

TIMSS
2015

Trends in
International
Mathematics and
Science
Study

Институт за педагошка истраживања • Београд

МЕЂУНАРОДНО ИСТРАЖИВАЊЕ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА
ИЗ МАТЕМАТИКЕ И ПРИРОДНИХ НАУКА

САЖЕТАК ГЛАВНИХ НАЛАЗА

Приредиле

Милица Марушић

Николета Гутвајн

Ивана Јакшић



Ученици из Србије су на тесту из математике остварили постигнуће од 518 бодова, а на тесту из природних наука 525 бодова. Постигнуће остварено на оба теста их смешта изнад просека TIMSS скале.

По постигнућу из математике, Србија је изједначена са многим социоекономски развијенијим земљама попут Канаде, Аустралије, Шведске, Словеније, Немачке и Чешке. Такође, остварени успех је бољи од успеха који бележе Шпанија, Хрватска, Словачка, Нови Зеланд, Француска и Турска.

По постигнућу из природних наука, наши ученици једнаки су са ученицима из Италије, Холандије, Шпаније, Северне Ирске, Аустралије, Данске, Немачке, Канаде, а бољи су од ученика из Белгије, Португалије, Новог Зеланда, Француске, Кипра и Турске.

Основни подаци о истраживању TIMSS

- Истраживање TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) бави се постигнућем ученика у области **математике и природних наука** и спроводи се на сваке 4 године. Постигнућа се испитују на два узрасна нивоа – у **четвртом** и **осмом** разреду основне школе, а земље учеснице се одлучују који разред ће учествовати у истраживању. Компетенције у области математике и природних наука су нарочито значајне, како за земљу у целини, тако и за појединца који их поседује. Низ друштвено и економски престижних занимања захтева управо ова знања, и сматра се да математичка и научна компетентност ученика јесте предиктор конкурентности привреде земље у којој они живе.
- TIMSS је пројекат Међународног удружења за евалуацију образовних постигнућа – IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement), а његово стручно руковођење обавља TIMSS и PIRLS Међународни истраживачки центар са Бостон колеџа. Истраживање се реализује кроз сарадњу IEA са националним центрима. У досадашњој реализацији ове међународне студије улогу националног центра обављао је Институт за педагошка истраживања из Београда. До сада је наша земља учествовала у четири истраживачка циклуса – TIMSS 2003, 2007, 2011 и 2015.
- Тиме што даје увид у ефекте образовних интервенција и друштвених промена на квалитет образовања, могућност праћења трендова у постигнућу представља једну од главних добити ове велике међународне студије. Поред тога, резултати добијени широм света јесу међусобно упоредиви, и свака земља добија податак о томе како се позиционирају њени ученици у међународном контексту.
- Осим што нам пружа податке о познавању математике и природних наука, TIMSS се бави и бројним питањима у вези са наставом и најважнијим актерима у наставном процесу. На основу података које пружа ова студија сазнајемо како се одвија настава у различитим земљама, како се припремају наставници и директори школа, какав је однос ученика према школи и наставним предметима, каква је безбедност и дисциплина, које су биле праксе родитеља у раном учењу, какви су услови које ученици имају код куће и слично. Ови подаци нам пружају увид у васпитно-образовни контекст земаља учесница, омогућујући да трагамо за чиниоцима који утичу на постигнуће ученика.
- TIMSS задаци испитују постигнуће у оквиру три когнитивна домена - знање (познавање чињеница, концепата, процедура), примена (примена знања приликом решавања проблема) и резонување (превазилази решавање рутинских проблема и улази у домен непознатих, комплексних садржаја).

Испитивани садржаји из математике и природних наука

МАТЕМАТИКА

Број	Природни бројеви са нулом; Разломци и децимални број; Бројевни изрази; Низови бројева.
Геометријски облици и мере	Тачке, праве, углови; Дводимензионални и тродимензионални облици.
Приказ података	Читање података и извођење закључака; Организовање и приказивање података.

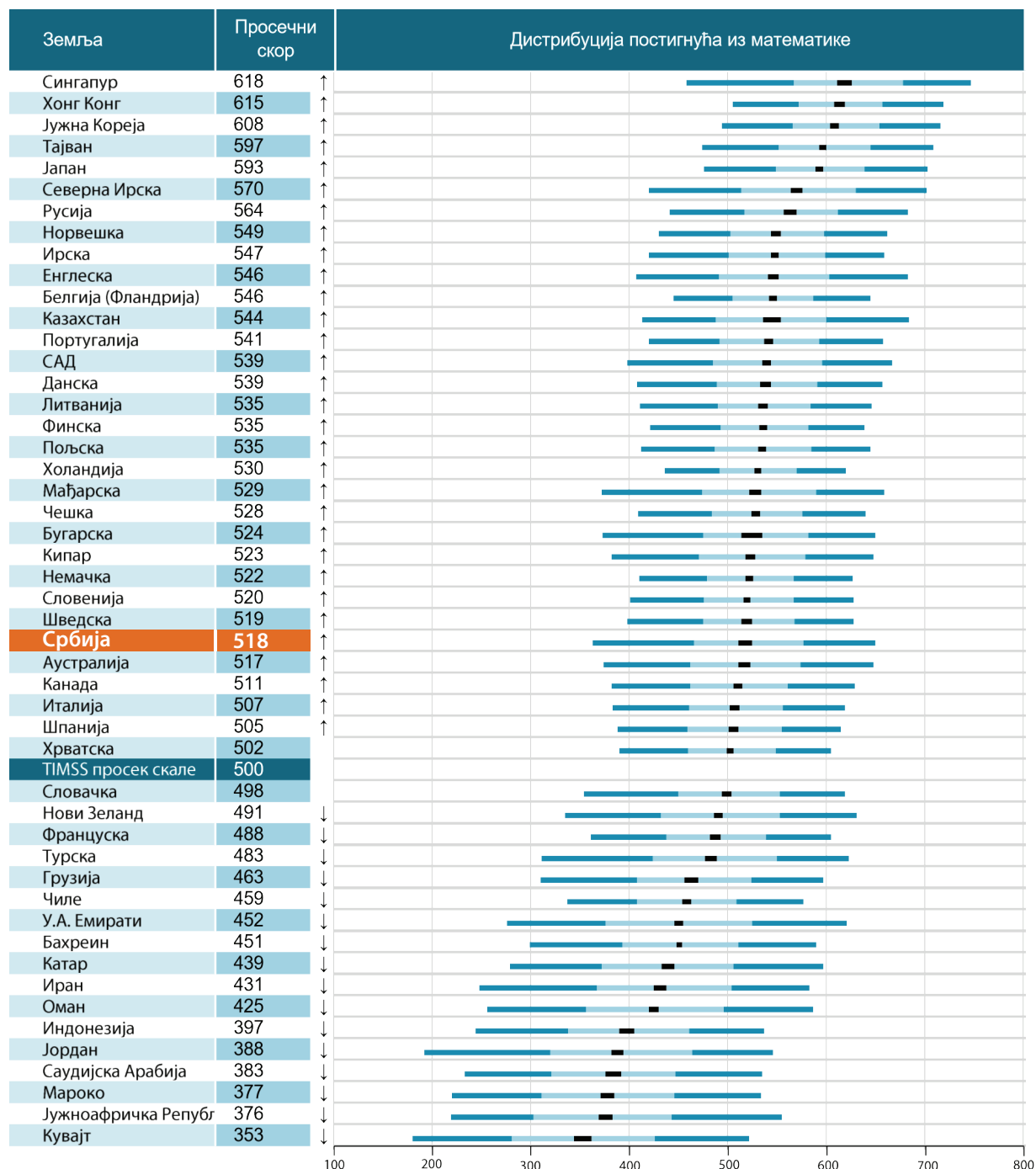
ПРИРОДНЕ НАУКЕ

Жива природа (биологија)	Карактеристике и процеси живих бића; Животни циклуси, размножавање и наслеђивање; Интеракција са животном средином; Екосистеми; Људско здравље.
Нежива природа (физика)	Класификација и својства материје; Извори енергије и њени ефекти; Силе и кретање.
Наука о Земљи (географија)	Грађа, физичке карактеристике и ресурси Земље; Процеси, циклуси и историја Земље; Земља у Сунчевом систему.

О истраживању TIMSS 2015

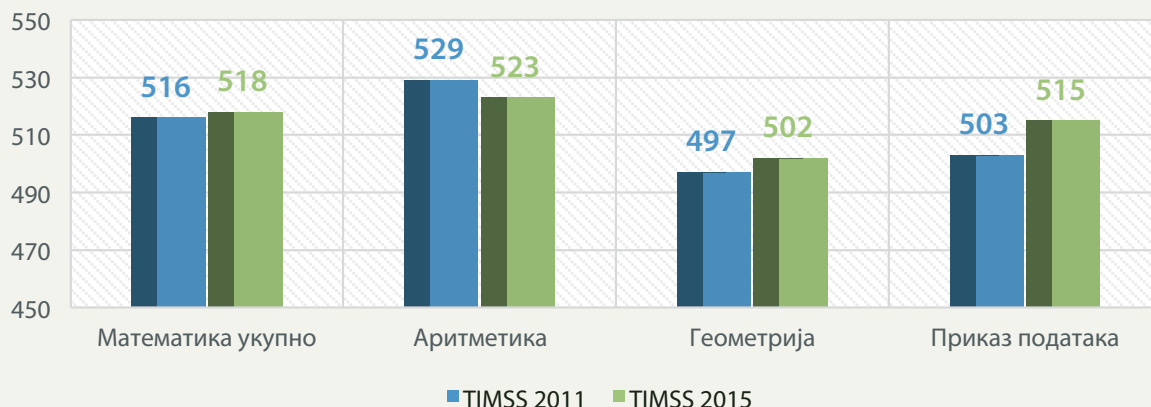
- У TIMSS-у 2015 учествовало је **57 земаља**: Јерменија, Аустралија, Бахреин, Боцвана, Бугарска, Канада, Чиле, Република Кина (Тајван), Хрватска, Кипар, Чешка Република, Данска, Египат, Енглеска, Финска, Француска, Грузија, Немачка, Мађарска, Индонезија, Иран, Ирска, Израел, Италија, Јапан, Јордан, Казахстан, Јужна Кореја, Кувајт, Либан, Литванија, Малезија, Малта, Мароко, Холандија, Нови Зеланд, Северна Ирска, Норвешка, Оман, Пољска, Португалија, Катар, Руска Федерација, Саудијска Арабија, Србија, Сингапур, Република Словачка, Словенија, Јужна Африка, Шпанија, Тајланд, Турска, Уједињени Арапски Емирати, Сједињене Америчке Државе, фламански део Белгије и Хонг Конг. Осим тога, истраживање је реализовано у 7 регионалних ентитета (региони одређених земаља који имају сопствену јурисдикцију, на пример, Буенос Ајрес, Онтарио, Абу Даби).
- Учествовало је приближно 580 000 ученика (од тога 312 000 ученика четвртог разреда)
- Србија је у 2015. години учествовала по други пут са узорком ученика четвртог разреда. Претходни пут, 2011. тестиран је, такође, узорак ученика четвртог разреда, што нам омогућава да проверимо да ли и на који начин се променило постигнуће ученика.

TIMSS 2015 РЕЗУЛТАТИ ИЗ МАТЕМАТИКЕ, 4. РАЗРЕД



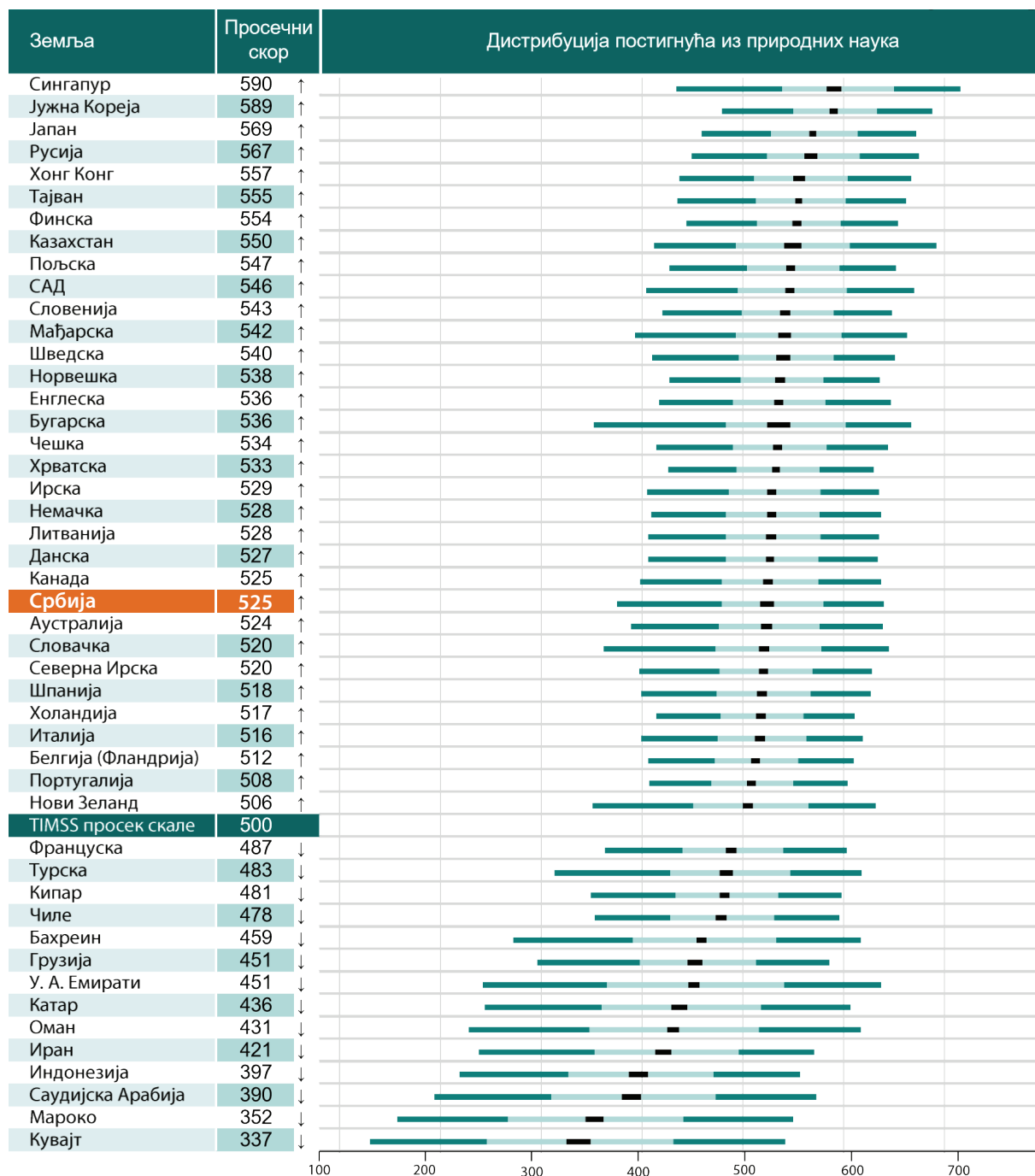
Као и у студији TIMSS 2011, највише постигнуће из математике оствариле су земље далеког истока - Сингапур, Хонг Конг, Јужна Кореја, Тајван и Јапан. За њима следе Северна Ирска и Русија. Србија се, са 518 бодова налази изнад просека скале, који износи 500 бодова, и разлика у односу на просек јесте статистички значајна.

МАТЕМАТИКА: TIMSS 2011 - TIMSS 2015

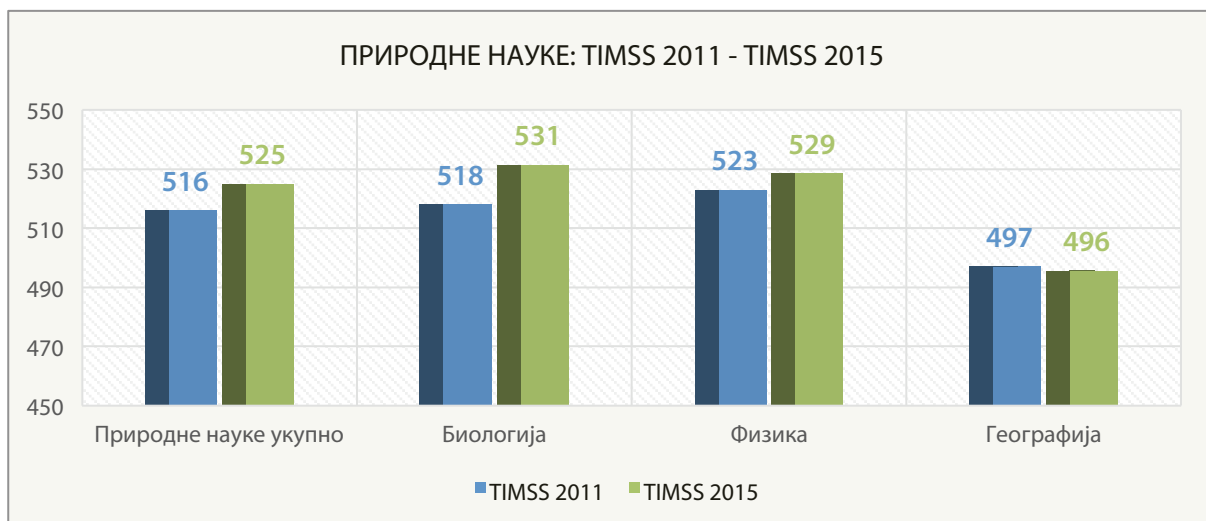


У односу на успех остварен пре 4 године, ученици из Србије остварили су значајан напредак у области Приказ података. Такође, значајан напредак забележен је у области примене знања – показало се да су ученици 2015. године били успешнији у примени математичких знања него 2011. године. Ова информација је од великог значаја, будући да се математичка писменост заснива управо на могућности примене знања, и да познавање чињеница и процедура, без могућности њихове примене није сврсисходно. С обзиром на то да се наставни програм није мењао, забележени напредак би се најпре могао приписати промени у начину презентовања градива и задавања математичких задатака.

TIMSS 2015 РЕЗУЛТАТИ ИЗ ПРИРОДНИХ НАУКА, 4. РАЗРЕД



У области природних наука, такође, предњаче „Азијски тигорви“. Поред њих, изузетно високо постигнуће бележе Јапан, Финска и Русија. Запажа се значајна разлика између успеха ових земаља и земаља које заузимају место на дну TIMSS лествице, где се групишу махом арапске земље. У области природних наука Србија је остварила боље постигнуће него у математичи, и са 525 бодова приближила се многим развијеним земљама.



У односу на 2011. годину успех наших ученика у области природних наука, такође, бележи значајно боље постигнуће: успех у области жива природа (*биологија*) представља статистички значајан напредак. Овај податак би се најпре могао приписати променама у фокусу и начину рада учитеља.

- Значајно је нагласити да, без обзира на то што један број TIMSS задатака није обухваћен нашим наставним програмом од првог до четвртог разреда, анализе показују да је процена постигнућа наших ученика поуздана, и да би постигнуће било једнако и када би се узели у обзир само задаци који се заснивају на градиву покривеном програмом.

Међународне референтне вредности

У приказивању резултата добијених TIMSS студијом користе се међународне референтне вредности. Дефинисане су четири референтне вредности, и према њима четири категорије ученика: напредна (625 бодова), висока (550), средња (475) и ниска (400) вредност. Ове вредности се дефинишу на основу задатака које одређена категорија успешно решава – од најзахтевнијих задатака који су у домену компетенција ученика из напредне категорије, до најједноставнијих, које решавају како ученици који остварују ниско постигнуће, тако и ученици из преостале три категорије.

Постигнућа према међународним референтним вредностима - МАТЕМАТИКА -

Референтна вредност	Опис постигнућа
НАПРЕДНА 625 поена	Ученици су у стању да примене знања и когнитивне операције у разноврсним и релативно сложеним ситуацијама и да објасне свој начин расуђивања. Решавају различите сложене вербалне проблеме који укључују скуп природних бројева са нулом¹. Ученици показују високо разумевање разломака и децималних бројева. Примењују знање о дводимензионалним и тродимензионалним фигурама у различитим ситауцијама. Умеју да на основу интерпретације и приказивања података реше проблем који се састоји од више корака.
ВИСОКА 550 поена	Ученици примењују знања како би решавали проблеме. Решавају вербалне проблеме који укључују операције са природним бројевима, једноставне разломке, и бројеве са две децимале. Ученици имају знања о својствима геометријских облика и својствима углова који су мањи или већи од правог угла. Могу да интерпретирају податке из табела и графикана како би решавали математичке проблеме.
СРЕДЊА 475 поена	Ученици су у стању да примењују знање из математике у једноставним ситауцијама. Разумеју природне бројеве и донекле разломке и децималне бројеве. Умеју да повежу дводимензионалне и тродимензионалне облике, као и да препознају и нацртају облике једноставних својстава. Успевају да читају и интерпретирају податке са стубичастих графикана и из табела.
НИСКА 400 поена	Код ученика постоји одређено основно знање из математике. Сабирају и одузимају природне бројеве, донекле разумеју множење једноцифрених бројева и мерење. Ученици могу да прочитају и доврше једноставан графикон и табелу.

¹ TIMSS испитује познавање скупа природних бројева са нулом (whole numbers). У даљем тексту користећемо назив природни бројеви, при чему се подразумева скуп природних бројева са нулом.

Постигнућа према референтним вредностима - ПРИРОДНЕ НАУКЕ -

Референтна вредност	Опис постигнућа
НАПРЕДНА 625 поена	Ученици показују разумевање живе природе, неживе природе и науке о земљи, као и да донекле разумеју процес научног истраживања. Ученици познају карактеристике различитих организама, разумеју односе унутар екосистема и интеракције између организма и његове околине, умеју да примене знања о чиниоцима повезаним са људским здрављем. Ученици разумеју својства и стања материје, физичке и хемијске промене, примењују одређена знања о облицима и преносу енергије, о силама и ефектима њиховог кретања. Ученици разумеју структуру Земље, њене физичке карактеристике, процесе и историју. Имају основна знања и вештине потребне за научна истраживања, разумеју поставку једноставног експеримента, могу да интерпретирају резултате истраживања, да резонују и да изводе закључке на основу описа и дијаграма, евалуирају и поткрепе одређену тврдњу.
ВИСОКА 550 поена	Ученици исказују и примењују знање о живој, неживој природи и науци о Земљи у свакодневном животу и апстрактном контексту. Они познају карактеристике биљака, животиња, њиховог животног циклуса, примењују знања о екосистемима, као и о интеракцији људи и других живих бича са окружењем. Износе и примењују знања о стањима и својствима материје, трансферу енергије у практичном контексту и показују одређена знања о силама и кретању. Ученици примењују знање о структури Земље, њеним физичким карактеристикама, процесима и историји и показују основно разумевање система Земља-Месец-Сунце. Ученици упоређују и износе једноставне закључке користећи моделе, дијаграме, описе истраживања, и дају кратке описе користећи научне концепте, у свакодневном и апстрактном контексту.
СРЕДЊА 475 поена	Ученици показују основна знања и разумевање живе, неживе природе и науке о Земљи. Ученици имају одређена знања о животним процесима код биљака и животиња, примењују знања о интеракцији живих бића са окружењем као и о утицају који људи имају на околину, познају основне чињенице у вези са људским здрављем. Примењују знања о својствима материје и неким чињеницама у вези са преносом струје и енергије, примењују основна знања о силама и кретању. Ученици располажу неким знањима о физичким карактеристикама Земље и о Земљи у соларном систему. Ученици интерпретирају информације из дијаграма, примењују чињенично знање на свакодневне ситуације, дају једноставна објашњења за болошке и физичке феномене.
НИСКА 400 поена	Ученици имају основна знања о живој и неживој природи. Показују одређено познавање понашања и физичких карактеристика биљака и животиња, интеракције живих бића са окружењем, примењују знање о чињеницама повезаним са људским здрављем. Тумаче једноставне дијаграме, допуњавају једноставне табеле, нуде кратке писане одговоре засноване на чињеницама.

Што се тиче природних наука, 8% наших ученика достиже или премашује напредну референтну вредност, чак 40% достиже или премашује високу, 77% достиже или премашује средњу, а укупно 93% ученика достиже или премашује ниску референтну вредност. То би значило да 7% ученика не успева да реши задатке којима се мери најнижи степен TIMSS компетенција у области природних наука.

Расподела ученика из изабраних земаља према међународним референтним вредностима (математика)

	Ниска (%)	Средња (%)	Висока (%)	Напредна (%)
Сингапур	99	93	80	50
Хонг Конг	100	98	84	45
Русија	98	89	59	20
Енглеска	96	80	49	17
Мађарска	92	75	44	13
Бугарска	92	75	40	10
Србија	91	72	37	10
Чешка	96	78	38	8
Словенија	95	75	34	6
Словачка	88	65	26	4
Хрватска	93	67	24	3
Међународна медијана	93	75	36	6

Ради поређења, приказали смо постигнућа других земаља према међународним референтним вредностима. Одабрали смо четири најуспешније земље и земље из окружења. Запажамо да Сингапур и Хонг Конг не само што остварују изузетно високо постигнуће, већ и успевају да сви или безмало сви ученици 4. разреда стекну барем основне математичке компетенције. При томе, више од 80% ученика остварује или премашује високу референтну вредност. Од земаља из окружења, у Чешкој највећи проценат ученика (96%) достиже или премашује ниски ниво постигнућа, и у том смислу је можемо сматрати најуспешнијом. У Мађарској, пак, највећи проценат ученика (13%) достиже или премашује напредну референтну вредност. У Србији 10% ученика достиже или премашује напредну референтну вредност, што представља значајан успех, у односу на суседне земље. С друге стране, нешто већи проценат ученика (9%) не успева да стекне основне математичке компетенције, што, свакако, заслужује даље проучавање и улагање напора.

ЛИЧНА КАРТА ПРОЈЕКТА

Назив пројекта	TIMSS 2015 Trends in International Mathematics and Science Study 2015
Национални истраживачки центар	Институт за педагошка истраживања, Београд http://www.ipisr.org.rs/
Међународни носилац пројекта	Међународно удружење за евалуацију образовних постигнућа (International Association for the Evaluation of Education Achievement - IEA) http://www.iea.nl/ Међународни истраживачки центар за TIMSS и PIRLS са Бостон колеџа (TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College) http://timssandpirls.bc.edu/
Контакт	Др Милица Марушић (национални координатор истраживања) millica13@yahoo.com Др Николета Гутвајн (заменик националног координатора истраживања) gutvajnnikoleta@gmail.com Ивана Јакшић, МА (дата менаџер) ivanamjaksic@gmail.com
Наручилац истраживања	Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије http://www.mpn.gov.rs/