boda više od ukupnoga prosječnog rezultata iz prirodoslovlja (524 boda). Učenici Republike Hrvatske su poput učenika grada Madrida, Španjolska (referentna sudionica), postigli 521 bod u rješavanju zadataka u kognitivnoj domeni *Primjene znanja*, što je za tri boda manje od ukupnoga prosječnog rezultata iz prirodoslovlja (524 boda). Učenici Republike Hrvatske postigli su u kognitivnoj domeni *Zaključivanja* sličan broj bodova (522 boda) kao i u kognitivnoj domeni *Primjene znanja*, što je za dva boda manje od ukupnoga prosječnog rezultata iz prirodoslovlja (524 boda).

3.4. POSTIGNUĆA IZ PRIRODOSLOVLJA S OBZIROM NA SPOL

U prethodnim ciklusima TIMSS-a utvrđeno je da su u prosjeku razlike u rezultatima iz prirodoslovlja s obzirom na spol relativno male, no to se među zemljama značajno razlikuje.

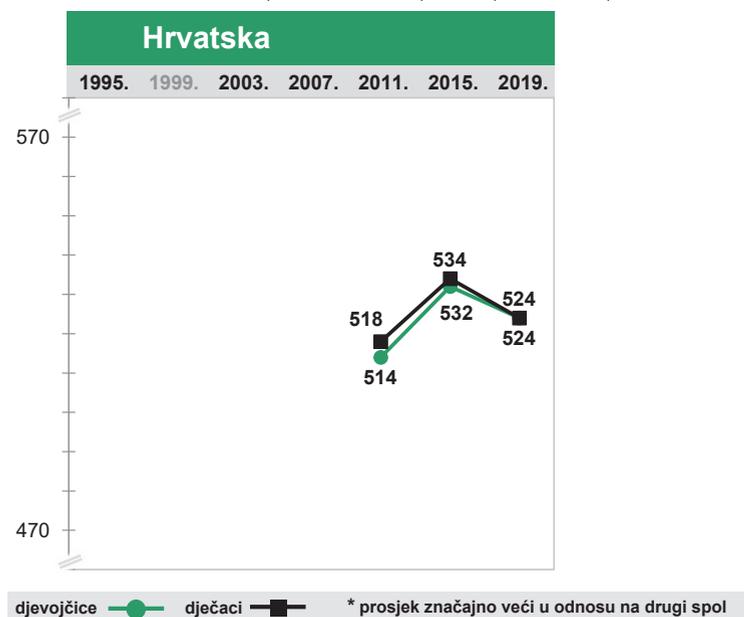
Prema međunarodnome prosjeku za četvrti razred nema većih razlika u rezultatima djevojčica i dječaka iz prirodoslovlja (493 boda prema 489 bodova). Od 58 zemalja koje su sudjelovale u TIMSS 2019 istraživanju za četvrtre razrede u 33 zemlje (57 % zemalja sudionica) nisu utvrđene statistički značajne razlike prema spolu. Od ostalih 25 zemalja u 18 njih utvrđene su statistički značajne razlike u korist djevojčica, a u sedam su zemalja dječaci postigli više rezultate. Djevojčice su postigle više rezultate od dječaka (s razlikom u apsolutnome broju većom od 21) u Saudijskoj Arabiji, Kuvajtu, Pakistanu, Bahreinu, Omanu, Filipinima i Južnoj Africi.

Rezultati učenika četvrtoga razreda u Republici Hrvatskoj (tablica 25.) ukazuju na to da su djevojčice i dječaci prema postignutome prosječnom rezultatu iz prirodoslovlja jednako uspješni. I djevojčice i dječaci prosječno su postigli 524 boda, tj. nije bilo razlike u ostvarenim postignućima s obzirom na spol. U prethodna dva provedena ciklusa TIMSS istraživanja u Republici Hrvatskoj zabilježene su male razlike u postignućima prema spolu u korist dječaka, odnosno 4 boda u 2011. godini i 2 boda u 2015. godini (slika 4.).

Tablica 25. Udio učenika (%) Republike Hrvatske i prosječan rezultat prema spolu (prirodoslovlje)

Zemlja	Djevojčice		Dječaci		Razlika (apsolutna vrijednost)	Razlika s obzirom na spol	
	Postotak učenika	Prosječni rezultat na skali	Postotak učenika	Prosječni rezultat na skali		Djevojčice su postigle bolje rezultate	Dječaci su postigli bolje rezultate
Hrvatska	50 (1.2)	524 (2.6)	50 (1.2)	524 (2.7)	0 (3.1)		
Međunarodni prosjek	49 (0.2)	493 (0.6)	51 (0.2)	489 (0.6)			

Slika 4. Rezultati učenika Republike Hrvatske prema spolu u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje)



Za Nizozemsku, Hong Kong (PUR NR Kinu) i Englesku poput Republike Hrvatske nije bilo razlike u apsolutnoj vrijednosti prosječnih rezultata na skali između djevojčica i dječaka. Kod referentnih sudionica utvrđene su statistički značajne razlike za Quebec, Kanadu gdje dječaci postižu više rezultate, a kod ostalih referentnih sudionica jednako su uspješne i djevojčice i dječaci.

Djevojčice u Republici Hrvatskoj u odnosu na međunarodni prosjek od 493 boda postigle su više rezultate od međunarodnoga prosjeka s razlikom od 31 boda (ukupno 524 boda). Također, dječaci u Republici Hrvatskoj postigli su više rezultate s ukupno 524 boda u odnosu na međunarodni rezultat dječaka od 489 bodova. Kod dječaka u Republici Hrvatskoj postoji statistički značajna razlika od 35 bodova u odnosu na međunarodni prosjek.

Prosječna postignuća na sadržajnim i kognitivnim domenama iz prirodoslovlja s obzirom na spol

Prosječna postignuća učenika četvrtoga razreda s obzirom na spol razlikuju se prema sadržajnim i kognitivnim domenama.

Međunarodni prosjek TIMSS 2019 istraživanja iz prirodoslovlja za sadržajnu domenu *Znanost o životu* statistički je značajno različit u korist djevojčica. Naime, djevojčice su postigle prosječno 510 bodova, a dječaci 503 boda. Međunarodni prosjek iz sadržajnih domena *Fizičke znanosti* i *Znanost o Zemlji* viši je za dječake nego za djevojčice. Dječaci su prosječno postigli 506 bodova iz sadržajne domene *Fizičke znanosti*, a djevojčice 504 boda, dok su iz sadržajne domene *Znanost o životu* dječaci postigli 503 boda, a djevojčice prosječno 499 bodova.

Djevojčice su u 26 zemalja i jednoj referentnoj sudionici postigle više rezultate u sadržajnoj domeni *Znanosti o životu* nego dječaci. Zemlje u kojima su djevojčice postigle više rezultate od dječaka s apsolutnom razlikom većom od 15 bodova su: Bahrein²⁷, Oman, Republika Sjeverna Makedonija, Bugarska, Kosovo i Katar. Dječaci nisu ni u jednoj zemlji ni u jednoj referentnoj sudionici u sadržajnoj domeni *Znanosti o životu* ostvarili značajno viša prosječna postignuća od djevojčica.

Dječaci su u 17 zemalja i četirima referentnim sudionicama ostvarili više rezultate u sadržajnoj domeni *Fizičke znanosti* nego djevojčice. Najveće su razlike između dječaka i djevojčica, u korist dječaka, u sljedećim zemljama²⁸: Češkoj, Mađarskoj, Italiji, Republici Koreji, Gruziji, Singapuru i Čileu te u referentnim sudionicama Quebecu, Kanada. Djevojčice su ostvarile značajno veća postignuća od prosjeka koji su ostvarili dječaci u Bahreinu (36), Omanu (26), Kosovu (15) i Armeniji (10).

²⁷ Razlike u apsolutnim vrijednostima između djevojčica i dječaka u korist djevojčica su: Bahrein (39), Oman (25), Republika Sjeverna Makedonija (17), Bugarska (15), Kosovo (16) i Katar (16).

²⁸ Dječaci su u tim zemljama ostvarili više rezultate od djevojčica s apsolutnom razlikom u postignućima većom od 11 bodova. Ta razlika po zemljama iznosi: Češka (16), Mađarska (13), Italija (13), Republika Koreja (13), Gruzija (12), Singapur (12), Čile (11) te Quebec, Kanada (11).

Dječaci su u 16 zemalja i dvjema referentnim sudionicama ostvarili više rezultate u sadržajnoj domeni *Znanosti o Zemlji* nego djevojčice. Najveće su razlike između dječaka i djevojčica, u korist dječaka, u sljedećim zemljama²⁹: na Malti te u Singapuru, Belgiji (flamansko govorno područje), Republici Koreji i Irskoj. Djevojčice su ostvarile značajno viša prosječna postignuća od dječaka u Bahreinu (32), Omanu (20), Republici Sjevernoj Makedoniji (17) i Armeniji (13).

Rezultati učenika Republike Hrvatske razlikuju se od međunarodnoga trenda najviše po tome što nema razlika prema spolu u sadržajnim domenama *Fizičke znanosti* i *Znanosti o Zemlji*. Djevojčice su u sadržajnoj domeni *Znanosti o životu* ostvarile značajno veća prosječna postignuća od dječaka. U toj su domeni djevojčice postigle 524 boda za razliku od dječaka koji su postigli 517 bodova. Prosječna postignuća u Republici Hrvatskoj na sadržajnim domenama s obzirom na spol prikazana su u tablici 26.

Tablica 26. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni prema spolu (prirodoslovlje)

Zemlja	Znanosti o životu (73 zadatka)		Fizičke znanosti (61 zadatak)		Znanosti o Zemlji (35 zadatka)	
	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci
Hrvatska	524 (2.8) ▲	517 (2.5)	526 (3.8)	529 (2.6)	520 (3.7)	527 (3.6)
Međunarodni prosjek	510 (0.5) ▲	503 (0.5)	504 (0.6)	506 (0.6) ▲	499 (0.6)	503 (0.6) ▲

Prosječna postignuća na kognitivnim domenama iz prirodoslovlja također se razlikuju s obzirom na spol.

Međunarodni prosjek TIMSS 2019 istraživanja iz prirodoslovlja za kognitivnu domenu *Činjeničnoga znanja* statistički je značajno različit u korist dječaka. Naime, dječaci su postigli prosječno 510 bodova, a djevojčice 507 bodova. Međunarodni prosjek iz kognitivnih domena *Primjene znanja* i *Zaključivanja* viši je za djevojčice nego za dječake. Dječaci su prosječno postigli 503 boda u kognitivnoj domeni *Primjena znanja*, a djevojčice 509 bodova, dok su u kognitivnoj domeni *Zaključivanja* dječaci ostvarili 503 boda, a djevojčice prosječno 512 bodova.

Dječaci su u 16 zemalja i dvjema referentnim sudionicama postigli bolje rezultate u kognitivnoj domeni *Činjeničnoga znanja* nego djevojčice. Najveće su razlike između dječaka i djevojčica u sljedećim zemljama³⁰: Republici Koreji, Italiji, Singapuru, Češkoj, Quebecu, Kanadi, Hong Kongu (PUR NR Kine) i Austriji. Samo su u trima zemljama djevojčice ostvarile značajno veća prosječna postignuća od prosjeka koji su postigli dječaci i to u Armeniji, Bahreinu i Kosovu.

Djevojčice su u 12 zemalja postigle više rezultate u kognitivnoj domeni *Primjene znanja* nego dječaci. Najveće su razlike između djevojčica i dječaka, a u korist boljih rezultata djevojčica u sljede-

²⁹ U tim zemljama dječaci ostvaruju više rezultate od djevojčica s apsolutnom razlikom u postignućima većom od 14 bodova. Ta razlika po zemljama iznosi: Malta (18), Singapur (17), Belgija (flamansko govorno područje) (15), Republika Koreja (15) i Irska (14).

³⁰ U tim su zemljama dječaci postigli više rezultate od djevojčica s apsolutnom razlikom u postignućima većom od 11 bodova. Ta je razlika po zemljama iznosila: Republika Koreja (22), Italija (15), Singapur (15), Češka (13), Quebec, Kanada (12), Hong Kong (PUR NR Kine) (11) i Austrija (11).

ćim zemljama³¹: Bahreinu, Kosovu, Maroku, Albaniji, Srbiji i Kataru. Dječaci su ostvarili značajno veća prosječna postignuća od djevojčica u Kanadi, Singapuru i Slovačkoj.

Djevojčice su u 16 zemalja i jednoj referentnoj sudionici postigle više rezultate u kognitivnoj domeni *Zaključivanja* nego dječaci. Najveće razlike između djevojčica i dječaka, u korist djevojčica, su u sljedećim zemljama³²: Bahreinu, Kataru, Kazahstanu, Novomu Zelandu, Latviji i Maroku. Dječaci nisu ni u jednoj zemlji ni u jednoj referentnoj sudionici u kognitivnoj domeni *Zaključivanja* ostvarili značajno veća prosječna postignuća od djevojčica.

U Republici Hrvatskoj nema značajne razlike između djevojčica i dječaka na svim kognitivnim domenama (*Činjeničnoga znanja*, *Primjene znanja* i *Zaključivanja*).

Prosječna postignuća u Republici Hrvatskoj na kognitivnim domenama s obzirom na spol prikazana su u tablici 27.

Tablica 27. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni prema spolu (prirodoslovlje)

Zemlja	Činjenično znanje (69 zadataka)		Primjena znanja (64 zadatka)		Zaključivanje (36 zadataka)	
	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci	Djevojčice	Dječaci
Hrvatska	525 (3.5)	528 (2.3)	521 (2.5)	521 (3.0)	524 (2.8)	519 (3.1)
Međunarodni prosjek	507 (0.6)	510 (0.5) ▲	509 (0.5) ▲	506 (0.5)	512 (0.6) ▲	506 (0.6)

³¹ U tim su zemljama djevojčice postigle više rezultate od dječaka s apsolutnom razlikom u postignućima većom od 13 bodova. Ta je razlika po zemljama iznosila: Bahrein (36), Kosovo (17), Maroko (16), Albanija (16), Srbija (15) i Katar (13).

³² U tim su zemljama djevojčice postigle više rezultate od dječaka s apsolutnom razlikom u postignućima većom od 13 bodova. Ta je razlika po zemljama iznosila: Bahrein (33), Katar (17), Kazahstan (14), Novi Zeland (14), Latvija (13) i Maroko (13).

3.5. OSVRT NA TRENDOVE U REZULTATIMA TIMSS ISPITIVANJA IZ PRIRODOSLOVLJA U REPUBLICI HRVATSKOJ (2011., 2015. I 2019. GODINE)

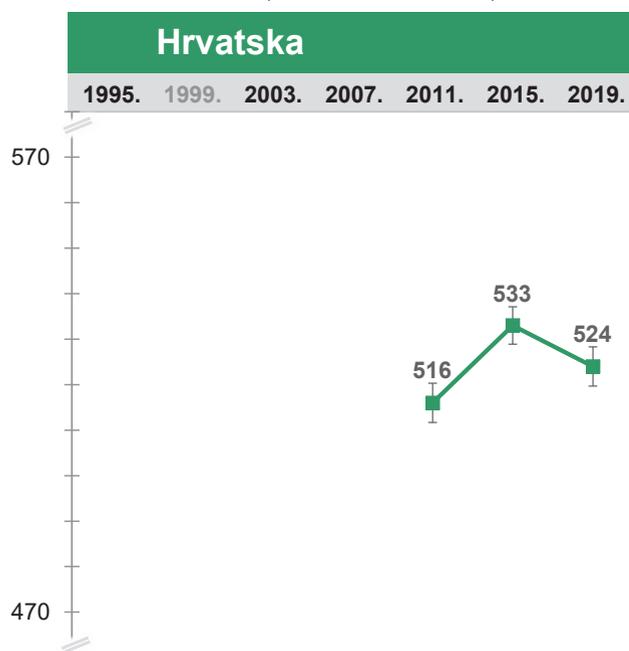
Republika Hrvatska pridružila se petomu ciklusu TIMSS istraživanja, 2011. godine kada je postignut prosječan nacionalni rezultat od 516 bodova, što je bilo značajno više od međunarodnoga prosjeka koji je iznosio 500 bodova. U sljedećemu ciklusu 2015. godine učenici četvrtoga razreda osnovne škole Republike Hrvatske postigli su 533 boda, što je također bilo iznad središnje točke TIMSS-ove skale i predstavljalo je pozitivan pomak u odnosu na prethodni ciklus. Učenici su u posljednjemu provedenom ciklusu 2019. godine iz prirodoslovlja postigli 524 boda, što je značajno više od prosjeka i predstavlja pozitivan pomak u odnosu na rezultat postignut u prvome ciklusu 2011. godine, ali je niži u odnosu na rezultat postignut u prethodnome ciklusu 2015. godine (slika 5).

Tablica 28. Rezultati učenika Republike Hrvatske u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje)

Zemlja	Prosječni rezultat na skali	Razlike između ciklusa					Raspodjela rezultata iz prirodoslovlja
		2015.	2011.	2007.	2003.	1995.	
Hrvatska							
2019.	524 (2.2)	-10 ▽	8 ▲				
2015.	533 (2.1)		17 ▲				
² 2011.	516 (2.2)						

² Nacionalno definirana populacija odnosi se na 90 % - 95 % nacionalno ciljane populacije. (Dodatak B2 Međunarodnoga izvještaja TIMSS 2019)

Slika 5. Rezultati učenika Republike Hrvatske u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje)



Kada uspoređujemo nacionalne rezultate proteklih triju ciklusa (TIMSS 2011, TIMSS 2015 i TIMSS 2019) prema sadržajnim domenama, zaključuje se da su učenici Republike Hrvatske najviše napredovali u postignućima iz sadržajne domene *Fizičke znanosti*. Najniži prosječan rezultat u toj domeni bio je 2011. godine (502 boda), što je za 33 boda manje nego 2015. godine kada su učenici postigli najviše rezultate u toj domeni. U TIMSS 2019 istraživanju taj je rezultat bio nešto niži u odnosu na prethodni ciklus 2015. godine, ali značajno bolji od ciklusa 2011. godine, kada se Republika Hrvatska prvi put uključila u to međunarodno istraživanje. Blagi rast prosječnih rezultata u TIMSS 2019 istraživanju u odnosu na TIMSS 2011 istraživanje vidljiv je u sadržajnoj domeni *Znanosti o Zemlji*. Najviši prosječni rezultati iz te domene postignuti su u TIMSS 2015 istraživanju. Najniži prosječni rezultat iz sadržajne domene *Znanosti o životu* postignut je u TIMSS 2019 istraživanju (520 bodova) u odnosu na prethodna dva ciklusa (tablica 29).

Tablica 29. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje)

Zemlja	Znanosti o životu			Fizičke znanosti			Znanosti o Zemlji					
	Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa			Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa			Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa		
		2015.	2011.	2007.		2015.	2011.	2007.		2015.	2011.	2007.
Hrvatska												
2019.	520 (2.3)	-11 ▽	-5	528 (2.4)	-8 ▽	26 ▲	523 (3.0)	-12 ▽	2			
2015.	531 (2.6)		6	535 (2.9)		33 ▲	535 (3.4)		14 ▲			
² 2011.	525 (2.0)			502 (2.7)			521 (2.7)					

Uspoređujući nacionalne rezultate proteklih triju ciklusa (TIMSS 2011, TIMSS 2015 i TIMSS 2019) prema kognitivnim domenama (tablica 30.), zaključujemo i da su se smanjile razlike u prosječnim postignućima učenika Republike Hrvatske u zadacima kojima su ispitivana činjenična znanja u odnosu na zadatke kojima su ispitivani primjena znanja i zaključivanje. U TIMSS 2011 istraživanju razlika u prosječnoj broju bodova između kognitivnih domena *Činjeničnoga znanja* i *Primjene znanja* iznosila je 16 bodova, a u TIMSS 2019 istraživanju ta se razlika značajno smanjila na 5 bodova. Dakle, učenici Republike Hrvatske postigli su više rezultate u zadacima kojima se ispituju više razine znanja u odnosu na TIMSS 2011 istraživanje. Jedan su od elemenata ocjenjivanja učenika četvrtoga razreda u nastavi Prirode i društva uz usvojenost znanja i istraživačke vještine, što sugerira i promjene u procesu učenja i poučavanja, a to je jedan od mogućih doprinosa ovim rezultatima.

Tablica 30. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje)

Zemlja	Činjenično znanje			Primjena znanja			Zaključivanje					
	Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa			Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa			Prosječni rezultat domene	Razlike između ciklusa		
		2015.	2011.	2007.		2015.	2011.	2007.		2015.	2011.	2007.
Hrvatska												
2019.	526 (2.4)	-8 ▽	1	521 (2.3)	-9 ▽	11 ▲	522 (2.5)	-14 ▽	10 ▲			
2015.	534 (2.9)		9 ▲	530 (2.2)		20 ▲	536 (2.4)		23 ▲			
² 2011.	526 (2.0)			510 (2.4)			512 (3.5)					

4. KONTEKSTUALNI ČIMBENICI: UČENIK I ŠKOLA

4.1. RANO UČENJE I POSTIGNUĆA

U TIMSS istraživanju se, uz procjenu postignuća iz matematike i prirodoslovlja, upitnicima za učeničke, roditelje, učitelje i ravnatelje prikupljaju opsežne informacije o kontekstu učenja i poučavanja. Kontekst učenja i poučavanja omogućuje razumijevanje postignutih rezultata i uvid u elemente koji pridonose višim ili nižim postignućima učenika.

S obzirom da u Republici Hrvatskoj u TIMSS istraživanju sudjeluju desetogodišnjaci, postignuća učenika rezultat su njihova iskustva učenja tijekom prvih četiriju razreda osnovne škole, ali i rezultat aktivnosti i iskustva učenja prije polaska u školu. Upitnicima za roditelje (Upitnik o učenju u ranoj dobi) na uzorku od ukupno 3785 roditelja prikupljeni su podatci o pohađanju ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja, aktivnostima roditelja prije polaska u školu te o predčitalačkim i predmatematičkim kompetencijama učenika prije polaska u prvi razred osnovne škole.

Pohađanje ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja

Brojna su istraživanja potvrdila da uključenost u kvalitetne ustanove ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja pozitivno utječe na postignuća učenika kao i na različita druga područja razvoja (Lowe Vandell i sur., 2010; Schweinhart i sur., 2005; Sylva i sur., 2008). Mullis i Martin (2017) uz navedeno ističu i pozitivnu povezanost postignuća učenika i duljine pohađanja programa ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja koja se potvrđuje kroz niz prethodnih TIMSS ciklusa (Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012b). Prema okviru TIMSS istraživanja (Mullis i Martin, 2017) podatci o pohađanju i duljini pohađanja ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja prikupljaju se upitnicima za roditelje (Upitnik o učenju u ranoj dobi).

Prije polaska u školu od ukupno 3785 učenika u nacionalnome TIMSS 2019 uzorku rani i predškolski odgoj i obrazovanje nije pohađalo 16 % učenika. Kraće od godinu dana rani i predškolski odgoj i obrazovanje pohađalo je 14 % učenika. Od ukupnoga broja učenika koji su sudjelovali u istraživanju njih 9 % pohađalo je rani i predškolski odgoj i obrazovanje dvije godine, a njih 60 % pohađalo ga je tri i više godina. U odnosu na uzorak svih zemalja sudionica u Republici Hrvatskoj veći je udio učenika koji je program ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja pohađao tri ili više godina (nacionalni postotak: 60 %; međunarodni postotak: 56 %). Također, veći je i udio učenika koji nije uopće pohađao program ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja (nacionalni postotak: 16 %; međunarodni postotak: 12 %).

Postignuća učenika u području matematike (tablica 31.) i u području prirodoslovlja (tablica 32.) u odnosu na pohađanje ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja prikazana su u nastavku. Postignuća učenika iz područja matematike na međunarodnoj razini viša su što su učenici dulje pohađali rani i predškolski odgoj i obrazovanje (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Najviša postignuća iz područja matematike (509) ostvaruju učenici koji su rani i predškolski odgoj i obrazovanje pohađali tri ili više godina, a zatim slijede učenici koji su ga pohađali dvije godine (495) te godinu ili kraće (483). Najniža postignuća iz područja matematike (464) ostvaruju učenici koji uopće nisu pohađali programe ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja. Ovi su trendovi na međunarodnoj razini potvrđeni i za postignuća u području prirodoslovlja (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Također, ovi su podaci u skladu s prethodnim TIMSS-ovim ciklusima istraživanja u kojima je utvrđena snažna pozitivna povezanost između pohađanja programa ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja i postignuća učenika u matematici i prirodoslovlju (Mullis i Martin, 2017; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012b).

Analize na uzorku učenika Republike Hrvatske potvrđuju da viša postignuća iz područja matematike ostvaruju učenici koji su pohađali programe ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja, pri čemu je prisutan trend povećanja postignuća što su učenici dulje pohađali programe ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja. Najviša postignuća iz područja matematike (520) ostvaruju učenici koji su rani i predškolski odgoj i obrazovanje pohađali tri ili više godina, a zatim slijede učenici koji su ga pohađali dvije godine (500) te godinu ili kraće (498). Najniža postignuća iz područja matematike (494) ostvaruju učenici koji uopće nisu pohađali programe ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja. Kad je riječ o postignućima u području prirodoslovlja ovaj trend je djelomično potvrđen. Najviša postignuća iz područja prirodoslovlja ostvaruju učenici koji su rani i predškolski odgoj i obrazovanje pohađali tri ili više godina (533), a zatim slijede učenici koji su ga pohađali dvije godine (515). Ista postignuća (515) ostvaruju učenici koji nisu pohađali programe ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja, dok najniža postignuća iz područja prirodoslovlja (509) ostvaruju učenici koji su rani i predškolski odgoj i obrazovanje pohađali jednu godinu ili kraće. Navedeno odstupanje od trenda u području prirodoslovlja polazište je daljnjih analiza.

Tablica 31. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na pohađanje predškolskih obrazovnih programa

Zemlja	Pohađali su 3 ili više godina		Pohađali su 2 godine		Pohađali su 1 godinu ili kraće		Nisu pohađali	
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat
Mađarska	95 (0.4)	527 (2.7)	3 (0.4)	506 (9.0)	1 (0.2)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
Danska	95 (0.5)	541 (2.6)	3 (0.4)	513 (9.6)	1 (0.2)	~ ~	0 (0.2)	~ ~
Norveška (5)	s 94 (0.6)	553 (2.6)	3 (0.4)	536 (10.5)	2 (0.3)	~ ~	1 (0.3)	~ ~
Republika Koreja	92 (0.5)	601 (2.3)	6 (0.5)	596 (6.9)	1 (0.2)	~ ~	1 (0.2)	~ ~
Švedska	r 90 (0.9)	532 (2.8)	3 (0.4)	502 (11.7)	3 (0.4)	491 (8.2)	3 (0.5)	484 (9.2)
Belgija (fl. govorno područje)	90 (0.6)	539 (1.9)	5 (0.4)	513 (6.0)	3 (0.4)	501 (5.5)	2 (0.2)	~ ~
Italija	89 (0.9)	519 (2.5)	8 (0.8)	499 (4.8)	2 (0.3)	~ ~	1 (0.2)	~ ~
Francuska	88 (0.8)	492 (2.9)	5 (0.5)	469 (8.5)	5 (0.5)	461 (8.2)	2 (0.3)	~ ~
Latvija	84 (0.7)	551 (2.5)	9 (0.5)	531 (5.2)	4 (0.4)	534 (6.7)	3 (0.4)	523 (7.7)
Češka	r 84 (0.8)	543 (2.4)	11 (0.7)	537 (4.9)	4 (0.4)	518 (9.1)	1 (0.2)	~ ~
Singapur	83 (0.6)	633 (3.7)	10 (0.4)	601 (5.5)	4 (0.3)	598 (7.3)	3 (0.2)	585 (8.9)
Portugal	82 (0.9)	533 (2.4)	10 (0.7)	517 (5.4)	5 (0.3)	497 (6.3)	3 (0.3)	484 (8.8)
Austrija	80 (1.2)	546 (2.2)	13 (1.1)	537 (5.0)	4 (0.4)	512 (6.0)	2 (0.4)	~ ~
Slovačka	77 (1.7)	523 (2.5)	11 (0.7)	500 (7.1)	7 (0.7)	478 (9.4)	6 (0.8)	418 (10.6)
Bugarska	75 (2.2)	532 (3.0)	13 (1.7)	480 (10.4)	10 (1.0)	469 (12.3)	3 (0.6)	456 (20.3)
Finska	74 (1.1)	535 (2.5)	10 (0.6)	540 (4.7)	15 (0.8)	540 (5.1)	1 (0.2)	~ ~
Litva	r 74 (1.2)	550 (3.0)	8 (0.7)	531 (7.0)	15 (0.9)	514 (5.2)	2 (0.4)	~ ~
Gruzija	71 (1.3)	485 (3.9)	16 (0.8)	478 (5.0)	7 (0.7)	488 (8.1)	6 (0.8)	464 (7.8)
Poljska	70 (1.1)	531 (2.7)	16 (0.8)	510 (4.0)	14 (1.2)	498 (4.8)	1 (0.2)	~ ~
Hong Kong (PUR NR Kine)	69 (0.9)	608 (3.7)	6 (0.6)	602 (7.6)	14 (0.8)	603 (5.0)	10 (0.8)	587 (5.3)
Španjolska	68 (0.8)	518 (2.5)	13 (0.7)	499 (4.3)	9 (0.6)	479 (7.1)	10 (0.5)	476 (5.3)
Njemačka	s 64 (1.2)	540 (2.6)	8 (0.6)	518 (6.0)	16 (0.8)	534 (4.3)	12 (0.8)	507 (4.8)
Albanija	61 (1.6)	508 (3.4)	19 (1.2)	489 (5.8)	13 (0.8)	472 (6.4)	8 (0.9)	475 (11.7)
Hrvatska	60 (1.8)	520 (2.4)	9 (0.7)	500 (5.6)	14 (1.3)	498 (5.0)	16 (1.4)	494 (4.6)
Kineski Taipei	59 (1.1)	603 (2.1)	36 (0.9)	596 (3.0)	5 (0.5)	594 (6.4)	0 (0.1)	~ ~
Irska	56 (1.2)	565 (2.6)	25 (1.1)	539 (4.3)	18 (0.9)	532 (3.6)	1 (0.2)	~ ~
Cipar	56 (1.0)	544 (3.1)	23 (0.7)	530 (3.9)	12 (0.5)	525 (4.6)	9 (0.5)	513 (5.1)
Srbija	55 (1.4)	529 (2.9)	12 (1.3)	499 (8.9)	32 (1.8)	486 (4.5)	1 (0.2)	~ ~
Rusija	55 (1.4)	573 (3.9)	10 (0.8)	570 (4.8)	16 (0.8)	564 (3.9)	19 (1.1)	557 (4.7)
Čile	53 (1.2)	447 (3.1)	32 (1.0)	443 (4.0)	12 (0.7)	432 (5.4)	4 (0.3)	420 (8.1)
Južna Afrika (5)	r 51 (1.1)	388 (5.1)	17 (0.8)	383 (4.7)	24 (0.9)	359 (3.8)	8 (0.5)	368 (6.7)
Armenija	51 (1.8)	503 (3.2)	19 (1.1)	492 (3.9)	13 (0.9)	493 (4.0)	17 (1.1)	498 (3.7)
Kazahstan	49 (1.6)	519 (3.0)	17 (0.8)	507 (3.9)	14 (0.8)	509 (4.6)	20 (1.3)	503 (4.1)
Crna Gora	48 (0.9)	469 (2.5)	14 (0.6)	451 (4.4)	15 (0.7)	445 (3.8)	23 (0.8)	435 (3.4)
Kanada	s 45 (1.4)	533 (2.5)	25 (0.8)	519 (2.7)	18 (1.0)	519 (6.0)	11 (0.7)	504 (6.9)
Bahrein	39 (1.0)	491 (3.2)	32 (0.8)	483 (3.6)	16 (0.8)	473 (4.9)	13 (0.6)	463 (3.9)
Sjeverna Makedonija	36 (2.0)	505 (5.4)	9 (0.8)	492 (8.0)	13 (1.0)	478 (8.7)	42 (2.1)	446 (7.0)
Malta	s 35 (0.9)	527 (2.3)	54 (0.9)	515 (2.5)	8 (0.5)	494 (6.1)	3 (0.4)	500 (11.5)
Filipini	33 (1.5)	305 (7.4)	29 (1.8)	300 (8.2)	36 (1.7)	293 (6.9)	2 (0.3)	~ ~
Maroko	31 (0.9)	413 (6.3)	24 (1.1)	391 (5.7)	15 (0.9)	378 (8.2)	30 (1.7)	358 (5.9)
Kuvajt	r 29 (0.9)	396 (5.0)	43 (1.0)	384 (5.8)	18 (1.2)	387 (8.1)	10 (0.9)	379 (10.3)
Katar	24 (1.1)	467 (5.3)	38 (1.0)	459 (4.8)	22 (1.0)	461 (6.0)	16 (0.9)	430 (6.2)
Pakistan	s 24 (3.2)	317 (12.3)	4 (0.9)	315 (27.7)	8 (1.5)	333 (15.2)	63 (4.8)	339 (18.4)
Bosna i Hercegovina	23 (1.3)	473 (3.6)	8 (0.5)	464 (4.6)	50 (1.4)	447 (2.8)	19 (1.2)	445 (4.0)
Azerbajdžan	20 (1.1)	533 (3.8)	13 (0.6)	538 (4.0)	28 (1.2)	526 (4.0)	40 (1.6)	513 (3.8)
Oman	17 (0.7)	448 (5.5)	36 (0.9)	448 (5.0)	28 (0.8)	426 (4.4)	19 (0.9)	404 (7.5)
Islamska Republika Iran	16 (1.0)	478 (6.9)	18 (1.0)	458 (5.7)	40 (1.1)	441 (3.9)	26 (1.4)	423 (7.4)
Kosovo	12 (1.1)	465 (6.2)	6 (0.6)	463 (7.0)	49 (1.6)	450 (3.2)	33 (1.6)	432 (4.6)
Saudijska Arabija	12 (0.7)	424 (6.8)	18 (1.0)	418 (4.5)	39 (1.0)	399 (4.0)	30 (1.5)	387 (5.6)
Turska (5)	8 (0.9)	577 (8.4)	16 (1.0)	570 (5.0)	48 (1.6)	521 (5.1)	28 (1.7)	490 (6.4)
Australija	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Engleska	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Japan	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Nizozemska	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Sjeverna Irska	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Sjedinjene Američke Države	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Novi Zeland	x 57 (1.3)	510 (3.7)	33 (1.2)	517 (5.4)	7 (0.9)	515 (11.7)	3 (0.4)	470 (16.2)
Ujedinjeni Arapski Emirati	x 19 (0.5)	516 (3.4)	38 (0.6)	500 (2.2)	24 (0.7)	514 (3.5)	19 (0.5)	482 (3.4)
Međunarodni prosjek	56 (0.2)	509 (0.6)	17 (0.1)	495 (1.0)	15 (0.1)	483 (1.0)	12 (0.2)	464 (1.4)
Referentne sudionice								
Madrid, Španjolska	r 74 (1.3)	530 (2.1)	11 (0.8)	517 (4.1)	8 (0.5)	492 (6.1)	8 (0.8)	487 (6.1)
Quebec, Kanada	s 65 (1.3)	543 (2.9)	14 (0.8)	531 (5.5)	15 (0.9)	532 (4.8)	6 (0.5)	518 (7.2)
Moskva, Rusija	55 (1.1)	597 (2.2)	14 (0.6)	593 (3.3)	18 (0.6)	588 (3.9)	13 (0.7)	581 (4.6)
Ontario, Kanada	s 38 (2.6)	535 (4.1)	29 (1.3)	522 (4.3)	17 (2.0)	528 (11.8)	16 (1.3)	506 (9.6)
Dubai, UAE	s 23 (0.9)	569 (2.8)	36 (1.0)	560 (2.9)	26 (0.7)	562 (2.9)	15 (1.0)	536 (5.2)
Abu Dhabi, UAE	y - -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.
 Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni. Tilda (~) označava nemogućnost izvještavanja o postignuću zbog nedostatka podataka.
 Oznaka „r” označava dostupnost podataka za najmanje 70 %, ali manje od 85 % učenika. Oznaka „s” označava dostupnost podataka za najmanje 50 %, ali manje od 70 % učenika.
 Oznaka „x” označava dostupnost podataka za najmanje 40 %, ali manje od 50 % učenika – tumačiti s oprezom. Oznaka „y” označava dostupnost podataka za manje od 40 % učenika.

Tablica 32. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na pohađanje predškolskih obrazovnih programa

Zemlja	Pohađali su 3 ili više godina		Pohađali su 2 godine		Pohađali su 1 godinu ili kraće		Nisu pohađali		
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Mađarska	95 (0.4)	533 (2.8)	3 (0.4)	525 (10.3)	1 (0.2)	~ ~	0 (0.0)	~ ~	
Danska	95 (0.5)	535 (2.7)	3 (0.4)	512 (9.4)	1 (0.2)	~ ~	0 (0.2)	~ ~	
Norveška (5)	94 (0.6)	550 (2.6)	3 (0.4)	525 (13.5)	2 (0.3)	~ ~	1 (0.3)	~ ~	
Republika Koreja	92 (0.5)	588 (2.2)	6 (0.5)	597 (5.9)	1 (0.2)	~ ~	1 (0.2)	~ ~	
Švedska	90 (0.9)	549 (3.0)	3 (0.4)	511 (12.6)	3 (0.4)	504 (8.8)	3 (0.5)	473 (9.4)	
Belgija (fl. govorno područje)	90 (0.6)	508 (2.1)	5 (0.4)	485 (5.5)	3 (0.4)	462 (6.8)	2 (0.2)	~ ~	
Italija	89 (0.9)	515 (3.0)	8 (0.8)	493 (5.3)	2 (0.3)	~ ~	1 (0.2)	~ ~	
Francuska	88 (0.8)	494 (2.8)	5 (0.5)	479 (8.4)	5 (0.5)	461 (9.3)	2 (0.3)	~ ~	
Latvija	84 (0.7)	545 (2.3)	9 (0.5)	533 (5.4)	4 (0.4)	530 (7.1)	3 (0.4)	530 (6.3)	
Češka	84 (0.8)	542 (2.7)	11 (0.7)	539 (5.2)	4 (0.4)	527 (8.9)	1 (0.2)	~ ~	
Singapur	83 (0.6)	603 (3.2)	10 (0.4)	571 (5.2)	4 (0.3)	562 (7.3)	3 (0.2)	549 (8.7)	
Portugal	82 (0.9)	509 (2.5)	10 (0.7)	507 (4.8)	5 (0.3)	484 (5.4)	3 (0.3)	478 (8.4)	
Austrija	80 (1.2)	532 (2.9)	13 (1.1)	523 (5.1)	4 (0.4)	478 (7.7)	2 (0.4)	~ ~	
Slovačka	77 (1.7)	537 (2.4)	11 (0.7)	504 (7.3)	7 (0.7)	482 (10.5)	6 (0.8)	421 (12.0)	
Bugarska	75 (2.2)	543 (3.8)	13 (1.7)	479 (11.0)	10 (1.0)	460 (12.9)	3 (0.6)	427 (25.0)	
Finska	74 (1.1)	557 (2.7)	10 (0.6)	561 (4.7)	15 (0.8)	562 (4.7)	1 (0.2)	~ ~	
Litva	74 (1.2)	545 (2.6)	8 (0.7)	531 (6.5)	15 (0.9)	513 (5.1)	2 (0.4)	~ ~	
Gruzija	71 (1.3)	455 (4.1)	16 (0.8)	451 (6.0)	7 (0.7)	467 (9.8)	6 (0.8)	456 (9.4)	
Poljska	70 (1.1)	540 (2.6)	16 (0.8)	523 (3.9)	14 (1.2)	511 (4.4)	1 (0.2)	~ ~	
Hong Kong (PUR NR Kine)	69 (0.9)	536 (3.6)	6 (0.6)	543 (6.4)	14 (0.8)	529 (5.2)	10 (0.8)	516 (5.7)	
Španjolska	68 (0.8)	525 (2.1)	13 (0.7)	510 (4.4)	9 (0.6)	493 (7.2)	10 (0.5)	488 (5.7)	
Njemačka	64 (1.2)	540 (2.4)	8 (0.6)	525 (7.3)	16 (0.8)	533 (4.4)	12 (0.8)	497 (7.1)	
Albanija	61 (1.6)	503 (3.8)	19 (1.2)	490 (5.7)	13 (0.8)	470 (6.2)	8 (0.9)	464 (11.5)	
Hrvatska	60 (1.8)	533 (2.8)	9 (0.7)	515 (5.8)	14 (1.3)	509 (4.9)	16 (1.4)	515 (4.2)	
Kineski Taipei	59 (1.1)	559 (2.1)	36 (0.9)	557 (2.4)	5 (0.5)	556 (6.3)	0 (0.1)	~ ~	
Irska	56 (1.2)	543 (3.4)	25 (1.1)	523 (4.8)	18 (0.9)	511 (4.4)	1 (0.2)	~ ~	
Cipar	56 (1.0)	523 (3.1)	23 (0.7)	511 (4.3)	12 (0.5)	504 (4.7)	9 (0.5)	493 (5.1)	
Srbija	55 (1.4)	536 (3.1)	12 (1.3)	512 (9.3)	32 (1.8)	497 (4.9)	1 (0.2)	~ ~	
Rusija	55 (1.4)	572 (3.4)	10 (0.8)	571 (5.2)	16 (0.8)	565 (4.3)	19 (1.1)	559 (4.5)	
Čile	53 (1.2)	477 (2.8)	32 (1.0)	469 (4.0)	12 (0.7)	458 (4.5)	4 (0.3)	440 (8.4)	
Južna Afrika (5)	51 (1.1)	343 (6.9)	17 (0.8)	339 (6.6)	24 (0.9)	304 (5.3)	8 (0.5)	313 (10.1)	
Armenija	51 (1.8)	471 (4.1)	19 (1.1)	463 (4.6)	13 (0.9)	455 (5.4)	17 (1.1)	466 (4.6)	
Kazahstan	49 (1.6)	503 (3.8)	17 (0.8)	490 (4.6)	14 (0.8)	491 (5.1)	20 (1.3)	480 (4.3)	
Crna Gora	48 (0.9)	469 (2.9)	14 (0.6)	457 (6.2)	15 (0.7)	443 (4.7)	23 (0.8)	439 (4.0)	
Kanada	45 (1.4)	537 (2.5)	25 (0.8)	533 (3.1)	18 (1.0)	535 (4.7)	11 (0.7)	521 (5.1)	
Bahrejn	39 (1.0)	512 (4.1)	32 (0.8)	499 (4.7)	16 (0.8)	484 (4.9)	13 (0.6)	465 (4.6)	
Sjeverna Makedonija	36 (2.0)	461 (6.2)	9 (0.8)	445 (8.2)	13 (1.0)	428 (9.9)	42 (2.1)	400 (8.5)	
Malta	35 (0.9)	518 (2.9)	54 (0.9)	499 (2.4)	8 (0.5)	483 (7.0)	3 (0.4)	488 (11.2)	
Filipini	33 (1.5)	260 (9.0)	29 (1.8)	253 (9.2)	36 (1.7)	242 (8.0)	2 (0.3)	~ ~	
Maroko	31 (0.9)	406 (7.8)	24 (1.1)	386 (7.3)	15 (0.9)	365 (10.5)	30 (1.7)	345 (8.1)	
Kuvajt	29 (0.9)	409 (5.9)	43 (1.0)	400 (6.5)	18 (1.2)	397 (10.6)	10 (0.9)	390 (13.4)	
Katar	24 (1.1)	468 (5.6)	38 (1.0)	464 (5.6)	22 (1.0)	466 (6.5)	16 (0.9)	426 (6.3)	
Pakistan	24 (3.2)	281 (15.1)	4 (0.9)	312 (31.2)	8 (1.5)	300 (17.1)	63 (4.8)	300 (18.6)	
Bosna i Hercegovina	23 (1.3)	475 (4.4)	8 (0.5)	474 (5.2)	50 (1.4)	453 (3.1)	19 (1.2)	457 (5.2)	
Azerbajdžan	20 (1.1)	445 (5.2)	13 (0.6)	452 (4.9)	28 (1.2)	442 (4.5)	40 (1.6)	425 (4.1)	
Oman	17 (0.7)	459 (5.8)	36 (0.9)	461 (5.5)	28 (0.8)	433 (4.6)	19 (0.9)	389 (6.7)	
Islamska Republika Iran	16 (1.0)	475 (6.9)	18 (1.0)	462 (5.1)	40 (1.1)	440 (4.5)	26 (1.4)	418 (7.1)	
Kosovo	12 (1.1)	433 (7.5)	6 (0.6)	436 (8.8)	49 (1.6)	419 (4.1)	33 (1.6)	399 (5.0)	
Saudijska Arabija	12 (0.7)	423 (7.2)	18 (1.0)	429 (5.8)	39 (1.0)	406 (4.1)	30 (1.5)	389 (7.0)	
Turska (5)	8 (0.9)	572 (7.1)	16 (1.0)	568 (4.4)	48 (1.6)	524 (5.2)	28 (1.7)	496 (6.8)	
Australija	--	--	--	--	--	--	--	--	
Engleska	--	--	--	--	--	--	--	--	
Japan	--	--	--	--	--	--	--	--	
Nizozemska	--	--	--	--	--	--	--	--	
Sjeverna Irska	--	--	--	--	--	--	--	--	
Sjedinjene Američke Države	--	--	--	--	--	--	--	--	
Novi Zeland	57 (1.3)	525 (3.4)	33 (1.2)	531 (5.1)	7 (0.9)	525 (8.3)	3 (0.4)	481 (12.7)	
Ujedinjeni Arapski Emirati	19 (0.5)	511 (3.4)	38 (0.6)	497 (3.1)	24 (0.7)	514 (4.2)	19 (0.5)	479 (4.2)	
Međunarodni prosjek	56 (0.2)	500 (0.7)	17 (0.1)	489 (1.1)	15 (0.1)	472 (1.0)	12 (0.2)	452 (1.5)	
Referentne sudionice									
Madrid, Španjolska	r	74 (1.3)	533 (2.1)	11 (0.8)	517 (4.3)	8 (0.5)	503 (5.5)	8 (0.8)	494 (5.4)
Quebec, Kanada	s	65 (1.3)	530 (3.4)	14 (0.8)	524 (5.9)	15 (0.9)	525 (4.5)	6 (0.5)	510 (7.7)
Moskva, Rusija		55 (1.1)	601 (2.5)	14 (0.6)	587 (3.3)	18 (0.6)	594 (3.6)	13 (0.7)	582 (4.9)
Ontario, Kanada	s	38 (2.6)	543 (3.8)	29 (1.3)	531 (4.5)	17 (2.0)	541 (9.0)	16 (1.3)	523 (7.1)
Dubai, UAE	s	23 (0.9)	566 (4.0)	36 (1.0)	563 (3.3)	26 (0.7)	565 (3.3)	15 (1.0)	545 (6.3)
Abu Dhabi, UAE	y	--	--	--	--	--	--	--	--

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti. Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni. Tilda (~) označava nemogućnost izvještavanja o postignuću zbog nedostatka podataka. Oznaka „r” označava dostupnost podataka za najmanje 70 %, ali manje od 85 % učenika. Oznaka „s” označava dostupnost podataka za najmanje 50 %, ali manje od 70 % učenika. Oznaka „x” označava dostupnost podataka za najmanje 40 %, ali manje od 50 % učenika – tumačiti s oprezom. Oznaka „y” označava dostupnost podataka za manje od 40 % učenika.

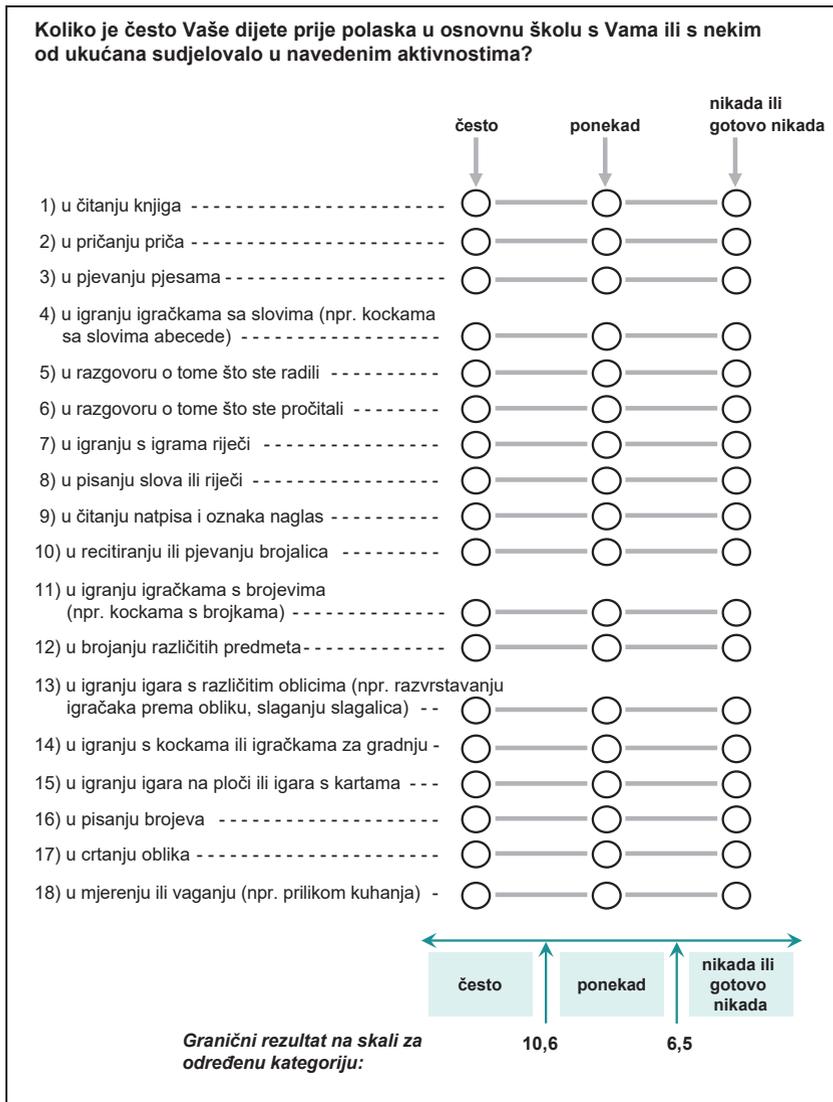
Rezultati učenika Republike Hrvatske u pravilu su u skladu s međunarodnim trendovima (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020) kao i s rezultatima prethodnih TIMSS ciklusa u kojima je sudjelovala Republika Hrvatska (Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012b). Nalazi potvrđuju pozitivne učinke ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja kod desetogodišnjaka, što je vrlo vrijedna povratna informacija u odnosu na kvalitetu ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja.

Aktivnosti roditelja prije polaska u školu

Istraživanja su potvrdila da uz pohađanje vrlo kvalitetnoga ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja na postignuća učenika pozitivno utječu i druge aktivnosti u ranoj dobi. Mullis i Martin (2017) navode da su rezultati brojnih istraživanja, uključujući TIMSS i PIRLS, pokazali važnost čitalačkih aktivnosti u ranoj dobi i njihovu povezanost s postignućima učenika i ostalim obrazovnim ishodima (Anders i sur., 2012.; Gustafsson, Hansen i Rosén, 2013.; Hart i Risley, 2003.; Hooper, 2017.; Melhuish i sur., 2008.; Sarama i Clements, 2009.; Sénéchal i LeFevre, 2002.; Skwarchuk, Sowinski i LeFevre, 2014.). Slični nalazi potvrđuju se i u odnosu na predmatematičke aktivnosti. Naime, prema Mullis i Martin (2017) uključivanje djece u rješavanje matematičkih zadataka već u ranoj dobi može potaknuti njihovo zanimanje za matematiku i poboljšati razvoj njihove matematičke pismenosti (Anders i sur., 2012.; Claessens i Engel, 2013.; Melhuish i sur., 2008.; Sarama i Clements, 2009.).

Prema okviru TIMSS istraživanja (Mullis i Martin, 2017) aktivnosti rane čitalačke i matematičke pismenosti kod kuće prije polaska u školu ispitane su Upitnikom o učenju u ranoj dobi koji su popunjavali roditelji učenika koji su sudjelovali u TIMSS 2019 istraživanju. Roditelji su odgovorili na pitanje koliko često su oni ili netko u njihovu kućanstvu s djetetom provodili svaku od osamnaest navedenih aktivnosti koje su povezane s ranom čitalačkom i ranom matematičkom pismenosti. Roditelji su za svaku aktivnost procijenili učestalost sudjelovanja na skali od triju stupnjeva: često, ponekad te nikada ili gotovo nikada.

Na temelju odgovora roditelja konstruirana je skala aktivnosti rane čitalačke i matematičke pismenosti. Granični rezultati dijele skalu na tri kategorije. Rezultat je učenika koji su često sudjelovali u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti prije prvoga razreda osnovne škole bio na granici ili iznad granice te kategorije u kojoj su roditelji u prosjeku odgovorili da su „često“ provodili devet od osamnaest ponuđenih aktivnosti te da su „ponekad“ provodili ostalih devet aktivnosti. Rezultat je učenika koji nisu nikada ili gotovo nikada sudjelovali u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti prije prvoga razreda osnovne škole bio na granici ili ispod granice te kategorije u kojoj su roditelji u prosjeku odgovorili da nisu „nikada“ ili gotovo nikada“ provodili devet od osamnaest aktivnosti te da su „ponekad“ provodili ostalih devet aktivnosti. Svi su ostali učenici ponekad sudjelovali u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti.



Prije polaska u školu od ukupno 3785 učenika u nacionalnome TIMSS 2019 uzorku u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti s roditeljima ili drugim ukućanima često je sudjelovalo njih 56 %. U navedenim je aktivnostima ponekad sudjelovalo 44 % učenika, a tek 1 % učenika nije nikada ili gotovo nikada s roditeljima ili drugim ukućanima sudjelovalo u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti. U odnosu na uzorak svih zemalja sudionica u Republici je Hrvatskoj veći udio učenika često sudjelovao u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti s roditeljima ili drugim ukućanima (nacionalni postotak: 56 %; međunarodni postotak: 42 %). Nešto je manji udio učenika koji su u navedenim aktivnostima sudjelovali ponekad (nacionalni postotak: 44 %; međunarodni postotak: 55 %). U odnosu na međunarodni postotak u Republici Hrvatskoj manji udio učenika nije sudjelovao nikad ili gotovo nikad u navedenim aktivnostima (nacionalni postotak: 1 %; međunarodni postotak: 3 %).

Postignuća učenika u području matematike (tablica 33.) i u području prirodoslovlja (tablica 34.) u odnosu na sudjelovanje u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti s roditeljima ili drugim ukućanima prije polaska u školu prikazana su u nastavku. Postignuća učenika iz područja matematike na međunarodnoj razini viša su što su učenici češće s roditeljima sudjelovali u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Najviša postignuća iz područja matematike (516) postižu učenici koji su s roditeljima ili drugim ukućanima sudjelovali često u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti, a zatim slijede učenici koji su u navedenim aktivnostima sudjelovali ponekad (495) te učenici koji u navedenim aktivnostima nisu sudjelovali nikada ili gotovo nikada (456). Isti su trendovi prisutni u postignućima u području prirodoslovlja (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Također, ovi su podaci u skladu s prethodnim TIMSS-ovim ciklusima istraživanja u kojima je utvrđena snažna pozitivna povezanost između aktivnosti rane čitalačke i matematičke pismenosti s roditeljima ili drugim ukućanima prije polaska u školu i postignuća učenika u matematici i prirodoslovlju (Mullis i Martin, 2017; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012b).

Tablica 33. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na sudjelovanje u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti s roditeljima ili drugim ukućanima prije polaska u školu

Zemlja	Često		Ponekad		Nikada ili gotovo nikada		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Rusija	67 (1.0)	571 (3.1)	32 (1.0)	561 (4.4)	1 (0.2)	~ ~	11.4 (0.05)
Sjeverna Irska	s 65 (1.4)	592 (4.0)	34 (1.4)	572 (5.3)	1 (0.2)	~ ~	11.6 (0.07)
Srbija	60 (1.2)	523 (3.0)	39 (1.2)	491 (4.3)	1 (0.2)	~ ~	11.1 (0.05)
Malta	r 59 (0.9)	525 (1.9)	40 (0.9)	502 (2.3)	1 (0.2)	~ ~	11.2 (0.04)
Crna Gora	59 (0.9)	464 (2.3)	41 (0.9)	444 (2.8)	1 (0.1)	~ ~	11.1 (0.04)
Poljska	58 (0.9)	525 (3.1)	42 (0.9)	517 (3.0)	0 (0.1)	~ ~	11.0 (0.03)
Albanija	58 (1.8)	508 (3.8)	40 (1.7)	481 (4.0)	2 (0.5)	~ ~	10.9 (0.09)
Irska	57 (0.9)	563 (2.6)	42 (0.9)	537 (3.1)	1 (0.1)	~ ~	11.2 (0.04)
Kazahstan	56 (1.7)	519 (3.1)	44 (1.7)	504 (2.8)	0 (0.1)	~ ~	11.0 (0.07)
Kanada	s 56 (0.8)	530 (2.1)	43 (0.8)	515 (2.6)	1 (0.2)	~ ~	11.1 (0.04)
Hrvatska	56 (1.1)	519 (2.3)	44 (1.1)	499 (2.9)	1 (0.2)	~ ~	11.0 (0.05)
Mađarska	55 (0.9)	530 (2.9)	44 (0.8)	522 (3.0)	1 (0.5)	~ ~	10.8 (0.05)
Slovačka	55 (1.3)	519 (3.2)	44 (1.1)	504 (3.8)	2 (0.6)	~ ~	10.9 (0.07)
Sjeverna Makedonija	53 (1.4)	488 (5.8)	45 (1.3)	461 (6.1)	1 (0.4)	~ ~	10.9 (0.07)
Bosna i Hercegovina	53 (0.8)	460 (2.6)	46 (0.8)	443 (2.9)	1 (0.1)	~ ~	10.8 (0.04)
Češka	r 51 (1.1)	546 (3.0)	48 (1.1)	536 (2.8)	0 (0.1)	~ ~	10.7 (0.04)
Cipar	50 (0.9)	547 (2.6)	49 (0.9)	523 (3.7)	1 (0.2)	~ ~	10.8 (0.05)
Kosovo	49 (1.2)	454 (3.2)	50 (1.2)	439 (3.7)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.05)
Ujedinjeni Arapski Emirati	s 48 (0.6)	512 (2.2)	50 (0.6)	490 (2.5)	1 (0.1)	~ ~	10.6 (0.03)
Latvija	48 (1.1)	553 (2.8)	51 (1.0)	541 (2.9)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.04)
Republika Koreja	48 (1.1)	613 (2.6)	50 (1.0)	589 (2.6)	2 (0.2)	~ ~	10.7 (0.05)
Litva	r 46 (1.0)	550 (3.2)	53 (1.0)	537 (3.3)	1 (0.2)	~ ~	10.5 (0.04)
Armenija	46 (1.1)	504 (2.6)	52 (1.1)	495 (2.9)	2 (0.4)	~ ~	10.5 (0.05)
Gruzija	46 (1.1)	483 (4.2)	53 (1.0)	484 (3.8)	2 (0.4)	~ ~	10.5 (0.05)
Italija	45 (1.1)	524 (3.1)	54 (1.1)	510 (2.6)	1 (0.2)	~ ~	10.5 (0.04)
Francuska	44 (1.0)	503 (3.5)	55 (1.0)	477 (3.4)	1 (0.2)	~ ~	10.4 (0.03)
Španjolska	43 (0.8)	518 (2.7)	56 (0.8)	498 (3.0)	1 (0.1)	~ ~	10.4 (0.03)
Bahrein	42 (1.0)	492 (3.5)	57 (1.0)	473 (2.8)	1 (0.1)	~ ~	10.3 (0.03)
Njemačka	s 40 (1.4)	541 (3.1)	59 (1.3)	526 (2.9)	1 (0.2)	~ ~	10.4 (0.05)
Portugal	40 (0.9)	541 (3.0)	59 (0.9)	519 (2.9)	1 (0.4)	~ ~	10.3 (0.04)
Austrija	39 (0.9)	550 (2.7)	60 (0.9)	536 (2.3)	1 (0.2)	~ ~	10.2 (0.03)
Bugarska	39 (1.4)	545 (2.9)	52 (1.3)	512 (5.2)	10 (1.5)	432 (12.7)	9.8 (0.11)
Čile	38 (1.0)	459 (3.1)	60 (1.1)	433 (3.0)	2 (0.3)	~ ~	10.2 (0.04)
Danska	s 37 (1.3)	548 (3.0)	62 (1.3)	533 (3.0)	1 (0.2)	~ ~	10.2 (0.05)
Norveška (5)	s 37 (1.0)	563 (3.6)	62 (1.1)	546 (2.8)	1 (0.3)	~ ~	10.2 (0.04)
Singapur	34 (0.8)	641 (4.0)	62 (0.8)	620 (4.0)	4 (0.2)	605 (8.0)	9.9 (0.04)
Katar	r 34 (1.0)	473 (4.0)	64 (1.0)	445 (4.0)	2 (0.3)	~ ~	10.0 (0.04)
Kuvajt	r 33 (1.2)	405 (6.0)	64 (1.2)	379 (4.7)	2 (0.2)	~ ~	9.9 (0.04)
Finska	32 (0.8)	547 (3.0)	68 (0.9)	530 (2.7)	1 (0.1)	~ ~	10.0 (0.03)
Azerbajdžan	29 (1.4)	535 (3.6)	66 (1.4)	519 (2.8)	4 (0.5)	483 (7.5)	9.7 (0.06)
Švedska	r 29 (0.9)	533 (3.7)	69 (0.9)	526 (3.1)	2 (0.3)	~ ~	9.8 (0.04)
Saudijska Arabija	28 (0.9)	416 (4.7)	68 (0.9)	394 (4.0)	3 (0.5)	388 (11.2)	9.7 (0.05)
Filipini	28 (1.0)	327 (7.4)	70 (1.0)	287 (6.4)	2 (0.2)	~ ~	9.8 (0.05)
Južna Afrika (5)	r 28 (0.9)	405 (5.1)	68 (0.9)	366 (3.2)	4 (0.5)	344 (8.5)	9.7 (0.05)
Turska (5)	28 (1.4)	565 (4.5)	56 (1.6)	525 (4.8)	16 (1.8)	443 (9.9)	9.0 (0.14)
Belgija (fl. govorno područje)	27 (0.8)	545 (2.5)	71 (0.8)	530 (2.1)	2 (0.3)	~ ~	9.7 (0.04)
Oman	26 (0.8)	460 (6.0)	71 (0.8)	424 (3.8)	2 (0.3)	~ ~	9.8 (0.05)
Kineski Taipei	25 (0.7)	619 (3.3)	71 (0.8)	595 (1.9)	5 (0.4)	572 (5.4)	9.4 (0.03)
Islamska Republika Iran	23 (0.9)	459 (5.1)	71 (1.0)	443 (3.7)	6 (1.1)	396 (18.9)	9.3 (0.08)
Hong Kong (PUR NR Kine)	20 (1.2)	622 (4.5)	75 (1.2)	601 (3.7)	4 (0.4)	569 (7.2)	9.3 (0.05)
Japan	20 (0.7)	616 (3.1)	74 (0.7)	590 (1.9)	6 (0.4)	577 (4.5)	9.2 (0.03)
Maroko	13 (0.7)	424 (8.3)	61 (1.7)	387 (5.1)	27 (1.8)	359 (7.1)	7.9 (0.12)
Pakistan	r 12 (1.5)	351 (15.9)	73 (3.2)	333 (14.1)	16 (3.1)	298 (14.1)	8.6 (0.16)
Australija	--	--	--	--	--	--	--
Engleska	--	--	--	--	--	--	--
Nizozemska	--	--	--	--	--	--	--
Sjedinjene Američke Države	--	--	--	--	--	--	--
Novi Zeland	x 60 (1.6)	520 (4.1)	40 (1.6)	499 (3.9)	0 (0.1)	~ ~	11.4 (0.07)
Međunarodni prosjek	42 (0.1)	516 (0.6)	55 (0.2)	495 (0.5)	3 (0.1)	456 (3.0)	
Referentne sudionice							
Moskva, Rusija	70 (1.1)	596 (2.2)	29 (1.1)	587 (3.2)	1 (0.1)	~ ~	11.7 (0.04)
Ontario, Kanada	s 60 (1.4)	530 (3.8)	39 (1.3)	514 (5.0)	1 (0.3)	~ ~	11.3 (0.08)
Dubai, UAE	s 51 (0.9)	564 (2.4)	48 (0.9)	548 (2.7)	1 (0.2)	~ ~	10.8 (0.04)
Madrid, Španjolska	48 (1.1)	528 (2.9)	51 (1.1)	514 (2.6)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.05)
Quebec, Kanada	r 48 (1.2)	547 (2.9)	51 (1.2)	531 (3.3)	1 (0.3)	~ ~	10.6 (0.05)
Abu Dhabi, UAE	x 46 (1.2)	474 (3.7)	53 (1.1)	449 (3.2)	2 (0.2)	~ ~	10.5 (0.05)

Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2011. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2011. Da bi se odredila referentna točka usporedbe među zemljama, određen je broj 10 kao središte skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora. Jedinice na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji distribucije.

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni. Tilda (~) označava nemogućnost izvještavanja o postignuću zbog nedostatka podataka.

Oznaka „r” označava dostupnost podataka za najmanje 70 %, ali manje od 85 % učenika. Oznaka „s” označava dostupnost podataka za najmanje 50 %, ali manje od 70 % učenika.

Oznaka „x” označava dostupnost podataka za najmanje 40 %, ali manje od 50 % učenika – tumačiti s oprezom.

Tablica 34. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na sudjelovanje u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti s roditeljima ili drugim ukućanima prije polaska u školu

Zemlja	Često		Ponekad		Nikada ili gotovo nikada		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Rusija	67 (1.0)	571 (2.9)	32 (1.0)	560 (4.0)	1 (0.2)	~ ~	11.4 (0.05)
Sjeverna Irska	s 65 (1.4)	538 (2.9)	34 (1.4)	519 (4.3)	1 (0.2)	~ ~	11.6 (0.07)
Srbija	60 (1.2)	533 (3.2)	39 (1.2)	498 (4.6)	1 (0.2)	~ ~	11.1 (0.05)
Malta	r 59 (0.9)	511 (1.9)	40 (0.9)	490 (2.6)	1 (0.2)	~ ~	11.2 (0.04)
Crna Gora	59 (0.9)	466 (2.7)	41 (0.9)	443 (3.5)	1 (0.1)	~ ~	11.1 (0.04)
Poljska	58 (0.9)	535 (3.1)	42 (0.9)	527 (2.7)	0 (0.1)	~ ~	11.0 (0.03)
Albanija	58 (1.8)	503 (4.1)	40 (1.7)	477 (4.1)	2 (0.5)	~ ~	10.9 (0.09)
Irska	57 (0.9)	542 (3.3)	42 (0.9)	516 (3.6)	1 (0.1)	~ ~	11.2 (0.04)
Kazahstan	56 (1.7)	506 (3.8)	44 (1.7)	481 (3.5)	0 (0.1)	~ ~	11.0 (0.07)
Kanada	s 56 (0.8)	541 (2.2)	43 (0.8)	522 (2.6)	1 (0.2)	~ ~	11.1 (0.04)
Hrvatska	56 (1.1)	533 (2.5)	44 (1.1)	514 (2.7)	1 (0.2)	~ ~	11.0 (0.05)
Mađarska	55 (0.9)	536 (2.8)	44 (0.8)	528 (3.1)	1 (0.5)	~ ~	10.8 (0.05)
Slovačka	55 (1.3)	531 (3.4)	44 (1.1)	514 (4.0)	2 (0.6)	~ ~	10.9 (0.07)
Sjeverna Makedonija	53 (1.4)	444 (6.3)	45 (1.3)	412 (7.2)	1 (0.4)	~ ~	10.9 (0.07)
Bosna i Hercegovina	53 (0.8)	468 (3.3)	46 (0.8)	448 (3.2)	1 (0.1)	~ ~	10.8 (0.04)
Češka	r 51 (1.1)	544 (3.0)	48 (1.1)	537 (2.8)	0 (0.1)	~ ~	10.7 (0.04)
Cipar	50 (0.9)	527 (2.8)	49 (0.9)	502 (3.7)	1 (0.2)	~ ~	10.8 (0.05)
Kosovo	49 (1.2)	427 (4.1)	50 (1.2)	403 (4.4)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.05)
Ujedinjeni Arapski Emirati	s 48 (0.6)	512 (2.7)	50 (0.6)	484 (3.0)	1 (0.1)	~ ~	10.6 (0.03)
Latvija	48 (1.1)	550 (2.5)	51 (1.0)	536 (2.7)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.04)
Republika Koreja	48 (1.1)	599 (2.7)	50 (1.0)	579 (2.6)	2 (0.2)	~ ~	10.7 (0.05)
Litva	r 46 (1.0)	546 (2.8)	53 (1.0)	532 (3.2)	1 (0.2)	~ ~	10.5 (0.04)
Armenija	46 (1.1)	474 (3.5)	52 (1.1)	461 (3.9)	2 (0.4)	~ ~	10.5 (0.05)
Gruzija	46 (1.1)	454 (4.1)	53 (1.0)	457 (4.5)	2 (0.4)	~ ~	10.5 (0.05)
Italija	45 (1.1)	519 (3.4)	54 (1.1)	505 (2.9)	1 (0.2)	~ ~	10.5 (0.04)
Francuska	44 (1.0)	506 (3.1)	55 (1.0)	479 (3.6)	1 (0.2)	~ ~	10.4 (0.03)
Španjolska	43 (0.8)	525 (2.4)	56 (0.8)	508 (2.6)	1 (0.1)	~ ~	10.4 (0.03)
Bahrein	42 (1.0)	514 (3.9)	57 (1.0)	483 (3.5)	1 (0.1)	~ ~	10.3 (0.03)
Njemačka	s 40 (1.4)	538 (3.2)	59 (1.3)	526 (2.8)	1 (0.2)	~ ~	10.4 (0.05)
Portugal	40 (0.9)	518 (2.9)	59 (0.9)	498 (2.9)	1 (0.4)	~ ~	10.3 (0.04)
Austrija	39 (0.9)	535 (3.3)	60 (0.9)	520 (3.1)	1 (0.2)	~ ~	10.2 (0.03)
Bugarska	39 (1.4)	560 (3.6)	52 (1.3)	518 (5.9)	10 (1.5)	407 (12.6)	9.8 (0.11)
Čile	38 (1.0)	488 (3.1)	60 (1.1)	460 (2.8)	2 (0.3)	~ ~	10.2 (0.04)
Danska	s 37 (1.3)	548 (3.2)	62 (1.3)	525 (2.9)	1 (0.2)	~ ~	10.2 (0.05)
Norveška (5)	s 37 (1.0)	559 (3.3)	62 (1.1)	541 (3.2)	1 (0.3)	~ ~	10.2 (0.04)
Singapur	34 (0.8)	613 (3.4)	62 (0.8)	587 (3.6)	4 (0.2)	577 (7.0)	9.9 (0.04)
Katar	r 34 (1.0)	480 (4.8)	64 (1.0)	444 (4.6)	2 (0.3)	~ ~	10.0 (0.04)
Kuvajt	r 33 (1.2)	422 (7.1)	64 (1.2)	389 (6.0)	2 (0.2)	~ ~	9.9 (0.04)
Finska	32 (0.8)	566 (2.9)	68 (0.9)	554 (2.9)	1 (0.1)	~ ~	10.0 (0.03)
Azerbajdžan	29 (1.4)	451 (4.1)	66 (1.4)	430 (3.3)	4 (0.5)	386 (9.5)	9.7 (0.06)
Švedska	r 29 (0.9)	545 (4.4)	69 (0.9)	542 (3.2)	2 (0.3)	~ ~	9.8 (0.04)
Saudijska Arabija	28 (0.9)	426 (5.8)	68 (0.9)	397 (4.6)	3 (0.5)	382 (13.2)	9.7 (0.05)
Filipini	28 (1.0)	286 (9.0)	70 (1.0)	236 (7.5)	2 (0.2)	~ ~	9.8 (0.05)
Južna Afrika (5)	r 28 (0.9)	366 (6.9)	68 (0.9)	312 (4.4)	4 (0.5)	282 (12.1)	9.7 (0.05)
Turska (5)	28 (1.4)	568 (3.9)	56 (1.6)	529 (4.5)	16 (1.8)	442 (10.4)	9.0 (0.14)
Belgija (fl. govorno područje)	27 (0.8)	513 (2.6)	71 (0.8)	499 (2.4)	2 (0.3)	~ ~	9.7 (0.04)
Oman	26 (0.8)	471 (6.3)	71 (0.8)	426 (4.2)	2 (0.3)	~ ~	9.8 (0.05)
Kineski Taipei	25 (0.7)	577 (2.5)	71 (0.8)	553 (2.2)	5 (0.4)	532 (5.2)	9.4 (0.03)
Islamska Republika Iran	23 (0.9)	462 (5.0)	71 (1.0)	442 (4.0)	6 (1.1)	374 (14.1)	9.3 (0.08)
Hong Kong (PUR NR Kine)	20 (1.2)	553 (5.1)	75 (1.2)	529 (3.6)	4 (0.4)	503 (8.1)	9.3 (0.05)
Japan	20 (0.7)	583 (2.8)	74 (0.7)	559 (2.0)	6 (0.4)	545 (5.3)	9.2 (0.03)
Maroko	13 (0.7)	421 (9.4)	61 (1.7)	379 (6.4)	27 (1.8)	344 (8.8)	7.9 (0.12)
Pakistan	r 12 (1.5)	329 (20.3)	73 (3.2)	289 (15.2)	16 (3.1)	274 (17.7)	8.6 (0.16)
Australija	--	--	--	--	--	--	--
Engleska	--	--	--	--	--	--	--
Nizozemska	--	--	--	--	--	--	--
Sjedinjene Američke Države	--	--	--	--	--	--	--
Novi Zeland	x 60 (1.6)	535 (3.6)	40 (1.6)	512 (3.7)	0 (0.1)	~ ~	11.4 (0.07)
Međunarodni prosjek	42 (0.1)	507 (0.7)	55 (0.2)	484 (0.6)	3 (0.1)	421 (3.2)	
Referentne sudionice							
Moskva, Rusija	70 (1.1)	598 (2.3)	29 (1.1)	590 (3.2)	1 (0.1)	~ ~	11.7 (0.04)
Ontario, Kanada	s 60 (1.4)	541 (3.7)	39 (1.3)	525 (4.7)	1 (0.3)	~ ~	11.3 (0.08)
Dubai, UAE	s 51 (0.9)	569 (2.7)	48 (0.9)	549 (2.9)	1 (0.2)	~ ~	10.8 (0.04)
Madrid, Španjolska	48 (1.1)	531 (2.8)	51 (1.1)	519 (2.4)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.05)
Quebec, Kanada	r 48 (1.2)	538 (3.4)	51 (1.2)	519 (3.0)	1 (0.3)	~ ~	10.6 (0.05)
Abu Dhabi, UAE	x 46 (1.2)	461 (4.7)	53 (1.1)	431 (4.1)	2 (0.2)	~ ~	10.5 (0.05)

Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2011. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2011.

Da bi se odredila referentna točka usporedbe među zemljama, određen je broj 10 kao središte skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora.

Jednice na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji distribucije.

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni. Tilda (~) označava nemogućnost izvještavanja o postignuću zbog nedostatka podataka.

Oznaka „r” označava dostupnost podataka za najmanje 70 %, ali manje od 85 % učenika. Oznaka „s” označava dostupnost podataka za najmanje 50 %, ali manje od 70 % učenika.

Oznaka „x” označava dostupnost podataka za najmanje 40 %, ali manje od 50 % učenika – tumačiti s oprezom.

Analize na uzorku učenika Republike Hrvatske potvrđuju da viša postignuća iz područja matematike ostvaruju učenici koji su s roditeljima češće sudjelovali u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti. Najviša postignuća iz područja matematike (519) ostvaruju učenici koji su s roditeljima ili drugim ukućanima sudjelovali često u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti. Učenici koji su u navedenim aktivnostima sudjelovali ponekad ostvaruju nešto niža postignuća iz područja matematike (499). Isti se trend pojavljuje u postignućima iz područja prirodoslovlja. Učenici koji su s roditeljima češće sudjelovali u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti ostvaruju viša postignuća iz područja prirodoslovlja (533) u odnosu na učenike koji su u navedenim aktivnostima sudjelovali ponekad (514). Rezultati učenika Republike Hrvatske u skladu su s međunarodnim trendovima (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020) kao i s rezultatima prethodnih TIMSS ciklusa u kojima je sudjelovala Republika Hrvatska (Mullis, Martin, Foy, Hooper i 2016a; Mullis, Martin, Foy, Hooper i 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012b). Prema Mullis i Martin (2017) čitalačke i matematičke aktivnosti u ranoj dobi povezane su s postignućem učenika u četvrtome razredu u matematici, prirodoslovlju i čitanju (Gustafsson i sur., 2013; Punter, Glas i Meelissen, 2016), pri čemu ta povezanost ukazuje na to da rješavanje matematičkih zadataka često zahtijeva vještine čitanja (Mullis, Martin i Foy, 2013.). Dobiveni nalazi potvrđuju da je za razvoj i postignuća učenika važno i kvalitetno obiteljsko okruženje te aktivnosti roditelja i drugih ukućana s djecom rane i predškolske dobi. Veći angažman roditelja u aktivnostima rane čitalačke i rane matematičke pismenosti prije polaska u školu ima pozitivne učinke na postignuća učenika kako u području matematike, tako i u području prirodoslovlja.

Predčitalačke i predmatematičke kompetencije učenika pri polasku u školu

Uz procjenu učestalosti sudjelovanja u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti kod kuće prije polaska u školu prema okviru TIMSS istraživanja (Mullis i Martin, 2017) Upitnikom o učenju u ranoj dobi, koji su popunjavali roditelji učenika koji su sudjelovali u TIMSS 2019 istraživanju, prikupljeni su podatci o kompetencijama učenika pri polasku u školu, tj. kada je dijete krenulo u prvi razred. Roditelji su odgovorili na pitanje koliko je dobro dijete izvršavalo zadatke rane čitalačke i rane matematičke pismenosti kada je krenulo u prvi razred osnovne škole. Roditelji su za sedam od dvanaest zadataka procjenjivali uspješnost na skali od četiriju stupnjeva: jako dobro, srednje dobro, ne baš dobro i nikako. Za tri od dvanaest zadataka koji su se odnosili na brojeve roditelji su uspješnost procjenjivali također na skali od četiriju stupnjeva: do 100 ili više, do 20, do 10 i nije moglo. Za dva od dvanaest zadataka koji su se odnosili na zadatke jednostavnoga zbrajanja i oduzimanja roditelji su uspješnost procjenjivali na skali od dvaju stupnjeva: da ili ne. Isto je pitanje postavljeno učenicima u Upitniku za učenike.

Na početku prvoga razreda osnovne škole od ukupno 3785 učenika u nacionalnome TIMSS 2019 uzorku, prema procjenama roditelja, zadatke rane čitalačke i matematičke pismenosti vrlo je uspješno izvršilo 34 % učenika, a djelomično uspješno njih 53 %. Prema procjenama roditelja 13 % učenika nije uspješno izvršilo zadatke rane čitalačke i matematičke pismenosti na početku prvoga razreda osnovne škole. U odnosu na uzorak svih zemalja sudionica u Republici je Hrvatskoj veći udio učenika na početku prvoga razreda osnovne škole vrlo uspješno izvršio zadatke rane čitalačke i matematičke pismenosti (nacionalni postotak: 34 %; međunarodni postotak: 25 %). Također, veći je udio učenika djelomično uspješno izvršio navedene zadatke (nacionalni postotak: 53 %; međunarodni postotak: 51 %). U odnosu na međunarodni postotak u Republici je Hrvatskoj značajno manji udio učenika koji, prema procjenama roditelja, na početku prvoga razreda osnovne škole nije uspješno izvršio zadatke rane čitalačke i matematičke pismenosti (nacionalni postotak: 13 %; međunarodni postotak: 24 %).

Postignuća učenika u području matematike (tablica 35.) i u području prirodoslovlja (tablica 36.) u odnosu na uspješnost izvršavanja zadataka rane čitalačke i matematičke pismenosti na početku prvoga razreda osnovne škole prikazana su u nastavku.

Postignuća učenika iz područja matematike na međunarodnoj razini viša su što su učenici uspješniji u izvršavanju zadataka rane čitalačke i matematičke pismenosti na početku prvoga razreda osnovne škole (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Najviša postignuća iz područja matematike (532) ostvaruju učenici koji su na početku prvoga razreda osnovne škole vrlo uspješno izvršili zadatke rane čitalačke i matematičke pismenosti, a zatim slijede učenici koji su djelomično uspješno izvršili navedene zadatke (498) te učenici koji na početku prvoga razreda osnovne škole nisu uspješno izvršili navedene zadatke (468). Isti se trendovi pojavljuju u postignućima učenika u području prirodoslovlja (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Također, ovi su podatci u skladu s prethodnim TIMSS-ovim ciklusima istraživanja u kojima je utvrđena snažna pozitivna povezanost između uspješnosti izvršavanja zadataka rane čitalačke i matematičke pismenosti na početku prvoga razreda osnovne škole i postignuća učenika u matematici i prirodoslovlju (Mullis i Martin, 2017; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012b).

Tablica 35. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na uspješnost izvršavanja zadataka rane čitalačke i matematičke pismenosti na početku prvoga razreda osnovne škole

Zemlja	Vrlo uspješno		Djelomično uspješno		Neuspješno		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Irska	55 (1.0)	572 (2.8)	39 (0.9)	529 (3.3)	5 (0.5)	497 (7.5)	11.7 (0.04)
Republika Koreja	54 (1.0)	618 (2.5)	43 (0.9)	583 (2.8)	3 (0.3)	538 (9.2)	12.0 (0.04)
Bahrein	51 (0.9)	493 (3.3)	42 (0.8)	471 (3.0)	8 (0.4)	459 (6.2)	11.3 (0.04)
Singapur	50 (1.3)	655 (3.5)	44 (1.1)	605 (3.9)	6 (0.4)	545 (7.4)	11.4 (0.06)
Albanija	41 (1.4)	517 (3.6)	47 (1.2)	490 (3.9)	12 (1.2)	440 (8.9)	10.7 (0.07)
Oman	40 (0.9)	465 (4.1)	48 (0.7)	418 (4.0)	12 (0.6)	380 (7.3)	10.8 (0.04)
Španjolska	40 (1.2)	534 (2.6)	49 (1.1)	496 (2.9)	11 (0.5)	460 (4.3)	10.8 (0.04)
Latvija	38 (1.0)	576 (2.5)	54 (1.0)	534 (2.8)	8 (0.6)	492 (6.5)	10.9 (0.03)
Katar	r 38 (1.1)	480 (3.8)	50 (1.0)	443 (4.3)	12 (0.7)	412 (6.2)	10.7 (0.05)
Kosovo	36 (1.0)	462 (3.5)	53 (0.9)	442 (3.5)	11 (0.8)	410 (5.7)	10.6 (0.05)
Hong Kong (PUR NR Kine)	35 (1.1)	629 (3.6)	59 (1.0)	594 (3.2)	6 (0.6)	554 (8.0)	10.9 (0.05)
Poljska	35 (0.8)	551 (2.9)	51 (0.9)	511 (3.1)	15 (0.6)	486 (5.0)	10.5 (0.03)
Hrvatska	34 (1.0)	538 (2.9)	53 (1.1)	500 (2.2)	13 (0.9)	478 (6.7)	10.6 (0.05)
Japan	33 (0.8)	622 (2.5)	57 (0.7)	587 (1.9)	11 (0.5)	545 (4.9)	10.7 (0.04)
Filipini	32 (1.5)	347 (6.7)	58 (1.2)	282 (6.3)	10 (0.8)	230 (8.1)	10.5 (0.06)
Kineski Taipei	31 (0.8)	621 (2.7)	60 (0.8)	593 (2.3)	9 (0.5)	563 (4.7)	10.7 (0.03)
Kazahstan	31 (1.3)	530 (3.2)	57 (1.1)	506 (2.6)	12 (0.8)	496 (4.4)	10.5 (0.06)
Kanada	s 30 (0.8)	552 (2.9)	51 (0.8)	519 (2.4)	19 (0.8)	490 (3.0)	10.3 (0.04)
Saudijska Arabija	29 (0.9)	431 (3.9)	52 (0.9)	392 (4.5)	19 (1.0)	373 (6.9)	10.3 (0.05)
Finska	29 (0.9)	579 (2.8)	47 (0.8)	531 (2.6)	24 (0.8)	493 (3.5)	10.2 (0.05)
Švedska	r 29 (1.2)	561 (4.1)	52 (1.4)	523 (2.9)	19 (0.8)	487 (3.9)	10.3 (0.05)
Azerbajdžan	27 (0.9)	543 (3.2)	50 (0.9)	521 (2.8)	23 (1.1)	497 (3.9)	10.0 (0.06)
Kuvajt	r 27 (0.9)	429 (5.4)	55 (0.8)	385 (5.5)	18 (0.8)	330 (6.4)	10.2 (0.04)
Sjeverna Makedonija	25 (1.1)	501 (6.7)	53 (1.2)	474 (5.5)	22 (1.2)	441 (7.6)	10.1 (0.06)
Litva	r 25 (1.1)	590 (3.5)	58 (1.1)	535 (2.8)	17 (0.8)	497 (5.6)	10.3 (0.04)
Južna Afrika (5)	24 (0.7)	413 (4.1)	60 (0.8)	368 (3.6)	15 (0.5)	340 (5.3)	10.2 (0.03)
Rusija	24 (1.1)	599 (2.9)	53 (1.0)	565 (3.4)	23 (1.4)	540 (5.8)	10.0 (0.07)
Cipar	24 (0.7)	566 (3.9)	54 (0.8)	531 (2.9)	22 (0.7)	509 (3.7)	10.0 (0.04)
Srbija	24 (0.9)	555 (4.0)	55 (1.1)	509 (2.9)	22 (1.0)	459 (5.9)	10.0 (0.04)
Bosna i Hercegovina	23 (0.7)	480 (3.1)	56 (0.8)	451 (2.6)	21 (0.8)	425 (3.7)	10.0 (0.04)
Bugarska	20 (0.9)	562 (3.6)	48 (1.5)	529 (3.5)	32 (2.0)	469 (9.1)	9.5 (0.10)
Turska (5)	19 (1.3)	556 (5.2)	35 (1.2)	543 (5.5)	46 (2.0)	494 (6.1)	9.0 (0.12)
Maroko	19 (0.8)	443 (4.5)	45 (1.3)	385 (4.7)	36 (1.5)	352 (6.8)	9.2 (0.08)
Čile	19 (0.7)	486 (3.2)	54 (1.0)	445 (3.5)	27 (1.0)	408 (3.2)	9.7 (0.04)
Crna Gora	18 (0.5)	489 (3.6)	55 (0.8)	456 (2.3)	27 (0.7)	427 (3.0)	9.7 (0.03)
Armenija	18 (0.7)	514 (3.5)	48 (1.2)	498 (2.8)	34 (1.4)	491 (3.4)	9.5 (0.05)
Islamska Republika Iran	16 (1.0)	467 (5.8)	50 (1.2)	446 (4.4)	34 (1.2)	430 (5.7)	9.4 (0.06)
Malta	r 16 (0.8)	554 (3.2)	55 (0.8)	518 (1.9)	29 (0.8)	490 (2.7)	9.6 (0.04)
Pakistan	r 15 (2.6)	344 (15.9)	53 (4.0)	338 (15.1)	32 (3.4)	308 (13.6)	9.3 (0.16)
Francuska	14 (0.7)	526 (4.8)	59 (0.8)	491 (3.3)	26 (0.9)	459 (4.3)	9.6 (0.03)
Gruzija	13 (0.7)	506 (5.1)	52 (1.1)	483 (4.2)	35 (1.1)	474 (4.8)	9.3 (0.05)
Češka	r 13 (0.7)	581 (4.8)	51 (0.9)	541 (2.6)	36 (1.0)	527 (3.4)	9.3 (0.04)
Portugal	12 (0.7)	553 (5.5)	55 (0.9)	534 (2.6)	33 (0.7)	508 (3.6)	9.3 (0.03)
Italija	11 (0.6)	547 (4.8)	50 (0.9)	516 (2.9)	39 (1.1)	508 (2.7)	9.2 (0.04)
Austrija	10 (0.5)	556 (5.0)	49 (1.0)	544 (2.3)	41 (1.0)	534 (2.8)	9.2 (0.03)
Norveška (5)	10 (0.6)	602 (6.0)	46 (1.2)	561 (3.3)	44 (1.2)	532 (3.4)	9.0 (0.03)
Mađarska	7 (0.4)	569 (5.9)	31 (0.8)	536 (3.3)	62 (0.9)	515 (3.1)	8.4 (0.04)
Njemačka	s 7 (0.6)	558 (6.4)	48 (1.2)	536 (3.0)	45 (1.3)	525 (3.1)	9.0 (0.04)
Slovačka	7 (0.6)	552 (8.8)	43 (1.1)	518 (3.8)	50 (1.2)	499 (3.9)	8.7 (0.06)
Belgija (fl. govorno područje)	7 (0.4)	553 (5.8)	44 (1.1)	536 (2.5)	49 (1.2)	529 (2.1)	8.8 (0.04)
Danska	s 6 (0.6)	587 (6.4)	55 (1.1)	547 (2.9)	39 (1.0)	520 (3.2)	9.1 (0.04)
Australija	--	--	--	--	--	--	--
Engleska	--	--	--	--	--	--	--
Nizozemska	--	--	--	--	--	--	--
Sjeverna Irska	--	--	--	--	--	--	--
Sjedinjene Američke Države	--	--	--	--	--	--	--
Ujedinjeni Arapski Emirati	x 52 (0.6)	514 (2.3)	40 (0.5)	490 (2.8)	7 (0.3)	467 (4.4)	11.4 (0.02)
Novi Zeland	x 11 (0.9)	560 (6.9)	51 (1.3)	514 (4.3)	38 (1.2)	494 (3.9)	9.2 (0.04)
Međunarodni prosjek	25 (0.1)	532 (0.7)	51 (0.2)	498 (0.5)	24 (0.1)	468 (0.8)	
Referentne sudionice							
Dubai, UAE	s 51 (1.4)	568 (2.9)	41 (1.1)	547 (2.6)	7 (0.7)	540 (5.9)	11.3 (0.04)
Madrid, Španjolska	44 (1.5)	540 (2.6)	47 (1.3)	510 (2.6)	9 (0.6)	482 (5.5)	11.0 (0.05)
Ontario, Kanada	s 38 (1.3)	555 (4.3)	48 (1.1)	513 (4.6)	14 (1.1)	470 (6.1)	10.8 (0.06)
Moskva, Rusija	34 (0.9)	618 (2.3)	54 (0.9)	587 (2.5)	12 (0.7)	547 (4.2)	10.6 (0.04)
Quebec, Kanada	r 17 (1.0)	565 (4.8)	55 (1.4)	541 (2.7)	28 (1.3)	516 (3.7)	9.7 (0.04)
Abu Dhabi, UAE	y --	--	--	--	--	--	--

Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2015. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2015.

Da bi se odredila referentna točka usporedbe među zemljama, određen je broj 10 kao središte skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora.

Jedinice na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji.

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni.

Oznaka „r“ označava dostupnost podataka za najmanje 70 %, ali manje od 85 % učenika. Oznaka „s“ označava dostupnost podataka za najmanje 50 %, ali manje od 70 % učenika.

Oznaka „x“ označava dostupnost podataka za najmanje 40 %, ali manje od 50 % učenika – tumačiti s oprezom. Oznaka „y“ označava dostupnost podataka za manje od 40 % učenika.

Tablica 36. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na uspješnost izvršavanja zadataka rane čitalačke i matematičke pismenosti na početku prvoga razreda osnovne škole

Zemlja	Vrlo uspješno		Djelomično uspješno		Neuspješno		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Irska	55 (1.0)	550 (3.1)	39 (0.9)	510 (4.1)	5 (0.5)	486 (7.5)	11.7 (0.04)
Republika Koreja	54 (1.0)	603 (2.1)	43 (0.9)	572 (2.8)	3 (0.3)	546 (8.4)	12.0 (0.04)
Bahrein	51 (0.9)	516 (3.8)	42 (0.8)	480 (3.8)	8 (0.4)	447 (7.7)	11.3 (0.04)
Singapur	50 (1.3)	622 (3.0)	44 (1.1)	575 (3.6)	6 (0.4)	521 (7.0)	11.4 (0.06)
Albanija	41 (1.4)	507 (4.1)	47 (1.2)	488 (3.9)	12 (1.2)	440 (9.2)	10.7 (0.07)
Oman	40 (0.9)	481 (4.5)	48 (0.7)	419 (4.2)	12 (0.6)	359 (6.6)	10.8 (0.04)
Španjolska	40 (1.2)	538 (2.5)	49 (1.1)	505 (2.2)	11 (0.5)	478 (3.8)	10.8 (0.04)
Latvija	38 (1.0)	566 (1.9)	54 (1.0)	533 (2.7)	8 (0.6)	497 (5.5)	10.9 (0.03)
Katar	r 38 (1.1)	488 (4.1)	50 (1.0)	442 (4.8)	12 (0.7)	408 (6.6)	10.7 (0.05)
Kosovo	36 (1.0)	429 (4.5)	53 (0.9)	412 (4.1)	11 (0.8)	374 (6.3)	10.6 (0.05)
Hong Kong (PUR NR Kine)	35 (1.1)	557 (4.0)	59 (1.0)	523 (3.2)	6 (0.6)	484 (7.8)	10.9 (0.05)
Poljska	35 (0.8)	556 (2.7)	51 (0.9)	523 (2.9)	15 (0.6)	506 (5.0)	10.5 (0.03)
Hrvatska	34 (1.0)	543 (3.2)	53 (1.1)	519 (2.1)	13 (0.9)	497 (6.8)	10.6 (0.05)
Japan	33 (0.8)	585 (2.3)	57 (0.7)	557 (2.0)	11 (0.5)	521 (4.6)	10.7 (0.04)
Filipini	32 (1.5)	300 (8.2)	58 (1.2)	233 (7.3)	10 (0.8)	189 (9.2)	10.5 (0.06)
Kineski Taipei	31 (0.8)	580 (2.4)	60 (0.8)	550 (2.2)	9 (0.5)	532 (5.0)	10.7 (0.03)
Kazahstan	31 (1.3)	515 (4.3)	57 (1.1)	486 (3.4)	12 (0.8)	483 (4.6)	10.5 (0.06)
Kanada	s 30 (0.8)	556 (2.8)	51 (0.8)	529 (2.3)	19 (0.8)	507 (2.7)	10.3 (0.04)
Saudijska Arabija	29 (0.9)	438 (4.7)	52 (0.9)	397 (5.2)	19 (1.0)	371 (6.8)	10.3 (0.05)
Finska	29 (0.9)	587 (2.6)	47 (0.8)	553 (2.9)	24 (0.8)	531 (3.5)	10.2 (0.05)
Švedska	r 29 (1.2)	566 (4.5)	52 (1.4)	539 (3.3)	19 (0.8)	516 (4.2)	10.3 (0.05)
Azerbajdžan	27 (0.9)	453 (4.0)	50 (0.9)	434 (3.2)	23 (1.1)	410 (4.3)	10.0 (0.06)
Kuvajt	r 27 (0.9)	443 (6.8)	55 (0.8)	397 (6.4)	18 (0.8)	342 (8.3)	10.2 (0.04)
Sjeverna Makedonija	25 (1.1)	452 (7.8)	53 (1.2)	429 (6.7)	22 (1.2)	394 (8.0)	10.1 (0.06)
Litva	r 25 (1.1)	578 (3.1)	58 (1.1)	534 (2.9)	17 (0.8)	494 (5.0)	10.3 (0.04)
Južna Afrika (5)	24 (0.7)	372 (5.5)	60 (0.8)	317 (5.0)	15 (0.5)	281 (6.8)	10.2 (0.03)
Rusija	24 (1.1)	595 (3.3)	53 (1.0)	566 (3.1)	23 (1.4)	542 (4.9)	10.0 (0.07)
Cipar	24 (0.7)	542 (3.9)	54 (0.8)	510 (3.1)	22 (0.7)	492 (4.1)	10.0 (0.04)
Srbija	24 (0.9)	557 (4.1)	55 (1.1)	520 (3.1)	22 (1.0)	471 (6.9)	10.0 (0.04)
Bosna i Hercegovina	23 (0.7)	482 (3.6)	56 (0.8)	458 (3.1)	21 (0.8)	435 (3.9)	10.0 (0.04)
Bugarska	20 (0.9)	575 (4.0)	48 (1.5)	541 (4.9)	32 (2.0)	463 (9.4)	9.5 (0.10)
Turska (5)	19 (1.3)	558 (4.8)	35 (1.2)	546 (5.0)	46 (2.0)	497 (6.0)	9.0 (0.12)
Maroko	19 (0.8)	443 (5.7)	45 (1.3)	375 (6.0)	36 (1.5)	338 (9.4)	9.2 (0.08)
Čile	19 (0.7)	509 (2.9)	54 (1.0)	473 (3.0)	27 (1.0)	438 (3.5)	9.7 (0.04)
Crna Gora	18 (0.5)	485 (3.2)	55 (0.8)	459 (2.8)	27 (0.7)	429 (3.9)	9.7 (0.03)
Armenija	18 (0.7)	484 (3.9)	48 (1.2)	467 (3.6)	34 (1.4)	457 (4.2)	9.5 (0.05)
Islamska Republika Iran	16 (1.0)	460 (6.0)	50 (1.2)	444 (4.4)	34 (1.2)	429 (6.3)	9.4 (0.06)
Malta	r 16 (0.8)	535 (3.5)	55 (0.8)	504 (2.1)	29 (0.8)	480 (3.9)	9.6 (0.04)
Pakistan	r 15 (2.6)	311 (20.2)	53 (4.0)	299 (16.0)	32 (3.4)	270 (14.5)	9.3 (0.16)
Francuska	14 (0.7)	513 (4.7)	59 (0.8)	495 (3.1)	26 (0.9)	468 (4.5)	9.6 (0.03)
Gruzija	13 (0.7)	484 (5.7)	52 (1.1)	454 (4.6)	35 (1.1)	446 (5.8)	9.3 (0.05)
Češka	r 13 (0.7)	569 (4.2)	51 (0.9)	541 (2.8)	36 (1.0)	531 (3.3)	9.3 (0.04)
Portugal	12 (0.7)	529 (5.3)	55 (0.9)	508 (2.5)	33 (0.7)	493 (3.2)	9.3 (0.03)
Italija	11 (0.6)	539 (5.6)	50 (0.9)	508 (3.3)	39 (1.1)	508 (3.3)	9.2 (0.04)
Austrija	10 (0.5)	526 (6.0)	49 (1.0)	526 (3.2)	41 (1.0)	523 (3.4)	9.2 (0.03)
Norveška (5)	s 10 (0.6)	583 (6.6)	46 (1.2)	555 (3.2)	44 (1.2)	532 (3.9)	9.0 (0.03)
Mađarska	7 (0.4)	562 (6.1)	31 (0.8)	538 (3.7)	62 (0.9)	524 (2.9)	8.4 (0.04)
Njemačka	s 7 (0.6)	538 (7.9)	48 (1.2)	533 (2.9)	45 (1.3)	528 (3.2)	9.0 (0.04)
Slovačka	7 (0.6)	554 (10.5)	43 (1.1)	529 (3.8)	50 (1.2)	511 (4.4)	8.7 (0.06)
Belgija (fl. govorno područje)	7 (0.4)	513 (5.7)	44 (1.1)	501 (2.6)	49 (1.2)	503 (2.4)	8.8 (0.04)
Danska	s 6 (0.6)	570 (7.9)	55 (1.1)	538 (3.1)	39 (1.0)	522 (3.3)	9.1 (0.04)
Australija	--	--	--	--	--	--	--
Engleska	--	--	--	--	--	--	--
Nizozemska	--	--	--	--	--	--	--
Sjeverna Irska	--	--	--	--	--	--	--
Sjedinjene Američke Države	--	--	--	--	--	--	--
Ujedinjeni Arapski Emirati	x 52 (0.6)	513 (3.0)	40 (0.5)	485 (3.2)	7 (0.3)	458 (5.1)	11.4 (0.02)
Novi Zeland	x 11 (0.9)	553 (5.7)	51 (1.3)	527 (4.1)	38 (1.2)	515 (3.8)	9.2 (0.04)
Međunarodni prosjek	25 (0.1)	518 (0.8)	51 (0.2)	488 (0.6)	24 (0.1)	461 (0.8)	
Referentne sudionice							
Dubai, UAE	s 51 (1.4)	570 (2.9)	41 (1.1)	550 (2.8)	7 (0.7)	545 (6.6)	11.3 (0.04)
Madrid, Španjolska	44 (1.5)	542 (2.4)	47 (1.3)	516 (2.3)	9 (0.6)	490 (5.1)	11.0 (0.05)
Ontario, Kanada	s 38 (1.3)	557 (4.1)	48 (1.1)	527 (4.2)	14 (1.1)	496 (5.6)	10.8 (0.06)
Moskva, Rusija	34 (0.9)	616 (2.5)	54 (0.9)	590 (2.6)	12 (0.7)	555 (4.5)	10.6 (0.04)
Quebec, Kanada	r 17 (1.0)	548 (4.6)	55 (1.4)	528 (3.1)	28 (1.3)	514 (3.5)	9.7 (0.04)
Abu Dhabi, UAE	y --	--	--	--	--	--	--

Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2015. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2015.

Da bi se odredila referentna točka usporedbe među zemljama, određen je broj 10 kao središte skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora.

Jedinice na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji distribucije.

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni.

Oznaka „r” označava dostupnost podataka za najmanje 70 %, ali manje od 85 % učenika. Oznaka „s” označava dostupnost podataka za najmanje 50 %, ali manje od 70 % učenika.

Oznaka „x” označava dostupnost podataka za najmanje 40 %, ali manje od 50 % učenika – tumačiti s oprezom. Oznaka „y” označava dostupnost podataka za manje od 40 % učenika.

Analize na uzorku učenika Republike Hrvatske potvrđuju da viša postignuća iz područja matematike ostvaruju učenici koji su na početku prvoga razreda osnovne škole vrlo uspješno izvršili zadatke rane čitalačke i matematičke pismenosti (538). Učenici koji su djelomično uspješno izvršili navedene zadatke ostvaruju nešto niža postignuća iz područja matematike (500). Najniža postignuća iz područja matematike ostvaruju učenici koji na početku prvoga razreda osnovne škole nisu uspješno izvršili zadatke rane čitalačke i matematičke pismenosti (478). Isti se trend pojavljuje u postignućima iz područja prirodoslovlja. Učenici koji su na početku prvoga razreda osnovne škole vrlo uspješno izvršili zadatke rane čitalačke i matematičke pismenosti ostvaruju viša postignuća iz područja prirodoslovlja (543) u odnosu na učenike koji su djelomično uspješno izvršili navedene zadatke (519). Najniža postignuća iz područja prirodoslovlja ostvaruju učenici koji na početku prvoga razreda osnovne škole nisu uspješno izvršili zadatke rane čitalačke i matematičke pismenosti (497). Rezultati učenika Republike Hrvatske u skladu su s međunarodnim trendovima (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020) kao i s rezultatima prethodnih TIMSS ciklusa u kojima je sudjelovala Republika Hrvatska (Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012b). Dobiveni nalazi u skladu su s nalazima koji se odnose na aktivnosti roditelja u području rane čitalačke i rane matematičke pismenosti. Poticajno obiteljsko okruženje i veći angažman roditelja u aktivnostima s djecom u ranoj i predškolskoj dobi pridonosi razvoju predmatematičkih i predčitalačkih kompetencija, što se očituje u višim postignućima učenika u području matematike i prirodoslovlja. Ovi nalazi, uz podatke o važnosti kvalitetnoga ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, potvrđuju da je kvalitetno okruženje za razvoj i učenje posebno u ranoj i predškolskoj dobi, važan čimbenik koji ima pozitivne učinke na kasnija postignuća učenika.

Sredstva za učenje kod kuće i rezultati postignuća

Za razumijevanje postignuća učenika važan je uvid u obiteljsko okruženje za učenje. Mullis i Martin (2017) ističu da se prema istraživanjima u području obrazovanja, u kontekstu obiteljskoga okruženja, socioekonomski status roditelja ili skrbnika djeteta ističe kao čimbenik koji je izravno povezan s postignućima učenika (Dahl i Lochner, 2012; Davis-Kean, 2005; Martin, Foy, Mullis i O'Dwyer, 2013; Sirin, 2005; Willms, 2006). Prema okviru TIMSS istraživanja (Mullis i Martin, 2017) socioekonomski status promatra se u odnosu na podatke o obrazovanju i zanimanju roditelja ili skrbnika te u odnosu na sredstva za učenje kod kuće. Ovi se podatci prikupljaju upitnikom za roditelje (Upitnik o učenju u ranoj dobi) i Upitnikom za učenike. Roditelji su odgovorili na pitanja o vlastitome obrazovanju i zanimanju te o karakteristikama obiteljskoga okruženja koje se odnose na sredstva za učenje, npr. broj knjiga, internetska veza i dr.

Rezultati učenika temelje se na odgovorima učenika i roditelja o dostupnosti pet sredstava na skali sredstava za učenje kod kuće. Granični rezultati dijele skalu na tri kategorije. Rezultat je

učenika u kategoriji „veliki broj sredstava“ bio na granici ili iznad granice te kategorije u kojoj su učenici u prosjeku odgovorili da imaju više od 100 knjiga i obje vrste prednosti za učenje kod kuće, a njihovi su roditelji odgovorili da imaju više od 25 dječjih knjiga kod kuće, da je barem jedan od roditelja završio fakultet i da je barem jedan od roditelja stručni djelatnik. Rezultat je učenika s malim brojem sredstava bio na granici ili ispod granice te kategorije u kojoj su učenici u prosjeku odgovorili da imaju 25 ili manje knjiga i niti jednu od prednosti za učenje kod kuće, a njihovi su roditelji odgovorili da imaju 10 ili manje dječjih knjiga kod kuće, da je najviši stupanj obrazovanja obaju roditelja srednja škola i da niti jedan od roditelja nije vlasnik maloga poduzeća ili stručni djelatnik. Svi su ostali učenici u kategoriji „srednji broj sredstava“.

<p>Koliko se otprilike knjiga nalazi u Vašemu domu? (Nemojte ubrajati e-knjige, časopise, novine ili dječje knjige – učenici)</p> <p>1) 0-10</p> <p>2) 11-25</p> <p>3) 26-100</p> <p>4) 101-200</p> <p>5) više od 200</p>	<p>Koliko se otprilike knjiga nalazi u Vašemu domu? (Nemojte ubrajati dječje e-knjige, časopise ili dječje knjige – roditelji)</p> <p>1) 0-10</p> <p>2) 11-25</p> <p>3) 26-100</p> <p>4) 101-200</p> <p>5) više od 200</p>
<p>Broj prednosti za učenje kod kuće (učenici):</p> <p>1) niti jedna</p> <p>2) internetska veza ili vlastita soba</p> <p>3) internetska veza i vlastita soba</p>	<p>Koju su najvišu razinu obrazovanja završili djetetovi roditelji/skrbnici? (roditelji)</p> <p>1) nije pohađao/la školu</p> <p>2) osnovnu školu</p> <p>3) trogodišnju srednju školu; četverogodišnju ili petogodišnju srednju školu</p> <p>4) stručno usavršavanje nakon srednje škole (doškoloavanje/prekvalifikacija); dvogodišnju/trogodišnju visoku školu ili jednogodišnji/dvogodišnji studij</p> <p>5) visoku stručnu spremu: preddiplomski stručni ili sveučilišni studij (prvostupnik); diplomski sveučilišni studij (magistar struke) ili stručni specijalistički studij (stručni specijalist); poslijediplomski specijalistički studij, magistar znanosti ili doktor znanosti</p>
<p>Najviša razina zanimanja jednog od roditelja (ili oba roditelja)</p> <p>1) nikada nisu radili izvan kuće za plaću, zaposlenici jednostavnih zanimanja ili polustručni djelatnici (kvalificirani radnici u poljoprivredi ili ribarstvu, radnici u obrtu ili proizvodnji, rukovoditelji postrojenjima i strojevima)</p> <p>2) službenici (administrativni službenici ili zaposlenici uslužnih ili trgovačkih zanimanja)</p> <p>3) vlasnici malih poduzeća</p> <p>4) profesionalni djelatnici (direktori ili viši dužnosnici, stručnjaci ili tehničari i stručni suradnici)</p>	
<p>← velik broj sredstava srednji broj sredstava mali broj sredstava →</p> <p>Granični rezultat na skali za određenu kategoriju: 11.8 7.4</p>	

Od ukupno 3785 učenika u nacionalnome TIMSS 2019 uzorku, prema procjenama roditelja, veliki broj sredstava za učenje ima 10 % učenika. Većina učenika, njih 87 %, ima srednji broj sredstava za učenje, dok 3 % učenika ima mali broj sredstava za učenje.

U odnosu na uzorak svih zemalja sudionica u Republici je Hrvatskoj veći udio učenika sa srednjim brojem sredstava za učenje (nacionalni postotak: 87 %; međunarodni postotak: 75 %), dok je, u odnosu na međunarodne postotke, manji udio učenika s velikim brojem sredstava za učenje (nacionalni postotak: 10 %; međunarodni postotak: 17 %). U Republici je Hrvatskoj više od dvostruko manji udio učenika koji ima mali broj sredstava za učenje u odnosu na postotke svih zemalja sudionica (nacionalni postotak: 3 %; međunarodni postotak: 8 %).

Postignuća učenika u području matematike (tablica 37.) i u području prirodoslovlja (tablica 38.) u odnosu na sredstva za učenje prikazana su u nastavku.

Postignuća učenika na međunarodnoj razini iz područja matematike viša su što učenici imaju više sredstava za učenje (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Najviša postignuća iz područja matematike (562) ostvaruju učenici s velikim brojem sredstava za učenje, a zatim slijede učenici sa srednjim brojem sredstava za učenje (498) te učenici s malim brojem sredstava za učenje (433). Isti se trendovi pojavljuju u postignućima u području prirodoslovlja (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Također, ovi su podaci u skladu s prethodnim TIMSS-ovim ciklusima istraživanja u kojima je utvrđena snažna pozitivna povezanost između socioekonomskoga statusa roditelja ili skrbnika i postignuća učenika u matematici i prirodoslovlju (Mullis i Martin, 2017; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012b).

Tablica 37. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na sredstva za učenje kod kuće

Zemlja	Velik broj sredstava		Srednji broj sredstava		Mali broj sredstava		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Republika Koreja	53 (1.6)	624 (2.1)	47 (1.6)	574 (2.4)	0 (0.1)	~ ~	11.9 (0.06)
Švedska	r 39 (1.9)	562 (3.0)	60 (1.8)	510 (2.8)	2 (0.4)	~ ~	11.2 (0.08)
Danska	s 37 (1.5)	564 (2.9)	62 (1.5)	526 (3.1)	1 (0.2)	~ ~	11.3 (0.04)
Kanada	s 36 (1.7)	546 (2.1)	64 (1.7)	511 (3.8)	0 (0.1)	~ ~	11.3 (0.05)
Sjeverna Irska	s 35 (1.8)	626 (4.5)	63 (1.7)	565 (3.6)	1 (0.3)	~ ~	11.1 (0.07)
Finska	35 (1.1)	567 (2.5)	65 (1.1)	520 (2.5)	1 (0.1)	~ ~	11.2 (0.04)
Irska	34 (1.4)	587 (2.6)	64 (1.5)	535 (2.7)	1 (0.3)	~ ~	11.1 (0.05)
Norveška (5)	s 33 (1.5)	583 (3.9)	66 (1.5)	540 (3.1)	1 (0.2)	~ ~	11.5 (0.05)
Singapur	31 (1.0)	665 (3.4)	67 (1.0)	612 (4.0)	1 (0.2)	~ ~	11.0 (0.04)
Cipar	29 (1.4)	570 (3.1)	70 (1.3)	522 (2.7)	1 (0.2)	~ ~	10.9 (0.05)
Francuska	28 (1.5)	538 (2.8)	69 (1.4)	471 (2.9)	3 (0.3)	419 (9.3)	10.8 (0.06)
Njemačka	s 27 (1.4)	572 (3.1)	72 (1.4)	521 (2.7)	1 (0.3)	~ ~	10.8 (0.05)
Mađarska	27 (1.4)	574 (3.0)	68 (1.4)	513 (2.5)	5 (0.8)	432 (7.6)	10.6 (0.07)
Belgija (fl. govorno područje)	27 (1.1)	567 (2.5)	71 (1.1)	525 (2.1)	3 (0.4)	472 (6.9)	10.7 (0.04)
Hong Kong (PUR NR Kine)	27 (1.6)	636 (4.3)	67 (1.5)	595 (3.0)	6 (0.6)	561 (7.4)	10.5 (0.08)
Malta	r 27 (0.7)	553 (2.8)	72 (0.7)	504 (1.7)	1 (0.2)	~ ~	10.8 (0.03)
Češka	r 24 (1.1)	582 (3.2)	75 (1.1)	530 (2.7)	1 (0.2)	~ ~	10.8 (0.04)
Austrija	22 (1.0)	584 (2.7)	75 (1.0)	531 (2.0)	2 (0.3)	~ ~	10.6 (0.04)
Poljska	22 (1.1)	568 (3.9)	77 (1.0)	509 (2.6)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.05)
Španjolska	20 (1.2)	547 (2.8)	75 (1.2)	500 (2.8)	4 (0.6)	447 (9.4)	10.4 (0.06)
Kineski Taipei	20 (1.1)	637 (2.5)	74 (1.1)	593 (1.9)	5 (0.5)	542 (8.2)	10.4 (0.05)
Latvija	19 (1.0)	578 (3.4)	79 (1.0)	541 (2.5)	2 (0.3)	~ ~	10.6 (0.04)
Portugal	19 (1.1)	574 (3.3)	76 (1.1)	521 (2.7)	5 (0.5)	466 (6.3)	10.2 (0.06)
Slovačka	19 (1.2)	560 (4.2)	74 (1.4)	507 (2.6)	7 (1.3)	416 (8.5)	10.2 (0.08)
Litva	r 16 (1.1)	592 (5.1)	82 (1.0)	535 (2.8)	2 (0.3)	~ ~	10.4 (0.05)
Gruzija	15 (1.0)	513 (5.5)	82 (1.1)	478 (4.1)	4 (0.6)	445 (15.7)	10.3 (0.06)
Rusija	14 (1.1)	597 (3.8)	84 (1.1)	564 (3.4)	3 (0.5)	537 (12.2)	10.3 (0.06)
Bugarska	13 (0.8)	578 (3.1)	69 (1.9)	526 (2.7)	18 (2.1)	440 (12.5)	9.6 (0.09)
Srbija	13 (1.0)	574 (3.9)	83 (1.1)	506 (2.5)	4 (0.6)	387 (13.9)	10.0 (0.05)
Japan	12 (0.7)	637 (3.8)	87 (0.7)	589 (1.7)	1 (0.2)	~ ~	10.3 (0.04)
Katar	r 11 (0.9)	512 (7.4)	87 (1.0)	451 (3.6)	2 (0.3)	~ ~	10.2 (0.04)
Hrvatska	10 (0.7)	549 (3.6)	87 (1.0)	508 (2.2)	3 (0.9)	448 (15.2)	9.9 (0.05)
Italija	10 (0.8)	552 (4.4)	83 (0.9)	515 (2.5)	7 (0.8)	491 (5.3)	9.8 (0.06)
Crna Gora	r 9 (0.5)	507 (5.2)	87 (0.6)	454 (2.1)	4 (0.3)	384 (9.8)	10.0 (0.03)
Bahrein	8 (0.5)	520 (5.9)	88 (0.6)	480 (2.7)	4 (0.3)	461 (6.1)	9.9 (0.03)
Sjeverna Makedonija	7 (0.9)	550 (7.6)	78 (1.5)	485 (4.7)	15 (1.6)	406 (9.4)	9.3 (0.09)
Kazahstan	6 (1.0)	552 (9.5)	90 (1.0)	511 (2.4)	4 (0.5)	491 (5.8)	9.8 (0.06)
Turska (5)	6 (0.7)	625 (5.9)	68 (1.6)	543 (3.8)	26 (1.6)	450 (6.1)	8.7 (0.08)
Armenija	5 (0.6)	534 (5.4)	86 (0.8)	500 (2.4)	9 (0.7)	469 (6.1)	9.5 (0.05)
Albanija	5 (0.7)	577 (6.4)	65 (1.7)	505 (3.3)	30 (1.9)	467 (6.0)	8.6 (0.08)
Bosna i Hercegovina	5 (0.5)	517 (6.0)	89 (0.7)	453 (2.2)	6 (0.5)	410 (6.7)	9.3 (0.05)
Islamska Republika Iran	5 (0.7)	537 (8.7)	70 (1.5)	453 (3.4)	25 (1.4)	405 (7.2)	8.7 (0.07)
Oman	4 (0.4)	505 (6.8)	86 (0.6)	436 (4.0)	10 (0.6)	391 (7.4)	9.4 (0.04)
Čile	4 (0.4)	516 (6.4)	86 (0.7)	444 (2.9)	10 (0.6)	401 (4.6)	9.3 (0.04)
Kuvajt	r 4 (0.5)	447 (14.3)	93 (0.5)	388 (4.9)	2 (0.4)	~ ~	9.8 (0.04)
Kosovo	4 (0.6)	503 (7.4)	84 (0.8)	448 (2.7)	12 (0.8)	415 (6.1)	9.1 (0.05)
Saudijska Arabija	3 (0.3)	466 (8.2)	88 (0.7)	403 (3.5)	9 (0.7)	383 (7.4)	9.4 (0.05)
Azerbajdžan	2 (0.3)	~ ~	86 (0.8)	525 (2.5)	12 (0.8)	495 (5.3)	9.1 (0.04)
Južna Afrika (5)	r 2 (0.3)	~ ~	74 (1.0)	385 (3.7)	24 (1.0)	349 (3.4)	8.5 (0.05)
Maroko	1 (0.2)	~ ~	39 (1.4)	413 (6.5)	60 (1.4)	369 (5.8)	6.9 (0.08)
Pakistan	r 0 (0.2)	~ ~	62 (2.7)	333 (14.5)	38 (2.8)	325 (12.4)	8.0 (0.14)
Filipini	0 (0.1)	~ ~	66 (1.8)	313 (6.8)	34 (1.8)	270 (5.8)	8.1 (0.07)
Australija	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Engleska	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Nizozemska	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Sjedinjene Američke Države	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Novi Zeland	x 42 (1.6)	549 (3.6)	57 (1.6)	486 (4.1)	1 (0.2)	~ ~	11.4 (0.06)
Ujedinjeni Arapski Emirati	x 12 (0.4)	557 (2.5)	87 (0.4)	495 (2.3)	1 (0.1)	~ ~	10.4 (0.02)
Međunarodni prosjek	17 (0.1)	562 (0.7)	75 (0.2)	498 (0.5)	8 (0.1)	433 (1.5)	
Referentne sudionice							
Moskva, Rusija	39 (1.3)	611 (2.3)	60 (1.3)	581 (2.4)	0 (0.1)	~ ~	11.4 (0.05)
Ontario, Kanada	s 36 (3.1)	548 (3.9)	64 (3.1)	512 (7.4)	0 (0.1)	~ ~	11.3 (0.09)
Quebec, Kanada	s 35 (2.0)	562 (3.1)	65 (1.9)	525 (3.2)	0 (0.2)	~ ~	11.2 (0.07)
Madrid, Španjolska	32 (1.3)	550 (2.4)	66 (1.3)	510 (2.4)	3 (0.4)	457 (10.1)	10.9 (0.06)
Dubai, UAE	s 19 (0.7)	594 (2.9)	81 (0.7)	549 (2.2)	0 (0.1)	~ ~	10.8 (0.02)
Abu Dhabi, UAE	y - -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2011. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2011.

Da bi se odredila referentna točka usporedbe među zemljama, određen je broj 10 kao središnje skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora.

Jedinice na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji distribucije.

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni. Tilda (~) označava nemogućnost izvješćavanja o postignuću zbog nedostatka podataka.

Oznaka „r” označava dostupnost podataka za najmanje 70 %, ali manje od 85 % učenika. Oznaka „s” označava dostupnost podataka za najmanje 50 %, ali manje od 70 % učenika.

Oznaka „x” označava dostupnost podataka za najmanje 40 %, ali manje od 50 % učenika – tumačiti s oprezom. Oznaka „y” označava dostupnost podataka za manje od 40 % učenika.

Tablica 38. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na sredstva za učenje kod kuće

Zemlja	Velik broj sredstava		Srednji broj sredstava		Mali broj sredstava		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Republika Koreja	53 (1.6)	610 (1.9)	47 (1.6)	564 (2.7)	0 (0.1)	~ ~	11.9 (0.06)
Svedska	39 (1.9)	580 (3.2)	60 (1.8)	524 (3.3)	2 (0.4)	~ ~	11.2 (0.08)
Danska	37 (1.5)	560 (2.9)	62 (1.5)	521 (3.1)	1 (0.2)	~ ~	11.3 (0.04)
Kanada	36 (1.7)	558 (2.2)	64 (1.7)	520 (3.1)	0 (0.1)	~ ~	11.3 (0.05)
Sjeverna Irska	35 (1.8)	565 (3.3)	63 (1.7)	515 (2.6)	1 (0.3)	~ ~	11.1 (0.07)
Finska	35 (1.1)	585 (3.2)	65 (1.1)	545 (2.6)	1 (0.1)	~ ~	11.2 (0.04)
Irska	34 (1.4)	567 (3.4)	64 (1.5)	514 (3.3)	1 (0.3)	~ ~	11.1 (0.05)
Norveška (5)	33 (1.5)	579 (3.5)	66 (1.5)	534 (3.5)	1 (0.2)	~ ~	11.5 (0.05)
Singapur	31 (1.0)	640 (3.1)	67 (1.0)	579 (3.4)	1 (0.2)	~ ~	11.0 (0.04)
Cipar	29 (1.4)	551 (3.8)	70 (1.3)	501 (2.8)	1 (0.2)	~ ~	10.9 (0.05)
Francuska	28 (1.5)	541 (2.8)	69 (1.4)	473 (2.9)	3 (0.3)	417 (10.2)	10.8 (0.06)
Njemačka	27 (1.4)	577 (3.0)	72 (1.4)	519 (2.4)	1 (0.3)	~ ~	10.8 (0.05)
Mađarska	27 (1.4)	579 (2.5)	68 (1.4)	519 (2.4)	5 (0.8)	442 (10.3)	10.6 (0.07)
Belgija (fl. govorno područje)	27 (1.1)	540 (2.4)	71 (1.1)	493 (2.1)	3 (0.4)	432 (6.3)	10.7 (0.04)
Hong Kong (PUR NR Kine)	27 (1.6)	570 (3.9)	67 (1.5)	521 (3.3)	6 (0.6)	492 (8.0)	10.5 (0.08)
Malta	27 (0.7)	547 (2.7)	72 (0.7)	488 (1.8)	1 (0.2)	~ ~	10.8 (0.03)
Češka	24 (1.1)	578 (3.4)	75 (1.1)	531 (3.0)	1 (0.2)	~ ~	10.8 (0.04)
Austrija	22 (1.0)	578 (3.1)	75 (1.0)	514 (2.8)	2 (0.3)	~ ~	10.6 (0.04)
Poljska	22 (1.1)	577 (3.6)	77 (1.0)	520 (2.5)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.05)
Španjolska	20 (1.2)	553 (2.9)	75 (1.2)	509 (2.2)	4 (0.6)	463 (8.8)	10.4 (0.06)
Kineski Taipei	20 (1.1)	598 (2.7)	74 (1.1)	552 (1.6)	5 (0.5)	496 (7.0)	10.4 (0.05)
Latvija	19 (1.0)	573 (2.7)	79 (1.0)	537 (2.3)	2 (0.3)	~ ~	10.6 (0.04)
Portugal	19 (1.1)	547 (3.3)	76 (1.1)	500 (2.6)	5 (0.5)	453 (5.3)	10.2 (0.06)
Slovačka	19 (1.2)	574 (3.6)	74 (1.4)	520 (2.6)	7 (1.3)	396 (11.9)	10.2 (0.08)
Litva	16 (1.1)	587 (5.5)	82 (1.0)	531 (2.5)	2 (0.3)	~ ~	10.4 (0.05)
Gruzija	15 (1.0)	487 (5.1)	82 (1.1)	449 (4.5)	4 (0.6)	432 (20.7)	10.3 (0.06)
Rusija	14 (1.1)	599 (4.0)	84 (1.1)	564 (3.0)	3 (0.5)	522 (11.1)	10.3 (0.06)
Bugarska	13 (0.8)	602 (4.0)	69 (1.9)	536 (3.5)	18 (2.1)	420 (11.7)	9.6 (0.09)
Srbija	13 (1.0)	576 (3.4)	83 (1.1)	517 (2.9)	4 (0.6)	389 (17.0)	10.0 (0.05)
Japan	12 (0.7)	606 (4.4)	87 (0.7)	558 (1.7)	1 (0.2)	~ ~	10.3 (0.04)
Katar	11 (0.9)	513 (7.6)	87 (1.0)	454 (4.4)	2 (0.3)	~ ~	10.2 (0.04)
Hrvatska	10 (0.7)	562 (3.5)	87 (1.0)	522 (2.2)	3 (0.9)	468 (11.6)	9.9 (0.05)
Italija	10 (0.8)	551 (4.0)	83 (0.9)	511 (2.9)	7 (0.8)	478 (5.8)	9.8 (0.06)
Crna Gora	9 (0.5)	515 (5.2)	87 (0.6)	454 (2.7)	4 (0.3)	378 (11.6)	10.0 (0.03)
Bahrein	8 (0.5)	552 (6.4)	88 (0.6)	495 (3.4)	4 (0.3)	451 (8.4)	9.9 (0.03)
Sjeverna Makedonija	7 (0.9)	511 (7.6)	78 (1.5)	439 (5.6)	15 (1.6)	352 (10.1)	9.3 (0.09)
Kazahstan	6 (1.0)	557 (12.0)	90 (1.0)	492 (2.9)	4 (0.5)	466 (6.2)	9.8 (0.06)
Turska (5)	6 (0.7)	612 (5.1)	68 (1.6)	546 (3.6)	26 (1.6)	459 (6.4)	8.7 (0.08)
Armenija	5 (0.6)	511 (6.4)	86 (0.8)	467 (3.3)	9 (0.7)	434 (7.3)	9.5 (0.05)
Albanija	5 (0.7)	570 (6.3)	65 (1.7)	499 (3.4)	30 (1.9)	464 (5.7)	8.6 (0.08)
Bosna i Hercegovina	5 (0.5)	518 (6.1)	89 (0.7)	459 (2.9)	6 (0.5)	420 (8.3)	9.3 (0.05)
Islamska Republika Iran	5 (0.7)	541 (6.4)	70 (1.5)	453 (3.6)	25 (1.4)	395 (7.1)	8.7 (0.07)
Oman	4 (0.4)	526 (7.9)	86 (0.6)	443 (4.2)	10 (0.6)	376 (6.5)	9.4 (0.04)
Čile	4 (0.4)	543 (5.9)	86 (0.7)	473 (2.6)	10 (0.6)	424 (3.9)	9.3 (0.04)
Kuvajt	4 (0.5)	449 (17.7)	93 (0.5)	402 (6.0)	2 (0.4)	~ ~	9.8 (0.04)
Kosovo	4 (0.6)	485 (8.3)	84 (0.8)	417 (3.2)	12 (0.8)	383 (7.7)	9.1 (0.05)
Saudijska Arabija	3 (0.3)	477 (9.6)	88 (0.7)	409 (3.9)	9 (0.7)	382 (8.9)	9.4 (0.04)
Azerbajdžan	2 (0.3)	~ ~	86 (0.8)	438 (3.0)	12 (0.8)	403 (5.6)	9.1 (0.04)
Južna Afrika (5)	2 (0.3)	~ ~	74 (1.0)	340 (5.2)	24 (1.0)	287 (4.7)	8.5 (0.05)
Maroko	1 (0.2)	~ ~	39 (1.4)	404 (7.3)	60 (1.4)	361 (7.4)	6.9 (0.08)
Pakistan	0 (0.2)	~ ~	62 (2.7)	295 (15.3)	38 (2.8)	289 (14.4)	8.0 (0.14)
Filipini	0 (0.1)	~ ~	66 (1.8)	269 (7.8)	34 (1.8)	214 (7.2)	8.1 (0.07)
Australija	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Engleska	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Nizozemska	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Sjedinjene Američke Države	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Novi Zeland	x 42 (1.6)	563 (3.3)	57 (1.6)	501 (3.6)	1 (0.2)	~ ~	11.4 (0.06)
Ujedinjeni Arapski Emirati	x 12 (0.4)	554 (3.2)	87 (0.4)	492 (2.9)	1 (0.1)	~ ~	10.4 (0.02)
Međunarodni prosjek	17 (0.1)	557 (0.8)	75 (0.2)	488 (0.5)	8 (0.1)	414 (1.7)	
Referentne sudionice							
Moskva, Rusija	39 (1.3)	615 (2.7)	60 (1.3)	582 (2.3)	0 (0.1)	~ ~	11.4 (0.05)
Ontario, Kanada	s 36 (3.1)	560 (3.9)	64 (3.1)	523 (5.4)	0 (0.1)	~ ~	11.3 (0.09)
Quebec, Kanada	s 35 (2.0)	554 (3.1)	65 (1.9)	514 (3.3)	0 (0.2)	~ ~	11.2 (0.07)
Madrid, Španjolska	32 (1.3)	552 (2.3)	66 (1.3)	514 (2.2)	3 (0.4)	472 (9.7)	10.9 (0.06)
Dubai, UAE	s 19 (0.7)	593 (3.8)	81 (0.7)	553 (2.4)	0 (0.1)	~ ~	10.8 (0.02)
Abu Dhabi, UAE	y - -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2011. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2011.

Da bi se odredila referentna točka usporedbe među zemljama, određen je broj 10 kao središte skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora.

Jedinice na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji distribucije.

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

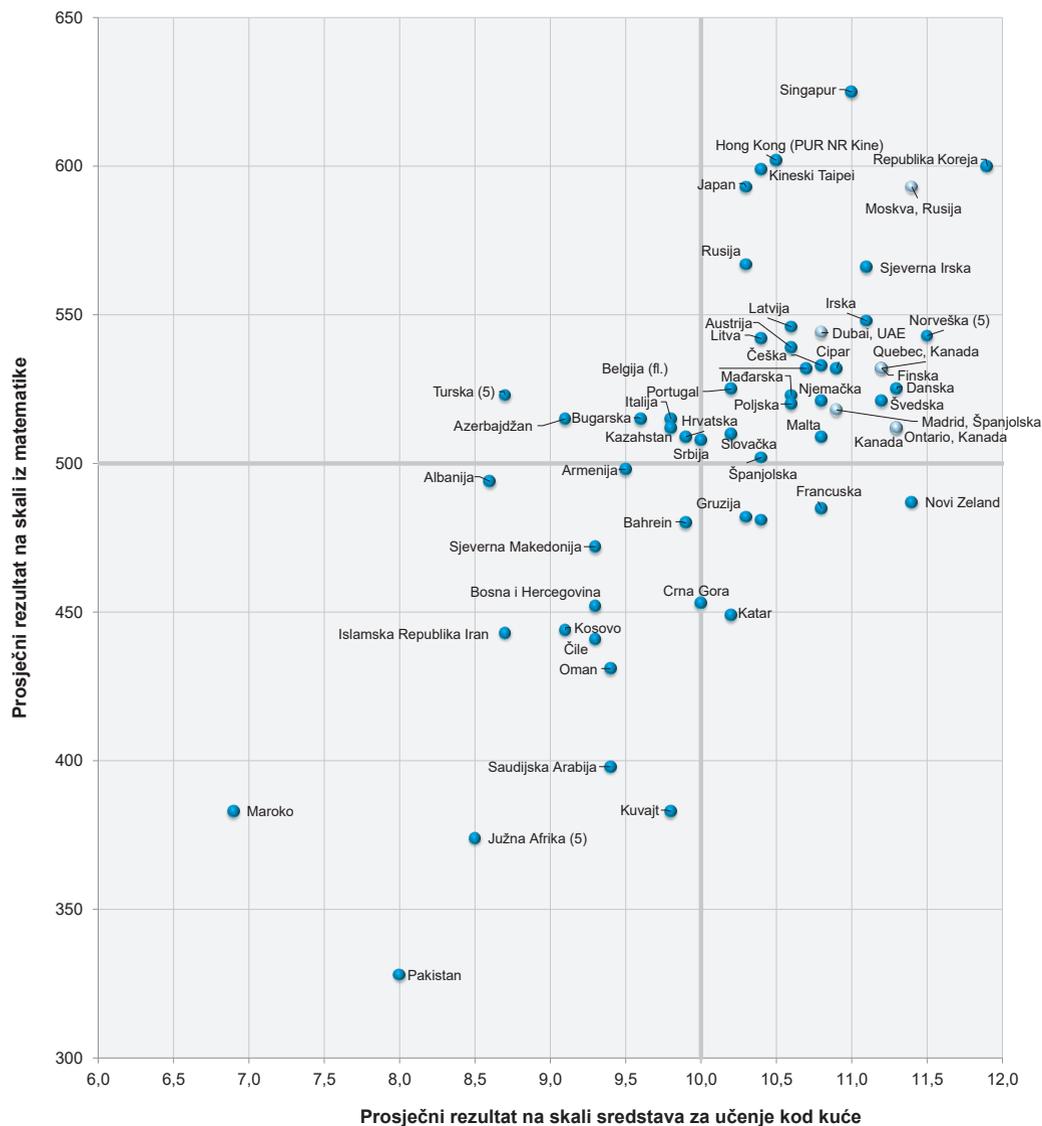
Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni. Tilda (~) označava nemogućnost izvještavanja o postignuću zbog nedostatka podataka.

Oznaka „r” označava dostupnost podataka za najmanje 70 %, ali manje od 85 % učenika. Oznaka „s” označava dostupnost podataka za najmanje 50 %, ali manje od 70 % učenika.

Oznaka „x” označava dostupnost podataka za najmanje 40 %, ali manje od 50 % učenika – tumačiti s oprezom. Oznaka „y” označava dostupnost podataka za manje od 40 % učenika.

Na slici 6. grafički je prikazan odnos prosječnoga rezultata iz matematike i dostupnih sredstava za učenje kod kuće u zemljama sudionicama TIMSS istraživanja.

Slika 6. Prosječni rezultati iz matematike prema sredstvima za učenje kod kuće (međunarodno)



IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja – TIMSS 2019
Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

Dobiveni rezultati potvrđuju pozitivnu povezanost postignuća učenika i karakteristika obiteljskoga okruženja koje se odnose na stupanj obrazovanja i radni status roditelja, dostupnost vlastite sobe, dostupnost interneta te broj knjiga u kućanstvu. Analize rezultata pokazuju da još uvijek postoji razlika u postignuću učenika u odnosu na karakteristike okruženja povezane sa socioekonomskim statusom, pri čemu učenici koji su u nepovoljnome položaju postižu niže rezultate u obama ispitivanim područjima. Ovaj je nalaz u skladu s prethodnim TIMSS ciklusima u kojima je sudjelovala Republika Hrvatska (Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012b). Ovi rezultati potvrđuju da su kompenzacijski mehanizmi na razini škole u odnosu na učenike u nepovoljnome položaju područje kojemu je potrebno posvetiti više pozornosti kako bi svako dijete imalo priliku za kvalitetan razvoj i učenje te postizanje svih svojih potencijala.

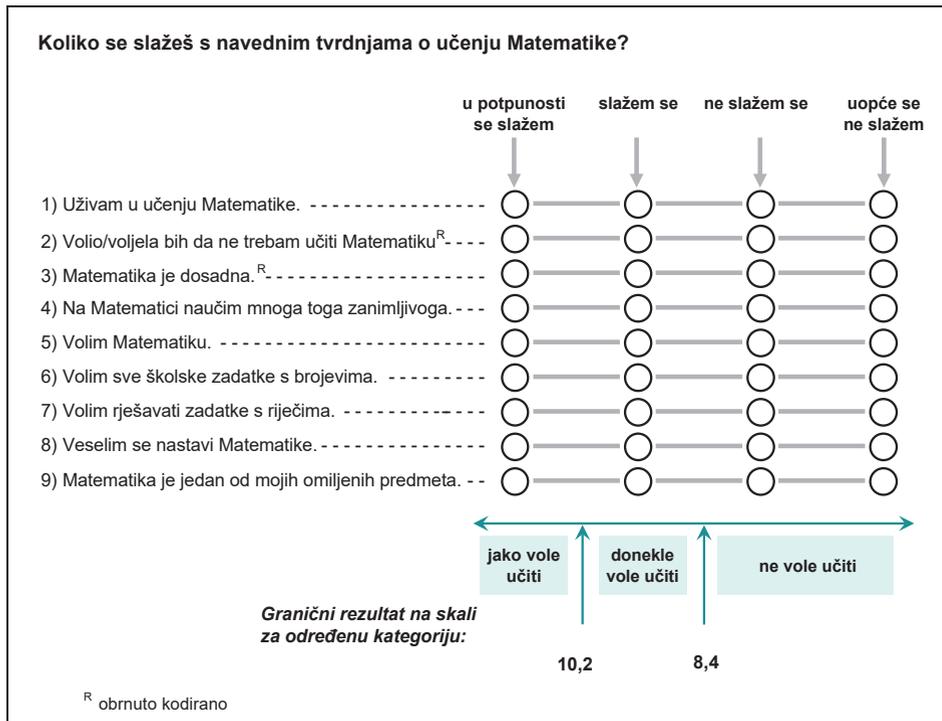
Analize na uzorku učenika Republike Hrvatske potvrđuju da viša postignuća iz područja matematike ostvaruju učenici s velikim brojem sredstava za učenje (549). Učenici sa srednjim brojem sredstava za učenje imaju nešto niža postignuća iz područja matematike (508). Najniža postignuća iz područja matematike imaju učenici s malim brojem sredstava za učenje (448). Isti se trend pojavljuje u postignućima iz područja prirodoslovlja. Učenici s velikim brojem sredstava za učenje ostvaruju viša postignuća iz područja prirodoslovlja (562) u odnosu na učenike sa srednjim brojem sredstava za učenje (522). Najniža postignuća iz područja prirodoslovlja ostvaruju učenici koji s malim brojem sredstava za učenje (468).

4.2. ODNOS UČENIKA PREMA UČENJU MATEMATIKE I PRIRODOSLOVLJA

Upitnicima za učenike, osim osnovnih sociodemografskih podataka, prikupljaju se i podatci o stavovima učenika prema školi te učenju matematike i prirodoslovlja. Brojna su istraživanja, uključujući i prethodne cikluse TIMSS istraživanja ((Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012a; Mullis, Martin, Foy i Hooper, 2016b; Mullis, Martin, Foy i Arora, 2012b), potvrdila povezanost pozitivnih stavova prema učenju i viših postignuća učenika. Uz navedeno, Mullis i Martin (2017) kao važne pokazatelje postignuća ističu pozitivnu povezanost postignuća i intrinzične motivacije učenika četvrtoga razreda, kao i ekstrinzične motivacije učenika osmoga razreda. Zbog toga su u TIMSS 2019 istraživanju stavovi učenika prema učenju matematike i prirodoslovlja istraživani nizom skala procjena o tome koliko učenici vole učiti sadržaje matematike i prirodoslovlja, koliko cijene ta znanja te kakvim procjenjuju svoje samopouzdanje u učenju.

Odnos učenika prema učenju matematike

Rezultati učenika temelje se na njihovim odgovorima na devet tvrdnja na skali „sklonost učenika prema učenju matematike“. Granični rezultati dijele skalu na tri kategorije. Učenici koji jako vole učiti matematiku imali su rezultat na granici ili iznad granice te kategorije u kojoj su učenici u prosjeku odgovorili „u potpunosti se slažem“ za pet od devet tvrdnja i „slažem se“ za ostale četiri tvrdnje. Učenici koji ne vole učiti matematiku imali su rezultat na granici ili ispod granice te kategorije u kojoj su učenici u prosjeku odgovorili „ne slažem se“ za pet od devet tvrdnja i „slažem se“ za ostale četiri tvrdnje. Svi ostali učenici donekle vole učiti matematiku.



U TIMSS 2019 istraživanju potvrđeno je da učenici koji vole učiti matematiku ostvaruju bolja prosječna postignuća (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Postignuća učenika u području matematike u odnosu na sklonost prema učenju sadržaja matematike prikazana su u nastavku (tablice 39. i 40.).

Prosječan udio učenika prema sklonosti učenju matematike u Republici Hrvatskoj razlikuje se u odnosu na međunarodni prosjek TIMSS zemalja sudionica kada je riječ o krajnjim vrijednostima skale (visoka sklonost ka učenju matematike i manjak sklonosti ka učenju matematike). Naime, već u četvrtome razredu više od trećine učenika uopće ne voli učiti matematiku što, kako je utvrđeno, nedvojbeno utječe na njihove rezultate u ovome području. Taj postotak ukazuje na to da bi se buduće reforme, osim na sadržajne promjene kurikuluma, mogle usmjeriti i na osmišljavanje načina kako učenicima matematiku učiniti pristupačnijom te osigurati dovoljno mogućnosti i vremena za svladavanje nužnih matematičkih sadržaja u svakome uzrastu.

Tablica 39. Sklonost učenika prema učenju matematike i postignuća: prosječni rezultat učenika Republike Hrvatske i međunarodni TIMSS prosjek

REPUBLIKA HRVATSKA		
Jako vole učiti matematiku: 25 %	Donekle vole učiti matematiku: 40 %	Ne vole učiti matematiku: 35 %
Broj bodova: 534	Broj bodova: 506	Broj bodova: 497
Međunarodni TIMSS prosjek		
Jako vole učiti matematiku: 45 %	Donekle vole učiti matematiku: 35 %	Ne vole učiti matematiku: 20 %
Broj bodova: 520	Broj bodova: 491	Broj bodova: 479

U Republici Hrvatskoj nešto manje ili samo četvrtina učenika (25 %) jako vole učiti matematiku za razliku od međunarodnoga prosjeka (45 %), no učenici Republike Hrvatske postigli su bolji rezultat u TIMSS ispitu iz matematike od međunarodnoga rezultata (za 14 bodova više). Istovremeno je u Republici Hrvatskoj 15 % više učenika koji ne vole učiti matematiku, no i njihov je rezultat i dalje značajno bolji od prosječnoga međunarodnog rezultata u TIMSS ispitu u svim drugim zemljama sudionicama (za 18 bodova više). U svim zemljama sudionicama TIMSS 2019 istraživanja najbolja postignuća učenika iz područja matematike postižu učenici koji jako vole učiti matematiku. U ciklusu 2019. godine konzistentno je potvrđena pozitivna povezanost sklonosti učenika prema učenju matematike i njihova rezultata u svim trima kategorijama skale, uz iznimku nekoliko zemalja (poput Islamske Republike Iran, Saudijske Arabije i Republike Sjeverne Makedonije).

Tablica 40. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na sklonost učenika prema učenju matematike

Zemlja	Jako vole učiti matematiku		Donekle vole učiti matematiku		Ne vole učiti matematiku		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Albanija	83 (1.2)	504 (3.2)	15 (1.0)	455 (7.6)	2 (0.4)	~ ~	11.8 (0.05)
Kosovo	78 (0.9)	459 (2.7)	20 (0.8)	404 (4.7)	2 (0.3)	~ ~	11.4 (0.04)
Gruzija	74 (1.5)	489 (3.7)	22 (1.1)	459 (6.6)	4 (0.6)	446 (11.3)	11.4 (0.06)
Armenija	72 (1.1)	511 (2.6)	23 (1.0)	481 (4.0)	5 (0.4)	465 (5.6)	11.4 (0.05)
Maroko	70 (1.2)	402 (4.1)	25 (1.1)	344 (6.4)	5 (0.4)	326 (10.2)	11.3 (0.05)
Azerbajdžan	68 (1.2)	536 (2.3)	27 (1.1)	495 (3.6)	5 (0.4)	477 (7.5)	10.9 (0.05)
Kazahstan	68 (1.0)	518 (2.6)	28 (1.0)	504 (3.6)	5 (0.5)	494 (6.3)	11.1 (0.05)
Turska (5)	66 (1.2)	540 (4.1)	25 (0.9)	491 (6.1)	9 (0.6)	495 (7.0)	10.9 (0.05)
Sjeverna Makedonija	66 (1.3)	495 (5.3)	29 (1.1)	436 (6.8)	5 (0.6)	448 (12.0)	11.0 (0.06)
Crna Gora	64 (1.0)	467 (1.9)	25 (0.8)	433 (3.5)	10 (0.6)	427 (5.0)	10.9 (0.04)
Oman	59 (1.2)	455 (4.5)	34 (1.1)	401 (4.7)	7 (0.5)	394 (5.7)	10.8 (0.05)
Islamska Republika Iran	59 (1.4)	457 (3.6)	30 (0.9)	421 (5.2)	11 (0.7)	437 (7.3)	10.8 (0.06)
Saudijska Arabija	59 (1.2)	424 (3.6)	30 (1.0)	371 (4.1)	11 (0.8)	370 (8.7)	10.8 (0.05)
Cipar	56 (1.5)	547 (2.8)	28 (0.9)	522 (3.9)	16 (1.1)	497 (4.9)	10.5 (0.07)
Bahrein	56 (1.4)	494 (2.6)	31 (0.9)	465 (3.2)	13 (0.8)	458 (4.4)	10.6 (0.07)
Bugarska	54 (1.5)	526 (3.9)	30 (1.1)	508 (5.4)	17 (1.3)	496 (10.1)	10.4 (0.08)
Ujedinjeni Arapski Emirati	54 (0.7)	503 (1.8)	33 (0.5)	461 (2.3)	13 (0.4)	455 (2.8)	10.5 (0.03)
Portugal	49 (1.3)	542 (2.9)	36 (1.0)	513 (3.1)	15 (0.9)	499 (4.4)	10.3 (0.05)
Francuska	49 (1.0)	499 (3.6)	36 (0.9)	479 (3.9)	15 (0.8)	454 (4.8)	10.2 (0.04)
Bosna i Hercegovina	49 (1.0)	466 (2.8)	32 (0.6)	443 (3.3)	20 (1.0)	437 (3.4)	10.1 (0.06)
Malta	48 (0.7)	522 (1.7)	34 (0.7)	502 (2.2)	18 (0.7)	488 (3.2)	10.1 (0.03)
Litva	47 (1.3)	553 (3.2)	39 (0.9)	538 (3.3)	14 (0.9)	521 (5.7)	10.1 (0.05)
Kuvajt	46 (1.6)	416 (6.0)	37 (1.1)	372 (5.5)	17 (1.1)	352 (5.4)	10.2 (0.08)
Južna Afrika (5)	46 (1.5)	415 (3.3)	43 (1.1)	345 (3.7)	12 (0.6)	334 (5.4)	10.3 (0.05)
Italija	45 (1.3)	525 (2.9)	34 (1.1)	511 (3.2)	20 (1.1)	502 (3.5)	10.0 (0.06)
Engleska	44 (1.6)	576 (4.4)	34 (1.1)	549 (4.4)	23 (1.1)	530 (3.8)	9.9 (0.07)
Katar	43 (1.4)	474 (3.8)	38 (0.9)	434 (4.8)	20 (0.9)	436 (4.9)	10.0 (0.07)
Čile	43 (1.2)	458 (3.2)	39 (0.9)	437 (3.4)	19 (1.0)	418 (4.1)	10.0 (0.05)
Rusija	42 (1.1)	579 (4.0)	41 (0.8)	563 (3.5)	17 (0.9)	547 (4.3)	10.0 (0.05)
Austrija	40 (1.0)	552 (2.5)	34 (0.8)	538 (2.7)	25 (0.9)	522 (2.9)	9.8 (0.05)
Novi Zeland	40 (0.9)	503 (3.2)	35 (0.8)	485 (3.6)	25 (0.9)	469 (3.3)	9.8 (0.04)
Australija	40 (1.0)	536 (3.6)	34 (0.9)	516 (3.4)	26 (1.2)	487 (3.6)	9.7 (0.05)
Mađarska	38 (1.2)	543 (3.3)	37 (0.9)	517 (3.4)	25 (1.3)	504 (3.4)	9.7 (0.06)
Sjedinjene Američke Države	38 (0.9)	559 (2.8)	35 (0.7)	530 (3.7)	27 (0.8)	515 (3.1)	9.7 (0.04)
Kanada	38 (0.9)	531 (2.9)	38 (0.8)	508 (2.1)	25 (0.6)	485 (2.5)	9.7 (0.04)
Španjolska	37 (1.0)	519 (3.5)	39 (0.9)	500 (2.9)	23 (1.1)	484 (2.9)	9.7 (0.04)
Singapur	37 (0.9)	654 (3.5)	40 (0.7)	618 (4.4)	23 (0.8)	594 (4.1)	9.7 (0.04)
Slovačka	37 (1.5)	520 (4.4)	39 (1.1)	506 (4.5)	24 (1.0)	500 (3.8)	9.7 (0.06)
Irska	35 (1.1)	566 (2.9)	37 (1.0)	549 (3.2)	28 (1.1)	529 (3.3)	9.5 (0.05)
Pakistan	35 (3.6)	354 (14.7)	52 (3.2)	318 (11.5)	13 (1.3)	307 (11.5)	9.9 (0.09)
Srbija	35 (1.3)	526 (4.4)	40 (1.1)	505 (3.3)	26 (1.4)	490 (5.1)	9.6 (0.07)
Švedska	34 (1.6)	530 (4.5)	37 (1.1)	523 (3.3)	29 (1.6)	511 (3.2)	9.5 (0.08)
Njemačka	33 (1.0)	544 (3.1)	38 (1.0)	522 (2.8)	29 (1.2)	503 (3.1)	9.5 (0.05)
Belgija (fl. govorno područje)	33 (1.0)	547 (2.8)	39 (0.9)	531 (2.3)	28 (1.0)	518 (2.8)	9.4 (0.04)
Češka	32 (1.2)	553 (3.6)	39 (1.1)	532 (3.2)	28 (1.2)	514 (3.2)	9.4 (0.05)
Latvija	32 (1.2)	565 (3.5)	40 (1.1)	549 (2.7)	28 (1.3)	521 (3.7)	9.5 (0.05)
Norveška (5)	32 (1.4)	558 (3.4)	39 (1.1)	541 (3.4)	29 (1.3)	533 (3.4)	9.4 (0.07)
Filipini	32 (1.8)	362 (6.7)	53 (1.3)	278 (6.0)	16 (0.9)	242 (6.8)	9.8 (0.07)
Sjeverna Irska	31 (1.2)	589 (4.0)	39 (1.1)	572 (3.6)	30 (1.2)	535 (3.8)	9.4 (0.05)
Hong Kong (PUR NR Kine)	30 (1.3)	626 (4.9)	38 (1.2)	596 (3.9)	32 (1.4)	585 (3.9)	9.3 (0.06)
Nizozemska	30 (1.3)	553 (2.9)	39 (0.8)	538 (2.6)	32 (1.2)	524 (3.2)	9.3 (0.06)
Poljska	28 (1.0)	544 (3.4)	41 (0.8)	517 (3.1)	31 (1.2)	505 (3.4)	9.2 (0.05)
Japan	28 (1.0)	622 (2.4)	45 (0.9)	591 (2.2)	27 (1.2)	568 (2.8)	9.4 (0.05)
Danska	28 (1.2)	543 (3.3)	41 (1.1)	525 (2.9)	31 (1.1)	510 (3.0)	9.2 (0.05)
Finska	28 (0.9)	546 (3.8)	41 (0.7)	535 (2.8)	31 (0.9)	518 (3.2)	9.2 (0.04)
Hrvatska	25 (1.6)	534 (2.9)	40 (1.4)	506 (3.1)	35 (1.5)	497 (3.1)	9.1 (0.07)
Republika Koreja	22 (0.9)	631 (3.2)	38 (1.1)	607 (3.0)	40 (1.1)	576 (2.9)	8.9 (0.04)
Kineski Tajpei	22 (0.9)	624 (3.4)	38 (0.9)	603 (2.8)	41 (1.1)	582 (2.2)	8.9 (0.05)
Međunarodni prosjek	45 (0.2)	520 (0.5)	35 (0.1)	491 (0.6)	20 (0.1)	479 (0.7)	
Referentne sudionice							
Dubai, UAE	61 (0.7)	553 (1.8)	27 (0.5)	533 (2.5)	11 (0.5)	526 (4.1)	10.7 (0.04)
Abu Dhabi, UAE	44 (1.1)	462 (2.8)	38 (0.8)	427 (3.1)	18 (0.7)	423 (3.7)	10.1 (0.05)
Quebec, Kanada	43 (1.3)	548 (3.1)	37 (1.1)	527 (3.3)	20 (1.0)	502 (3.8)	9.9 (0.05)
Moskva, Rusija	41 (1.1)	610 (2.6)	39 (0.9)	586 (2.8)	20 (0.9)	572 (3.0)	9.9 (0.04)
Madrid, Španjolska	37 (1.3)	531 (3.1)	42 (0.9)	516 (2.8)	22 (1.0)	503 (3.2)	9.7 (0.05)
Ontario, Kanada	36 (1.6)	532 (5.5)	39 (1.4)	511 (3.4)	25 (1.1)	488 (4.4)	9.6 (0.06)

Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2011. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2011.

Da bi se odredila referentna točka usporedbe među zemljama, određen je broj 10 kao središte skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora.

Jedinice na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji distribucije.

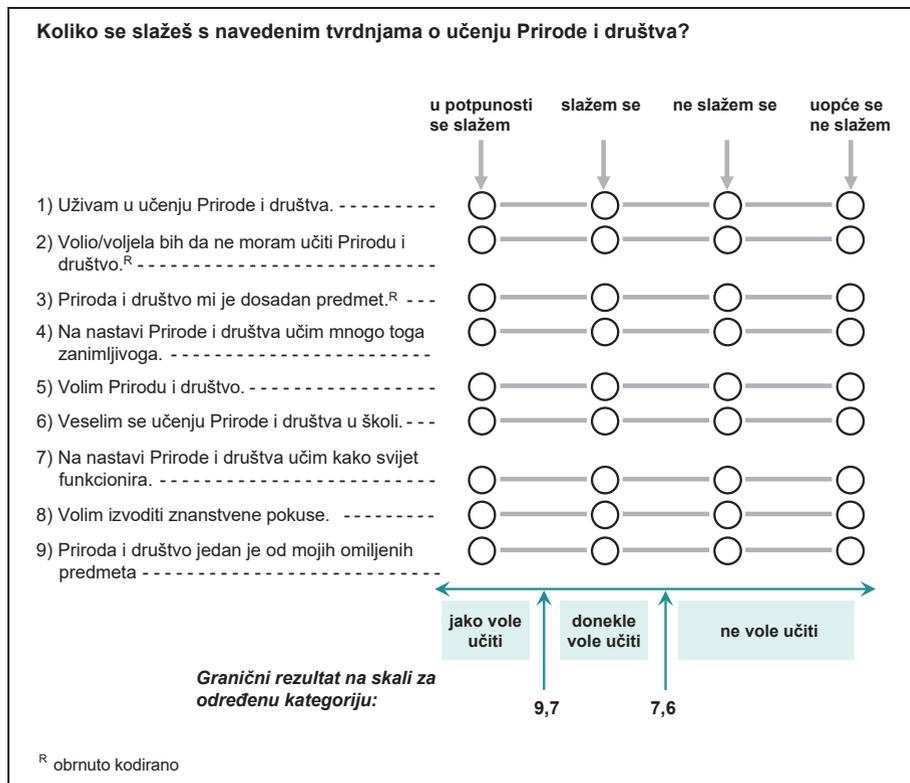
() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

Tilda (-) označava nemogućnost izvještavanja o postignuću zbog nedostatka podataka.

IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja – TIMSS 2019
Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

Odnos učenika prema učenju prirodoslovlja

Rezultati učenika temelje se na njihovim odgovorima na devet tvrdnja na skali „sklonost učenika prema učenju prirodoslovlja“. Granični rezultati dijele skalu na tri kategorije. Učenici koji jako vole učiti prirodoslovlje imali su rezultat na granici ili iznad granice te kategorije u kojoj su učenici u prosjeku odgovorili „u potpunosti se slažem“ za pet od devet tvrdnja i „slažem se“ za ostale četiri tvrdnje. Učenici koji ne vole učiti prirodoslovlje imali su rezultat na granici ili ispod granice te kategorije u kojoj su učenici u prosjeku odgovorili „ne slažem se“ za pet od devet tvrdnja i „slažem se“ za ostale četiri tvrdnje. Svi ostali učenici donekle vole učiti prirodoslovlje.



U TIMSS 2019 istraživanju potvrđeno je da učenici koji vole učiti prirodoslovlje (tj. predmet Prirodu i društvo u četvrtome razredu osnovne škole u Republici Hrvatskoj) ostvaruju bolja prosječna postignuća (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Postignuća učenika u području prirodoslovlja u odnosu na sklonost prema učenju sadržaja iz prirodoslovlja prikazana su u nastavku (tablice 41. i 42.).

Prosječan udio učenika prema sklonosti učenju prirodoslovlja u Republici Hrvatskoj razlikuje se u odnosu na međunarodni prosjek TIMSS zemalja sudionica kada je riječ o pozitivnim vrijednostima ove skale (visoka i umjerena sklonost ka učenju prirodoslovlja). Naime, iako u Republici Hrvatskoj samo trećina učenika (34 %) jako voli učiti sadržaje Prirode i društva, istovremeno polovina učenika

(dodatnih 50 %) voli učiti Prirodu i društvo. U srednjoj kategoriji, učenika koji vole učiti ove sadržaje, zabilježen je veći udio nego što je to kod međunarodnoga prosjeka, a i rezultat učenika Republike Hrvatske u TIMSS ispitu iz prirodoslovlja značajno je veći od prosječnoga međunarodnoga rezultata (za čak 43 boda). Sukladno tomu, manji udio učenika Republike Hrvatske, nego što je to međunarodni prosjek, uopće ne voli učiti prirodoslovlje, no i njihovi su rezultati značajnije bolji od međunarodnoga prosjeka ove kategorije (tablica 41.). Kao i u matematici, razlika između srednje i negativne kategorije sklonosti ka učenju prirodoslovlja u bodovnome postignuću u TIMSS ispitu nije velika i iznosi svega nekoliko bodova. Ipak, rezultat u kategoriji učenika koji jako vole učiti i matematiku i/ili Prirodu i društvo u Republici Hrvatskoj značajno se razlikuje od ostalih dvaju rezultata, što potvrđuje nedvojbenu pozitivnu povezanost sklonosti učenju i rezultata.

Tablica 41. Sklonost učenika prema učenju prirodoslovlja (Prirode i društva) i postignuća: prosječni rezultat učenika Republike Hrvatske i međunarodni TIMSS prosjek

REPUBLIKA HRVATSKA		
Jako vole učiti prirodoslovlje: 34 %	Donekle vole učiti prirodoslovlje: 50 %	Ne vole učiti prirodoslovlje: 16 %
Broj bodova: 531	Broj bodova: 521	Broj bodova: 518
Međunarodni TIMSS prosjek		
Jako vole učiti prirodoslovlje: 52 %	Donekle vole učiti prirodoslovlje: 36 %	Ne vole učiti prirodoslovlje: 12 %
Broj bodova: 506	Broj bodova: 478	Broj bodova: 467

Gledajući rezultate u svim zemljama sudionicama TIMSS 2019 istraživanja najbolja postignuća učenika iz područja prirodoslovlja ostvarili su učenici koji jako vole učiti prirodoslovlje, osim u Finskoj³³ (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Trend pozitivne povezanosti veće sklonosti ka učenju prirodoslovlja i rezultata TIMSS ispita iz prirodoslovlja prisutan je u većini zemalja sudionica i za ostale dvije kategorije odgovora o sklonosti ka učenju (osim u Bosni i Hercegovini, Gruziji, Kazahstanu, Poljskoj, Saudijskoj Arabiji, Srbiji i Švedskoj).

³³ Finska je i u matematici i u prirodoslovlju jedna od europskih zemalja, uz Dansku i Poljsku, s najmanjim udjelom učenika koji jako vole učiti sadržaje iz ovih dvaju područja, ali su istovremeno i zemlje s najvišim prosječnim postignućima učenika u TIMSS 2019 istraživanju.

Tablica 42. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na sklonost učenika prema učenju prirodoslovlja

Zemlja	Jako vole učiti prirodoslovlje		Donekle vole učiti prirodoslovlje		Ne vole učiti prirodoslovlje		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Albanija	83 (1.1)	498 (3.3)	15 (1.0)	457 (7.8)	1 (0.2)	~ ~	11.6 (0.06)
Kosovo	74 (1.0)	513 (2.6)	21 (0.9)	480 (3.7)	4 (0.4)	477 (6.9)	11.2 (0.05)
Gruzija	72 (1.5)	429 (3.9)	25 (1.3)	383 (5.0)	3 (0.4)	364 (14.2)	10.9 (0.06)
Armenija	70 (1.1)	459 (3.4)	24 (1.0)	402 (6.6)	5 (0.5)	402 (9.1)	11.0 (0.06)
Maroko	69 (1.6)	533 (4.5)	25 (1.2)	504 (6.8)	6 (0.9)	486 (18.3)	10.8 (0.08)
Azerbajdžan	69 (1.3)	401 (5.8)	26 (1.1)	322 (7.6)	5 (0.4)	294 (12.9)	11.0 (0.06)
Kazahstan	69 (1.6)	544 (3.4)	25 (1.2)	493 (6.5)	6 (0.7)	473 (10.0)	10.9 (0.07)
Turska (5)	68 (1.2)	514 (2.9)	24 (0.9)	454 (4.9)	7 (0.6)	445 (7.4)	11.0 (0.06)
Sjeverna Makedonija	68 (1.3)	464 (4.7)	27 (1.2)	387 (5.4)	5 (0.5)	360 (9.2)	10.9 (0.07)
Crna Gora	66 (1.3)	483 (3.2)	27 (1.2)	450 (5.3)	8 (0.6)	439 (6.7)	10.8 (0.07)
Oman	64 (0.6)	500 (2.2)	28 (0.5)	435 (2.6)	8 (0.3)	410 (4.4)	10.8 (0.03)
Islamska Republika Iran	62 (1.6)	459 (4.1)	32 (1.4)	442 (6.0)	6 (0.6)	459 (9.1)	10.6 (0.07)
Saudjska Arabija	61 (1.2)	438 (3.5)	29 (1.0)	356 (5.7)	9 (0.6)	369 (8.2)	10.7 (0.06)
Cipar	61 (1.2)	467 (2.6)	32 (0.9)	440 (3.3)	7 (0.5)	434 (7.8)	10.5 (0.05)
Bahrein	61 (1.4)	448 (2.8)	33 (1.3)	414 (4.2)	6 (0.5)	409 (8.6)	10.3 (0.06)
Bugarska	59 (1.3)	503 (3.8)	36 (1.2)	484 (3.4)	5 (0.5)	488 (7.4)	10.4 (0.06)
Ujedinjeni Arapski Emirati	59 (1.7)	455 (4.9)	36 (1.7)	397 (8.2)	6 (0.7)	383 (12.5)	10.5 (0.07)
Portugal	58 (1.4)	430 (6.4)	33 (1.1)	360 (7.7)	9 (0.7)	333 (10.0)	10.5 (0.07)
Francuska	58 (0.8)	509 (1.6)	29 (0.6)	484 (3.0)	13 (0.6)	466 (4.0)	10.3 (0.04)
Bosna i Hercegovina	56 (1.6)	485 (3.5)	34 (1.3)	415 (5.4)	10 (0.6)	396 (7.4)	10.4 (0.07)
Malta	56 (1.3)	537 (3.3)	33 (1.0)	523 (4.0)	12 (0.7)	507 (5.2)	10.2 (0.06)
Litva	56 (1.1)	530 (2.4)	33 (1.0)	510 (3.4)	11 (0.7)	487 (4.5)	10.2 (0.05)
Kuvajt	55 (1.1)	514 (3.5)	35 (0.8)	509 (3.4)	10 (0.7)	495 (4.8)	10.2 (0.05)
Južna Afrika (5)	53 (1.7)	541 (3.0)	38 (1.3)	538 (3.5)	9 (0.8)	524 (5.0)	9.9 (0.07)
Italija	52 (1.2)	569 (2.1)	39 (1.0)	554 (2.3)	9 (0.6)	551 (4.0)	10.1 (0.06)
Engleska	52 (1.0)	551 (2.6)	34 (0.8)	533 (3.6)	14 (0.7)	523 (4.8)	10.1 (0.05)
Katar	52 (1.1)	513 (3.0)	34 (0.9)	500 (2.8)	14 (0.8)	479 (3.5)	10.0 (0.05)
Čile	51 (1.5)	566 (2.0)	37 (1.1)	554 (2.6)	12 (0.9)	537 (4.3)	10.1 (0.07)
Rusija	50 (1.4)	539 (3.1)	34 (0.9)	533 (2.9)	16 (1.0)	515 (4.6)	9.9 (0.07)
Austrija	49 (1.0)	605 (3.6)	39 (0.7)	588 (3.9)	12 (0.5)	574 (4.7)	10.0 (0.04)
Novi Zeland	49 (1.1)	467 (3.5)	35 (0.8)	453 (3.6)	16 (0.8)	454 (4.6)	9.8 (0.06)
Australija	49 (1.5)	547 (3.5)	37 (1.2)	519 (4.8)	15 (1.0)	509 (6.7)	10.0 (0.08)
Mađarska	49 (1.1)	533 (2.8)	38 (0.9)	517 (3.5)	13 (0.7)	501 (5.3)	9.9 (0.05)
Sjedinjene Američke Države	49 (1.0)	528 (2.2)	36 (0.8)	524 (2.2)	15 (0.6)	511 (2.8)	9.9 (0.05)
Kanada	48 (1.4)	520 (2.7)	40 (1.0)	506 (2.5)	13 (0.8)	503 (6.7)	9.8 (0.06)
Španjolska	47 (1.4)	535 (2.6)	38 (1.0)	517 (3.7)	15 (0.9)	498 (4.4)	9.8 (0.07)
Singapur	47 (1.4)	546 (2.6)	41 (1.0)	540 (2.7)	12 (0.8)	524 (5.2)	9.9 (0.06)
Slovačka	46 (1.6)	542 (3.7)	37 (1.2)	540 (3.6)	16 (1.1)	528 (4.8)	9.8 (0.09)
Irska	46 (1.3)	538 (2.5)	38 (1.0)	523 (3.6)	15 (1.0)	520 (5.0)	9.7 (0.06)
Pakistan	46 (1.7)	525 (3.5)	32 (1.1)	504 (3.2)	22 (1.4)	496 (4.4)	9.6 (0.10)
Srbija	45 (1.2)	496 (3.8)	38 (0.9)	487 (3.4)	17 (1.0)	467 (5.1)	9.7 (0.06)
Švedska	44 (1.3)	570 (3.8)	42 (0.9)	565 (3.1)	14 (0.9)	567 (4.2)	9.5 (0.06)
Njemačka	44 (1.1)	486 (3.2)	44 (0.9)	462 (3.2)	12 (0.8)	450 (5.9)	9.7 (0.06)
Belgija (fl. govorno područje)	43 (1.2)	390 (5.2)	45 (0.9)	284 (5.1)	11 (0.5)	264 (6.3)	9.8 (0.05)
Češka	42 (3.2)	323 (15.0)	49 (2.5)	269 (15.2)	9 (1.5)	258 (16.1)	9.8 (0.16)
Latvija	41 (1.3)	530 (3.1)	40 (0.9)	516 (3.6)	19 (0.9)	504 (4.6)	9.5 (0.06)
Norveška (5)	41 (1.4)	507 (2.9)	41 (0.9)	502 (2.8)	19 (1.0)	486 (3.0)	9.5 (0.07)
Filipini	39 (1.3)	546 (3.0)	47 (1.2)	542 (2.7)	14 (0.8)	534 (4.5)	9.4 (0.05)
Sjeverna Irska	39 (1.5)	538 (4.5)	41 (1.2)	543 (3.4)	20 (1.3)	527 (4.5)	9.4 (0.08)
Hong Kong (PUR NR Kine)	39 (1.5)	522 (4.2)	46 (1.1)	512 (4.3)	15 (1.1)	527 (4.3)	9.5 (0.07)
Nizozemska	38 (1.6)	525 (4.1)	43 (0.9)	522 (4.7)	19 (1.1)	512 (5.5)	9.4 (0.08)
Poljska	38 (1.3)	541 (3.3)	44 (1.0)	527 (2.8)	18 (0.9)	528 (3.7)	9.3 (0.06)
Japan	37 (1.3)	602 (2.7)	47 (0.9)	581 (2.8)	16 (1.0)	572 (3.6)	9.5 (0.06)
Danska	35 (1.4)	534 (3.1)	43 (1.1)	521 (3.0)	22 (1.3)	509 (3.3)	9.2 (0.07)
Finska	34 (1.3)	531 (3.2)	50 (1.0)	521 (2.4)	16 (0.9)	518 (4.1)	9.3 (0.06)
Hrvatska	34 (1.4)	541 (4.0)	44 (1.0)	534 (2.9)	22 (1.1)	527 (2.9)	9.2 (0.07)
Republika Koreja	32 (1.8)	334 (7.5)	53 (1.4)	221 (7.1)	15 (0.9)	180 (7.3)	9.3 (0.07)
Kineski Taipei	26 (1.0)	554 (3.2)	45 (0.9)	556 (3.1)	29 (1.1)	554 (3.1)	8.7 (0.05)
Međunarodni prosjek	52 (0.2)	506 (0.5)	36 (0.1)	478 (0.6)	12 (0.1)	467 (0.9)	
Referentne sudionice							
Dubai, UAE	72 (0.7)	552 (1.6)	23 (0.6)	525 (3.3)	5 (0.4)	523 (6.4)	11.2 (0.04)
Abu Dhabi, UAE	52 (1.1)	455 (3.5)	35 (0.8)	386 (3.7)	14 (0.6)	373 (5.1)	10.2 (0.06)
Quebec, Kanada	48 (1.3)	526 (3.1)	34 (1.0)	523 (3.4)	17 (1.0)	507 (3.7)	9.8 (0.07)
Moskva, Rusija	46 (1.7)	529 (3.9)	38 (1.3)	527 (3.6)	15 (1.0)	513 (4.3)	9.8 (0.09)
Madrid, Španjolska	43 (1.5)	530 (2.7)	43 (1.3)	519 (2.3)	13 (0.8)	514 (4.5)	9.7 (0.06)
Ontario, Kanada	40 (1.2)	597 (2.8)	43 (1.1)	594 (2.8)	17 (1.0)	593 (3.3)	9.4 (0.05)

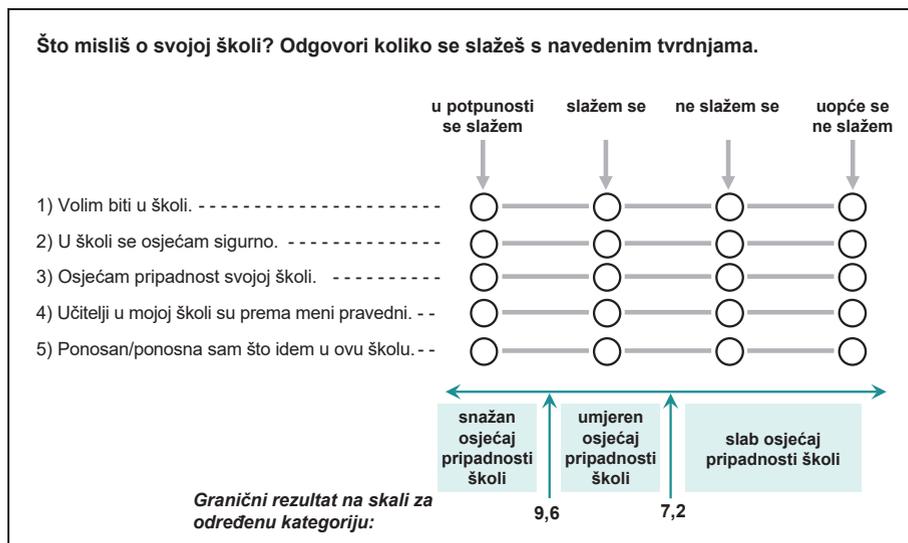
Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2011. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2011. Da bi se odredila referentna točka usporebe među zemljama, određen je broj 10 kao središte skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora. Jedinice na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji distribucije. () Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti. Tilda (~) označava nemogućnost izvještavanja o postignuću zbog nedostatka podataka. Oznaka „r“ označava dostupnost podataka za najmanje 70 %, ali manje od 85 % učenika.

IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja – TIMSS 2019
Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

4.3. ODABRANI ELEMENTI ŠKOLSKOGA OZRAČJA

Osjećaj pripadnosti školi

Rezultati učenika temelje se na njihovim odgovorima na pet tvrdnja skale „osjećaj pripadnosti školi“. Granični rezultati dijele skalu na tri kategorije. Učenici u kategoriji snažan osjećaj pripadnosti školi imali su rezultat na granici ili iznad granice te kategorije u kojoj su učenici u prosjeku odgovorili „u potpunosti se slažem“ za tri od pet tvrdnja i „slažem se“ za ostale dvije tvrdnje. Učenici u kategoriji slab osjećaj pripadnosti školi imali su rezultat na granici ili ispod granice te kategorije u kojoj su učenici u prosjeku odgovorili „ne slažem se“ za tri od pet tvrdnja i „slažem se“ za ostale dvije tvrdnje. Svi su ostali učenici u kategoriji umjeren osjećaj pripadnosti školi.



U Republici Hrvatskoj najviše učenika ima umjereni osjećaj pripadnosti školi (54 % učenika četvrtoga razreda). Ipak, u odnosu na ostale zemlje sudionice Republika Hrvatska nalazi se u donjem dijelu ljestvice prema postotku učenika koji imaju snažan osjećaj pripadnosti školi (38 %), slično kao Kineski Taipei, Poljska i Hong Kong (34 %) ili pak Francuska, Republika Koreja i Češka (40 %).

U TIMSS 2019 istraživanju potvrđeno je da učenici koji imaju snažniji osjećaj pripadnosti školi ostvaruju bolja prosječna postignuća (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Postignuća učenika u području matematike u odnosu na osjećaj pripadnosti školi prikazana su u nastavku (tablica 43.). Kada je riječ o povezanosti tih dvaju koncepata, rezultat učenika Republike Hrvatske mijenja se tek za nekoliko bodova u odnosu na osjećaj pripadnosti školi. Učenici sa snažnim osjećajem

pripadnosti školi ostvarili su 512 bodova iz matematike, učenici s umjerenim osjećajem pripadnosti školi 509 bodova, a učenici sa slabim osjećajem pripadnosti školi 506 bodova.

Postignuća učenika u području prirodoslovlja u odnosu na osjećaj pripadnosti školi prikazana su u tablici 44. Kada je riječ o povezanosti tih dvaju koncepata, rezultat učenika Republike Hrvatske varira nešto više nego u slučaju matematike. Učenici sa snažnim osjećajem pripadnosti školi ostvarili su 529 bodova iz prirodoslovlja, učenici s umjerenim osjećajem pripadnosti školi 522 bodova, a učenici sa slabim osjećajem pripadnosti školi 514 bodova.

Iako je riječ o relativno skromnim razlikama u rezultatu u odnosu na osjećaj pripadnosti školi, opći zaključak TIMSS istraživanja u većini zemalja sudionica pokazao se prisutnim i u Republici Hrvatskoj. Kada postoji osjećaj pripadnosti školi, kao jedan od elemenata pozitivnoga školskog ozračja, bolja su i akademska postignuća učenika. Naime, učenici sa snažnim osjećajem pripadnosti osjećaju se u školi sigurno, vole provoditi vrijeme u školi i imaju dobre odnose s učiteljima i školskim kolegama. U obama ispitivanim područjima učenici sa slabim osjećajem pripadnosti školi postizali su statistički značajno niže rezultate u odnosu na ostale dvije skupine (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020).

Tablica 43. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na osjećaj pripadnosti školi

Zemlja	Snažan osjećaj pripadnosti školi		Umjeren osjećaj pripadnosti školi		Slab osjećaj pripadnosti školi		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Albanija	96 (0.4)	496 (3.5)	4 (0.4)	482 (9.5)	0 (0.1)	~ ~	12.3 (0.03)
Kosovo	94 (0.5)	448 (2.8)	6 (0.5)	424 (9.4)	0 (0.1)	~ ~	12.2 (0.03)
Sjeverna Makedonija	82 (1.1)	481 (5.1)	16 (1.1)	463 (10.3)	2 (0.2)	~ ~	11.4 (0.05)
Crna Gora	81 (0.7)	456 (2.0)	16 (0.6)	449 (4.1)	3 (0.2)	443 (11.4)	11.2 (0.04)
Maroko	80 (1.1)	391 (4.7)	18 (0.9)	362 (6.3)	3 (0.4)	331 (13.4)	11.3 (0.06)
Azerbajdžan	78 (1.1)	526 (2.4)	19 (0.9)	514 (4.6)	3 (0.4)	497 (8.9)	11.1 (0.06)
Portugal	76 (1.3)	526 (2.7)	21 (1.1)	522 (3.6)	3 (0.4)	518 (8.9)	10.9 (0.06)
Gruzija	74 (1.3)	481 (4.1)	24 (1.3)	484 (5.2)	2 (0.3)	~ ~	11.0 (0.05)
Pakistan	74 (3.0)	333 (13.0)	21 (2.5)	328 (14.8)	6 (1.1)	294 (13.2)	11.0 (0.16)
Bugarska	72 (1.4)	512 (4.0)	23 (1.1)	528 (7.1)	4 (0.5)	530 (10.1)	10.7 (0.07)
Armenija	72 (1.2)	506 (2.6)	24 (0.9)	496 (3.8)	4 (0.6)	493 (7.3)	10.8 (0.08)
Turska (5)	71 (1.1)	533 (4.4)	25 (0.9)	500 (6.0)	4 (0.4)	497 (12.7)	10.7 (0.05)
Kazahstan	68 (1.3)	517 (2.8)	29 (1.1)	507 (3.1)	3 (0.4)	498 (7.7)	10.6 (0.06)
Bosna i Hercegovina	68 (1.2)	455 (2.6)	26 (1.0)	452 (3.5)	6 (0.4)	436 (5.2)	10.5 (0.06)
Španjolska	67 (1.3)	508 (2.6)	27 (1.1)	498 (3.6)	6 (0.5)	474 (6.9)	10.4 (0.06)
Saudijska Arabija	65 (1.1)	409 (3.7)	27 (1.0)	393 (4.2)	8 (0.5)	383 (6.7)	10.5 (0.06)
Oman	64 (1.3)	443 (4.3)	28 (1.0)	418 (4.4)	8 (0.6)	406 (6.8)	10.4 (0.07)
Norveška (5)	64 (1.4)	549 (2.5)	31 (1.2)	540 (3.6)	5 (0.7)	517 (7.8)	10.2 (0.06)
Srbija	63 (1.4)	506 (4.0)	32 (1.1)	514 (3.5)	5 (0.7)	504 (5.9)	10.1 (0.06)
Bahrein	62 (1.3)	484 (3.0)	30 (1.0)	477 (2.8)	8 (0.6)	469 (6.2)	10.2 (0.07)
Irska	61 (1.4)	556 (3.1)	32 (1.1)	543 (3.7)	7 (0.8)	519 (6.2)	10.0 (0.06)
Finska	60 (1.0)	538 (2.3)	34 (0.8)	528 (3.7)	6 (0.6)	506 (4.9)	10.0 (0.05)
Sjeverna Irska	60 (1.7)	576 (3.4)	33 (1.3)	557 (3.9)	8 (0.7)	529 (8.2)	10.0 (0.07)
Litva	60 (1.5)	544 (2.9)	35 (1.4)	542 (4.1)	5 (0.4)	529 (7.5)	10.0 (0.06)
Nizozemska	59 (1.4)	542 (2.3)	33 (1.2)	535 (3.2)	7 (0.7)	515 (7.0)	10.0 (0.06)
Ujedinjeni Arapski Emirati	59 (0.6)	495 (2.0)	31 (0.5)	470 (2.0)	10 (0.3)	451 (3.6)	10.1 (0.03)
Novi Zeland	59 (1.2)	495 (3.0)	33 (0.9)	481 (3.2)	9 (0.6)	466 (5.0)	10.0 (0.06)
Austrija	58 (1.2)	545 (2.4)	34 (0.9)	534 (2.5)	7 (0.6)	523 (4.8)	9.9 (0.05)
Malta	57 (0.8)	513 (1.8)	33 (0.8)	508 (2.4)	10 (0.4)	493 (4.4)	10.0 (0.04)
Kuvajt	57 (1.5)	398 (5.6)	31 (1.2)	380 (5.3)	12 (0.7)	373 (7.9)	10.0 (0.08)
Čile	57 (1.2)	450 (2.9)	36 (1.0)	437 (3.1)	7 (0.7)	407 (6.3)	10.0 (0.06)
Cipar	56 (1.5)	534 (2.7)	31 (0.9)	535 (4.1)	13 (0.9)	519 (5.0)	9.8 (0.08)
Engleska	56 (1.7)	565 (4.6)	35 (1.4)	550 (3.3)	9 (0.8)	527 (7.5)	9.8 (0.08)
Južna Afrika (5)	56 (1.2)	388 (3.9)	36 (1.0)	364 (4.1)	8 (0.5)	351 (5.6)	10.0 (0.06)
Danska	55 (1.1)	534 (2.4)	36 (1.1)	518 (3.1)	9 (0.7)	503 (6.0)	9.8 (0.05)
Islamska Republika Iran	55 (1.6)	439 (4.0)	38 (1.4)	455 (4.5)	8 (0.6)	439 (7.3)	10.0 (0.07)
Mađarska	54 (1.4)	527 (3.1)	37 (1.2)	522 (3.5)	9 (0.8)	510 (5.4)	9.8 (0.06)
Australija	54 (1.2)	526 (3.2)	36 (0.9)	509 (3.3)	10 (0.6)	490 (6.4)	9.8 (0.06)
Belgija (fl. govorno područje)	54 (1.3)	539 (2.0)	38 (1.1)	529 (2.4)	8 (0.5)	506 (4.7)	9.8 (0.06)
Kanada	53 (0.8)	515 (2.4)	37 (0.7)	510 (2.1)	10 (0.4)	495 (4.2)	9.7 (0.03)
Italija	52 (1.1)	521 (3.0)	39 (0.9)	511 (3.2)	8 (0.6)	497 (4.8)	9.6 (0.05)
Sjedinjene Američke Države	52 (1.1)	549 (2.7)	34 (0.8)	530 (3.0)	14 (0.6)	502 (5.1)	9.6 (0.05)
Švedska	51 (1.9)	529 (3.6)	40 (1.4)	517 (2.9)	9 (0.9)	501 (6.0)	9.6 (0.08)
Katar	50 (1.2)	461 (3.9)	36 (0.9)	445 (4.6)	14 (0.8)	433 (6.1)	9.6 (0.06)
Slovačka	49 (1.5)	507 (4.1)	42 (1.1)	515 (3.6)	10 (0.8)	506 (6.1)	9.5 (0.07)
Njemačka	47 (1.4)	535 (2.8)	41 (1.1)	517 (2.7)	12 (0.8)	505 (4.5)	9.4 (0.06)
Rusija	47 (1.3)	570 (4.5)	43 (1.1)	567 (3.1)	10 (0.7)	556 (4.2)	9.4 (0.06)
Filipini	46 (2.0)	320 (7.6)	44 (1.5)	289 (6.6)	10 (0.7)	257 (7.5)	9.5 (0.09)
Singapur	45 (0.9)	633 (4.1)	44 (0.6)	624 (4.1)	11 (0.5)	602 (4.9)	9.4 (0.04)
Latvija	42 (1.4)	552 (3.0)	47 (1.1)	546 (3.2)	11 (0.7)	531 (4.1)	9.2 (0.05)
Francuska	40 (1.2)	491 (3.8)	52 (1.1)	485 (3.5)	8 (0.5)	458 (6.1)	9.3 (0.05)
Republika Koreja	40 (1.4)	610 (2.8)	54 (1.2)	595 (2.7)	6 (0.5)	575 (8.0)	9.4 (0.06)
Češka	40 (1.7)	534 (3.8)	49 (1.4)	537 (2.6)	11 (0.8)	517 (5.0)	9.2 (0.07)
Hrvatska	38 (1.3)	512 (3.3)	54 (1.3)	509 (2.7)	9 (0.6)	506 (5.6)	9.2 (0.06)
Kineski Taipei	34 (1.2)	603 (3.0)	51 (1.1)	601 (2.3)	14 (0.8)	584 (3.5)	8.9 (0.05)
Poljska	34 (1.1)	518 (4.1)	49 (0.9)	526 (2.7)	16 (0.9)	514 (4.1)	8.9 (0.05)
Hong Kong (PUR NR Kine)	34 (1.5)	612 (5.1)	45 (1.5)	602 (3.3)	21 (1.3)	586 (4.6)	8.8 (0.08)
Japan	32 (1.3)	603 (2.7)	55 (1.0)	592 (2.2)	13 (0.9)	576 (3.8)	9.0 (0.06)
Međunarodni prosjek	58 (0.2)	508 (0.5)	34 (0.1)	498 (0.6)	8 (0.1)	484 (0.9)	
Referentne sudionice							
Madrid, Španjolska	68 (1.5)	519 (2.5)	26 (1.2)	520 (3.2)	6 (0.6)	508 (6.9)	10.4 (0.06)
Dubai, UAE	66 (0.6)	549 (1.6)	27 (0.6)	537 (2.7)	6 (0.3)	523 (5.4)	10.4 (0.03)
Ontario, Kanada	53 (1.4)	519 (4.2)	37 (1.1)	509 (3.5)	10 (0.7)	495 (6.8)	9.7 (0.06)
Abu Dhabi, UAE	50 (1.0)	450 (2.5)	35 (0.7)	438 (2.8)	15 (0.7)	423 (5.1)	9.6 (0.05)
Quebec, Kanada	47 (1.5)	535 (2.8)	41 (1.3)	533 (3.2)	12 (1.0)	511 (4.7)	9.4 (0.07)
Moskva, Rusija	40 (1.3)	597 (2.7)	46 (1.0)	593 (2.4)	14 (0.8)	582 (4.1)	9.1 (0.06)

Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2015. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2015. Da bi se odredila referentna točka usporedbe među zemljama, određen je broj 10 kao središte skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora. Jedinice na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji distribucije.
() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.
Tilda (~) označava nemogućnost izvještavanja o postignuću zbog nedostatka podataka.

IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja – TIMSS 2019
Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

Tablica 44. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na osjećaj pripadnosti školi

Zemlja	Snažan osjećaj pripadnosti školi		Umjeren osjećaj pripadnosti školi		Slab osjećaj pripadnosti školi		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Albanija	96 (0.4)	492 (3.7)	4 (0.4)	473 (8.8)	0 (0.1)	~ ~	12.3 (0.03)
Kosovo	94 (0.5)	418 (3.6)	6 (0.5)	382 (11.8)	0 (0.1)	~ ~	12.2 (0.03)
Sjeverna Makedonija	82 (1.1)	435 (6.2)	16 (1.1)	416 (10.3)	2 (0.2)	~ ~	11.4 (0.05)
Crna Gora	81 (0.7)	456 (2.3)	16 (0.6)	454 (4.9)	3 (0.2)	454 (11.4)	11.2 (0.04)
Maroko	80 (1.1)	385 (6.4)	18 (0.9)	344 (7.6)	3 (0.4)	310 (15.1)	11.3 (0.06)
Azerbajdžan	78 (1.1)	437 (2.9)	19 (0.9)	430 (5.5)	3 (0.4)	422 (11.3)	11.1 (0.06)
Portugal	76 (1.3)	505 (2.8)	21 (1.1)	502 (3.5)	3 (0.4)	497 (5.7)	10.9 (0.06)
Gruzija	74 (1.3)	452 (4.4)	24 (1.3)	458 (5.8)	2 (0.3)	~ ~	11.0 (0.05)
Pakistan	74 (3.0)	294 (14.9)	21 (2.5)	294 (16.3)	6 (1.1)	261 (18.7)	11.0 (0.16)
Bugarska	72 (1.4)	518 (4.9)	23 (1.1)	539 (7.6)	4 (0.5)	529 (12.7)	10.7 (0.07)
Armenija	72 (1.2)	476 (3.6)	24 (0.9)	462 (4.5)	4 (0.6)	447 (8.3)	10.8 (0.08)
Turska (5)	71 (1.1)	536 (4.2)	25 (0.9)	507 (5.8)	4 (0.4)	509 (12.1)	10.7 (0.05)
Kazahstan	68 (1.3)	501 (3.5)	29 (1.1)	484 (4.0)	3 (0.4)	479 (10.8)	10.6 (0.06)
Bosna i Hercegovina	68 (1.2)	462 (3.4)	26 (1.0)	458 (3.6)	6 (0.4)	443 (5.7)	10.5 (0.06)
Španjolska	67 (1.3)	517 (2.0)	27 (1.1)	506 (3.5)	6 (0.5)	486 (6.7)	10.4 (0.06)
Saudijska Arabija	65 (1.1)	416 (3.9)	27 (1.0)	395 (4.6)	8 (0.5)	381 (8.8)	10.5 (0.06)
Oman	64 (1.3)	450 (4.4)	28 (1.0)	421 (5.1)	8 (0.6)	407 (9.1)	10.4 (0.07)
Norveška (5)	64 (1.4)	543 (2.6)	31 (1.2)	536 (3.4)	5 (0.7)	526 (6.9)	10.2 (0.06)
Srbija	63 (1.4)	514 (4.3)	32 (1.1)	525 (3.6)	5 (0.7)	513 (6.8)	10.1 (0.06)
Bahrein	62 (1.3)	502 (3.5)	30 (1.0)	484 (3.8)	8 (0.6)	470 (6.7)	10.2 (0.07)
Irska	61 (1.4)	535 (4.0)	32 (1.1)	524 (3.7)	7 (0.8)	498 (6.7)	10.0 (0.06)
Finska	60 (1.0)	559 (2.5)	34 (0.8)	551 (3.5)	6 (0.6)	540 (5.6)	10.0 (0.05)
Sjeverna Irska	60 (1.7)	527 (2.7)	33 (1.3)	510 (3.1)	8 (0.7)	497 (6.1)	10.0 (0.07)
Litva	60 (1.5)	540 (2.8)	35 (1.4)	537 (3.5)	5 (0.4)	527 (7.6)	10.0 (0.06)
Nizozemska	59 (1.4)	524 (2.9)	33 (1.2)	516 (3.4)	7 (0.7)	489 (8.3)	10.0 (0.06)
Ujedinjeni Arapski Emirati	59 (0.6)	490 (2.4)	31 (0.5)	459 (2.4)	10 (0.3)	431 (3.7)	10.1 (0.03)
Novi Zeland	59 (1.2)	510 (2.9)	33 (0.9)	496 (2.7)	9 (0.6)	485 (4.9)	10.0 (0.06)
Austrija	58 (1.2)	528 (2.6)	34 (0.9)	517 (3.2)	7 (0.6)	507 (6.6)	9.9 (0.05)
Malta	57 (0.8)	498 (1.6)	33 (0.8)	498 (2.5)	10 (0.4)	482 (4.7)	10.0 (0.04)
Kuvajt	57 (1.5)	412 (6.8)	31 (1.2)	388 (6.8)	12 (0.7)	367 (8.4)	10.0 (0.08)
Čile	57 (1.2)	477 (2.8)	36 (1.0)	467 (3.1)	7 (0.7)	436 (6.6)	10.0 (0.06)
Cipar	56 (1.5)	514 (3.1)	31 (0.9)	512 (4.0)	13 (0.9)	498 (4.9)	9.8 (0.08)
Engleska	56 (1.7)	544 (3.9)	35 (1.4)	533 (3.2)	9 (0.8)	517 (5.6)	9.8 (0.08)
Južna Afrika (5)	56 (1.2)	343 (5.4)	36 (1.0)	313 (5.6)	8 (0.5)	293 (8.5)	10.0 (0.06)
Danska	55 (1.1)	530 (2.8)	36 (1.1)	515 (3.3)	9 (0.7)	504 (5.6)	9.8 (0.05)
Islamska Republika Iran	55 (1.6)	436 (4.3)	38 (1.4)	454 (4.8)	8 (0.6)	440 (7.5)	10.0 (0.07)
Mađarska	54 (1.4)	532 (3.2)	37 (1.2)	529 (3.5)	9 (0.8)	518 (5.5)	9.8 (0.06)
Australija	54 (1.2)	541 (2.9)	36 (0.9)	528 (2.7)	10 (0.6)	510 (5.6)	9.8 (0.06)
Belgija (fl. govorno područje)	54 (1.3)	508 (2.2)	38 (1.1)	496 (2.6)	8 (0.5)	476 (5.1)	9.8 (0.06)
Kanada	53 (0.8)	528 (2.3)	37 (0.7)	520 (2.2)	10 (0.4)	514 (3.4)	9.7 (0.03)
Italija	52 (1.1)	515 (3.3)	39 (0.9)	506 (3.7)	8 (0.6)	495 (5.1)	9.6 (0.05)
Sjedinjene Američke Države	52 (1.1)	551 (2.6)	34 (0.8)	536 (3.3)	14 (0.6)	509 (4.5)	9.6 (0.05)
Švedska	51 (1.9)	544 (4.1)	40 (1.4)	533 (3.6)	9 (0.9)	521 (6.3)	9.6 (0.08)
Katar	50 (1.2)	467 (4.1)	36 (0.9)	443 (5.9)	14 (0.8)	422 (7.0)	9.6 (0.06)
Slovačka	49 (1.5)	514 (4.8)	42 (1.1)	529 (3.7)	10 (0.8)	525 (6.6)	9.5 (0.07)
Njemačka	47 (1.4)	533 (2.9)	41 (1.1)	514 (2.9)	12 (0.8)	507 (5.2)	9.4 (0.06)
Rusija	47 (1.3)	567 (4.2)	43 (1.1)	569 (2.7)	10 (0.7)	564 (3.9)	9.4 (0.06)
Filipini	46 (2.0)	272 (9.4)	44 (1.5)	242 (7.6)	10 (0.7)	205 (8.1)	9.5 (0.09)
Singapur	45 (0.9)	600 (3.7)	44 (0.6)	594 (3.5)	11 (0.5)	578 (4.9)	9.4 (0.04)
Latvija	42 (1.4)	546 (2.7)	47 (1.1)	542 (3.0)	11 (0.7)	529 (4.5)	9.2 (0.05)
Francuska	40 (1.2)	494 (4.1)	52 (1.1)	487 (3.3)	8 (0.5)	462 (6.0)	9.3 (0.05)
Republika Koreja	40 (1.4)	596 (2.9)	54 (1.2)	584 (2.5)	6 (0.5)	568 (6.8)	9.4 (0.06)
Češka	40 (1.7)	534 (3.3)	49 (1.4)	538 (3.0)	11 (0.8)	521 (4.9)	9.2 (0.07)
Hrvatska	38 (1.3)	529 (2.8)	54 (1.3)	522 (2.5)	9 (0.6)	514 (4.9)	9.2 (0.06)
Kineski Taipei	34 (1.2)	563 (2.4)	51 (1.1)	559 (2.1)	14 (0.8)	545 (4.2)	8.9 (0.05)
Poljska	34 (1.1)	529 (3.7)	49 (0.9)	537 (2.4)	16 (0.9)	525 (4.4)	8.9 (0.05)
Hong Kong (PUR NR Kine)	34 (1.5)	543 (4.3)	45 (1.5)	530 (3.6)	21 (1.3)	516 (5.9)	8.8 (0.08)
Japan	32 (1.3)	569 (2.5)	55 (1.0)	561 (2.4)	13 (0.9)	549 (3.5)	9.0 (0.06)
Međunarodni prosjek	58 (0.2)	497 (0.6)	34 (0.1)	487 (0.7)	8 (0.1)	476 (1.0)	
Referentne sudionice							
Madrid, Španjolska	68 (1.5)	524 (2.3)	26 (1.2)	524 (3.0)	6 (0.6)	511 (7.8)	10.4 (0.06)
Dubai, UAE	66 (0.6)	550 (1.8)	27 (0.6)	537 (2.5)	6 (0.3)	522 (5.2)	10.4 (0.03)
Ontario, Kanada	53 (1.4)	530 (3.8)	37 (1.1)	521 (3.6)	10 (0.7)	518 (5.2)	9.7 (0.06)
Abu Dhabi, UAE	50 (1.0)	431 (3.5)	35 (0.7)	415 (3.2)	15 (0.7)	390 (5.6)	9.6 (0.05)
Quebec, Kanada	47 (1.5)	525 (3.3)	41 (1.3)	522 (3.1)	12 (1.0)	509 (3.9)	9.4 (0.07)
Moskva, Rusija	40 (1.3)	596 (3.2)	46 (1.0)	596 (2.3)	14 (0.8)	588 (3.7)	9.1 (0.06)

Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2015. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2015. Da bi se odredila referentna točka usporedbe među zemljama, određen je broj 10 kao središte skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora. Jedinice na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji distribucije. () Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti. Tilda (~) označava nemogućnost izvještavanja o postignuću zbog nedostatka podataka.

IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja – TIMSS 2019
Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

Iskustva učenika s nasiljem u školi

Prema Okvirima TIMSS 2019 istraživanja (Mullis i Martin, 2017: 68) „nasilje među učenicima odnosi se na učestalo agresivno ponašanje s ciljem da ozlijedi ili našteti fizički ili psihički slabijim učenicima. Postoje razni oblici nasilničkoga ponašanja – od nazivanja drugoga pogrdnim imenima do nanošenja fizičkih ili psihičkih ozljeda.” Rezultati prethodno provedenih TIMSS istraživanja pokazali su da su učenici koji su bili žrtve nasilničkoga ponašanja ostvarivali niža postignuća iz matematike i prirodoslovlja, što je u skladu s rezultatima drugih istraživanja (Rothon, Head, Klineberg i Stansfeld, 2011; Rutkowski, Rutkowski i Engel, 2013). Osim klasičnih oblika nasilja, vrijeme interneta i *online* tehnologija pridonijelo je novim oblicima tzv. *cyber*-nasilja na internetu i društvenim mrežama, poput objavljivanja neželjenih fotografija, komentiranje u kojemu se nekoga vrijeđa, izruguje ili ga se izolira od drugih i slično. Nasilničko ponašanje na internetu također je povezano s niskim samopoštovanjem, uznemirenošću i niskim postignućima učenika koji su bili žrtve (Mishna, Cook, Gadalla, Daciuk i Solomon, 2010; Tokunaga, 2010; Egeberg, Thorvaldsen i Rønning, 2016).

U ovome ciklusu rezultati učenika temelje se na njihovim odgovorima o jedanaest vrsta nasilnoga ponašanja na skali „nasilje među učenicima u školi”. Granični rezultati dijele skalu na tri kategorije. Učenici koji nikada ili gotovo nikada nisu doživjeli nasilje u školi imali su rezultat na granici ili iznad granice te kategorije u kojoj su učenici u prosjeku odgovorili da nisu „nikada” doživjeli šest od jedanaest vrsta nasilnoga ponašanja i da su ostalih pet vrsta nasilnoga ponašanja doživjeli „nekoliko puta u godini”. Učenici koji su nasilna ponašanja doživjeli otprilike jednom tjedno imali su rezultat na granici ili ispod granice te kategorije u kojoj su učenici u prosjeku odgovorili da su šest od jedanaest vrsta nasilnoga ponašanja doživjeli „jednom ili dvaput u mjesecu” i da su ostalih pet vrsta nasilnoga ponašanja doživjeli „nekoliko puta u godini”. Svi ostali učenici doživjeli su nasilna ponašanja otprilike jednom mjesečno.

Tablica 45. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na nasilje među učenicima u školi

Zemlja	Nikada ili gotovo nikada		Otprilike jednom mjesечно		Otprilike jednom tjedno		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Albanija	85 (0.9)	500 (3.2)	12 (0.8)	480 (5.7)	3 (0.4)	404 (15.7)	11.3 (0.05)
Armenija	84 (0.9)	506 (2.5)	11 (0.7)	494 (4.5)	5 (0.5)	463 (7.1)	11.3 (0.05)
Srbija	83 (1.2)	513 (3.3)	15 (0.9)	497 (5.6)	3 (0.4)	443 (12.6)	11.1 (0.06)
Kosovo	82 (1.0)	453 (2.8)	13 (0.8)	435 (4.8)	5 (0.5)	368 (9.2)	11.1 (0.06)
Crna Gora	81 (0.7)	461 (1.8)	15 (0.6)	438 (4.0)	4 (0.3)	391 (7.4)	11.1 (0.04)
Japan	81 (0.9)	595 (1.8)	18 (0.9)	585 (3.3)	1 (0.2)	~ ~	10.9 (0.05)
Gruzija	80 (1.1)	486 (3.8)	16 (0.9)	470 (6.4)	4 (0.4)	418 (11.0)	10.9 (0.06)
Finska	79 (1.0)	538 (2.2)	19 (0.9)	519 (4.0)	2 (0.2)	~ ~	10.7 (0.04)
Azerbajdžan	78 (1.1)	528 (2.3)	18 (0.9)	511 (4.6)	4 (0.4)	465 (9.6)	10.9 (0.06)
Bosna i Hercegovina	78 (0.8)	458 (2.3)	17 (0.7)	446 (3.7)	5 (0.4)	402 (5.2)	10.8 (0.05)
Republika Koreja	77 (1.1)	601 (2.3)	21 (1.0)	596 (3.9)	2 (0.3)	~ ~	10.6 (0.05)
Irska	76 (0.9)	555 (2.6)	21 (0.7)	536 (3.8)	3 (0.4)	497 (8.5)	10.5 (0.05)
Francuska	74 (1.0)	494 (3.2)	22 (0.9)	463 (4.0)	3 (0.4)	430 (10.1)	10.5 (0.05)
Norveška (5)	73 (1.2)	548 (2.3)	24 (1.1)	536 (3.1)	3 (0.4)	503 (15.9)	10.3 (0.05)
Hrvatska	73 (1.3)	513 (2.3)	22 (1.2)	506 (3.8)	5 (0.4)	476 (8.2)	10.4 (0.05)
Poljska	73 (0.9)	527 (2.8)	22 (0.8)	513 (3.4)	5 (0.4)	470 (8.4)	10.4 (0.04)
Litva	72 (1.3)	548 (3.0)	25 (1.2)	534 (4.2)	3 (0.3)	475 (11.9)	10.3 (0.06)
Kazahstan	69 (1.3)	517 (2.7)	25 (1.1)	507 (3.7)	6 (0.4)	486 (5.1)	10.5 (0.07)
Sjeverna Irska	68 (1.4)	574 (3.2)	28 (1.3)	556 (3.7)	4 (0.4)	501 (9.4)	10.1 (0.06)
Sjeverna Makedonija	68 (2.3)	489 (4.7)	23 (2.0)	464 (7.8)	9 (0.8)	403 (10.4)	10.3 (0.09)
Kineski Taipei	67 (1.2)	604 (1.8)	28 (1.0)	593 (3.3)	5 (0.4)	576 (7.5)	10.3 (0.05)
Austrija	67 (1.3)	547 (2.3)	28 (1.1)	530 (2.9)	5 (0.5)	499 (5.0)	10.2 (0.06)
Švedska	66 (1.5)	530 (2.8)	30 (1.5)	511 (3.4)	4 (0.4)	474 (9.4)	10.0 (0.06)
Češka	66 (1.1)	542 (2.5)	28 (0.9)	526 (3.6)	6 (0.6)	470 (7.0)	10.2 (0.06)
Nizozemska	66 (1.3)	541 (2.2)	30 (1.1)	535 (2.9)	4 (0.5)	512 (8.7)	10.0 (0.05)
Slovačka	66 (1.3)	519 (3.2)	29 (1.1)	500 (5.5)	6 (0.5)	461 (10.8)	10.2 (0.06)
Sjedinjene Američke Države	64 (0.8)	548 (2.7)	29 (0.8)	527 (3.1)	7 (0.4)	477 (5.7)	10.0 (0.03)
Mađarska	63 (1.2)	530 (2.8)	32 (1.2)	516 (3.6)	4 (0.5)	492 (7.7)	9.9 (0.04)
Cipar	63 (1.2)	541 (2.8)	30 (1.0)	523 (3.7)	7 (0.5)	493 (6.2)	10.0 (0.05)
Njemačka	62 (1.1)	535 (2.4)	32 (1.0)	512 (3.4)	6 (0.6)	466 (6.9)	9.8 (0.04)
Hong Kong (PUR NR Kine)	62 (1.2)	608 (3.1)	32 (1.0)	595 (4.7)	6 (0.5)	576 (7.8)	9.9 (0.05)
Španjolska	61 (1.1)	512 (2.2)	31 (0.9)	495 (3.3)	7 (0.6)	460 (5.2)	9.9 (0.05)
Islamska Republika Iran	61 (1.3)	450 (4.8)	32 (1.2)	443 (4.4)	7 (0.4)	405 (7.3)	10.0 (0.06)
Portugal	61 (0.9)	532 (2.8)	32 (0.9)	523 (3.0)	7 (0.5)	480 (6.2)	9.8 (0.04)
Danska	61 (1.4)	532 (2.3)	35 (1.3)	519 (2.5)	4 (0.4)	481 (7.7)	9.7 (0.05)
Engleska	60 (1.3)	566 (4.4)	34 (1.1)	546 (4.1)	6 (0.6)	513 (8.5)	9.8 (0.05)
Bugarska	60 (1.9)	528 (3.5)	31 (1.3)	511 (4.3)	9 (1.0)	463 (10.4)	9.8 (0.08)
Čile	60 (1.2)	454 (2.3)	29 (0.9)	437 (3.6)	11 (0.7)	392 (5.9)	9.8 (0.05)
Turska (5)	60 (1.3)	540 (4.3)	32 (1.1)	511 (5.8)	9 (0.6)	451 (9.0)	9.9 (0.06)
Singapur	59 (0.9)	638 (3.6)	34 (0.7)	616 (4.0)	7 (0.4)	569 (9.1)	9.7 (0.03)
Italija	58 (1.3)	522 (2.6)	36 (1.1)	510 (2.9)	7 (0.6)	482 (6.9)	9.7 (0.05)
Malta	57 (0.8)	519 (1.7)	35 (0.8)	504 (2.6)	8 (0.5)	469 (5.2)	9.7 (0.03)
Rusija	56 (1.2)	575 (3.2)	37 (1.0)	563 (4.0)	8 (0.5)	538 (6.3)	9.6 (0.05)
Kanada	55 (0.7)	520 (2.2)	38 (0.7)	505 (2.2)	8 (0.3)	477 (4.4)	9.6 (0.03)
Australija	54 (1.3)	525 (3.1)	39 (1.0)	513 (3.4)	7 (0.6)	470 (6.2)	9.5 (0.04)
Belgija (fl. govorno područje)	53 (1.4)	538 (2.1)	41 (1.2)	529 (2.5)	5 (0.4)	506 (6.5)	9.5 (0.04)
Maroko	53 (1.6)	397 (4.4)	37 (1.3)	379 (5.6)	10 (0.8)	342 (8.0)	9.6 (0.07)
Latvija	52 (1.1)	556 (2.7)	38 (0.9)	541 (2.8)	10 (0.8)	514 (6.0)	9.4 (0.05)
Ujedinjeni Arapski Emirati	51 (0.8)	501 (1.9)	34 (0.6)	476 (2.1)	15 (0.4)	434 (3.2)	9.5 (0.04)
Saudijska Arabija	50 (1.2)	421 (4.3)	33 (1.0)	399 (3.8)	17 (0.7)	349 (5.8)	9.6 (0.06)
Novi Zeland	48 (1.1)	503 (2.8)	40 (0.9)	486 (3.1)	12 (0.5)	438 (4.4)	9.3 (0.04)
Oman	47 (1.4)	451 (4.9)	38 (1.2)	429 (3.9)	15 (0.8)	385 (5.4)	9.3 (0.06)
Bahrein	46 (1.1)	491 (3.0)	37 (0.9)	481 (3.4)	17 (0.7)	452 (4.4)	9.3 (0.05)
Kuvajt	45 (1.3)	406 (6.0)	34 (0.9)	392 (5.2)	21 (1.1)	344 (7.5)	9.2 (0.07)
Pakistan	45 (3.4)	344 (13.0)	36 (2.8)	326 (13.2)	19 (2.1)	301 (13.0)	9.3 (0.15)
Katar	42 (1.3)	473 (4.1)	37 (1.3)	456 (4.0)	21 (1.2)	397 (3.8)	9.0 (0.06)
Južna Afrika (5)	26 (1.1)	423 (5.5)	45 (1.1)	376 (3.3)	29 (1.4)	333 (4.0)	8.4 (0.05)
Filipini	11 (1.0)	351 (10.3)	44 (1.3)	314 (6.6)	45 (1.8)	269 (6.4)	7.7 (0.06)
Međunarodni prosjek	63 (0.2)	512 (0.5)	29 (0.1)	495 (0.6)	8 (0.1)	451 (1.1)	
Referentne sudionice							
Madrid, Španjolska	65 (1.3)	523 (2.2)	30 (1.1)	514 (2.7)	5 (0.5)	483 (5.4)	10.1 (0.06)
Dubai, UAE	58 (1.2)	552 (1.8)	32 (0.9)	538 (3.0)	10 (0.5)	514 (4.6)	9.8 (0.05)
Ontario, Kanada	55 (1.3)	523 (3.9)	38 (1.2)	506 (3.5)	7 (0.5)	475 (7.8)	9.6 (0.04)
Quebec, Kanada	54 (1.3)	539 (3.0)	39 (1.0)	526 (3.0)	7 (0.7)	499 (6.2)	9.5 (0.05)
Moskva, Rusija	54 (1.2)	602 (2.3)	37 (0.9)	587 (2.8)	9 (0.6)	563 (5.0)	9.5 (0.04)
Abu Dhabi, UAE	44 (1.0)	462 (2.7)	37 (0.8)	439 (3.0)	19 (0.7)	399 (4.0)	9.1 (0.05)

Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2019. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2019.

Da bi se odredila referentna točka usporedbe među zemljama, određen je broj 10 kao središte skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora.

Jedinice na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji distribucije.

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

Tilda (-) označava nemogućnost izvještavanja o postignuću zbog nedostatka podataka.

Tablica 46. Postignuća učenika iz prirodoslovja u odnosu na nasilje među učenicima u školi

Zemlja	Nikada ili gotovo nikada		Otprilike jednom mjesečno		Otprilike jednom tjedno		Prosječni rezultat na skali
	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	Postotak učenika	Prosječni rezultat	
Albanija	85 (0.9)	495 (3.4)	12 (0.8)	481 (6.5)	3 (0.4)	398 (15.7)	11.3 (0.05)
Armenija	84 (0.9)	476 (3.3)	11 (0.7)	459 (5.5)	5 (0.5)	420 (7.5)	11.3 (0.05)
Srbija	83 (1.2)	522 (3.5)	15 (0.9)	505 (5.7)	3 (0.4)	451 (13.1)	11.1 (0.06)
Kosovo	82 (1.0)	424 (3.4)	13 (0.8)	396 (6.4)	5 (0.5)	326 (9.9)	11.1 (0.06)
Crna Gora	81 (0.7)	460 (2.4)	15 (0.6)	444 (5.1)	4 (0.3)	390 (8.6)	11.1 (0.04)
Japan	81 (0.9)	564 (1.7)	18 (0.9)	553 (3.4)	1 (0.2)	~ ~	10.9 (0.05)
Gruzija	80 (1.1)	459 (4.0)	16 (0.9)	444 (6.7)	4 (0.4)	376 (10.5)	10.9 (0.06)
Finska	79 (1.0)	560 (2.4)	19 (0.9)	542 (4.3)	2 (0.2)	~ ~	10.7 (0.04)
Azerbajdžan	78 (1.1)	441 (2.7)	18 (0.9)	424 (5.2)	4 (0.4)	364 (13.4)	10.9 (0.06)
Bosna i Hercegovina	78 (0.8)	465 (2.7)	17 (0.7)	455 (5.1)	5 (0.4)	410 (8.5)	10.8 (0.05)
Republika Koreja	77 (1.1)	589 (2.3)	21 (1.0)	585 (3.5)	2 (0.3)	~ ~	10.6 (0.05)
Irska	76 (0.9)	534 (3.3)	21 (0.7)	517 (4.0)	3 (0.4)	471 (9.7)	10.5 (0.05)
Francuska	74 (1.0)	496 (3.1)	22 (0.9)	470 (4.2)	3 (0.4)	435 (9.3)	10.5 (0.05)
Norveška (5)	73 (1.2)	544 (2.4)	24 (1.1)	534 (3.0)	3 (0.4)	498 (12.8)	10.3 (0.05)
Hrvatska	73 (1.3)	527 (2.5)	22 (1.2)	521 (4.1)	5 (0.4)	500 (7.5)	10.4 (0.05)
Polska	73 (0.9)	538 (2.7)	22 (0.8)	523 (3.2)	5 (0.4)	481 (8.2)	10.4 (0.04)
Litva	72 (1.3)	544 (2.8)	25 (1.2)	529 (4.1)	3 (0.3)	469 (11.7)	10.3 (0.06)
Kazahstan	69 (1.3)	500 (3.4)	25 (1.1)	490 (4.3)	6 (0.4)	468 (6.6)	10.5 (0.07)
Sjeverna Irska	68 (1.4)	526 (2.4)	28 (1.3)	511 (3.7)	4 (0.4)	458 (8.2)	10.1 (0.06)
Sjeverna Makedonija	68 (2.3)	445 (5.5)	23 (2.0)	412 (10.0)	9 (0.8)	355 (11.2)	10.3 (0.09)
Kineski Taipei	67 (1.2)	564 (1.9)	28 (1.0)	550 (2.9)	5 (0.4)	526 (7.2)	10.3 (0.05)
Austrija	67 (1.3)	532 (2.8)	28 (1.1)	509 (4.3)	5 (0.5)	473 (7.2)	10.2 (0.06)
Švedska	66 (1.5)	545 (3.3)	30 (1.5)	529 (4.1)	4 (0.4)	485 (10.3)	10.0 (0.06)
Češka	66 (1.1)	541 (2.6)	28 (0.9)	528 (3.3)	6 (0.6)	478 (6.2)	10.2 (0.06)
Nizozemska	66 (1.3)	523 (2.8)	30 (1.1)	515 (4.0)	4 (0.5)	479 (10.4)	10.0 (0.05)
Slovačka	66 (1.3)	531 (3.0)	29 (1.1)	508 (6.3)	6 (0.5)	467 (12.3)	10.2 (0.06)
Sjedinjene Američke Države	64 (0.8)	551 (2.8)	29 (0.8)	531 (3.3)	7 (0.4)	481 (5.6)	10.0 (0.03)
Mađarska	63 (1.2)	536 (2.9)	32 (1.2)	521 (3.5)	4 (0.5)	500 (9.0)	9.9 (0.04)
Cipar	63 (1.2)	520 (3.1)	30 (1.0)	505 (3.5)	7 (0.5)	473 (7.0)	10.0 (0.05)
Njemačka	62 (1.1)	533 (2.2)	32 (1.0)	511 (3.5)	6 (0.6)	459 (8.5)	9.8 (0.04)
Hong Kong (PUR NR Kine)	62 (1.2)	536 (3.3)	32 (1.0)	526 (4.2)	6 (0.5)	508 (9.2)	9.9 (0.05)
Španjolska	61 (1.1)	521 (1.9)	31 (0.9)	506 (3.0)	7 (0.6)	465 (5.5)	9.9 (0.05)
Islamska Republika Iran	61 (1.3)	446 (5.1)	32 (1.2)	444 (4.6)	7 (0.4)	402 (8.1)	10.0 (0.06)
Portugal	61 (0.9)	510 (2.8)	32 (0.9)	502 (3.2)	7 (0.5)	459 (5.5)	9.8 (0.04)
Danska	61 (1.4)	528 (2.6)	35 (1.3)	517 (3.4)	4 (0.4)	490 (6.9)	9.7 (0.05)
Engleska	60 (1.3)	545 (3.9)	34 (1.1)	531 (3.5)	6 (0.6)	505 (7.3)	9.8 (0.05)
Bugarska	60 (1.9)	535 (4.3)	31 (1.3)	520 (5.5)	9 (1.0)	457 (11.6)	9.8 (0.08)
Čile	60 (1.2)	482 (2.3)	29 (0.9)	466 (3.5)	11 (0.7)	419 (4.6)	9.8 (0.05)
Turska (5)	60 (1.3)	541 (3.9)	32 (1.1)	520 (6.0)	9 (0.6)	461 (10.1)	9.9 (0.06)
Singapur	59 (0.9)	606 (3.2)	34 (0.7)	586 (3.6)	7 (0.4)	542 (9.1)	9.7 (0.03)
Italija	58 (1.3)	517 (3.1)	36 (1.1)	507 (3.3)	7 (0.6)	473 (6.8)	9.7 (0.05)
Malta	57 (0.8)	505 (1.6)	35 (0.8)	492 (2.7)	8 (0.5)	450 (6.2)	9.7 (0.03)
Rusija	56 (1.2)	574 (3.0)	37 (1.0)	563 (3.2)	8 (0.5)	542 (6.8)	9.6 (0.05)
Kanada	55 (0.7)	533 (2.2)	38 (0.7)	517 (2.2)	8 (0.3)	491 (4.3)	9.6 (0.03)
Australija	54 (1.3)	541 (2.9)	39 (1.0)	530 (2.9)	7 (0.6)	490 (6.1)	9.5 (0.04)
Belgija (fl. govorno područje)	53 (1.4)	508 (2.2)	41 (1.2)	496 (2.8)	5 (0.4)	474 (6.3)	9.5 (0.04)
Maroko	53 (1.6)	389 (5.7)	37 (1.3)	369 (7.8)	10 (0.8)	327 (10.9)	9.6 (0.07)
Latvija	52 (1.1)	553 (2.5)	38 (0.9)	536 (2.4)	10 (0.8)	508 (6.2)	9.4 (0.05)
Ujedinjeni Arapski Emirati	51 (0.8)	497 (2.2)	34 (0.6)	467 (2.4)	15 (0.4)	413 (3.7)	9.5 (0.04)
Saudijska Arabija	50 (1.2)	432 (4.6)	33 (1.0)	404 (4.6)	17 (0.7)	335 (7.3)	9.6 (0.06)
Novi Zeland	48 (1.1)	519 (2.4)	40 (0.9)	500 (2.9)	12 (0.5)	456 (4.5)	9.3 (0.04)
Oman	47 (1.4)	458 (4.8)	38 (1.2)	437 (4.5)	15 (0.8)	380 (6.1)	9.3 (0.06)
Bahreïn	46 (1.1)	515 (3.3)	37 (0.9)	493 (3.8)	17 (0.7)	440 (5.5)	9.3 (0.05)
Kuvajt	45 (1.3)	421 (7.5)	34 (0.9)	398 (7.1)	21 (1.1)	347 (8.0)	9.2 (0.07)
Pakistan	45 (3.4)	313 (13.5)	36 (2.8)	282 (16.0)	19 (2.1)	260 (17.0)	9.3 (0.15)
Katar	42 (1.3)	479 (4.2)	37 (1.3)	458 (4.2)	21 (1.2)	383 (5.2)	9.0 (0.06)
Južna Afrika (5)	26 (1.1)	392 (7.9)	45 (1.1)	328 (4.8)	29 (1.4)	268 (5.3)	8.4 (0.05)
Filipini	11 (1.0)	318 (13.0)	44 (1.3)	270 (8.1)	45 (1.8)	214 (7.0)	7.7 (0.06)
Međunarodni prosjek	63 (0.2)	503 (0.5)	29 (0.1)	486 (0.7)	8 (0.1)	437 (1.2)	
Referentne sudionice							
Madrid, Španjolska	65 (1.3)	528 (2.1)	30 (1.1)	518 (2.8)	5 (0.5)	485 (5.9)	10.1 (0.06)
Dubai, UAE	58 (1.2)	553 (1.9)	32 (0.9)	540 (3.1)	10 (0.5)	507 (4.8)	9.8 (0.05)
Ontario, Kanada	55 (1.3)	535 (3.5)	38 (1.2)	518 (3.8)	7 (0.5)	490 (7.0)	9.6 (0.04)
Quebec, Kanada	54 (1.3)	530 (3.1)	39 (1.0)	515 (2.8)	7 (0.7)	494 (4.9)	9.5 (0.05)
Moskva, Rusija	54 (1.2)	604 (2.5)	37 (0.9)	590 (2.5)	9 (0.6)	563 (4.9)	9.5 (0.04)
Abu Dhabi, UAE	44 (1.0)	446 (3.4)	37 (0.8)	417 (3.8)	19 (0.7)	365 (5.3)	9.1 (0.05)

Kontekstualne skale TIMSS upitnika utvrđene su 2019. godine temeljem distribucije združenih odgovora iz svih zemalja koje su sudjelovale u TIMSS-u 2019. Da bi se odredila referentna točka usporedbe među zemljama, određen je broj 10 kao središte skale na mjestu aritmetičke sredine te združene distribucije odgovora. Jedini se na skali podešene su na način da dva boda odgovaraju jednoj standardnoj devijaciji distribucije. () Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti. Tilda (~) označava nemogućnost izvještavanja o postignuću zbog nedostatka podataka.

IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovja – TIMSS 2019
Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

Učenici Republike Hrvatske koji su bili izloženi nasilju u školi jednom tjedno postigli su najniže rezultate iz prirodoslovja (500 bodova). To je za 21 bod niži rezultat iz prirodoslovja od učenika koji su bili žrtve nasilja jednom mjesečno (521 bodova) te za 27 bodova niži rezultat od učenika koji nisu doživljavali nasilje nikada ili gotovo nikada (513 bodova).

U tablici 47. prikazano je o kojim je točno oblicima nasilja riječ i koliko su učestali u školskome životu učenika četvrtoga razreda. Prema učestalosti dominiraju verbalni oblici nasilja (pogrdna imena, ruganje, širenje laži) koje je nekoliko puta godišnje doživjela petina učenika te socijalno isključivanje (iz igre i drugih aktivnosti) koje je mjesečno i/ili tjedno doživjelo oko 10 % učenika. Nažalost, gotovo je četvrtina učenika najmanje jednom godišnje doživjela fizičko nasilje s ozljedama u školi, što je možda i jedan od alarmantnijih nalaza TIMSS istraživanja.

Tablica 47. Zastupljenost istraživanih oblika nasilja u školi u Republici Hrvatskoj (četvrti razred osnovne škole)

	Nikada	Nekoliko puta u godini	Jedanput ili dvaput u mjesecu	Najmanje jedanput u tjednu
rugali mi se ili me nazvali pogrdnim imenima	65 %	17 %	7 %	11 %
isključili me iz igre ili nekih drugih aktivnosti	62 %	20 %	9 %	9 %
govorili laži o meni	55 %	23 %	11 %	11 %
nešto mi ukrali	82 %	11 %	3 %	4 %
nešto mi namjerno oštetili	80 %	12 %	4 %	4 %
tukli me ili me ozlijedili (npr. udarili rukom)	76 %	13 %	5 %	6 %
prisiljavali me da radim nešto što ne želim	80 %	12 %	4 %	4 %
slali mi ružne ili uvredljive poruke internetom	85 %	9 %	3 %	3 %
dijelili ružne ili uvredljive poruke o meni na internetu	92 %	4 %	2 %	2 %
dijelili slike na internetu kojih se sramim	95 %	3 %	1 %	1 %
prijetili mi	84 %	9 %	3 %	4 %

Unatoč prethodno uvedenim politikama i aktivnostima s ciljem postizanja nulte tolerancije i pojavnosti nasilja u osnovnim i srednjim školama u Republici Hrvatskoj, izvjesno je da se na razini razredne nastave, ali i cjelokupno moraju poduzeti dodatne mjere kako bi što manje učenika bilo izloženo međuvršnjačkom i drugomu nasilju. U tome je kontekstu Vlada Republike Hrvatske početkom 2020. godine donijela Akcijski plan za prevenciju nasilja u školama za razdoblje od 2020. do 2024. godine³⁴ koji bi trebao nadalje pridonijeti rješavanju ovoga problema. Važnima se ističu i kurikulumi (iz siječnja 2019. godine) koji se bave prevencijom nasilja među učenicima kroz više međupredmetnih tema kao što su *Osobni i socijalni razvoj*, *Građanski odgoj i obrazovanje*, *Održivi razvoj* i *Zdravlje*.

³⁴ Dokument dostupan na sljedećoj poveznici: <https://mzo.gov.hr/vijesti/donesen-je-akcijski-plan-za-prevenciju-nasilja-u-skolama/3470>

5. ZAKLJUČAK

U posljednjemu ciklusu TIMSS istraživanja, održanome 2019. godine, učenici Republike Hrvatske postigli su 509 bodova iz matematike te se prema tome rezultatu nalaze na 34. mjestu od 58 zemalja sudionica. Iz prirodoslovlja su učenici četvrtoga razreda Republike Hrvatske postigli iznadprosječne rezultate kao i u dvama prethodnim ciklusima te se s 524 boda nalaze na 20. mjestu međunarodne ljestvice zemalja sudionica 2019. godine. Svaki rezultat iznad 500 bodova, što je središnja točka ili standardizirani prosjek rezultata zemalja sudionica TIMSS istraživanja, označava iznadprosječna postignuća učenika.

Kroz tri provedena TIMSS ciklusa u Republici Hrvatskoj (2011., 2015. i 2019. godine) zabilježen je trend povećanja rezultata učenika četvrtoga razreda u gotovo svim sadržajnim domenama matematike i prirodoslovlja. Također, zabilježen je i kontinuirani trend povećanja rezultata na svim međunarodnim referentnim razinama iz matematike (npr. na osnovnoj razini s 90 % na 95 % učenika). U ciklusu TIMSS 2019 rezultati učenika na referentnim razinama iz prirodoslovlja bolji su u odnosu na 2011. godinu (na svakoj razini za po nekoliko postotaka), no smanjili su se na svim referentnim razinama, osim na osnovnoj razini (gdje udio učenika stagnira na 98 %), u odnosu na 2015. godinu³⁵.

S obzirom da nije realno očekivati potpuno preklapanje sadržaja koji su desetogodišnji učenici usvojili u zemljama sudionicama diljem svijeta i onoga što se ispituje u okviru TIMSS ispita iz matematike i prirodoslovlja, pri tumačenju rezultata često se raspravlja o valjanosti rezultata međunarodnih komparativnih ispitivanja za pojedinu zemlju. Moguće diskrepancije utvrđuju se analizom sadržaja iz najmanje dvaju izvora kontekstualnih podataka: upitnika za učitelje i prema procjenama stručnjaka za predmetna područja (koje osiguravaju nacionalni centri koordinacije provedbe istraživanja). Potonji su procijenili da učenici u Republici Hrvatskoj u trenutku ispitivanja nisu obradili oko četvrtinu ispitivanih sadržaja u TIMSS ispitu iz matematike te polovinu sadržaja u TIMSS ispitu iz prirodoslovlja. No, dodatne analize pokazale su da se rezultati učenika samo u onim zadacima koje su sadržajni stručnjaci odredili kao relevantne u trenutku provedbe TIMSS ispitivanja u pojedinoj zemlji u četvrtome razredu uglavnom ne razlikuju značajno od rezultata u svim zadacima u TIMSS ispitima ukupno³⁶. Kada je riječ o matematici, procijenjeno je da bi u ispitu sastavljenome isključivo od zadataka koji su označeni kao sadržaj obrađen do trenutka TIMSS ispitivanja učenici Republike Hrvatske postigli 11 bodova više, što predstavlja jednu od većih bodovnih razlika među zemljama sudionicama. Naime, „utvrđeno je da pri usporedbi dvaju rezultata kod većine sudionika četvrtoga razreda u matematici nije ostvarena veća razlika od jednoga boda ili dvaju bodova na

³⁵ Za popis sadržajnih domena i referentnih razina pogledati poglavlje 11. Nacrt TIMSS 2019 istraživanja.

³⁶ Za više informacija pogledati „Analiza podudarnosti ispitnih zadataka i sadržaja kurikuluma” – dodatak C TIMSS 2019 Međunarodnoga izvještaja. Dostupno na hrvatskome jeziku na: <https://www.ncvvo.hr/medunarodna-istrazivanja/timss/>

ljestvici. Najveće razlike uočene su u Rusiji (16 bodova), Bugarskoj (11 bodova), Hrvatskoj (11 bodova) te Bosni i Hercegovini (10 bodova).” (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). U prirodoslovlju je za učenike Republike Hrvatske ta razlika zanemariva s obzirom da je riječ o samo jednome bodu.

S obzirom na navedeno, iznadprosječni rezultati i uspjeh učenika Republike Hrvatske četvrtoga razreda u TIMSS 2019 istraživanju godine time je i značajniji.

Rezultati ukazuju i na to da, osim poučavanja i učenja sadržaja propisanih nastavnim planovima i programima (u vrijeme ovoga ispitivanja, onih važećih iz 2006. godine), učenici osnovne škole multidisciplinarna znanja i vještine kakva se propituju TIMSS-om očito stječu iz drugih izvora. Ostaje potvrditi pretpostavke je li riječ o očekivanome pozitivnom utjecaju izvannastavnih aktivnosti u STEM području u osnovnim i srednjim školama koje zamjetno rastu posljednjih godina poput projekata financiranih nacionalnim i/ili europskim sredstvima, sve većoj zastupljenosti IKT sadržaja (npr. izborna informatika, robotika i sl.) i kao posljedica kontinuiranoga entuzijazma učitelja i učenika za sudjelovanje u naprednim grupama za učenje, natjecanjima, olimpijadama i slično. Ove aktivnosti, ali i brojne druge nadograđuju i obogaćuju propisane STEM sadržaje te čak i u uvjetima relativno zastarjelih okvirnih dokumenata kojima se organizira obrazovanje i školstvo u Republici Hrvatskoj naši najmlađi učenici uspijevaju ostati konkurenti svojim vršnjacima diljem svijeta.

Pritom ne treba zanemariti ni značajne resurse koje obitelji ulažu u obrazovanje svoje djece, a koji su se u cijelome svijetu pokazali kao značajan prediktor školskoga uspjeha, što je potvrđeno i TIMSS istraživanjima (Mullis, Martin, Foy, Kelly i Fishbein, 2020). Ta ulaganja ne odnose se samo na materijalne socioekonomske pretpostavke obiteljskoga okruženja, iako one svakako nisu zanemarive, već i na vrijeme koje roditelji provode u komunikaciji s djecom pri učenju te na što raniji početak usvajanja kompetencija osnovnih pismenosti. Navedeno ima značajan učinak na uspjeh desetogodišnjaka u Republici Hrvatskoj u TIMSS istraživanju.

Pozitivno je nadalje da ne postoje razlike u rezultatu prema spolu kada je riječ o postignućima iz prirodoslovlja, dok je razlika prema spolu u Republici Hrvatskoj ostala konstantna kada je riječ o postignućima iz matematike (oko 10 bodova u korist dječaka). Zbog toga hrvatsko obrazovanje svakako ima zadatak pokušati dokinuti rodne predrasude prema određenim sadržajima, predmetima, a u konačnici i zanimanjima kojima će se učenici i učenice u budućnosti baviti. U TIMSS 2019 ciklusu u 27 zemalja nije postojala razlika u postignućima prema spolu u matematici, u 27 zemalja dječaci su postigli bolji rezultat od djevojčica (kao i u Republici Hrvatskoj), a u četirima zemljama zabilježena je obrnuta situacija, tj. djevojčice su u četvrtome razredu postigle bolji rezultat od dječaka. Situacija je s rodnim razlikama u prirodoslovlju drugačija jer ne postoje razlike u 33 zemlje među kojima se nalazi i Republika Hrvatska. U sedam su zemalja dječaci postigli bolje rezultate od djevojčica iz prirodoslovlja u četvrtome razredu, dok su u čak 18 zemalja djevojčice postigle bolje rezultate od dječaka.

Kada je riječ o ostalim okolinskim čimbenicima koji utječu na postignuća učenika, TIMSS 2019 istraživanjem utvrđeno je da bolje rezultate postižu učenici koji su pohađali programe ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja, koji su češće sudjelovali s roditeljima u aktivnostima razvoja čitalačke i matematičke pismenosti u ranome djetinjstvu (kod kuće), koji su iskazivali veći interes i sklonost te veću samouvjerenost u učenju i koji su ispitivano područje percipirali važnim, a u školi su se osjećali sigurno. Učenici koji dolaze iz kućanstava boljega socioekonomskog statusa (tj. u kućanstvu posjeduju knjige, imaju dostupan internet i vlastitu sobu te imaju roditelje višega stupnja obrazovanja) u obama ispitivanim područjima postigli su statistički značajno više rezultate od učenika u nepovoljnijem socioekonomskim položaju.

Za potpunu sliku o tome što sve pridonosi boljim postignućima učenika, važno je razmotriti i kontekst učionice i škole. Prema rezultatima TIMSS istraživanja viša postignuća ostvarili su učenici koji pohađaju škole u kojima su učitelji zadovoljni svojim poslom te koji osjećaju pripadnost školi i sigurnost dok u njoj borave, a u njihovoj se školi općenito pridaje važnost akademskom uspjehu.

Na temelju odgovora učitelja koji su u Republici Hrvatskoj sudjelovali u TIMSS 2019 istraživanju (N = 367) uočene su potrebe koje u svojem profesionalnom razvoju iskazuju učitelji razredne nastave. Učitelji bi za područje poučavanja matematike voljeli više edukacija iz sljedećih tema: primjena tehnologije u nastavi, kritičko mišljenje, istraživačke vještine, individualni pristup učenicima i vrednovanje znanja. Učitelji bi za područje poučavanja prirodoslovlja (Prirode i društva), uz sve navedeno za matematiku, voljeli pohađati dodatne edukacije te se usavršavati u povezivanju nastavnih sadržaja i tema iz prirodoslovlja s onima u drugim predmetima.

Sažetak rezultata TIMSS 2019 istraživanja u Republici Hrvatskoj

Viša postignuća učenika četvrtoga razreda osnovne škole iz obaju ispitivanih područja – matematike i prirodoslovlja – povezana su:

- ✓ s pohađanjem ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja
- ✓ s češćim aktivnostima roditelja u ranoj dobi vezanim uz predmatematičku i predčitalačku pismenost
- ✓ s većom motivacijom za učenjem matematike i prirodoslovlja
- ✓ s osjećajem sigurnosti i pripadnosti školi
- ✓ s većim zadovoljstvom učitelja
- ✓ s većom kvalitetom nastave matematike i prirodoslovlja
- ✓ sa sveukupnim pozitivnim ozračjem u školi.

6. LITERATURA

1. POGLAVLJE

Martin, Michael O., von Davier, Matthias i Mullis, Ina V.S. (Ur.). (2020). *Methods and Procedures: TIMSS 2019 Technical Report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. Dostupno na: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/methods>

Mullis, I. V. S. i Martin, M. O. (Ur.). (2017). *TIMSS 2019 Okviri istraživanja*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. Hrvatsko izdanje: <https://www.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2020/12/T19-Okvir-istrazivanja-finale-web.pdf>

2. POGLAVLJE

Adamović, G.; Buljan Culej, J.; Gugić, I.; Kani, V.; Martinec, Z.; Pavlić, J. i Viher, J. (2017). *Priručnik za unapređivanje nastave Matematike s primjerima zadataka iz međunarodnoga istraživanja TIMSS*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Dostupno na: <https://www.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2018/06/Prirucnik-TIMSS-matematika-FINALE-web.pdf>

Buljan Culej, J. (2012). *TIMSS 2011. Izvješće o postignutim rezultatima iz matematike (Trends in International Mathematics and Science Study)*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Dostupno na: <https://www.ncvvo.hr/medunarodna-istrazivanja/timss/>

Gugić, I.; Halusek, V.; Herceg, Lj.; Komadina S.; Martinec, Z., Muraja, J. i Nikolaus, V. (2020). *Rezultati sadržajne analize nacionalnih ispita iz Matematike s primjerima zadataka, 2020*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Dostupno na: <https://www.ncvvo.hr/rezultati-sadrzajne-analize-nacionalnih-ispita-iz-matematike-s-primjerima-zadataka/>

3. POGLAVLJE

Buljan Culej, J.; Halusek, V.; Končić, A.; Prusec Kovačić, S.; Rafaj-Kostelić, A.; Sambolek, M. i Siluković, D. (2017). *Priručnik za unapređivanje nastave Prirode i društva, Prirode, Biologije, Geografije, Fizike i Kemije s primjerima zadataka iz međunarodnoga istraživanja TIMSS 2015*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja.

Mullis, I. V. S. i Martin, M. O. (Ur.). (2017). *TIMSS 2019 Assessment Frameworks*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/>

Buljan Culej, J. (2012). TIMSS 2011. Izvješće o postignutim rezultatima iz prirodoslovlja (*Trends in International Mathematics and Science Study*). Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Dostupno na: <https://www.ncvvo.hr/medunarodna-istrazivanja/timss/>

4. POGLAVLJE

Lowe Vandell, D., Belsky, J., Burchinal, M., Steinberg, L. i Vandergrift, N., NICHD Early Child Care Research Network (2010). Do Effects of Early Child Care Extend to Age 15 Years? Results From the NICHD Study of Early Child Care and Youth Development. *Child Development*, 81 (3), 737–756.

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P. i Hooper, M. (2016b). TIMSS 2015 International Results in Science. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. Dostupno na: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L. i Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. Dostupno na: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

Mullis, I. V. S. i Martin, M. O. (Ur.). (2017). TIMSS 2019 Assessment Frameworks. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/>

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. i Hooper, M. (2016a). TIMSS 2015 International Results in Mathematics. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P. i Arora, A. (2012a). TIMSS 2011 International Results in Science. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P. i Arora, A. (2012b). TIMSS 2011 International Results in Mathematics. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Schweinhart, L. J., Montie, J., Xiang, Z., Barnett, W. S., Belfield, C. R. i Nores, M. (2005). Lifetime effects: The High/Scope Perry Preschool study through age 40. Monographs of the High/Scope Educational Research Foundation, 14. Michigan: High/Scope Educational Research Foundation.

Sylva, K., Melhuish, E., Sammons, P., Siraj-Blatchford I., Taggart, B., Hunt, S., Jelcic, H., Barreau, S., Grabbe, Y., Smees, R. i Welcomme, W. (2008). Effective preschool and Primary Education 3-11 Project. Eppe 3-11. Final Report from the Primary Phase: Preschool, School and Family Influences on Children's Development During Key Stage 2 (Age 7 – 11), DfE Research Brief 061. London: DfE .

5. POGLAVLJE

- Egeberg, G., Thorvaldsen, S. i Rønning, J. A. (2016). „The Impact of Cyberbullying and Cyber Harassment on Academic Achievement“. U: Elstad, E. (Ur.) *Digital Expectations and Experiences in Education* (pp.183-204). Rotterdam: Sense Publishers.
- Mishna, F., Cook, C., Gadalla, T., Daciuk, J. i Solomon, S. (2010). Cyber bullying behaviors among middle and high school students. *American Journal of Orthopsychiatry*, 80(3), 363–374.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L. i Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. Dostupno na: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
- Rothon, C., Head, J., Klineberg, E. i Stansfeld, S. (2011). Can social support protect bullied adolescents from adverse outcomes? A prospective study on the effects of bullying on the educational achievement and mental health of adolescents at secondary schools in East London. *Journal of Adolescence*, 3(3), 579–588.
- Rutkowski, L., Rutkowski, D. i Engel, L. (2013). Sharp contrasts at the boundaries: School violence and educational outcomes internationally. *Comparative Education Review*, 57(2), 232–259.
- Tokunaga, R.S. (2010). Following you home from school: A critical review and synthesis of research on cyberbullying victimization. *Computers in Human Behavior*, 26(3), 277–287.

7. DODATCI

Dodatak 1.: Sudjelovanje zemalja u istraživanju TIMSS 2019 i u prethodnim ciklusima TIMSS istraživanja

Zemlja	4. razred						8. razred						
	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1995.	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1999.	1995.
Albanija	●												
Armenija	●	●	●	○	●			●	●	○	●		
Australija	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●
Austrija	●		●	●		●							●
Azerbajdžan	●		●										
Bahrein	●	●	●				●	●	●	●	●		
Belgija (fl. govorno područje)	●	●	●		●						●	●	●
Bosna i Hercegovina	●									●			
Bugarska	●	●								●	●	●	●
Kanada	●	●				○		○				●	●
Čile	●	●	●				●	●	●		●	●	
Kineski Taipei	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	
Hrvatska	●	●	●										
Cipar	●	●			●	●	●			●	●	●	●
Češka	●	●	●	●		●				●		●	●
Danska	●	●	●	●									●
Egipat							●	●		●	●		
Engleska	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Finska	●	●	●				●		●			○	
Francuska	●	●					●						●
Gruzija	●	●	●	●				●	●	●			
Njemačka	●	●	●	●									●
Hong Kong (PUR NR Kine)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mađarska	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Islamska Republika Iran	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Irska	●	●	●				●	●					●
Izrael						○			●	○	○	○	○
Italija	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○
Japan	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Jordan		●					●	●	●	●	●	●	
Kazahstan	●	○	●	○			●	○	●				
Republika Koreja	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●
Kosovo	●												
Kuvajt	●	●	○	○		○	●	●		○			○
Latvija	●			○	●	○					●	○	○
Libanon							●	●	●	●	●		
Litva	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
Malezija							●	●	●	●	●	●	
Malta	●		●					●		●			
Crna Gora	●												
Maroko	●	●	●	○	○		●	●	●	○	○	○	
Nizozemska	●	●	●	●	●	●					●	●	●
Novi Zeland	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sjeverna Makedonija	●								●		●	●	
Sjeverna Irska	●	●	●										
Norveška	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○		○
Oman	●	●	●				●	●	●	●			
Pakistan	●												
Filipini	●				●						●	●	○
Poljska	●	●	○										●
Portugal	●	●	●			●	●						
Katar	●	●	●	○			●	●	●	○			
Rumunjska			●				●	●	●	●	●	●	●
Rusija	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
Saudijska Arabija	●	●	●				●	●	●	○	○		
Srbija	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●
Singapur	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Slovačka	●	●	●	●							●	●	●
Južna Afrika	●	●					●	●	●		○	○	○
Španjolska	●	●	●										●
Švedska	●	●	●	●			●	●	●	●	●		●
Turska	●	○	○				●	●	●	○		○	
Ujedinjeni Arapski Emirati	●	●	●				●	●	●				
Sjedinjene Američke Države	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● označava sudjelovanje u tom ciklusu istraživanja

○ označava sudjelovanje, ali podatci nisu usporedivi za mjerenje trendova u 2019. godini, uglavnom zbog toga što je zemlja poboljšala prijave istraživačkoga materijala ili postoji razlika u obuhvaćenosti populacije

(nastavak)

Zemlja	4. razred						8. razred						
	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1995.	2019.	2015.	2011.	2007.	2003.	1999.	1995.
Referentne sudionice													
Ontario, Kanada	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Quebec, Kanada	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Moskva, Rusija	●						●						
Gauteng, RSA							●						
Western Cape, RSA							●						
Madrid, Španjolska	●												
Abu Dhabi, UAE	●	●	●				●	●	●				
Dubai, UAE	●	●	●	●			●	●	●	●			

- označava sudjelovanje u tom ciklusu istraživanja
- označava sudjelovanje, ali podatci nisu usporedivi za mjerenje trendova u 2019. godini, uglavnom zbog toga što je zemlja poboljšala prijevode istraživačkoga materijala ili postoji razlika u obuhvaćenosti populacije

IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja – TIMSS 2019
Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

Dodatak 2.: Obuhvaćenost ciljane populacije u istraživanju TIMSS 2019

Zemlja	Međunarodna ciljane populacija		Isključenja iz nacionalne ciljane populacije		
	Obuhvaćenost	Napomene o obuhvaćenosti	Isključenje na razini škole	Isključenje unutar uzorka	Ukupan postotak isključenja
Albanija	100 %		2.6 %	1.6 %	4.2 %
Armenija	100 %		0.9 %	0.4 %	1.2 %
Australija	100 %		1.9 %	2.9 %	4.8 %
Austrija	100 %		0.9 %	4.5 %	5.4 %
Azerbajdžan	100 %		2.3 %	0.3 %	2.6 %
Bahrein	100 %		0.4 %	0.4 %	0.8 %
Belgija (fl. govorno područje)	100 %		0.8 %	2.2 %	3.0 %
Bosna i Hercegovina	100 %		0.6 %	1.4 %	2.0 %
Bugarska	100 %		0.8 %	2.6 %	3.4 %
^{1 2} Kanada	79 %	Učenici iz provincija Alberta, Manitoba, Newfoundland, Ontario i Quebec	3.1 %	3.9 %	7.0 %
Čile	100 %		1.2 %	2.6 %	3.8 %
Kineski Taipei	100 %		0.3 %	1.6 %	2.0 %
Hrvatska	100 %		1.1 %	3.1 %	4.2 %
Cipar	100 %		1.1 %	3.4 %	4.6 %
Češka	100 %		2.5 %	2.2 %	4.7 %
Danska	100 %		1.6 %	1.5 %	3.1 %
² Engleska	100 %		2.2 %	3.6 %	5.8 %
Finska	100 %		1.8 %	1.5 %	3.3 %
Francuska	100 %		2.5 %	1.9 %	4.4 %
¹ Gruzija	92 %	Učenici su podučavani na gruzijskom jeziku.	2.8 %	1.8 %	4.7 %
Njemačka	100 %		1.7 %	2.2 %	3.9 %
Hong Kong (PUR NR Kine)	100 %		1.1 %	2.4 %	3.5 %
Mađarska	100 %		2.1 %	2.0 %	4.1 %
Islamska Republika Iran	100 %		3.0 %	1.2 %	4.2 %
Irska	100 %		1.9 %	1.1 %	3.0 %
Italija	100 %		0.9 %	4.1 %	4.9 %
Japan	100 %		0.6 %	1.5 %	2.2 %
² Kazahstan	100 %		2.7 %	3.0 %	5.8 %
Republika Koreja	100 %		0.9 %	1.5 %	2.3 %
² Kosovo	100 %		5.3 %	3.3 %	8.6 %
Kuvajt	100 %		1.0 %	0.7 %	1.7 %
² Latvija	100 %		3.9 %	3.0 %	6.9 %
² Litva	100 %		2.6 %	4.1 %	6.7 %
Malta	100 %		1.4 %	3.1 %	4.5 %
Crna Gora	100 %		1.3 %	3.3 %	4.6 %
Maroko	100 %		1.8 %	0.0 %	1.8 %
Nizozemska	100 %		2.6 %	0.9 %	3.5 %
² Novi Zeland	100 %		2.6 %	4.2 %	6.9 %
Sjeverna Makedonija	100 %		1.2 %	2.5 %	3.8 %
Sjeverna Irska	100 %		2.2 %	0.6 %	2.8 %
Norveška (5)	100 %		1.4 %	3.3 %	4.7 %
Oman	100 %		1.4 %	0.8 %	2.2 %
² Pakistan	100 %		7.5 %	0.0 %	7.5 %
² Filipini	100 %		6.1 %	1.6 %	7.7 %
Poljska	100 %		1.1 %	2.0 %	3.1 %
² Portugal	100 %		0.9 %	6.9 %	7.8 %
Katar	100 %		1.2 %	1.0 %	2.2 %
² Rusija	100 %		2.4 %	3.9 %	6.3 %
² Saudijska Arabija	100 %		10.1 %	0.4 %	10.5 %
² Srbija	100 %		4.0 %	4.2 %	8.2 %
³ Singapur	100 %		12.5 %	0.4 %	12.8 %
² Slovačka	100 %		3.6 %	1.9 %	5.5 %
Južna Afrika (5)	100 %		1.1 %	0.0 %	1.1 %
Španjolska	100 %		1.6 %	3.8 %	5.4 %
Švedska	100 %		1.6 %	3.8 %	5.4 %
² Turska (5)	100 %		1.0 %	5.9 %	7.0 %
Ujedinjeni Arapski Emirati	100 %		1.1 %	2.0 %	3.2 %
² Sjedinjene Američke Države	100 %		0.0 %	7.2 %	7.2 %
Referentne sudionice					
² Ontario, Kanada	100 %		2.3 %	4.7 %	7.0 %
Quebec, Kanada	100 %		3.3 %	1.2 %	4.4 %
Moskva, Rusija	100 %		0.7 %	1.4 %	2.1 %
Madrid, Španjolska	100 %		0.5 %	3.1 %	3.6 %
Abu Dhabi, UAE	100 %		1.1 %	2.5 %	3.6 %
² Dubai, UAE	100 %		2.6 %	3.0 %	5.6 %

1 Nacionalna ciljane populacija ne obuhvaća u potpunosti međunarodnu ciljane populaciju.

2 Nacionalno određena populacija pokriobuhvaća va 90 % do 95 % nacionalne ciljane populacije.

3 Nacionalno određena populacija obuhvaća manje od 90 % nacionalne ciljane populacije (ali najmanje 77 %).

IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja – TIMSS 2019
Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

Dodatak 3.: Sudjelovanje u istraživanju TIMSS 2019 (ponderirano)

Zemlja	Sudjelovanje škola		Sudjelovanje razreda	Sudjelovanje učenika	Ukupno sudjelovanje	
	Prije zamjene	Nakon zamjene			Prije zamjene	Nakon zamjene
Albanija	99 %	99 %	100 %	99 %	98 %	98 %
Armenija	100 %	100 %	100 %	97 %	97 %	97 %
Australija	99 %	100 %	100 %	94 %	93 %	94 %
Austrija	99 %	99 %	100 %	97 %	97 %	97 %
Azerbajdžan	94 %	98 %	100 %	95 %	89 %	92 %
Bahrein	100 %	100 %	100 %	98 %	98 %	98 %
† Belgija (fl. govorno područje)	66 %	95 %	100 %	93 %	62 %	89 %
Bosna i Hercegovina	100 %	100 %	99 %	96 %	95 %	95 %
Bugarska	97 %	100 %	100 %	95 %	92 %	95 %
Kanada	86 %	90 %	100 %	95 %	82 %	86 %
Čile	89 %	99 %	100 %	96 %	86 %	95 %
Kineski Taipei	95 %	99 %	100 %	99 %	94 %	98 %
Hrvatska	95 %	97 %	99 %	91 %	85 %	87 %
Cipar	99 %	100 %	100 %	97 %	96 %	97 %
Češka	99 %	100 %	100 %	96 %	95 %	96 %
† Danska	70 %	95 %	99 %	87 %	61 %	83 %
Engleska	86 %	93 %	100 %	96 %	82 %	89 %
Finska	99 %	100 %	100 %	97 %	96 %	97 %
Francuska	100 %	100 %	100 %	98 %	98 %	98 %
Gruzija	97 %	99 %	100 %	97 %	94 %	96 %
Njemačka	97 %	100 %	100 %	97 %	94 %	97 %
† Hong Kong (PUR NR Kine)	67 %	88 %	100 %	90 %	60 %	79 %
Mađarska	93 %	99 %	100 %	97 %	90 %	96 %
Islamska Republika Iran	100 %	100 %	100 %	99 %	99 %	99 %
Irska	100 %	100 %	100 %	91 %	91 %	91 %
Italija	96 %	100 %	100 %	97 %	92 %	97 %
Japan	84 %	98 %	100 %	97 %	82 %	95 %
Kazahstan	100 %	100 %	100 %	99 %	99 %	99 %
Republika Koreja	99 %	99 %	100 %	98 %	97 %	97 %
Kosovo	100 %	100 %	100 %	97 %	97 %	97 %
Kuvajt	97 %	98 %	100 %	96 %	93 %	94 %
Latvija	92 %	99 %	100 %	94 %	87 %	93 %
Litva	100 %	100 %	100 %	94 %	94 %	94 %
Malta	100 %	100 %	100 %	96 %	96 %	96 %
Crna Gora	100 %	100 %	100 %	98 %	98 %	98 %
Maroko	100 %	100 %	100 %	99 %	99 %	99 %
≡ Nizozemska	46 %	75 %	100 %	97 %	45 %	73 %
Novi Zeland	87 %	99 %	100 %	94 %	81 %	93 %
Sjeverna Makedonija	98 %	100 %	100 %	95 %	94 %	95 %
† Sjeverna Irska	60 %	86 %	100 %	91 %	55 %	78 %
† Norveška (5)	70 %	90 %	100 %	94 %	66 %	84 %
Oman	99 %	100 %	100 %	98 %	98 %	98 %
Pakistan	77 %	99 %	100 %	98 %	75 %	96 %
Filipini	100 %	100 %	100 %	98 %	98 %	98 %
Poljska	96 %	100 %	100 %	93 %	89 %	93 %
Portugal	87 %	100 %	99 %	94 %	81 %	94 %
Katar	100 %	100 %	100 %	97 %	97 %	97 %
Rusija	99 %	99 %	100 %	98 %	97 %	97 %
Saudijska Arabija	98 %	99 %	100 %	99 %	97 %	98 %
Srbija	97 %	100 %	100 %	97 %	95 %	97 %
Singapur	100 %	100 %	100 %	97 %	97 %	97 %
Slovačka	97 %	99 %	100 %	97 %	93 %	96 %
Južna Afrika (5)	96 %	99 %	100 %	98 %	94 %	97 %
Španjolska	97 %	99 %	100 %	95 %	92 %	95 %
Švedska	100 %	100 %	100 %	95 %	95 %	95 %
Turska (5)	99 %	100 %	100 %	99 %	98 %	99 %
Ujedinjeni Arapski Emirati	100 %	100 %	100 %	96 %	96 %	96 %
† Sjedinjene Američke Države	76 %	88 %	100 %	96 %	73 %	84 %
Referentne sudionice						
Ontario, Kanada	93 %	95 %	100 %	95 %	88 %	90 %
Quebec, Kanada	82 %	86 %	100 %	96 %	79 %	83 %
Moskva, Rusija	99 %	100 %	100 %	98 %	97 %	97 %
Madrid, Španjolska	100 %	100 %	100 %	96 %	96 %	96 %
Abu Dhabi, UAE	100 %	100 %	100 %	95 %	95 %	95 %
Dubai, UAE	100 %	100 %	100 %	97 %	97 %	97 %

TIMSS-ove smjernice za uzorkovanje: najmanji prihvatljiv postotak sudjelovanja je 85 % na razini škola i učenika, ili združeni postotak (sudjelovanja škola i učenika) od 75 %.

Zemlje sudionice koje nisu ispunile te uvjete označene su na sljedeći način:

† ispunile su uvjete uzorkovanja (postotak sudjelovanja) nakon što su uključene zamjenske škole

‡ gotovo su ispunile uvjete uzorkovanja (postotak sudjelovanja) nakon što su uključene zamjenske škole

≡ nisu ispunile uvjete uzorkovanja o postotcima za sudjelovanje

IZVOR: IEA međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja – TIMSS 2019
Preuzeto s <http://timss2019.org/download>

Dodatak 4.: Postotak učenika koji su poučavani temama ispitivanima TIMSS–om 2019 iz matematike

Zemlja	Sve tematske cjeline iz matematike (17 tema)	Brojevi (7 tema)	Mjerneje i geometrijski oblici (7 tema)	Prikaz podataka (3 tema)
Albanija	84 (1.0)	87 (0.6)	86 (1.4)	73 (2.9)
Armenija	81 (1.3)	83 (0.8)	78 (1.8)	82 (2.9)
Australija	89 (0.9)	93 (0.9)	84 (1.4)	92 (1.5)
Austrija	78 (0.9)	79 (1.0)	75 (1.4)	84 (2.0)
Azerbajdžan	97 (0.4)	97 (0.5)	96 (0.6)	98 (0.8)
Bahrein	89 (0.6)	90 (0.7)	87 (0.7)	90 (1.2)
Belgija (fl. govorno područje)	78 (1.0)	93 (0.9)	63 (1.3)	76 (2.4)
Bosna i Hercegovina	65 (0.9)	70 (0.9)	66 (1.2)	51 (3.0)
Bugarska	67 (0.8)	71 (0.4)	66 (1.1)	60 (3.2)
Kanada	r 82 (0.8)	r 86 (0.9)	r 76 (1.0)	r 89 (1.3)
Čile	81 (1.1)	88 (1.0)	78 (1.8)	73 (3.4)
Kineski Taipei	84 (1.0)	83 (1.1)	84 (1.3)	88 (1.9)
Hrvatska	71 (1.1)	71 (0.8)	81 (1.4)	46 (3.5)
Cipar	89 (1.1)	92 (0.8)	86 (1.8)	87 (1.9)
Češka	71 (0.9)	79 (0.6)	67 (1.0)	60 (3.0)
Danska	r 77 (1.1)	r 84 (1.3)	r 75 (1.5)	r 62 (2.8)
Finska	77 (1.0)	93 (0.8)	69 (1.5)	58 (2.5)
Francuska	79 (1.0)	81 (0.9)	78 (1.2)	74 (2.7)
Gruzija	74 (1.3)	75 (1.2)	65 (2.1)	92 (1.9)
Njemačka	77 (1.0)	75 (1.1)	75 (1.3)	86 (2.2)
Hong Kong (PUR NR Kine)	89 (0.8)	95 (0.8)	84 (1.3)	89 (2.6)
Mađarska	81 (1.0)	82 (0.6)	82 (1.4)	79 (2.7)
Islamska Republika Iran	80 (1.1)	94 (0.8)	74 (1.5)	61 (3.1)
Irska	88 (0.8)	94 (0.9)	81 (1.4)	92 (1.9)
Italija	79 (0.9)	89 (0.9)	63 (1.3)	90 (1.8)
Japan	80 (1.2)	82 (1.0)	81 (1.4)	71 (2.9)
Kazahstan	86 (1.0)	85 (1.2)	92 (0.9)	71 (2.9)
Republika Koreja	77 (1.0)	84 (1.3)	70 (1.1)	77 (2.8)
Kosovo	80 (1.0)	75 (1.4)	94 (0.8)	58 (4.0)
Kuvajt	90 (1.0)	95 (0.8)	84 (1.7)	92 (1.6)
Latvija	79 (0.9)	86 (0.8)	75 (1.3)	73 (2.5)
Litva	89 (0.8)	93 (0.8)	82 (1.3)	96 (1.3)
Malta	78 (0.1)	92 (0.1)	61 (0.2)	82 (0.3)
Crna Gora	74 (0.7)	69 (0.5)	75 (0.8)	86 (1.6)
Maroko	62 (1.2)	66 (1.3)	67 (1.4)	39 (3.2)
Nizozemska	r 63 (1.3)	r 79 (1.3)	r 40 (2.0)	r 79 (2.8)
Novi Zeland	83 (0.9)	89 (0.7)	74 (1.4)	89 (1.6)
Sjeverna Makedonija	90 (0.9)	95 (0.8)	85 (1.4)	90 (2.1)
Sjeverna Irska	94 (0.8)	98 (0.5)	94 (1.1)	87 (2.4)
Norveška (5)	r 70 (1.5)	r 77 (1.7)	r 60 (2.2)	r 78 (3.7)
Oman	92 (0.6)	94 (0.9)	90 (0.8)	92 (1.4)
Pakistan	83 (2.2)	94 (1.3)	78 (3.6)	66 (4.2)
Filipini	93 (0.9)	99 (0.7)	93 (1.0)	78 (3.0)
Poljska	68 (1.5)	75 (1.6)	73 (1.7)	40 (3.7)
Portugal	97 (0.3)	98 (0.3)	95 (0.7)	99 (0.5)
Katar	74 (1.5)	91 (0.9)	60 (2.5)	68 (3.2)
Rusija	77 (0.9)	75 (0.9)	76 (1.2)	85 (2.0)
Saudijska Arabija	89 (1.0)	r 91 (1.0)	r 85 (1.3)	91 (1.6)
Srbija	83 (1.1)	81 (0.7)	88 (1.3)	75 (3.3)
Singapur	93 (0.3)	99 (0.2)	87 (0.7)	95 (0.7)
Slovačka	65 (0.8)	75 (0.6)	50 (1.2)	78 (2.0)
Južna Afrika (5)	88 (1.1)	94 (1.0)	79 (1.6)	96 (1.2)
Španjolska	76 (1.4)	88 (1.1)	61 (2.3)	80 (2.6)
Švedska	65 (1.5)	72 (1.4)	57 (2.4)	68 (3.7)
Turska (5)	70 (1.4)	80 (1.7)	61 (1.9)	68 (3.2)
Ujedinjeni Arapski Emirati	r 84 (0.7)	r 94 (0.8)	r 74 (1.0)	r 84 (1.2)
Sjedinjene Američke Države	85 (0.9)	95 (0.5)	76 (1.6)	82 (1.8)
Engleska	x 88 (1.7)	x 94 (1.3)	x 83 (2.9)	x 84 (3.7)
Međunarodni prosjek	80 (0.1)	86 (0.1)	76 (0.2)	78 (0.3)
Referentne sudionice				
Ontario, Kanada	r 86 (1.1)	r 84 (1.6)	r 81 (1.6)	r 98 (0.8)
Quebec, Kanada	89 (1.1)	91 (1.0)	88 (1.2)	84 (3.3)
Moskva, Rusija	77 (1.0)	76 (1.1)	73 (1.3)	91 (1.9)
Madrid, Španjolska	76 (1.2)	93 (0.9)	60 (2.4)	72 (3.3)
Abu Dhabi, UAE	r 80 (1.0)	r 94 (0.6)	r 69 (1.7)	r 75 (2.1)
Dubai, UAE	r 89 (0.7)	r 93 (0.6)	r 84 (1.2)	r 93 (0.9)

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

Oznaka „r“ označava dostupnost podataka za najmanje 70 %, ali manje od 85 % učenika.

Oznaka „x“ označava dostupnost podataka za najmanje 40 %, ali manje od 50 % učenika – tumačiti s oprezom.

Dodatak 5.: Postotak učenika koji su poučavani temama ispitivanima TIMSS–om 2019 iz prirodoslovlja

Zemlja	Sve tematske cjeline iz prirodoslovlja (26 tema)	Znanosti o životu (7 tema)	Fizičke znanosti (12 tema)	Znanosti o Zemlji (7 tema)
Albanija	66 (1.7)	81 (1.7)	68 (1.9)	46 (3.2)
Armenija	r 60 (2.1)	r 67 (2.7)	r 46 (2.5)	r 77 (1.9)
Australija	65 (1.6)	70 (1.9)	63 (2.0)	r 65 (2.1)
Austrija	58 (1.3)	70 (1.5)	47 (1.5)	65 (1.9)
Azerbajdžan	58 (2.3)	65 (2.6)	r 42 (3.0)	77 (2.0)
Bahrein	77 (1.1)	75 (1.3)	76 (1.4)	80 (1.3)
Belgija (fl. govorno područje)	44 (1.4)	54 (2.2)	36 (1.9)	49 (1.9)
Bosna i Hercegovina	40 (1.3)	53 (2.0)	34 (1.4)	39 (1.5)
Bugarska	73 (1.1)	89 (0.9)	67 (1.6)	69 (1.4)
Kanada	r 56 (1.2)	r 68 (1.6)	r 50 (1.3)	r 53 (1.7)
Čile	r 69 (1.6)	r 81 (2.1)	r 63 (2.4)	r 67 (2.7)
Kineski Taipei	50 (1.5)	64 (2.1)	51 (1.6)	35 (1.8)
Hrvatska	48 (1.3)	53 (2.2)	39 (1.3)	58 (1.9)
Cipar	62 (1.4)	85 (1.5)	55 (2.1)	51 (2.3)
Češka	50 (1.2)	71 (1.4)	30 (1.3)	66 (1.9)
Danska	r 57 (1.7)	r 67 (2.1)	r 45 (2.0)	r 67 (2.0)
Finska	54 (1.3)	70 (1.3)	46 (1.8)	54 (1.5)
Francuska	54 (1.0)	70 (1.3)	44 (1.2)	55 (1.7)
Gruzija	63 (1.8)	70 (2.1)	60 (2.2)	60 (2.2)
Njemačka	57 (1.3)	63 (1.8)	53 (1.5)	59 (2.1)
Hong Kong (PUR NR Kine)	54 (1.5)	67 (2.6)	51 (1.6)	46 (2.2)
Mađarska	57 (1.1)	75 (1.3)	44 (1.5)	61 (1.7)
Islamska Republika Iran	72 (1.1)	72 (1.5)	79 (1.1)	61 (1.8)
Irska	71 (1.3)	76 (1.6)	68 (1.6)	72 (1.5)
Italija	53 (1.1)	66 (1.5)	41 (1.5)	60 (2.2)
Japan	39 (1.3)	41 (1.6)	45 (1.6)	26 (1.5)
Kazahstan	73 (1.6)	89 (1.2)	58 (2.5)	83 (1.8)
Republika Koreja	48 (1.4)	55 (1.9)	46 (1.5)	46 (2.2)
Kosovo	71 (1.6)	73 (2.1)	71 (1.9)	70 (1.9)
Kuvajt	86 (1.0)	93 (0.8)	84 (1.4)	83 (1.4)
Latvija	74 (1.4)	75 (2.0)	74 (1.7)	74 (1.5)
Litva	76 (1.6)	90 (1.2)	69 (2.1)	72 (1.8)
Malta	63 (0.2)	73 (0.2)	60 (0.2)	60 (0.3)
Crna Gora	51 (0.9)	76 (1.3)	42 (1.0)	42 (0.9)
Maroko	45 (1.0)	65 (1.5)	52 (1.1)	13 (1.3)
Nizozemska	r 45 (2.0)	r 53 (2.0)	r 37 (2.7)	r 51 (2.3)
Novi Zeland	60 (1.6)	70 (1.8)	53 (1.8)	59 (2.2)
Sjeverna Makedonija	76 (2.2)	74 (2.7)	85 (1.8)	60 (3.3)
Sjeverna Irska	62 (2.0)	75 (2.3)	55 (2.7)	60 (2.4)
Norveška (5)	s 48 (1.9)	s 57 (2.4)	s 34 (2.0)	s 61 (3.1)
Oman	65 (1.5)	77 (1.6)	70 (1.4)	44 (2.7)
Pakistan	r 77 (2.6)	r 87 (3.2)	r 80 (3.2)	r 62 (5.7)
Filipini	87 (1.2)	95 (1.0)	90 (1.2)	73 (2.4)
Poljska	35 (1.2)	61 (1.5)	21 (1.4)	35 (1.9)
Portugal	85 (0.9)	97 (0.5)	77 (1.6)	88 (1.0)
Katar	59 (1.3)	73 (2.0)	59 (1.5)	45 (1.9)
Rusija	66 (1.1)	89 (0.9)	40 (2.0)	87 (1.2)
Saudijska Arabija	86 (1.2)	84 (1.4)	88 (1.1)	84 (1.9)
Srbija	78 (1.4)	76 (2.1)	91 (1.2)	57 (2.3)
Singapur	39 (0.4)	51 (0.8)	2 (0.5)	2 (0.4)
Slovačka	77 (1.3)	84 (1.2)	80 (1.4)	67 (2.0)
Južna Afrika (5)	80 (1.4)	88 (1.1)	76 (2.0)	78 (1.6)
Španjolska	67 (1.0)	86 (1.2)	48 (1.6)	79 (1.3)
Švedska	r 49 (1.4)	r 60 (2.0)	r 39 (1.7)	r 56 (2.4)
Turska (5)	62 (1.5)	66 (1.7)	62 (1.4)	58 (2.2)
Ujedinjeni Arapski Emirati	r 78 (0.8)	r 86 (0.7)	r 78 (0.9)	r 70 (1.3)
Sjedinjene Američke Države	70 (1.2)	74 (1.4)	66 (1.5)	74 (1.5)
Engleska	y - -	y - -	y - -	y - -
Međunarodni prosjek	62 (0.2)	73 (0.2)	58 (0.2)	60 (0.3)
Referentne sudionice				
Ontario, Kanada	r 57 (2.0)	r 70 (2.6)	r 52 (2.4)	r 52 (2.8)
Quebec, Kanada	r 55 (1.8)	r 68 (2.6)	r 45 (2.0)	r 60 (2.6)
Moskva, Rusija	65 (1.3)	88 (1.0)	40 (2.0)	83 (1.4)
Madrid, Španjolska	66 (1.6)	82 (1.7)	48 (2.3)	81 (1.9)
Abu Dhabi, UAE	r 76 (0.9)	r 86 (0.8)	r 77 (1.1)	r 63 (1.7)
Dubai, UAE	r 83 (0.6)	r 86 (0.8)	r 84 (0.6)	r 80 (1.2)

() Standardne pogreške navedene su u zagradama. Određeni rezultati zaokruživanjem mogu donekle odudarati od stvarnih vrijednosti.

Crtica (-) označava da podatci za usporedbu nisu dostupni.

Oznaka „r” označava dostupnost podataka za najmanje 70 %, ali manje od 85 % učenika. Oznaka „s” označava dostupnost podataka za najmanje 50 %, ali manje od 70 % učenika.

Oznaka „y” označava dostupnost podataka za manje od 40 % učenika.

POPIS TABLICA I SLIKA

TABLICE

Tablica 1. Udio kognitivnih domena u ispitivanju za četvrti i osmi razred – matematika	7
Tablica 2. Udio kognitivnih domena u ispitivanju za četvrti i osmi razred – prirodoslovlje	7
Tablica 3. Udio sadržajnih domena u ispitivanju za četvrti i osmi razred – matematika	8
Tablica 4. Udio sadržajnih domena u ispitivanju za četvrti i osmi razred – prirodoslovlje	8
Tablica 5. Prosječno postignuće iz matematike i raspodjela rezultata na TIMSS skali.....	18
Tablica 6. Udio učenika (%) koji su postigli pojedinu TIMSS međunarodnu referentnu razinu (matematika).....	20
Tablica 7. Udio učenika (%) Republike Hrvatske na pojedinoj međunarodnoj referentnoj razini u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika)	20
Tablica 8. Prosječna postignuća učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni (matematika).....	21
Tablica 9. Prosječna postignuća učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni (matematika)	22
Tablica 10. Prosječni rezultati zemalja sudionica TIMSS 2019 istraživanja u pojedinoj sadržajnoj domeni (matematika).....	23
Tablica 11. Prosječni rezultati zemalja sudionica TIMSS 2019 istraživanja u pojedinoj kognitivnoj domeni (matematika).....	24
Tablica 12. Udio učenika (%) Republike Hrvatske i prosječni rezultat prema spolu (matematika).....	25
Tablica 13. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni prema spolu (matematika).....	26
Tablica 14. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni prema spolu (matematika).....	26
Tablica 15. Rezultati učenika Republike Hrvatske u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika).....	27
Tablica 16. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika).....	28
Tablica 17. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika).....	29
Tablica 18. Prosječno postignuće iz prirodoslovlja i raspodjela rezultata na TIMSS skali.....	33
Tablica 19. Udio učenika (%) koji su postigli pojedinu TIMSS međunarodnu referentnu razinu (prirodoslovlje)	35
Tablica 20. Udio učenika (%) Republike Hrvatske na pojedinoj međunarodnoj referentnoj razini u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje).....	37
Tablica 21. Prosječni rezultati zemalja sudionica TIMSS 2019 istraživanja u pojedinoj sadržajnoj domeni (prirodoslovlje)	42
Tablica 22. Prosječna postignuća učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni (prirodoslovlje).....	44
Tablica 23. Prosječni rezultati zemalja sudionica TIMSS 2019 istraživanja u pojedinoj kognitivnoj domeni (prirodoslovlje)	46
Tablica 24. Prosječna postignuća učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni (prirodoslovlje)	50
Tablica 25. Udio učenika (%) Republike Hrvatske i prosječan rezultat prema spolu (prirodoslovlje).....	51

Tablica 26. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni prema spolu (prirodoslovlje) ...	53
Tablica 27. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni prema spolu (prirodoslovlje).....	54
Tablica 28. Rezultati učenika Republike Hrvatske u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje)	55
Tablica 29. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj sadržajnoj domeni u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje)	56
Tablica 30. Rezultati učenika Republike Hrvatske u pojedinoj kognitivnoj domeni u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje)	56
Tablica 31. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na pohađanje predškolskih obrazovnih programa.....	59
Tablica 32. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na pohađanje predškolskih obrazovnih programa...	60
Tablica 33. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na sudjelovanje u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti s roditeljima ili drugim ukućanima prije polaska u školu	64
Tablica 34. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na sudjelovanje u aktivnostima rane čitalačke i matematičke pismenosti s roditeljima ili drugim ukućanima prije polaska u školu	65
Tablica 35. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na uspješnost izvršavanja zadataka rane čitalačke i matematičke pismenosti na početku prvoga razreda osnovne škole	69
Tablica 36. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na uspješnost izvršavanja zadataka rane čitalačke i matematičke pismenosti na početku prvoga razreda osnovne škole	70
Tablica 37. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na sredstva za učenje kod kuće	74
Tablica 38. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na sredstva za učenje kod kuće	75
Tablica 39. Sklonost učenika prema učenju matematike i postignuća: prosječni rezultat učenika Republike Hrvatske i međunarodni TIMSS prosjek	80
Tablica 40. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na sklonost učenika prema učenju matematike	82
Tablica 41. Sklonost učenika prema učenju prirodoslovlja (Prirode i društva) i postignuća: prosječni rezultat učenika Republike Hrvatske i međunarodni TIMSS prosjek	84
Tablica 42. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na sklonost učenika prema učenju prirodoslovlja	85
Tablica 43. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na osjećaj pripadnosti školi	88
Tablica 44. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na osjećaj pripadnosti školi.....	89
Tablica 45. Postignuća učenika iz matematike u odnosu na nasilje među učenicima u školi	92
Tablica 46. Postignuća učenika iz prirodoslovlja u odnosu na nasilje među učenicima u školi.....	93
Tablica 47. Zastupljenost istraživanih oblika nasilja u školi u Republici Hrvatskoj (četvrti razred osnovne škole).....	94

SLIKE

Slika 1. Podjela županija Republike Hrvatske u šest regija	10
Slika 2. Rezultati učenika Republike Hrvatske prema spolu u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika) ..	25
Slika 3. Rezultati učenika Republike Hrvatske u trima provedenim TIMSS ciklusima (matematika)	27
Slika 4. Rezultati učenika Republike Hrvatske prema spolu u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje)	51
Slika 5. Rezultati učenika Republike Hrvatske u trima provedenim TIMSS ciklusima (prirodoslovlje)	55
Slika 6. Prosječni rezultati iz matematike prema sredstvima za učenje kod kuće (međunarodno)	76
Slika 7. Prosječni rezultati iz prirodoslovlja prema sredstvima za učenje kod kuće (međunarodno)	77

978-953-7556-76-1



9 789537 556761