

TIMSS 2019



AGENCIJA ZA PREDŠKOLSKO,
OSNOVNO I SREDNJE
OBRAZOVANJE



IEA

Assessing education, improving learning



Извјештај за Босну и Херцеговину

АГЕНЦИЈА ЗА ПРЕДШКОЛСКО,
ОСНОВНО И СРЕДЊЕ ОБРАЗОВАЊЕ

 IEA
Researching education, improving learning



Researching education, improving learning

BOSNA I HERCEGOVINA VIJEĆE MINISTARA Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje		БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА САВЈЕТ МИНИСТАРА Агенција за предшколско, основно и средње образовање
--	---	--

TIMSS 2019

ИЗВЈЕШТАЈ ЗА БОСНУ И ХЕРЦЕГОВИНУ

Аутор:

Жанета Џумхур, главна аналитичарка

Сарајево, 2021. године

Издавач:

Агенција за предшколско, основно и средње образовање

За издавача:

Маја Стојкић, директорица Агенције

Руководилац ПЈ Сарајево:

Алиса Ибраковић, замјеница директорице

Аутор:

Жанета Џумхур, главна аналитичарка

Стручни савјетник на Извјештају:

Анела Хасанагић, ванредна професорица Универзитета у Зеници

Лектура:

Наташа Кокоруш

ДТП:

Бранка Звечевац

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Nacionalna i univerzitetska biblioteka
Bosne i Hercegovine, Sarajevo

371.26(497.6)"2019"(047.1)
37.014(497.6)"2019"(047.1)

DŽUMHUR, Žaneta

TIMSS 2019 [Elektronski izvor] : izvještaj za Bosnu i Hercegovinu / Žaneta Džumhur. - El. knjiga. - Sarajevo : Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje, 2022

Način pristupa (URL): <https://aposo.gov.ba/sadrzaj/uploads/TIMSS-2019-srpski-1.pdf>. - Nasl. sa nasl. ekrana. - Ћir. - Opis izvora dana 30. 3. 2022

ISBN 978-9958-572-18-0
COBISS.BH-ID 48695302

Изрази који су написани само у једном граматичком роду односе се једнако на женски и мушки род.

Учествовањем у TIMSS истраживању 2019. године, Агенција за предшколско, основно и средње образовање наставила је процес укључивања Босне и Херцеговине у различита међународна истраживања из области образовања.

Прво учествовање Босне и Херцеговине у неком међународном истраживању било је у склопу циклуса TIMSS 2007 у 8. разреду. Настављено је учествовањем у истраживању PISA 2018 у којем су рађене процјене функционалних знања петнаестогодишњака у Босни и Херцеговини и у којем смо се по први пут директно суочили с поражавајућим податком, како је сваки други ученик у Босни и Херцеговини функционално неписмен и како за државама које су оствариле резултат изнад OECD-овог просјека заостајемо скоро три школске године.

Уз подршку међународних партнерских институција и надлежних образовних власти, наставили смо процес учествовања у међународним истраживањима, овај пут у студији TIMSS 2019, која је обухватила провјеру постигнућа ученика четвртих разреда основне школе из математике и природних наука. Резултати проведеног истраживања, с јасним препорукама, саставни су дио овог извјештаја.

Како би подаци, добијени из међународних студија, били у потпуности искоришћени и допринијели побољшању образовања у Босни и Херцеговини, потребно је указати на важност употребе резултата и израду додатних анализа, имајући на уму како је ово заправо почетни извјештај за Босну и Херцеговину и представља општи увид у резултате истраживања.

И зато, позивамо све учитеље, наставнике, професоре, представнике академске заједнице и надлежних министарстава образовања и педагошких завода у Босни и Херцеговини на отвореност за додатну анализу добијених података.

Само на тај начин можемо осигурати квалитет у образовању, развој нових приступа у поучавању и учењу, потицај на анализу, истраживање и критичко размишљање, што у коначности помаже младим људима да ојачају друштво и побољшају привреду и економију наше земље.

Уједно, користим прилику да се захвалим запосленима у Агенцији за предшколско, основно и средње образовање, а посебно нашем TIMSS тиму и његовој водитељки, ауторки Извјештаја, на преданом ангажману и труду, како би све активности биле проведене квалитетно и правовремено.

Уласком у међународно истраживање PIRLS, планираном за прољеће 2021, Агенција очекује наставак зацртаног пута у процесу осигурања квалитета у образовању у Босни и Херцеговини.

Маја Стојкић, маг.спец.дплц.

директорица Агенције за предшколско, основно и средње образовање

ПРЕДГОВОР

Један од стратешких циљева свих земаља свијета јесте унапређење образовних система и праћење образовних трендова с циљем побољшања ученичких постигнућа и њихове спремности за живот у 21. вијеку. Тај циљ свакако има и Босна и Херцеговина на путу ка европским интеграцијама и настојањима образовних власти да приступе образовним стандардима цијелог свијета, а то је у овом случају учешће наше БиХ у међународним истраживањима. Образовање је темељно и неотуђиво право и то право ни по коју цијену не смије бити ускраћено. Све више се говори о друштву знања, функционалном знању, о вјештинама и компетенцијама које ученици треба да имају и из тог разлога потребно је створити неопходне услове да се стратешки циљеви остварују и прате.

Према многим истраживањима, управо математичко знање и вјештине, као и знање и вјештине из природних наука стечене у основној школи, представљају темељ за постизање образовних циљева у наредним нивоима образовања. Потребно је да резултати међународних истраживања покрену промјене у БиХ онако како се то десило у другим државама гдје су резултати ученичких постигнућа побољшани на темељу реализованих мјера за квалитетније образовање. Без обзира на то што међународна стандардизована истраживања носе са собом и сегмент рангирања ученичких постигнућа између земаља учесница, то није никад била примарна улога ових истраживања. Потребно је нагласити да међународна истраживања нису такмичења, већ се континуираним учешћем у овим истраживањима пружа подлога за успјешност образовних политика која се заснива на објективним показатељима и која даје смјернице за унапређење образовних система. Овим истраживањима и њиховим резултатима даје се прилика образовним политикама за доношење адекватних мјера по питању многих сегмената образовних система. Тек на основу објективних налаза и препорука може се омогућити успјешна имплементација нових или ревидираних наставних планова и програма као и метода подучавања.

Истраживање TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) пружа увид у когнитивни напредак ученика, али и у предности и недостатке појединог васпитно-образовног система на државном и међународном нивоу. Прво TIMSS истраживање у БиХ је спроведено 2007. године и то за завршни разред основне школе. Нажалост, образовни аларм који је тада звонио са објективним показатељима није „пробудио“ образовне власти из поприличне образовне летаргије. Наш изостанак у наредним међународним истраживањима нас је онемогућио да пратимо трендове из математике и природних наука у истраживачким процесима, те је самим тим ускраћено унапређивање образовних система на основу објективних показатеља. Овај тренд изостанка учествовања у међународним истраживањима у образовању се промијенио с првим учешћем БиХ у PISA (*Programme for International Student Assessment*) истраживању 2018. године и истраживању TIMSS 2019 за ученике четвртог разреда основног образовања. Резултати ученичких постигнућа за TIMSS 2007 су објављени у Секундарној анализи TIMSS 2007 у Босни и Херцеговини. Сврха TIMSS истраживања јесте да на основу објективних показатеља о нивоу ученичких постигнућа, те на основу показатеља о факторима који утичу на ученичка постигнућа покушамо заједнички осигурати услове у образовању који ће побољшати успјешност ученика и примјену усвојеног знања у свакодневном животу.

На основу оваквих истраживања могу се утврдити предности и недостаци у образовању. Сви ови објективни показатељи треба да нам служе за унапређење образовних система, образовних политика, васпитања и образовања уопштено.

САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР	3
1. УВОД	5
<i>Шта је TIMSS истраживање?</i>	5
1.1. Инструменти коришћени у TIMSS 2019	16
2. ПОСТИГНУЋА И УСПЈЕХ УЧЕНИКА ЧЕТВРТОГ РАЗРЕДА У TIMSS 2019 У БОСНИ И ХЕРЦЕГОВИНИ	17
2.1 Успјех у математици и природним наукама	17
2.2 Постигнућа у Босни и Херцеговини према референтним вриједностима/ нивоима постигнућа у математици и природним наукама	22
2.3 Процјена постигнућа ученика из математике и природних наука по областима садржаја и когнитивним доменима	30
2.3.1 Процјена постигнућа ученика из математике и природних наука по областима садржаја	30
2.3.2 Процјена постигнућа ученика из математике и природних наука по когнитивним доменима	33
2.4. Примјери задатака из математике и природних наука	37
3. ФАКТОРИ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА ИЗ БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ У ПОДРУЧЈУ МАТЕМАТИКЕ И ПРИРОДНИХ НАУКА У ИСТРАЖИВАЊУ TIMSS 2019	54
3.1 Фактори постигнућа ученика из Босне и Херцеговине у подручју математике и природних наука	57
3.1.1 Процјена постигнућа ученика из математике и природних наука по полу, кућним ресурсима за учење, те средини у којој се школа налази (рурална - урбана)	58
3.1.2 Обиљежја и ставови ученика	64
3.1.3 Породични контекст	72
3.1.4 Настава и школске карактеристике	78
3.1.5 Повезаност опремљености школе с постигнућима ученика	95
4. ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ	97
5. ДИСЕМИНАЦИЈА ИЗВЈЕШТАЈА, ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ СА РАДИОНИЦА	102
6. ЛИТЕРАТУРА	106
7. ПРИЛОГ	109

1. УВОД*

Извјештај садржи резултате ученичких постигнућа TIMSS 2019 за четврте разреде основних школа из математике и предмета природних наука (природа и друштво, моја околина, природа, друштво - зависно од различитих назива предмета у образовним системима Босне и Херцеговине).

Шта је TIMSS истраживање?

Истраживање TIMSS је Међународно истраживање трендова у знању из математике и природних наука, које уједно представља оквирни програм усмјерен на праћење трендова постигнућа ученика, као и у подучавању математике и природних наука за ученике четвртих и осмих разреда основних школа. Ово истраживање је осмишљено како би се одговорне образовне власти упознале с резултатима ученичких постигнућа из математике и природних наука.

TIMSS 2019 је седмо међународно истраживање ученичких постигнућа у низу које организује IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement). TIMSS је први пут реализован 1995. године и од тада нам пружа податке сваке четврте године о постигнућима ученика четвртог и осмог разреда основне школе. Осмишљено је тако да мјери и објашњава разлике између различитих система образовања с циљем да се унаприједи настава, ученичка постигнућа и подучавање математике и природних наука широм свијета.

Истраживање TIMSS из математике и природних наука се темељи на три садржајне области те на три когнитивна домена. Области садржаја односе се на градиво које се испитује; то су у математици за четврти разред домен бројева, геометријских облика и мјерења, те приказа података, а у природним наукама домен жива природа, нежива природа и наука о Земљи. Током истраживања ученици попуњавају тест-књижице које се састоје од задатака из сваке од трију области садржаја за математику и природне науке, а сваким се задатком испитује и један од трију когнитивних домена: чињенично знање, примјена знања или расуђивање (синтеза и евалуација). Постигнућа се испитују на два узрасна нивоа – у четвртом и осмом разреду основне школе, а земље учеснице одлучују који разред ће учествовати у истраживању.

Компетенције у области математике и природних наука су нарочито значајне, како за земљу у цјелини, тако и за појединца који их посједује. Низ друштвених и економски престижних занимања захтјева управо ова знања и сматра се да математичка и научна компетентност ученика јесте предиктор конкурентности привреде земље у којој они живе.

Истраживање TIMSS осим тест-књижица примјењује и упитнике за ученике, родитеље, учитеље и директоре школа, којима се прикупљају подаци о средствима за учење код куће, школском окружењу, методама подучавања, НПП-у, школској и одјељенској клими погодној за учење и општим социоекономским показатељима. Сви ови показатељи су важни фактори за унапређење ученичких постигнућа.

У TIMSS 2019 истраживању за четврти разред је учествовало 56 земаља и 6 регионалних ентитета, укључујући Босну и Херцеговину и по први пут све земље Западног Балкана.

**У писању Увода учествовала је и Бранка Попић, замјеница TIMSS државног координатора.*

Земље учеснице TIMSS 2019 за четврти разред

Азербејџан Албанија Аустралија	Летонија Литванија Мађарска	УАЕ Филипини Финска
Аустрија Белгија (фламмански дио) Босна и Херцеговина Бугарска Грузија Данска Енглеска Иран Ирска Италија Јапан Јерменија Јужна Африка Канада Катар Казахстан Кинески Тајпеј Кипар Јужна Кореја Косово* Кувајт	Малта Мароко Нови Зеланд Норвешка Њемачка Оман Пакистан Пољска Португалија Руска Федерација САД Сингапур Сјеверна Ирска Сјеверна Македонија Словачка Република Србија Турска	Француска Хрватска Холандија Хонг Конг САР Чиле Чешка Република Црна Гора Шпанија Шведска
Регионални ентитети Квебек, Канада Онтарио, Канада Град Москва, Руска Федерација Мадрид, Шпанија Абу Даби, УАЕ Дубаи, УАЕ		

* "Овај натпис не прејудуцира статус Косова и у складу је са Резолуцијом 1244 и мишљењем МСП о косовској декларацији о независности".

Циљ истраживања

Циљ истраживања је прикупити висококвалитетне информације о ученичким постигнућима и образовним оквирима тих постигнућа. Истраживањима су прикупљена знања о различитим темама и предметима, а свако од њих допринијело је дубљем разумијевању образовних процеса унутар појединих земаља и у ширим међународним оквирима.

TIMSS истраживање нема за циљ да вреднује постигнућа појединачних ученика, наставника или директора. Ниједан податак, који би омогућио да буду идентификовани ученик, наставник или школа, неће бити објављен. Подаци који се прикупљају помоћи ће образовним властима у БиХ да прате функционисање образовних система, као и да пруже релевантне информације креаторима образовних политика не откривајући идентитет учесника истраживања.

Сврха истраживања

Учешће у међународним истраживањима омогућава државама учесницама добијање података на основу којих је могуће утврдити трендове који се повезују са постигнућима ученика. То представља важан податак када се разматра да ли образовни системи, у испитиваним областима, остварују напредак и у којој мјери.

Подаци који се прикупљају путем контекстуалних упитника обезбјеђују свеобухватан увид у образовно - васпитни контекст система, истовремено представљајући важна упоришта за анализу и покушај објашњења добијених ученичких постигнућа. Коначно, будући да у TIMSS-у учествује велики број земаља, посебан значај има могућност поређења података. У временима када се наглашава конкурентност националних економија, а ефективност образовних система види као њен кључни предуслов, приступ међународно упоредивим подацима о компетенцијама ученика у области математике и природних наука је од велике важности. Свака земља добија податак о томе како се позиционирају њени ученици у међународном контексту, мада, овај податак није примаран приликом разматрања и анализа постигнућа. 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 ово истраживање 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 безбједност и дисциплина, какве 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 нам да трагамо за факторима који утичу на постигнућа ученика.

Значај TIMSS истраживања

Наводимо неколико важних разлога за учешће у TIMSS истраживању:

- TIMSS истраживање омогућава да се врши процјена стања и напретка основног образовања;
- На основу података прикупљених у овом истраживању може да се врши процјена квалитета наставе математике и природних наука;
- TIMSS даје могућност да се прате трендови постигнућа ученика сваке четврте године, што представља једну од главних добити овог великог међународног истраживања. Тако се има увид у напредак ученичких знања из математике и природних наука у четвртог и осмом разреду из циклуса у циклус;
- На основу TIMSS података врши се поређење са земљама региона, Европе и свијета у погледу постигнућа ученика из математике и природних наука;
- TIMSS подаци омогућавају трагање за факторима који утичу на постигнућа ученика из математике и природних наука;
- TIMSS омогућава информације о квалитету педагошког контекста учења у четвртог и осмом разреду у основним школама;
- TIMSS подаци нас обавјештавају о породичним ресурсима у погледу раног учења и образовања ученика у првом циклусу школовања.

Ко проводи TIMSS истраживање?

TIMSS истраживање организује IEA - Међународна асоцијација за евалуацију образовних постигнућа. Ријеч је о независној међународној организацији која окупља националне истраживачке институције и различите владине агенције и која проводи слична међународна истраживања о ученичким постигнућима још од 1959. године.

У ову организацију је укључено преко 66 образовних институција и преко 100 различитих образовних система и земаља са 6 континената.

Циљ IEA јесте прикупити висококвалитетне информације о ученичким постигнућима и образовним оквирима тих постигнућа. Та организација је основана 1959. године ради спровођења упоредних истраживања која проучавају образовне политике и праксе у цијелом свијету.

У посљедњих 50 година више од 60 земаља постале су чланице IEA. Секретаријат удружења налази се у Амстердаму, Холандија, а Центар за истраживања и обраду података (ДПЦ) у Хамбургу, Њемачка. Истраживањима IEA прикупљена су знања о различитим областима, темама и предметима, а свако од њих допринијело је дубљем разумијевању образовних процеса унутар појединачних образовних система земаља и у ширим међународним оквирима.

Циљ IEA је да помогне свим чланицама како и на који начин да разумију ефикасне праксе у образовању и након тога развију политике утемељене на доказима за побољшање образовања. Упоредива истраживања образовних система широм свијета омогућавају боље разумијевање политика у пракси, које подстичу напредак у образовању и играју кључну улогу у помагању државама, да изграде своје властито знање и истраживачки капацитет. Основна парола ове организације је да се само квалитетним истраживањима доприноси квалитетнијем образовању и унапређењу образовних система који ће припремати ученике за будућност. Тиме што даје увид у ефекте образовних интервенција и друштвених промјена на квалитет образовања, могућност праћења трендова постигнућа представља једну од главних добити ове велике међународне студије.

TIMSS 2019 обиљежава седми циклус истраживања, а то су 24 године праћења трендова. Међународни студијски центар TIMSS & PIRLS на Образовној школи у Линчу, Бостон Колеџ, САД, служи као међународни студијски центар за TIMSS 2019 уско сарађујући са IEA и националним центрима/центрима на нивоу државе (земље) земаља учесница.

У БиХ TIMSS истраживање је провела Агенција за предшколско, основно и средње образовање у сарадњи са надлежним министарствима образовања и Одјељењем за образовање Брчко дистрикта БиХ. Све фазе истраживања реализоване су у складу са детаљним упутствима како би се постигао што виши степен уједначености услова истраживања у свим државама учесницама. У истраживању TIMSS 2019 учествовало је преко 580 000 ученика из 64 земље свијета, укључујући четврти и осми разред. Преко 310 000 родитеља је попунило упитник, као и 19 000 директора школа и 52 000 наставника. У БиХ у овом TIMSS циклусу је учествовало 5628 ученика четвртих разреда основних школа (2876 дјечака, 51% и 2752 дјевојчица, 49%) просјечног узраста од 9,5 до 10,5 година у вријеме тестирања из 336 одјељења у 178 основних школа. Просјечан узраст ученика из БиХ је 10,1 година. Дистрибуција ученика из БиХ према узрасту представљена је сљедећом сликом.

Слика 1.1 Дистрибуција ученика према узрасту



Стопа учешћа школа је била 100%, стопа учешћа одјељења 99,2%, те стопа учешћа ученика 95,5%.

Укупно, стопа искључења у БиХ износила је око 2%, прије узорковања школа 0,6%, а током узорковања додатних 1,4%. Ученици који имају теже потешкоће у развоју и не могу да одговарају на питања самостално, нису били укључени у истраживање. Свака школа је добила упутство да стручна педагошка служба процијени који то ученици не могу да одговоре захтјевима тестирања и у складу с тим да обавијести родитеље. Родитељи/старатељи свих ученика, учесника истраживања, потписали су изјаву којом потврђују да су обавијештени о TIMSS 2019 истраживању и да се слажу да се подаци које је дало њихово дијете могу користити за наведено истраживање. Подаци који се добију путем одговора на питања директора школа, наставника, родитеља или законских старатеља ученика, који учествују у TIMSS-у, прикупљају се и чувају на унапријед регулисан начин. Ове информације се не могу користити за идентификацију појединих испитаника по имену, а подаци TIMSS-а су обезбијеђени и не може им се приступити од стране било које вањске особе или система.

Тест-књижице и сви TIMSS материјали за процес истраживања били су преведени на сва три службена језика у БиХ. Ученици су попуњавали тест-књижице и упитнике на језику на коме се подучавају и на коме се реализује наставни план и програм у тој средини. Испоштовани су сви међународни стандарди и урађене све процедуре у предвиђеним временским интервалима.

Истраживање TIMSS осим испитних књижица примјењује и упитнике за ученике, родитеље, наставнике и директоре којима се прикупљају подаци о средствима за учење код куће, школском окружењу, школској и разредној клими, методама подучавања, курикулуму и општим социоекономским показатељима.

Концептуални оквир истраживања

Полазну основу истраживања чини модел TIMSS курикулума који се сагледава на три нивоа (Mullis et al., 2009). Предвиђени курикулум (енг. „intended curriculum“) се односи на оно што друштво очекује да ученици науче из математике и природних наука, као и на то како образовни системи треба да изгледају да би се то и догодило. Курикулум који се примјењује (енг. „implemented curriculum“) означава оно што се заправо подучава у учионицама укључујући обиљежја наставе и наставника. Коначно, постигнути курикулум (енг. „attained curriculum“) представља оно што су ученици научили, као и то какав је њихов став према наведеним предметима. Полазећи од овог модела, у TIMSS-у се користе тестови из математике и природних наука, упитници за ученике, наставнике и директоре, курикуларни упитници, као и подаци које за TIMSS енциклопедију пружају национални/државни истраживачки центри, а све то служи да се добије детаљна слика о сва три наведена курикуларна аспекта, односно о томе шта ученици треба да уче, шта су заиста учили, а шта су на крају и научили, тј. који је крајњи исход тог учења.

Подручја и области у TIMSS истраживању

TIMSS задаци испитују постигнуће у оквиру три когнитивна домена: знање (познавање чињеница, концепата, процедура), примјена (примјена знања приликом рјешавања проблема) и расуђивање (превазилази рјешавање рутинских проблема и улази у домен непознатих, комплексних садржаја).

Табела 1.1 Испитивани садржаји из математике и природних наука

Математика	
Бројеви	Природни бројеви са нулом (25%); Разломци и децимални бројеви (10%); Бројни изрази; једноставне једначине и односи (15%)
Мјерење (15%) и геометрија (15%)	Тачке, праве, углови; Дводимензионални и тродимензионални облици
Подаци	Читање, тумачење и приказивање података (15%); Коришћење података за рјешавање проблема (5%)
Природне науке	
Жива природа	Карактеристике и процеси живих бића; Животни циклуси, размножавање и насљеђивање; Интеракција са животном средином; Екосистеми; Људско здравље
Нежива природа	Класификација и својства материје и промјене материје; Облици енергије и пренос енергије; Сила и кретања
Наука о Земљи	Физичка својства, ресурси и историја Земље; Вријеме и клима на Земљи; Земља у Сунчевом систему

У самом уводу наглашено је да је TIMSS истраживање фокусирано на математику и на предмете природних наука. Многобројним анализама претходних шест циклуса утврђено је да сва дјеца могу имати користи од развијања вјештина и разумијевања математике. Примарно, учење математике побољшава вјештине рјешавања проблема, а рад кроз проблеме може да научи истрајност и упорност. Математика је у свакодневном животу кључна за активности као што су бројање, кување, управљање новцем и стварање нових вјештина. Поред тога, многа подручја каријере захтијевају снажне математичке темеље попут инжењерства, архитектуре, рачуноводства, банкарства, пословања, медицине, екологије, природних процеса и др. Математика је од виталног значаја за економију и финансије, као и за рачунарску технологију и развој софтвера који су у основи нашег технолошки напредног информационог свијета. Математички оквири TIMSS 2019 за четврти и осми разред се надограђују на TIMSS-ову 24-годишњу историју оцјењивања сваке четири године. Уопштено, оквири четвртог и осмог разреда слични су онима који се користе у TIMSS 2015. Међутим, дошло је до мањих ажурирања одређених тема ради бољег одражавања наставних планова и програма, стандарда и оквира земаља учесница, како је наведено у Енциклопедији TIMSS 2015 (Mullis, Martin, Goh, Cotter, 2016). Такође, будући да су неке земље у TIMSS 2019 прешле на еTIMSS, математички оквири су ажурирани и прикладни за дигиталне и папирне формате процјене. Циљ је да се искористе предности процјене утемељене на рачунару како би се почеле укључивати нове и боље методе процјене, посебно у доменима примјене и закључивања.

Питања и задаци у тестовима били су различитог типа: задаци затвореног типа (нпр. вишечлани избор, тачно/нетачно) и задаци отвореног типа било да ученик треба да ријеши проблем или да образложи свој одговор. Задаци су били распоређени у 14 тест-књижица/буклета, по 14 блокова за математику и природне науке. Књижице за ученике састављане су из различитих комбинација блокова математике и природних наука. Коришћено је укупно 268 испитних задатака/ајтема из математике и 174 из природних наука. Сваки ученик је имао свој ИД код и своју тест-књижицу дистрибуирану по случајном избору. Ученици су давали одговоре у двије сесије у трајању укупном од 72 минуте (свака сесија траје 36 минута са паузом између највише 15 минута), а свака тест-књижица је садржавала од 44 до 50 испитних задатака. Очекивање је да ученици четвртог разреда у просјеку потроше 18 минута на сваком испитном блоку. Планирано је и додатних 30 минута за анкетни упитник за ученике.

При одабиру начина расподјеле блокова по књижицама, главни циљ је био максимализовати покривеност TIMSS оквирног курикулума, истовремено осигуравајући да сваки ученик одговори на довољно ајтема како би поуздано мјерио трендове из математике и науке. Даљи циљ је био да се осигура поузданост мјерења постигнућа у математичким и научним садржајима и когнитивним доменима. Да би се омогућило повезивање између књижица, а број књижица био минималан, сваки се блок појављује у двије књижице.

БиХ је припадала оним земљама које су користиле мање тешке испитне задатке из математике. Сврха укључивања мање тешких задатака за четврти разред била је да се прошири TIMSS скала постигнућа из математике у овом разреду како би се омогућила већа осјетљивост код нижих резултата (доњи дио скале). У 2015. години, мање тешки задаци из математике, познати као TIMSS Numeracy (TIMSS основна математичка писменост), дати су као засебна математичка процјена, иако је већина земаља које су учествовале у TIMSS Numeracy, такође су учествовале и у TIMSS-у, као и обично, како би имале резултате и из науке. Важно је да се разумије да су за TIMSS 2019 у четвртом разреду:

- обје верзије математичке процјене, регуларна и мање тешка, развијене су према математичком оквиру за четврти разред;
- доступност двије верзије TIMSS математике у четвртом разреду омогућава да истраживање усмјери процјену на ситуацију у свакој земљи како би се осигурало најбоље могуће мјерење;
- резултати математике, за све земље које учествују у TIMSS 2019, ће бити представљени на истој скали постигнућа, укључујући резултате за државе које су представљале мање тешку верзију TIMSS математике.

Регуларна и мање тешка верзија TIMSS математике у четвртом разреду су једнаке по обиму, а једна трећина задатака су исти. Остале двије трећине задатака темеље се на истим подручјима TIMSS курикулума, али те трећине које спадају у мање тешку верзију уопштено су задаци мање тешки од оних из регуларне верзије. Значајан дио задатака у мање тешкој верзији потиче из TIMSS Numeracy 2015 да би се омогућило мјерење трендова. Заједнички задаци између двије верзије математике у четвртом разреду омогућиће да се двије процјене повежу, тако да резултати могу заједно да се извијесте и директно упореде.

У оба дијела тестирања из математике и природних наука коришћени су задаци из 2015. године и они који су развијени да се употребе по први пут у TIMSS 2019. Блокови с непарном нумерацијом (01, 03...) садрже трендовске задатке из 2015. године, док блокови с парном нумерацијом (02, 04...) садрже нове задатке из TIMSS 2019.

Сваки од два оквира процјене за TIMSS 2019 организован је у двије димензије:

- ✓ Димензија садржаја, која одређује предмет који се оцјењује;
- ✓ Когнитивна димензија, која одређује процесе размишљања које треба процијенити.

Циљни проценти процјене математике и природних наука TIMSS 2019 намијењени садржајним подручјима и когнитивним доменима у четвртом разреду представљени су у доњим табелама.

Табела 1.2 Подручје садржаја из математике за четврти разред TIMSS 2019

Подручја садржаја	Проценат
Бројеви	50
Мјерење и геометрија	30
Подаци	20

Подручја садржаја разликују се за четврти и осми разред. Подручје *бројеви* су више заступљени у четвртом него у осмом разреду. У осмом разреду два од четири садржајна подручја су *алгебра* и *геометрија*. Због тога што се у основној школи углавном не подучавају као одвојена подручја, уводне или предалгебарске теме које се оцјењују у четвртом разреду укључују се као дио бројева. Подручје *података* четвртог разреда фокусира се на прикупљање, читање и представљање података, док је у осмом разреду већи акценат на интерпретацији података, основној статистици и основама вјероватноће.

Табела 1.3 Подручја садржаја из природних наука за четврти разред TIMSS 2019

Подручја садржаја	Проценат
Жива природа	45
Нежива природа	35
Наука о Земљи	20

Истраживање TIMSS 2019 процјењује праксу из природних наука. Та пракса укључује вјештине из свакодневног живота и из наставе коју ученици користе систематски за спровођење научних истраживања која су темељ у свим научним дисциплинама.

Пракса у природним наукама изразито је повезана с подручјем природних наука које се истражује и стога се не може оцијенити изоловано. Неки ајтеми/испитни задаци у истраживању TIMSS 2019 из природних наука и у четвртом разреду ће процијенити једну или више важних научних пракси заједно са садржајем наведеним у садржајној области и процесима размишљања наведеним у когнитивном домену.

Садржај и контекст за учење математике и природних наука

TIMSS користи широко дефинисан курикулум, као главни организациони концепт у разматрању начина пружања образовних прилика ученицима, као и фактора који утичу како ученици могу да користе те могућности. Модел TIMSS курикулума има три аспекта: *предвиђени курикулум*, *реализовани курикулум* и *постигнути курикулум*. Они представљају, респективно, предмете математику и науку, за које се очекује да ученици уче онако како је дефинисано образовним политикама курикулума/наставним програмима у свакој држави, те како би образовни систем требало да буде организован да омогући то учење. Дакле, ради се о томе шта се заправо подучава у учионицама, карактеристике оних који подучавају и како се то подучава, и на крају, шта су ученици научили и шта мисле о учењу ових предмета.

Слика 1.2 Модел TIMSS курикулума

Национални/државни,
социјални образовни
контекст



Извор: Mullis, I. V. S., Martin, M. O. (2017). TIMSS 2019 Assessment Frameworks, стр.4

Да би правилно реаговали на TIMSS испитне задатке, ученици морају бити упознати с математичким садржајем који се оцјењује, али исто тако морају да искористе низ когнитивних вјештина. Описивање ових вјештина игра пресудну улогу у развоју процјене као што је TIMSS 2019, јер су оне кључне како би се осигурало да истраживање покрива одговарајући распон когнитивних вјештина кроз већ изложене домене садржаја.

Табела 1.4 Когнитивни домени из математике за четврти разред TIMSS 2019

Когнитивни домени	Проценат
Знање	40
Примјена	40
Расуђивање	20

Табела 1.5 Когнитивни захтјеви у TIMSS 2019 курикулума за математику

Когнитивни захтјев	Опис
Знање	Присјећа се дефиниција, термина, мјерних јединица, геометријских својстава и записа (нпр. $a+a+a=3a$). Препознаје бројеве, изразе, количине и облике. Препознаје појмове који су математички еквивалентни (нпр. еквивалентне разломке, децималне бројеве и проценте; различите оријентације једноставних геометријских фигура). Класификује и групише бројеве, изразе, количине и облике према заједничким својствима. Рачуна са природним бројевима, разломцима и децималним бројевима. Процјењује резултат рачунске операције. Извршава рутинске рачунске операције. Пореди бројеве и објекте према својству. Проналази информацију на графикону, у табели, тексту или неком другом извору. Користи мјерне инструменте и бира одговарајуће мјерне јединице.
Примјена	Бира одговарајућу операцију, стратегију или алат за рјешавање проблема када је позната процедура, алгоритам или метода рјешавања. Представља информације и податке табелом и графиконом. Креира одговарајући модел, на примјер једначину, неједначину, геометријску фигуру или дијаграм који моделује проблемску ситуацију. Генерише еквивалентна представљања датих математичких појмова или односа. Примјењује стратегије и операције рјешавања проблема укључујући познате математичке концепте и процедуре.
Расуђивање	Одређује, описује и користи везе између бројева, израза, количина и облика. Повезује различите математичке појмове, комбинује математичке чињенице, концепте и процедуре како би дошао до рјешења проблема. Процјењује алтернативне стратегије и рјешење проблема. Доноси валидне закључке на темељу информација и доказа. Даје исказе који представљају односе на уопштенијем и шире примјењивом нивоу. Образлаже математичке аргументе који подржавају стратегију или рјешење.

Извор: Mullis, I. V. S., Martin, M. O (2017). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*, стр. 23–25

Сваки од когнитивних домена у науци садржи неколико главних тематских подручја, а свако тематско подручје заузврат укључује једну или више тема. Свака је тема додатно описана посебним циљевима који представљају очекивана знања, способности и вјештине ученика оцијењене унутар сваке теме. Оцјењивањем четвртог разреда, сваки циљ добија приближно једнаку тежину у погледу броја задатака за оцјењивање.

Табела 1.6 Когнитивни домени из науке за четврти разред TIMSS 2019

Когнитивни домени	Проценат
Знање	40
Примјена	40
Расуђивање	20

Табела 1.7 Когнитивни захтјеви у TIMSS 2019 курикулуму за науку

Когнитивни захтјев	Опис
Знање	Препознаје или наводи чињенице, односе и појмове; препознаје карактеристике или својства одређених организама, материјала и процеса; идентификује одговарајуће намјене научне опреме и процедура; препознаје и користити научни рјечник, симболе, кратице, јединице и скале. Описује или идентификује описе својстава, структура и функција организама и материјала, те односа између организама, материјала и процеса и појава. Пружа или идентификује примјере организама, материјала и процеса који имају одређене карактеристике; разјашњава изјаве чињеница или концепата одговарајућим примјерима.
Примјена	Утврђује или описује сличности и разлике између група организама, материјала или процеса; разликује, разврстава или сортира поједине предмете, материјале, организме и процесе на темељу карактеристика и својстава. Повезује знање о темељном научном концепту с посматраним или закљученим својствима, понашањем или употребом предмета, организама или материјала. Користи дијаграм или други модел да покажете знање о научним концептима, да илуструје процес, циклус, однос или систем или да пронађе рјешења научног проблема. Користи знање из научних концепата за тумачење релевантних текстуалних, табеларних, сликовних и графичких информација. Наводи или одређује објашњење опажаног или природног феномена користећи научни концепт или принцип.
Расуђивање	Препознаје елементе научног проблема и употребљава релевантне информације, концепте, односе и обрасце података за одговор на питања и рјешавање проблема. Одговори на питања која захтијевају разматрање више различитих фактора или повезаних концепата. Формулише питања / хипотетише / предвиђа. Формулише питања на која је могуће одговорити истраживањем и предвиђа резултате истраживања с обзиром на информације о дизајну; формулише провјерљиве претпоставке на основу појмовног разумијевања и знања из искуства, посматрања и/или анализе научних информација; користи доказе и концептуално разумијевање за предвиђање ефеката промјена биолошких или физичких стања. Планира истраживања или процедуре прикладне за одговор на научна питања или тестирање хипотеза; описује или препознаје карактеристике добро осмишљених истраживања у смислу варијабли које се мјере и контролишу и узрочно-последичних веза. Оцјењује алтернативна објашњења; одмјерава предности и недостатке за доношење одлука о алтернативним процесима и материјалима; процјењује резултате испитивања с обзиром на довољност података који подржавају закључке. Извршава ваљане закључке на темељу опажања, доказа и/или разумијевања научних концепата; доноси одговарајуће закључке који се односе на питања или хипотезе, те показује разумијевање узрока и посљедица.

Захвалност свим учесницима TIMSS 2019 истраживања

На крају уводних информација о TIMSS истраживању желимо још једном да нагласимо важност учешћа Босне и Херцеговине у међународним истраживањима како бисмо одржали корак са савременим васпитно-образовним методама испитивања, с циљем добијања објективних показатеља о успјешности образовних система и упоређивања са земљама региона и свијета. Видјели смо да се TIMSS истраживање сваки циклус унапређује и надограђује, те се надамо да ће и наша држава да испрати и испоштује међународне образовне трендове и да ће омогућити нашој дјечи квалитетно образовање, праведност и правичност у нашим образовним системима и проходност ка образовним системима цијелог свијета.

У Босни и Херцеговини истраживање TIMSS 2019 је спроведено у периоду од 20. маја до 13. јуна 2019. године. Захваљујемо свим представницима образовних власти, координаторима из министарстава образовања за TIMSS истраживање, основним школама на одличној сарадњи током процеса припреме и спровођења међународног истраживања TIMSS 2019.

Захваљујемо свим школским координаторима и тестаторима на огромном труду, раду и професионалности које су уложили при спровођењу овог међународног истраживања. Ваш одзив и сарадња дају посебну важност у спровођењу истраживања. Захваљујемо се ученицима четвртих разреда, који су учествовали у испитивању, на одговорном и савјесном испуњавању тест-књижица и упитника. Хвала свим родитељима/старатељима који су препознали значај и сврху овог међународног истраживања те пристали на учешће њихове дјеце у истраживању TIMSS 2019 и тиме омогућили унапређење васпитања и образовања у Босни и Херцеговини.

1.1 Инструменти коришћени у TIMSS 2019

Двије врсте инструмента су коришћене у истраживању TIMSS 2019: упитници и 14 тест-књижица, које су садржавале питања из математике и природних наука.

За прикупљање података у истраживању коришћене су 4 врсте упитника:

- Упитник за школе
- Упитник за наставнике
- Упитник за ученике
- Упитник о раном учењу (упитник су попуњавали родитељи/старатељи)

Приликом креирања и избора задатака вршене су међународне консултације са националним/ државним центрима земаља учесница.

Упитник за школе је инструмент који је попуњавао директор школе учеснице у истраживању. Овим инструментом добијени су подаци о контексту у којем се одвија учење, као што је величина школе, величина мјеста у којем је школа смјештена, трајање наставе, опремљеност школе, акценат који школа ставља на успјех ученика, податке о безбједности и дисциплини ученика, претходној припремљености ученика за полазак у школу и стручној спреми директора школа (TIMSS 2019, Упитник за школе, четврти разред).

Упитник за наставнике даје широк спектар података о демографским карактеристикама испитаника, о наставној пракси, професионалним квалификацијама и припремљености наставника. Наставници су такође, давали одговоре на питања која се тичу неких карактеристика школског окружења, сарадње са другим наставницима, задовољство послом, начина на који реализују наставу, препрека изазваним понашањем ученика, степена у којем школа вреднује академски успјех, темама које су обрађене у оквиру наставног програма, те о начину оцјењивања, задавања домаћег рада и коришћењу информационих технологија (TIMSS 2019, Упитник за наставнике, четврти разред).

Упитник за ученике садржи питања о опремљености домаћинства у којем ученик живи, о поријеклу родитеља и ученика, изостајању ученика из школе, употреби рачунара и сврси њихове употребе. Ученици су давали одговоре на питања о начину на који доживљавају своју школу, о

вршњачком насиљу у школи, те о односу према предметима – математици и предмету/ предметима који изучавају природне науке, као и према часовима и учитељу (TIMSS 2019, Упитник за ученике, четврти разред).

Упитник о раном учењу, који је намијењен родитељима/старатељима ученика, представља инструмент који је уведен по први пут у циклусу TIMSS 2015. Одговорима из овог упитника добија се база података о начинима на које су родитељи припремали своју дјецу прије поласка у школу и знањима са којима су дјеца кренула у први разред. Испитаници су одговарали на питања о дјететовом похађању предшколског васпитања и образовања, читању књига, игрању са бројевима, учењу писања и читања. Упитником се добија увид у социоекономски статус (СЕС) породице и однос родитеља према школи и образовању (TIMSS 2019, Упитник о раном учењу, четврти разред). У циклусу 2011 постојао је сличан инструмент – Learning to Read Survey, али био је намијењен само мањем броју земаља – оним које су истовремено учествовале у TIMSS и PIRLS истраживању, а узорак су чинили ученици четвртог разреда.

Тест-књижице за четврти разред мјере постигнућа из шест области садржаја, док у осмом разреду ових области има осам. Мјерење постигнућа се обавља на три нивоа знања.

2. ПОСТИГНУЋА И УСПЈЕХ УЧЕНИКА ЧЕТВРТОГ РАЗРЕДА У TIMSS 2019 У БОСНИ И ХЕРЦЕГОВИНИ

Сљедеће поглавље проучава резултате истраживања TIMSS 2019, те разматра податке о ученицима четвртог разреда у БиХ. Поглавље садржи основу за разумијевање ученичких постигнућа у математици и природним наукама као и поређење резултата БиХ с оним у другим земљама.

2.1 Успјех у математици и природним наукама

Ученици четвртог разреда у БиХ су на тесту из математике остварили постигнуће од 452 бода, а на тесту из природних наука 459 бодова. Постигнуће остварено на оба теста позиционира БиХ испод просјека TIMSS скале који износи 500 бодова и разлика у односу на просјек јесте статистички значајна.

Према постигнућу из математике, ученици из БиХ постижу сличан резултат као њихови вршњаци из Црне Гора (453 бода), Сјеверне Македоније (472 бода) или Катара (449 бодова). По постигнућу из природних наука, БиХ је поприлично изједначена са постигнућима ученика из Црне Горе (454 бода) или Јерменије (466 бодова).

Ученици из БиХ значајно боље просјечно постигнуће из математике остварују у односу на вршњаке из Чилеа, Ирана, Омана, Саудијске Арабије, Марока, Сјеверне Африке, Пакистана и Филипина. Статистички значајно боље резултате постижу вршњаци у осталим земљама учесницама TIMSS 2019 изузев вршњака у Црној Гори, Косову и Катару.

Постигнућа у природним наукама су слична, статистички значајно ученици Босне и Херцеговине имају боља постигнућа од ученика из Ирана, Омана, Азербејџана, Сјеверне Македоније, Косова, Саудијске Арабије, Марока, Кувајта, Сјеверне Африке, Пакистана и Филипина. Остале земље учеснице, изузев Грузије, Црне Горе и Јерменије остварују статистички значајно боље резултате.

Од земаља окружења боља постигнућа из математике, а која су изнад просјека TIMSS скале, остварују ученици из Србије (508 бодова) и Хрватске (509 бодова). Слично је и са просјечним постигнућима из природних наука, ученици из Србије постижу 517 бодова, а ученици из Хрватске 524 бода. Сљедећа табела даје приказ просјечних резултата земаља учесница TIMSS 2019 из математике за четврти разред.

Табела 2.1 Приказ просјечних резултата земаља учесница TIMSS 2019 из математике за четврти разред

Земља	Просјечно постигнуће
Сингапур	625 (3,9) ▲
Хонг Конг САР	602 (3,3) ▲
Јужна Кореја	600 (2,2) ▲
Кинески Тајпеј	599 (1,9) ▲
Јапан	593 (1,8) ▲
Руска Федерација	567 (3,3) ▲
Сјеверна Ирска	566 (2,9) ▲
Енглеска	556 (2,7) ▲
Ирска	548 (2,5) ▲
Летонија	546 (2,6) ▲
Норвешка	543 (2,2) ▲
Литванија	542 (2,8) ▲
Аустрија	539 (2,0) ▲
Холандија	538 (2,2) ▲
САД	535 (2,5) ▲
Чешка Република	533 (2,5) ▲
Белгија (фламмански дио)	532 (1,9) ▲
Кипар	532 (2,9) ▲
Финска	532 (2,3) ▲
Португал	525 (2,6) ▲
Данска	525 (1,9) ▲
Мађарска	523 (2,6) ▲
Турска	523 (4,4) ▲
Шведска	521 (2,8) ▲
Њемачка	521 (2,3) ▲
Пољска	520 (2,7) ▲
Аустралија	516 (2,8) ▲
Азербејџан	515 (2,7) ▲
Бугарска	515 (4,3) ▲
Италија	515 (2,4) ▲
Казахстан	512 (2,5) ▲
Канада	512 (1,9) ▲
Словачка Република	510 (3,25) ▲
Хрватска	509 (2,2) ▲
Малта	509 (1,4) ▲
Србија	508 (3,2) ▲
Шпанија	502 (2,1)
Просјек TIMSS скале	
Јерменија	498 (2,5)
Албанија	494 (3,4)
Нови Зеланд	487 (2,6) ▼
Француска	485 (3,0) ▼
Грузија	482 (3,9) ▼
УАЕ	481 (1,7) ▼
Бахреин	480 (2,6) ▼
Сјеверна Македонија	472 (5,3) ▼
Црна Гора	453 (2,0) ▼
Босна и Херцеговина	452 (2,4) ▼
Катар	449 (3,4) ▼
Косово	444 (3,0) ▼
Исламска Република Иран	443 (3,9) ▼
Чиле	441 (2,7) ▼
Оман	431 (4,31) ▼
Саудијска Арабија	398 (3,6) ▼
Мароко	383 (4,3) ▼
Кувајт	383 (4,7) ▼
Сјеверна Африка	374 (3,6) ▼
Пакистан	328 (12,0) ▼
Филипини	297 (6,4) ▼
Регионални ентитети	
Град Москва, Руска Федерација	593 (2,2) ▲
Дубаи, УАЕ	544 (1,6) ▲
Квебек, Канада	532 (2,3) ▲
Мадрид, Шпанија	518 (2,2) ▲
Онтарио, Канада	512 (3,3) ▲
Абу Даби, УАЕ	441 (2,3) ▼

Напомена: TIMSS-ова скала постигнућа успостављена је 1995. године на основу комбиноване расподеле постигнућа свих земаља које су учествовале у TIMSS 1995. Да би се омогућила референтна тачка за поређење земаља, та централна тачка на скали од 500 била је смјештена на средини комбиноване дистрибуције постигнућа. Јединице скале одабране су тако да 100 бодова одговара стандардном одступању дистрибуције.

Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

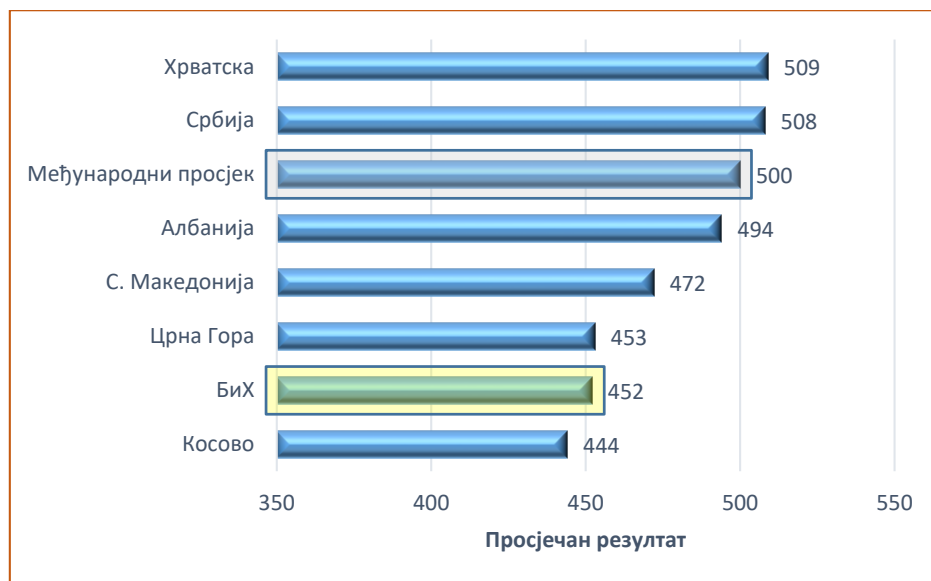
▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▼ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

Извор: IEA's Trends in International Science and Science Study - TIMSS 2019

Као и у истраживању TIMSS 2015, најбоље постигнуће из математике оствариле су земље далеког истока - Сингапур, Хонг Конг, Јужна Кореја. Слиједе Јапан, Руска Федерација и Сјеверна Ирска. **Слика 2.1** приказује просјечна постигнућа ученика четвртог разреда из математике у земљама региона.

Слика 2.1 Успјех из математике у земљама региона



У области природних наука, такође, предњаче земље азијског подручја, Сингапур, Јужна Кореја. Поред њих, изузетно високо постигнуће биљеже Јапан, Руска Федерација, Кинески Тајпеј и Финска. Запажа се значајна разлика између успјеха ових земаља и земаља које заузимају мјесто на дну TIMSS скале, гдје се групишу већином арапске земље. У области природних наука БиХ са 459 бодова је остварила боље постигнуће него у математици.

Унутар БиХ просјечна постигнућа ученика из различитих дијелова (кантони, Република Српска, Брчко дистрикт) у математици су на нивоу ниске референтне вриједности. Ученици из три кантона постижу просјечан резултат који је изнад просјека БиХ, што је случај и са ученицима из Републике Српске, при чему ученици из Републике Српске имају статистички значајно бољи резултат од државног просјека. Кад говоримо о разликама просјечних постигнућа између кантона, статистички значајне разлике налазимо само између Зеничко-добојског кантона и Кантона Сарајево у корист ученика из КС.

Табела 2.2 Приказ просјечних резултата земаља учесница TIMSS 2019 из природних наука за четврти разред

Земља	Просјечно постигнуће
Сингапур	595 (3,4) ▲
Јужна Кореја	588 (2,1) ▲
Руска Федерација	567 (3,0) ▲
Јапан	562 (1,8) ▲
Кинески Тајпеј	558 (1,8) ▲
Финска	555 (2,6) ▲
Летонија	542 (2,4) ▲
Норвешка	539 (2,2) ▲
САД	539 (2,7) ▲
Литванија	538 (2,5) ▲
Шведска	537 (3,3) ▲
Енглеска	537 (2,7) ▲
Чешка Република	534 (2,6) ▲
Аустралија	533 (2,4) ▲
Хонг Конг САР	531 (3,3) ▲
Пољска	531 (2,6) ▲
Мађарска	529 (2,7) ▲
Ирска	528 (3,2) ▲
Турска	526 (4,2) ▲
Хрватска	524 (2,2) ▲
Канада	523 (1,9) ▲
Данска	522 (2,4) ▲
Аустрија	522 (2,6) ▲
Бугарска	521 (4,9) ▲
Словачка Република	521 (3,1) ▲
Сјеверна Ирска	518 (2,3) ▲
Холандија	518 (2,9) ▲
Њемачка	518 (2,2) ▲
Србија	517 (3,59) ▲
Кипар	511 (3,0) ▲
Шпанија	511 (2,0) ▲
Италија	510 (3,0) ▲
Португал	504 (2,6)
Нови Зеланд	503 (2,3)
Белгија (фламски дио)	501 (2,19)
Просјек TIMSS скале	
Малта	496 (1,3) ▼
Казахстан	494 (3,1)
Бахреин	493 (3,4) ▼
Албанија	489 (3,5) ▼
Француска	488 (3,0) ▼
УАЕ	473 (2,1) ▼
Чиле	469 (2,6) ▼
Јерменија	466 (3,4) ▼
Босна и Херцеговина	459 (2,9) ▼
Грузија	454 (3,9) ▼
Црна Гора	453 (2,5) ▼
Катар	449 (3,9) ▼
Иран	441 (4,1) ▼
Оман	435 (4,1) ▼
Азербејџан	427 (3,3) ▼
Сјеверна Македонија	426 (6,2) ▼
Косово	413 (3,7) ▼
Саудијска Арабија	402 (4,1) ▼
Кувајт	392 (6,1) ▼
Мароко	374 (5,8) ▼
Сјеверна Африка	324 (4,9) ▼
Пакистан	290 (13,4) ▼
Филипини	249 (7,5) ▼
Регионални ентитети	
Град Москва, Руска Федерација	595 (2,2) ▲
Дубаи, УАЕ	545 (1,7) ▲
Онтарио, Канада	524 (3,2) ▲
Мадрид, Шпанија	523 (2,0) ▲
Квебек, Канада	522 (2,5) ▲
Абу Даби, УАЕ	418 (2,8) ▼

Напомена: TIMSS-ова скала постигнућа успостављена је 1995. на темељу комбиноване расподеле постигнућа свих земаља које су учествовале у TIMSS 1995. Да би се омогућила референтна тачка за поређење земаља, та централна тачка на скали од 500 била је смјештена на средини комбиноване дистрибуције постигнућа. Јединице скале одабране су тако да 100 бодова одговара стандардном одступању дистрибуције.

Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

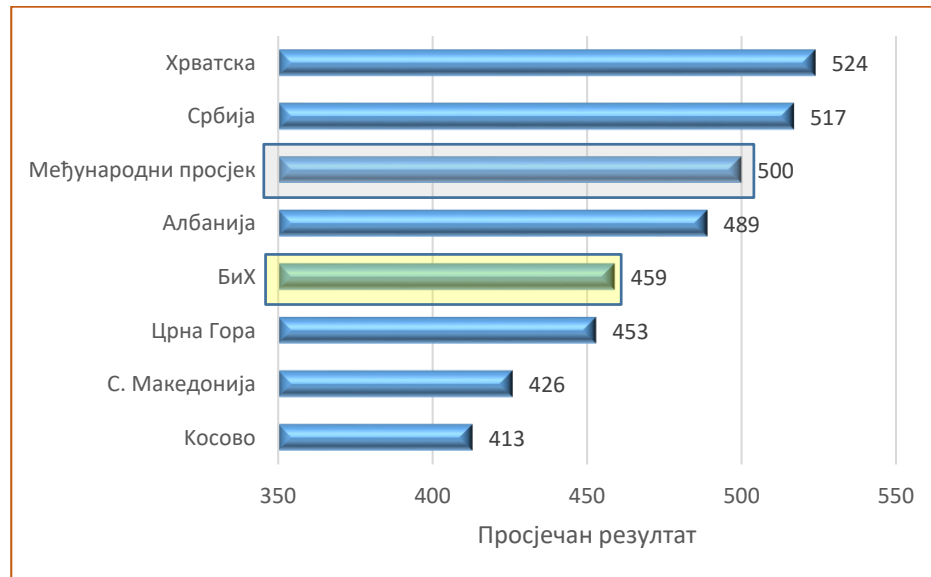
▼ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

Извор: IEA's Trends in International Science and Science Study - TIMSS 2019

Унутар БиХ просјечна постигнућа ученика из различитих дијелова (кантони, Република Српска, Брчко дистрикт) у природним наукама су на нивоу ниске референтне вриједности. Ученици из пет кантона постижу просјечан резултат који је изнад просјека БиХ, што је случај и са ученицима из Републике Српске и Брчко дистрикта, али те бодовне разлике у односу на просјечан резултат у БиХ нису статистички значајне. Кад говоримо о разликама просјечних постигнућа између кантона, статистички значајно лошије постигнуће налазимо код ученика Зеничко-добојског кантона у односу на ученике Кантона Сарајево, те Посавског кантона.

Слика 2.2 приказује просјечну успјешност ученика у БиХ у природним наукама у односу на међународни просјек, као и њихов релативан положај међу земљама окружења с важећим и упоредивим резултатима TIMSS 2019.

Слика 2.2 Успјех из природних наука у земљама региона



2.2 Постигнућа у Босни и Херцеговини према референтним вриједностима/нивоима постигнућа у математици и природним наукама

На основу постигнућа које остварују ученици из свих земаља учесница у TIMSS истраживању, конструисане су међународне референтне вриједности (International benchmarks), а у извештајима које припрема IEA постигнуће се приказује и интерпретира у односу на њих. Постоје четири референтне вриједности - четири нивоа постигнућа:

- Напредни међународни ниво (625 бодова)
- Високи међународни ниво (550 бодова)
- Средњи међународни ниво (475 бодова)
- Ниски или основни међународни ниво (400 бодова)

Ове вриједности се дефинишу на основу задатака које одређена категорија ученика успјешно рјешава, што значи, од оних најзахтјевнијих задатака, које рјешавају ученици чије су компетенције у напредној категорији, па до најједноставнијих, које рјешавају ученици који остварују ниско постигнуће као и ученици из преостале три категорије.

Претпоставља се да ученици, који остварују нпр. високу референтну вриједност, рјешавају и задатке којима се одређује средња и ниска референтна вриједност. Ова претпоставка чини основу извјештавања према референтним вриједностима, због чега је увијек број ученика који остварују више референтне вриједности мањи у односу на број ученика који остварују ниже референтне вриједности. Такође, међународни извештаји засновани на четири референтне вриједности или како их називамо четири међународна нивоа постигнућа пружају и податке о томе који проценат ученика у једној земљи није достигао ни најнижи међународни ниво постигнућа (Mullis et al., 2016, Martin et al., 2016).

У Табели 2.3 описане су математичке компетенције ученика чије се постигнуће креће у оквиру одређене референтне вриједности (IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019).

Табела 2.3 Опис референтних вриједности из математике за четврти разред основне школе

Референтна вриједност/ Међународни ниво	Опис постигнућа
<i>Напредни међународни ниво (625 бодова)</i>	Ученици су у стању да примијене знања и когнитивне операције у разноврсним и релативно сложеним ситуацијама и да објасне свој начин расуђивања. Рјешавају различите сложене вербалне проблеме који укључују природне бројеве, разломке и децималне бројеве. Примјењују знање о дводимензионалним и тродимензионалним фигурама у различитим ситуацијама. Умију да на основу интерпретације и приказивања података ријеше проблем који се састоји од више корака. Ученици на овом нивоу могу да ријеше разне проблеме у више корака који укључују природне бројеве. Могу да пронађу више рјешења за проблем. Ученици могу да ријеше проблеме који показују разумијевање разломака, укључујући и оне с различитим називницима. Они могу поредати, додати и одузмати децималне бројеве с једиим или два децимална мјеста. Ученици могу да примијене знање о дводимензионалним и тродимензионалним облицима у разним ситуацијама. Могу да цртају паралелне линије и да рјешавају проблеме који укључују површину и обим геометријске фигуре. Помоћу линијара могу измјерити дужине објеката који почињу или завршавају на половини јединице и читавају друге мјерне скале. Ученици могу да тумаче и представљају податке за рјешавање проблема у више корака. Они могу дати математички аргумент у прилог својим рјешењима.
<i>Високи међународни ниво (550 бодова)</i>	Ученици примјењују концептуално разумијевање како би рјешавали проблеме. Могу да примијене концептуално разумијевање како би рјешавали вербалне проблеме који укључују операције са природним бројевима. Ученици показују разумијевање бројевне праве, садржилаца, фактора и заокруживања бројева, као и операција с разломцима и децималним бројевима. Ученици имају знања о својствима геометријских облика и својствима углова. Могу да интерпретирају податке и користе податке из табела и графикана како би рјешавали математичке проблеме. Ученици на овом нивоу примјењују концептуално разумијевање природних бројева како би ријешили проблеме у два корака. Могу да множе двоцифрене бројеве и рјешавају проблеме на темељу бројевне праве, разломака и децималних бројева. Могу да пронађу садржиоце једноцифрених бројева и факторе бројева до 30, а могу и да заокруже бројеве. Ученици могу да препознају израз који представља дату проблемску ситуацију и могу да препознају и користе односе са тачно дефинисаним обрасцем. Ученици могу да ријеше разне мјерне задатке у једном кораку. Они могу да класификују и упореде разне облике и углове на темељу њихових својстава. Они показују разумијевање осне симетрије и могу да препознају везе између дводимензионалних и тродимензионалних облика. Ученици могу да ријеше проблеме тумачењем података приказаних у табелама, кружним графиконима, пиктограмима и линијским и ступчастим графиконима. Они могу да упоређују податке из два приказа како би извукли закључке.

<i>Средњи међународни ниво (475 бодова)</i>	Ученици су у стању да примјењују основна знања из математике у једноставним ситуацијама. Могу да обављају операције с троцифреним и четвороцифреним бројевима у различитим ситуацијама. Ученици могу да препознају и цртају облике једноставних својстава. Могу да читају, интерпретирају и означавају податке из графикона и табела. Ученици на овом нивоу показују разумијевање четвороцифрених природних бројева. Они могу сабирати и одузимати четвороцифрене бројеве у разним ситуацијама, укључујући проблеме који захтијевају два корака. Ученици могу да множе и дијеле троцифрене бројеве једноцифреним бројем. Они могу да препознају изразе који представљају једноставне ситуације. Могу да сабирају и поредају децималне бројеве и раде с разломцима чији је бројилац већи од 1. Ученици могу да ријеше једноставне мјерне проблеме попут идентификовања одговарајуће мјерне јединице за линеарне објекте и запремину. Могу да ријеше проблеме сабирања и одузимања који укључују сате и минуте. Они могу да идентификују и цртају облике с једноставним својствима и повезују дводимензионалне и тродимензионалне облике. Ученици могу да читају, означавају и тумаче информације на графиконима и табелама.
<i>Ниски међународни ниво (400 бодова)</i>	Код ученика постоји одређено основно знање из математике. Упорјеђују, сабирају и одузимају природне бројеве, множе и дијеле једноцифрене и двоцифрене бројеве. Могу да ријеше једноставне текстуалне проблеме. Ученици имају одређено знање о разломцима и геометријским облицима. Могу да прочитају и доврше једноставан графикон и табелу. Могу да препознају основне идеје у мјерењу: препознају и визуализују познате дводимензионалне и тродимензионалне геометријске облике.

У горњој табели могу се уочити и разумијети разлике у математичким компетенцијама између ученика који остварују постигнуће на нивоу двије сусједне референтне вриједности. Доноси се закључак да је TIMSS скала постигнућа дискриминативна, дозвољавајући мјерење уочљиво различитих нивоа знања.

Табела 2.4 Опис референтних вриједности из природних наука за четврти разред основне школе

Референтна вриједност/ Међународни ниво	Опис постигнућа
<i>Напредни међународни ниво (625 бодова)</i>	Ученици примјењују знање и разумијевање живе и неживе природе као и науке о Земљи, те демонстрирају одређено знање о процесу научног истраживања. Ученици познају карактеристике различитих организама, разумију односе унутар екосистема и интеракције између организма и његове околине. Ученици разумију својства и стања материје, физичке и хемијске промјене. Ученици разумију структуру Земље, њене физичке карактеристике, процесе и историју, као и ротацију и револуцију Земље. Ученици демонстрирају знање о карактеристикама и животним процесима различитих организама. Они исказују разумијевање односа у екосистемима и интеракцију између организама и њихове околине, попут објашњавања, прилагођавања и идентификовања животиња које се боре за храну. Они могу да процијене експерименталне дизајне, да тестирају како свјетлост и вода утичу на раст биљака. Ученици исказују разумијевање својстава и стања материје, те физичких и хемијских промјена. У контексту истраживања, ученици могу да објасне због чега се чврста супстанца брже раствара у води, могу да процијене методе за одвајање мјешавина чврстих супстанци и да разумију оно што је важно приликом дизајнирања доброг теста. Ученици исказују разумијевање физичких карактеристика Земље, процеса и њене историје. На примјер, могу да повежу два различита окружења атмосферског утицаја на стијене и да препознају како настају фосили риба. Ученици показују знање о Земљиној револуцији и могу да опишу како Земљина ротација узрокује дан и ноћ. Ученици показују основно знање и вјештине повезане с научним истраживањем и могу да препознају како да поставе једноставан експеримент. Они могу да извуку закључке из описа и дијаграма и из резултата експеримената.
<i>Високи међународни ниво (550 бодова)</i>	Ученици исказују и примјењују знање о живој, неживој природи и науци о Земљи. Они познају карактеристике биљака, животиња, њиховог животног циклуса, примјењују знања о екосистемима, као и о интеракцији људи и других живих бића са окружењем (околином). Износе и примјењују знања о стањима и својствима материје, трансферу енергије у практичном контексту и показују одређена знања о силама и кретању. Ученици знају различите чињенице о физичким карактеристикама Земље и показују основно разумијевање система Земља-Мјесец-Сунце. Ученици исказују знање о карактеристикама биљака и животиња. На примјер, могу да разликују живу од неживе природе и да покажу одређено знање о животним циклусима биљака и животиња. Могу да примијене знање о екосистемима и интеракцији организама са својом околином. Они могу да доврше ланце исхране и препознају неке биљне и животињске особине које пружају предности у датом окружењу. Ученици показују разумијевање начина ширења клица, те показују знање о стањима и својствима материје. Разумију основна својства магнета, укључујући силе између два магнета. Ученици показују основно знање о томе како настају сјене. Примјењују знање о преносу енергије у практичном контексту и показују одређено разумијевање сила и кретања, укључујући гравитацију и отпор ваздуха. Ученици знају разне чињенице о физичким карактеристикама и клими Земље и показују основно разумијевање система Земља-Мјесец-Сунце. Они могу да направе једноставне закључке користећи моделе, табеле и дијаграме.

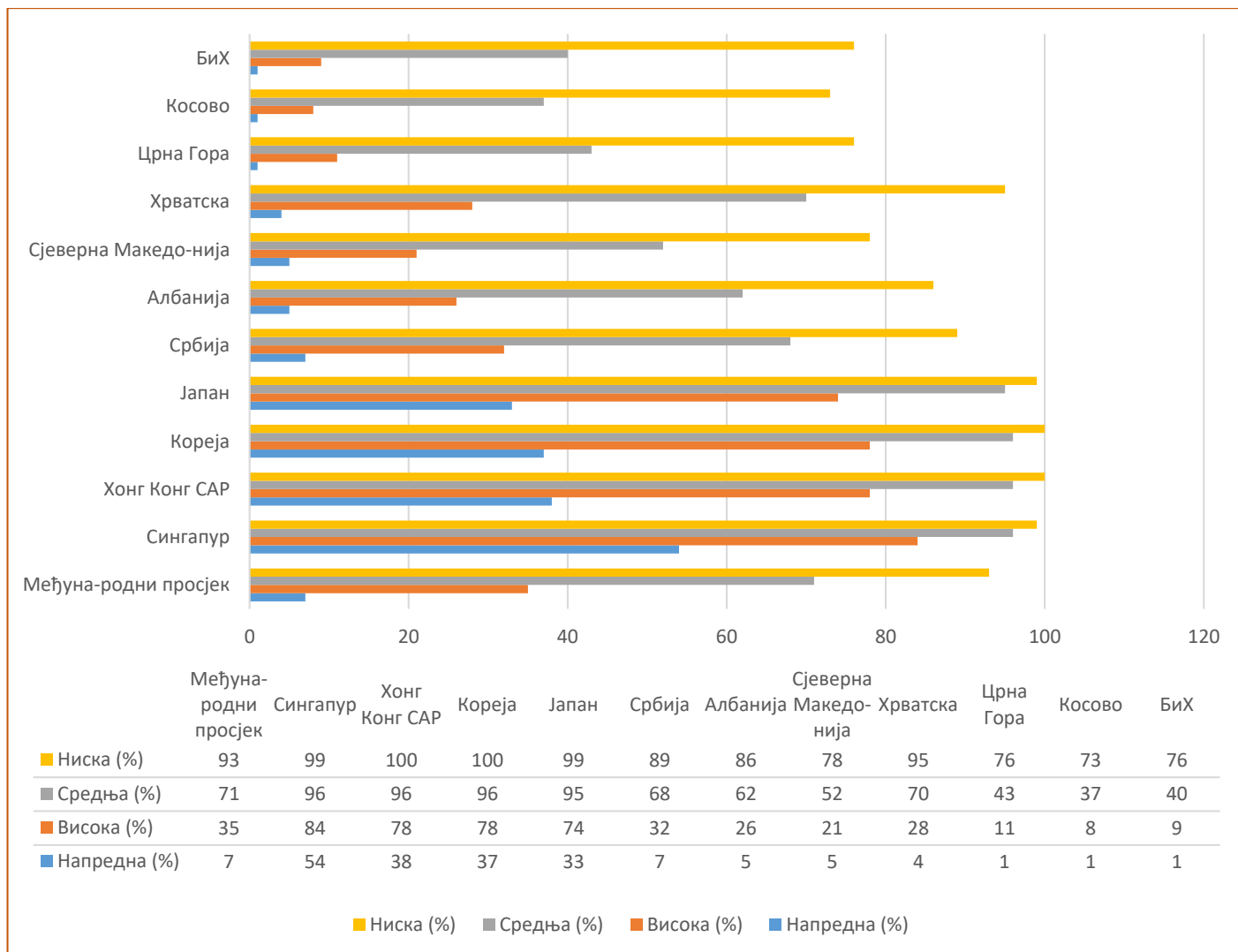
<i>Средњи међународни ниво (475 бодова)</i>	Ученици показују знање и разумијевање неких научних аспеката. Ученици имају основна знања о биљкама и животињама. Посједују одређено знање о својствима материје и неким чињеницама у вези са преносом електрицитета и примјењују основна знања о силама и кретању. Ученици располажу неким знањима о физичким карактеристикама Земље. Ученици показују основно знање о томе шта биљкама и животињама треба да би преживјеле, као и неко знање о карактеристикама животиња. Ученици могу да препознају различита својства материје, покажу разумијевање једноставних струјних кола и примијене основно знање о силама и кретању, попут силе између магнета и различитих материјала. Они показују одређено разумијевање физичких карактеристика Земље, те могу да повежу информације у дијаграмима с неким основним научним концептима.
<i>Ниски међународни ниво (400 бодова)</i>	Ученици имају ограничена знања о научним чињеницама. Ученици на овом нивоу могу да препознају да неке животиње имају кичму, да неки материјали проводе топлоту боље од других и да су вода и тло природни ресурси.

Из приложене табеле може се закључити да с падом референтне вриједности одређеног нивоа опада ниво компетенција којима ученик располаже, сложеност задатака које може да успјешно ријеши и мијења се ниво когнитивног домена у којем се успјешно сналази: од расуђивања - закључивање, евалуација, аргументовање или разликовање процеса научног истраживања, на напредном нивоу, до знања и ограничене примјене когнитивних домена заступљених у оквиру ниске референтне вриједности.

Још једна значајна референтна вриједност на коју се ослањамо приликом интерпретације постигнућа ученика јесте просјек TIMSS скале (TIMSS scale centerpoint). Скале постигнућа су конструисане тако да њихов просјек износи 500 бодова, а стандардна девијација 100. То омогућава поређење добијених резултата с просјеком скале, који остаје исти из циклуса у циклус, умјесто са емпиријски израчунатим међународним просјеком, који би се неминовно мијењао, што би отежавало поређење података добијених у различитим циклусима овог истраживања.

Слика 2.3 приказује процентуалну расподелу ученика по нивоима постигнућа/међународним референтним вриједностима из математике за БиХ, земље окружења, те земље најбољих постигнућа у TIMSS 2019.

Слика 2.3 Расподела ученика према међународним референтним вриједностима за математику



Напомена: Бројеви у табели представљају проценте ученика који достижу сваку од референтних вриједности. Због заокруживања, неки резултати могу да буду неконзистентни.

Извор: IEA's Trends in International Science and Science Study - TIMSS 2019

Приказана су постигнућа из математике из других земаља према међународним референтним вриједностима. За поређење су одабране четири најуспјешније земље и земље из окружења.

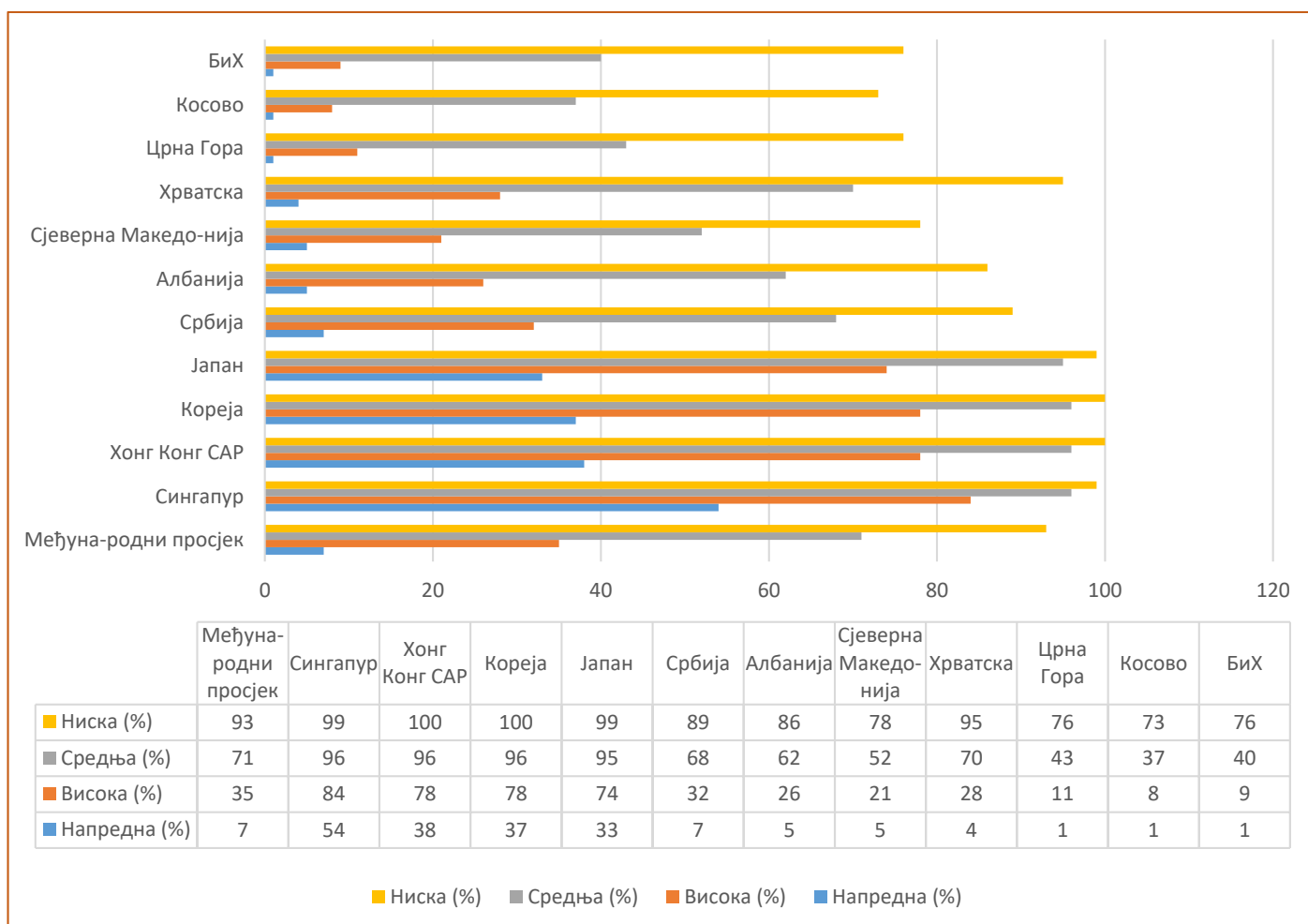
Ученици напредног нивоа у математици су у стању да примијене знања и когнитивне операције у различитим и релативно сложеним ситуацијама. Запажамо да само 1% ученика из БиХ или сваки стоти ученик остварује постигнуће које је у напредној референтној вриједности. Овај проценат ученика, који рјешавају најзахтјевније задатке, нижи је за 6% од међународног просјека, а чак за 53% од Сингапура, те за 36% односно 37% од Хонг Конга или Кореје. Уз ове податке, питамо се, у којој мјери школе поклањају пажњу ученицима који са успјехом рјешавају задатке високих захтјева.

Око 9% ученика достиже или премашује високу референтну вриједност, а 40% ученика рјешава задатке који су коришћени за мјерење средње референтне вриједности. Укупно 76% ученика задовољава и превазилази захтјеве који су повезани са ниском референтном вриједности. Дакле, остаје чак 24% ученика, око четвртине ученика или сваки четврти ученик који не може да оствари резултат на ниском нивоу, а то у математици за четврти разред значи да није у стању да примијени операције сабирања и одузимања у скупу природних бројева, те да има тешкоће са множењем и мјерењем нити се може снаћи са једноставном табелама или графиконима. Ови ученици не успијевају да стекну основне математичке компетенције што заслужује додатна истраживања као и додатне напоре и улагање, како би се у будућности проценат ученика ове категорије значајно умањио.

Од земаља окружења, у Србији је највећи проценат ученика који остварују или премашују напредну референтну вриједност, 7%, док у Хрватској 95% ученика може да одговори захтјевима ниске референтне вриједности.

Слика 2.4 приказује процентуалну расподјелу ученика по нивоима постигнућа/ међународним референтним вриједностима из природних наука за БиХ, земље окружења те земље најбољих постигнућа.

Слика 2.4 Расподјела ученика према међународним референтним вриједностима за природне науке



Напомена: Бројеви у табели представљају проценте ученика који достижу сваку од референтних вриједности. Због заокруживања неки резултати могу бити неконзистентни.

Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019

Приказана су постигнућа из природних наука других земаља према међународним референтним вриједностима. За поређење су одабране четири најуспješније земље и земље из окружења. Запажамо да је за природне науке у БиХ слична ситуација као и код постигнућа из математике. Само 1% ученика може да одговори највишим захтјевима из природних наука. Ови ученици су у стању да примијене знања и разумијевање живе и неживе природе као и науке о Земљи, имају основна знања и вјештине потребне за научна истраживања, у стању су да интерпретирају резултате истраживања, могу да изводе закључке засноване на опису или дијаграму. Наведена знања и вјештине представљају суштину научне писмености. Овдје су разлике у процентима нешто мање у односу на земље са најбољим постигнућима као што је случај у математици. Кад посматрамо земље које су оствариле најбоље резултате, запажамо да 38% ученика из Сингапура или 29% ученика из Кореје постиже или премашује напредни ниво. Ово значи да око трећина ученика из ових земаља остварује највиши ниво научне писмености који је утврђен за испитивани школски узраст.

У БиХ око 12% ученика достиже или премашује високу референтну вриједност, а 44% ученика рјешава задатке који су коришћени за мјерење средње референтне вриједности. Укупно 78% ученика задовољава и превазилази захтјеве повезане с ниском референтном вриједности, што значи да су ученици стекли минимални ниво компетенција из природних наука, а то подразумијева да у одређеној мјери познају карактеристике биљака и животиња, примјењују знање о чињеницама повезаним с људским здрављем, објасне једноставне графичке приказе и могу дати кратке писане одговоре који се темеље на чињеницама. С друге стране, око 22% ученика има врло ограничена знања о научним чињеницама, јер не достижу ни ниски ниво постигнућа. Категорија ученика, који не успијевају да достигну ниске референтне вриједности заслужују пажњу, па је потребно додатно испитати зашто је настава за ове ученике недовољно ефикасна, који су то одлучујући фактори које треба узети у обзир када су у питању промјене које је потребно увести како би се број ученика, који не стиче основне научне компетенције, смањио.

У земаљама окружења, у Србији је највећи проценат ученика који остварују или премашују напредну референтну вриједност 7%, док у Хрватској 98% ученика може да одговори захтјевима ниске референтне вриједности.

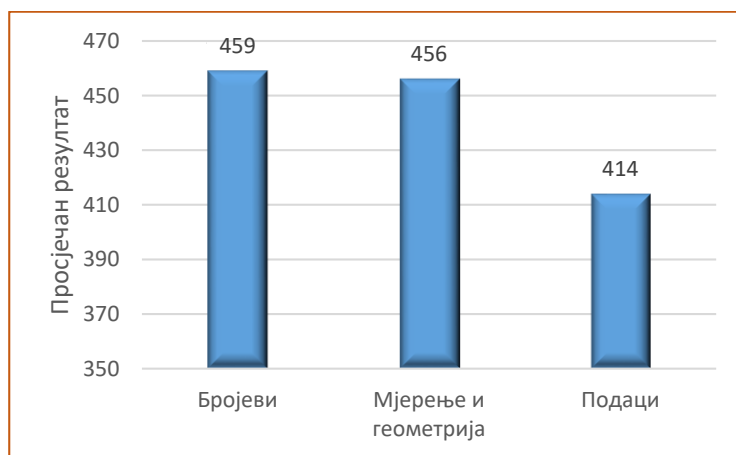
2.3 Процјена постигнућа ученика из математике и природних наука по областима садржаја и когнитивним доменима

Истраживање TIMSS 2019 користи знање, примјену и расуђивање као одговарајући распон когнитивних вјештина кроз различите домене садржаја из математике и природних наука.

2.3.1 Процјена постигнућа ученика из математике и природних наука по областима садржаја

У оквиру математике у TIMSS 2019 истраживању испитивана су три подручја: *бројеви*, *мјерење и геометрија* те *подаци*. Основни подаци о постигнућима ученика БиХ према областима садржаја представљени су на **Слици 2.5**.

Слика 2.5 Приказ постигнућа ученика из БиХ у оквиру три области садржаја у математици



У области *бројеви* ученици из БиХ су освојили 459 бодова што је значајно више од укупног просјека за БиХ у математици, у оквиру *мјерења и геометрије* 456 бодова, што је и у овом подручју значајно више од укупног просјека за БиХ. У подручју *подаци* просјек је 414 бодова и то је значајно ниже од укупног просјека за БиХ. Запажамо релативну неједначеност познавања три области у TIMSS истраживању, јер су постигнућа из *мјерења и геометрије* те из *података* лошија од постигнућа из *бројева*.

Преглед постигнућа ученика четвртог разреда из математике у 4 земље најбољих постигнућа као и земљама региона дат је у **Табели 2.5**.

Табела 2.5 Постигнућа ученика из математике према областима садржаја

Земља	Просјек из математике	Бројеви (83 задатака)		Мјерење и геометрија (52 задатка)		Подаци (37 задатака)	
		Просјек	Одступање од просјека земље	Просјек	Одступање од просјека земље	Просјек	Одступање од просјека земље
Сингапур	625	635	10	620	-5	613	-12
Хонг Конг САР	602	598	-4	608	6	607	5
Јужна Кореја	600	593	-6	608	8	602	3
Кинески Тајпеј	599	500	0	607	8	590	-9
Јапан	593	586	-7	601	8	606	13
Хрватска	509	512	2	518	8	494	-15
Србија	508	518	10	499	-9	489	-1
Албанија	494	495	1	496	2	490	-4
Сјеверна Македонија	472	472	1	475	3	464	-7
Црна Гора	453	454	1	459	7	439	-14
БиХ	452	459	7	458	6	414	-39
Косово	444	447	3	450	6	423	-21

Напомена: Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

Извор: IEA's Trends in International Science and Science Study - TIMSS 2019

Кад сагледамо постигнућа земља из региона, примјетно је да су постигнућа у БиХ слична постигнућима у Црној Гори. Наиме, разлика у просјечном резултату из математике је само 1 бод у корист вршњака у Црној Гори, што није статистички значајно, док је највећа разлика у просјечним постигнућима у области *подаци*, што је 26 бодова у корист ученика у Црној Гори, а ова разлика је статистички значајна.

Постигнућа у оквиру *мјерења и геометрије*, као и у оквиру *бројева* су знатно лошија од постигнућа земаља региона, нпр. разлика у односу на Србију је 41 бод, односно 59 бодова, за ове двије области, а у односу на Хрватску 60 бодова, односно 53 бода.

Поређењем наставних програма математике за четврти разред основног образовања, у БиХ запажамо да област која садржи *податке* и њихово приказивање није дефинисана у њима. Ипак, постигнућа показују да се ученици могу носити са овим захтјевима и да ова област има неко мјесто у наставној пракси. Треба нагласити значај ове области за развој математичких и научних компетенција. Међународна истраживања TIMSS и PISA већ дуго испитују област приказивања података што доприноси да се ова област узме као важна. Дакле, веома је важно да област *подаци* добије своје мјесто у наставним плановима и програмима/предметним курикулумима, да постане заступљена у наставној пракси и уџбеницима.

У домену *мјерења и геометрије*, у нашим програмима нема или се не даје довољно простора темама које се односе на способност визуелног сагледавања простора или подударности осе симетрије, транслације или ротације, површине правоугаоника, квадрата и слично. Ово нас још једном упућује на потребу побољшања наставних програма, али и на начин реализације наставе, јер један од важних фактора утицаја на постигнућа ученика је то колико је наставник припремљен за реализацију тема и садржаја из одређених области.

Резултат у *подацима* можемо узети као најслабији, узевши у обзир укупан резултат у математици. Ова област није експлицитно обухваћена наставним програмима, ипак су неки елементи *података* и рада с подацима садржани у њима и нису непознати у наставној пракси. С друге стране, ученици се сналазе и у непознатим ситуацијама што се може приписати њиховим општим когнитивним и логичко-математичким способностима.

Сматра се да је успјех источноазијских земаља у математици настао због високог вредновања и улагања у ресурсе за развој математичких компетенција, а које су опет основа за развој и напредак у техничким и економским областима. Овдје се треба подсјетити да више часова који су намијењени некој теми не осигурава и боља постигнућа, те да је садржај наставе важнији од времена њеног временског (оквира) трајања (Haahr, Kibak Nielsen, Eggert Hansen & Teglgard Jakobsen, 2005; Jones, 2005, према Гашић - Павишић, 2011).

У оквиру науке у TIMSS 2019 истраживању испитивана су три подручја: *жива природа*, *нежива природа*, *наука о Земљи*. Свака од ових области обухвата велики број тема. Задаци су осмишљени тако да припадају одређеној садржајној области, али задатак може да захвати више тема, тако да се од ученика тражи да повеже знања из више области. Основни подаци о постигнућима ученика из БиХ према областима садржаја из природних наука приказани су на **Слици 2.6**.

Слика 2.6 Приказ постигнућа ученика у БиХ у оквиру три области садржаја у природним наукама



Ученици из БиХ постигли су значајно боље резултате из области *жива природа*, 471 бод, у односу на укупно просјечно постигнуће из природних наука. Остале двије области *нежива природа* са 450 бодова и *наука о Земљи* са 437 бодова су постигнућа ученика из БиХ, четвртог разреда која су значајно нижа од укупног постигнућа. Оваква разлика у постигнућима може се довести у везу са разликама које постоје између TIMSS програма и наставних програма из природних наука у БиХ.

Основни подаци о постигнућима ученика из 4 земље високих постигнућа, те земаља региона према областима садржаја у природним наука дати су у **Табели 2.6**.

Табела 2.6 Постигнућа ученика из науке према областима садржаја

Земља	Просјек из природних наука	Жива природа (73 задатака)		Нежива природа (61 задатак)		Наука о Земљи (35 задатака)	
		Просјек	Одступање од просјека земље	Просјек	Одступање од просјека земље	Просјек	Одступање од просјека земље
Сингапур	595 (3,4)	603	8	613	19	557	-38
Јужна Кореја	588	574	-13	607	19	587	-1
Руска Федерација	567	570	3	572	5	554	-13
Јапан	562	550	-11	579	17	559	-2
Хрватска	524	520	-4	528	4	522	-1
Србија	517	521	4	524	7	494	-23
Албанија	489	488	-1	493	4	475	-15
БиХ	459	471	13	450	-8	437	-22
Црна Гора	453	464	11	446	-7	434	-20
С.Македонија	426	422	-4	432	6	409	-17
Косово	413	408	-5	415	2	410	-3

Напомена: Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

Извор: IEA's Trends in International Science and Science Study - TIMSS 2019

Запажамо да су постигнућа ученика из БиХ слична постигнућима вршњака из Црне Горе. За разлику од постигнућа у математици, ученици из БиХ постижу нешто боље резултате у природним наукама него ученици из Црне Горе. Тако је разлика у укупном просјечном резултату, 6 бодова у корист ученика из БиХ, док је по областима најмања разлика код *науке о Земљи*, 3 бода, а највећа код *живе природе*, 7 бодова, у оба случаја у корист ученика из БиХ.

Постигнућа у оквиру *неживе природе* и *науке о Земљи* у БиХ у односу на неке земље региона су знатно лошија. Тако, у односу на постигнућа у Хрватској, у ове двије области разлика је 78, односно 85 бодова у корист ученика из Хрватске. Ако се задржимо на земљама региона које имају сличну структуру образовања, основно образовање у трајању од 9 година и полазак у први разред по сличној уписној политици, онда БиХ има боља постигнућа, а у односу на Сјеверну Македонију и Косово статистички значајно боље резултате.

2.3.2 Процјена постигнућа ученика из математике и природних наука по когнитивним доменима

У TIMSS истраживању испитују се различите врсте знања. Задаци су осмишљени тако да од ученика траже ангажовање различитих когнитивних процеса из три домена: знање, примјена и расуђивање. Задаци који припадају домену *знање*, захтијевају од ученика да демонстрирају најједноставније когнитивне вјештине, али овај домен представља основу за домене вишег нивоа. *Знање* треба да буде примијењено у познатим и непознатим, као и једноставним и сложеним ситуацијама и задацима. Посебно је важно да се прати постигнуће ученика у когнитивним доменима вишег нивоа.

Подаци о постигнућима ученика из 4 земље најбољих резултата из математике у TIMSS 2019, као и земљама региона дати су у **Табели 2.7**.

Табела 2.7 Постигнућа ученика из математике према когнитивним доменима

Земља	Просјек из математике	Знање (59 задатака)		Примјена (74 задатка)		Расуђивање (38 задатака)	
		Просјек	Одступање од просјека земље	Просјек	Одступање од просјека земље	Просјек	Одступање од просјека земље
Сингапур	625	640	15	626	0	614	-11
Хонг Конг САР	602	600	-2	606	5	596	-6
Јужна Кореја	600	612	13	594	-5	596	-3
Кинески Тајпеј	599	622	22	600	1	576	-23
Хрватска	509	508	-2	509	0	510	0
Србија	508	504	-4	509	1	503	-5
Албанија	494	492	-2	498	4	490	-4
Сјеверна Македонија	472	470	-2	477	5	470	-2
Црна Гора	453	445	-8	454	1	463	10
БиХ	452	444	-8	452	0	461	10
Косово	444	445	0	445	1	441	-3

Напомена: Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

Извор: IEA's Trends in International Science and Science Study - TIMSS 2019

На основу показатеља, постигнућа ученика из БиХ према когнитивним доменима су најбоља у домену *расуђивање*, 461 бод, што је статистички значајно бољи резултат него просјечни резултат из математике за БиХ. На задацима који мјере примјену, ученици су остварили исти резултат као и просјечни резултат из математике. Можемо рећи да је добијени резултат задовољавајући, иако је просјечан резултат испод просјека TIMSS скале. Охрабрује податак да ученици могу да расуђују и примјењују знање које су стекли, те је тако потврђена сврсисходност подучавања и учења математике. Занимљиво је да за готово све посматране земље ученици остварују ниже резултате у когнитивном домену *расуђивање*. У Јапану, Сингапуру је статистички значајно нижи резултат од њиховог просјека, док је у БиХ резултат у овом домену статистички значајно виши од просјека у БиХ.

Подаци о постигнућима ученика из 4 земље најбољих резултата из природних наука у TIMSS 2019, као и земљама региона дати су у **Табели 2.8**.

Табела 2.8 Постигнућа ученика из природних наука према когнитивним доменима

Земља	Просјек из природних наука	Знање (69 задатака)		Примјена (64 задатака)		Расуђивање (36 задатака)	
		Просјек	Одступање од просјека земље	Просјек	Одступање од просјека земље	Просјек	Одступање од просјека земље
Сингапур	595	588	-7	595	1	604	9
Јужна Кореја	588	584	-3	596	8	581	-6
Руска Федерација	567	562	-5	572	5	569	2
Јапан	562	535	-27	576	15	580	18
Хрватска	524	526	3	521	-3	522	-2
Србија	517	506	-11	526	9	518	1
Албанија	489	494	4	485	-4	487	-2
БиХ	459	451	-7	459	0	469	10
Црна Гора	453	451	-2	454	0	451	-2
С.Македонија	426	423	-3	423	-3	425	-1
Косово	413	419	6	406	-7	402	-11

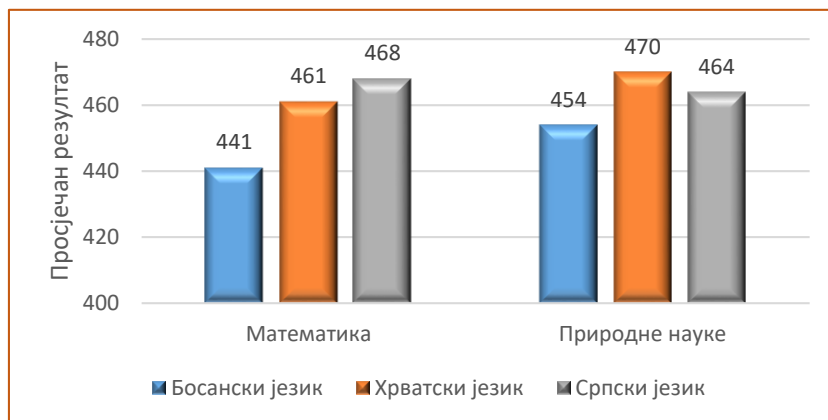
Напомена: Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

Извор: IEA's Trends in International Science and Science Study - TIMSS 2019

Увидом у податке за природне науке, расподјела постигнућа ученика у БиХ по когнитивним доменима из природних наука је таква да је слична расподјели неких високо позиционираних земаља, према којој ученици остварују статистички значајно боља постигнућа када се ради о задацима којима се мјери *расуђивање*, а значајно слабије резултате кад се ради о захтјевима на нивоу познавања чињеница. Овдје не треба заборавити да ученици у БиХ и на нивоу *расуђивања* имају ниске бодовне вриједности, и да се овај резултат не може директно повезати с напорима креатора образовних политика које се крећу ка образовању које наглашава функционална знања, као што је случај са развијеним земљама. Ипак, обећавајућа је чињеница да се у природним наукама дешава таква расподјела која упућује на важност примјене научних знања и вјештина при рјешавању проблемских ситуација.

TIMSS анализира постигнућа међу различитим групама ученика према језику теста/оцјењивања, што представља уједно и језик подучавања, а за контекст БиХ и језик НПП-а. У БиХ је TIMSS 2019 истраживање проведено на босанском, хрватском и српском језику. Око 59% ученика у БиХ је одговарало на питања у тесту и упитнику на босанском језику, око 10% на хрватском и око 31% на српском језику. **Слика 2.7** представља просјечне резултате у математици и природним наукама ученика у БиХ према језику оцјењивања.

Слика 2.7 Просјечна постигнућа у математици и природним наукама према језику оцјењивања



Разлика у постигнућима у математици према језику теста биљежи статистичку значајност између постигнућа ученика, који су радили тест на српском језику и босанском језику, у корист наставе на српском језику. Значајност је утврђена и између постигнућа ученика који су радили тест на хрватском језику и босанском језику, у корист наставе на хрватском језику. У природним наукама постоје бодовне разлике постигнућа између три језика, али оне нису статистички значајне.

TIMSS истраживање ради много да осигура поштеније и правичније поређење постигнућа ученика у свим земљама учесницама. Оквирни програм за истраживање TIMSS 2019 осмишљен је да би се утврдили важни аспекти математике и природних наука, за које су се земље учеснице сложиле да би требало да буду у средишту међународног оцјењивања постигнућа из математике и природних наука. Иако је оцјењивање развијено да представи договорене оквири, намјера је да имамо што више заједничког у свим земљама, а неизбежно да подударање између оцјењивања (или тестова) у TIMSS 2019 и курикулума/наставних планова и програма математике и природних наука земаља, не буде исто за све земље. Ограничење испитних задатака само на оне теме, које су укључене у курикулум и обрађене у истом слиједу у свим земљама учесницама, озбиљно би ограничиле покривеност тестовима и ограничиле истраживачка питања којима је студија намијењена. Стога, тестови неизбежно имају неке ајтеме/задатке који мјере теме непознате неким ученицима у неким земљама. Анализа поклапања тест-курикулума (ТЦМА) проведена је како би се испитало у којој се мјери TIMSS 2019 оцјењивање подудара с математичким и научним курикулумом сваке земље. ТЦМА такође истражује утицај на успјешност земље укључивањем само ајтема постигнућа за које је оцијењено да су релевантни за њен властити курикулум.

Да би се прикупили подаци о мјери у којој се TIMSS 2019 оцјењивање подударило с курикулумима земаља учесница, од НРЦ-а (TIMSS координатор на нивоу земље) затражено је да испитају сваки ајтем постигнућа TIMSS-а и означе да ли су одређена знања и вјештине, који су предмет оцјењивања, подучавана у реализованом курикулуму њихове земље за тестирани разред (четврти или осми разред). Највеће разлике у математици утврђене су у Руској Федерацији (16 бодова), Бугарској (11 бодова), Хрватској (11 поена) и БиХ (10 бодова).

Чак и када су земље имале боља постигнућа, на ајтемима за које је утврђено да одговарају њиховом курикулуму, него што су имале постигнућа у цјелини, њихов учинак у односу на остале учеснике се врло мало промијенио. На примјер, ученици у Кореји имали су више просјечно постигнуће на темељу ајтема који су покривали национални курикулум (604), него на цијелом тесту (588). Међутим, већина других земаља такође је постигла боља постигнућа на темељу овог подсета ајтема које је одабрала Јужна Кореја. Такође, Сингапур и Јапан имали су боља постигнућа на темељу одабраних ајтема у Кореји у односу на њихова просјечна постигнућа на темељу свих ајтема. У природним наукама у БиХ просјечно постигнуће је боље за 6 бодова.

Резултати ТЦМА показују да одабир ајтема нема велики утицај на релативни учинак земаља. Земље учеснице које су имале релативно висока или ниска постигнућа из математике или природних наука, на темељу свих задатака, имале су и релативно висока или ниска постигнућа на темељу сваког од различитих скупова задатака одабраних за ТЦМА. Иако постоје неке промјене у редослиједу земаља на темељу задатка одабраних за ТЦМА, већина тих разлика је у оквиру граница стандардне погрешке.

2.4 *Примјери задатака из математике и природних наука*

У наставку су примјери задатака из математике за четврти разред који су разврстани према референтним вриједностима. За неке задатке из математике, који се користе у међународном извјештају као добри примјери референтних вриједности, нема података за БиХ, због тога што нису били укључени у процјену с мање тешким задацима из математике. Неке друге задатке не можемо користити будући да IEA задржава право који задаци ће бити објављени.

МАТЕМАТИКА



Примјер 1. Међународна средња референтна вриједност

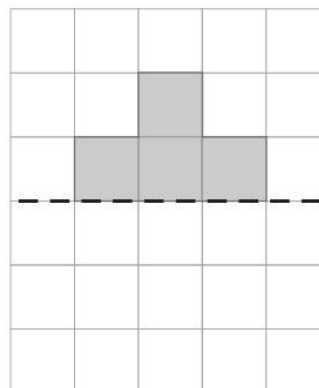
Држава	Проценат		
Сингапур	97	(0.7)	▲
Кипар	93	(1.2)	▲
Ирска	92	(1.4)	▲
Сјеверна Ирска	91	(1.6)	▲
Данска	91	(1.5)	▲
Хонг Конг САР	90	(1.9)	▲
Холандија	90	(1.3)	▲
Малта	90	(1.4)	▲
Албанија	90	(1.8)	▲
Пољска	90	(1.2)	▲
Белгија (фламски дио)	89	(1.5)	▲
Летонија	89	(1.6)	▲
Енглеска	88	(1.8)	▲
Норвешка(5)	88	(1.9)	▲
Аустралија	86	(1.8)	▲
Литванија	86	(1.7)	▲
Косово	86	(1.9)	▲
Њемачка	85	(1.8)	▲
Казахстан	84	(1.7)	▲
Португал	84	(2.0)	▲
Финска	82	(1.8)	▲
Мађарска	81	(1.7)	▲
Мароко	81	(1.9)	▲
Азербејџан	79	(2.0)	▲
Нови Зеланд	79	(1.9)	▲
Бугарска	78	(2.4)	▲
Сјеверна Македонија	77	(2.4)	▲
Руска Федерација	77	(2.3)	▲
Аустрија	77	(1.9)	▲
Шведска	76	(2.2)	▲
Италија	73	(2.5)	
Канада	72	(1.8)	
Француска	72	(2.4)	
Просјек TIMSS скале	70	(0.3)	
Оман	70	(2.0)	
Јужна Кореја	69	(2.3)	
Иран	68	(2.2)	
Турска (5)	67	(2.7)	
Чешка Република	66	(2.6)	
Шпанија	65	(2.5)	▽
Словачка Република	62	(2.8)	▽
САД	60	(1.5)	▽
Кинески Тајпеј	59	(2.4)	▽
Србија	58	(2.5)	▽
Бахреин	57	(2.4)	▽
Јапан	56	(2.5)	▽
УАЕ	55	(1.2)	▽
Хрватска	54	(2.9)	▽
Јужна Африка (5)	54	(1.9)	▽
Куввајт	52	(2.6)	▽
Црна Гора	52	(2.0)	▽
Чиле	51	(2.6)	▽
Јерменија	49	(2.5)	▽
Катар	41	(2.6)	▽
Саудијска Арабија	40	(1.9)	▽
Грузија	31	(2.7)	▽
Босна и Херцеговина	30	(2.0)	▽
Пакистан	18	(4.7)	▽
Филипини	13	(1.9)	▽
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	90	(1.6)	▲
Квебек, Канада	83	(2.2)	▲
Онтарио, Канада	74	(3.1)	
Дубаи, УАЕ	73	(1.5)	
Мадрид, Шпанија	65	(3.1)	
Абу Даби, УАЕ	45	(2.1)	▽
Сингапур	97	(0.7)	▲

Област садржаја: Мјерење и геометрија

Когнитивни домен: Примјена

Опис: Довршити симетричну фигуру у квадратној мрежи ако је дато пола фигуре и линија симетрије

Доврши ову фигуру тако да испрекидана линија буде оса симетрије.



Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

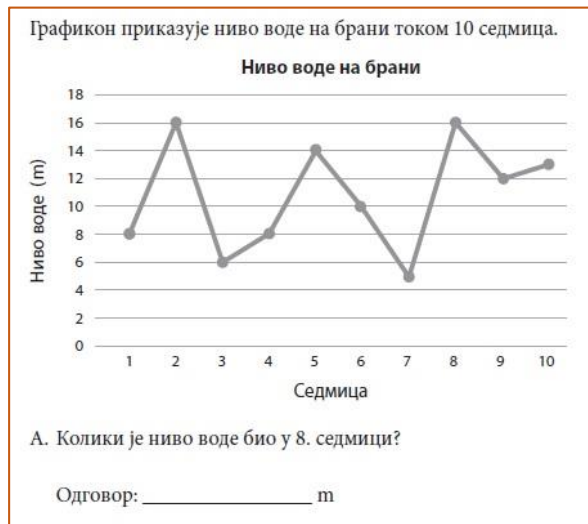
Примјер 2. Међународна средња референтна вриједност – примјер 2

Држава	Проценат		
Јапан	95	(0.9)	▲
Сингапур	92	(0.9)	▲
Кинески Тајпеј	92	(1.3)	▲
Јужна Кореја	91	(1.3)	▲
Енглеска	91	(1.5)	▲
Холандија	91	(1.4)	▲
Хонг Конг САР	91	(1.5)	▲
Норвешка (5)	88	(1.7)	▲
Сјеверна Ирска	87	(1.8)	▲
Руска Федерација	87	(1.5)	▲
Шведска	86	(1.9)	▲
Финска	86	(1.6)	▲
Белгија (фламмански дио)	86	(1.6)	▲
Литванија	84	(1.7)	▲
Данска	84	(1.7)	▲
Аустралија	84	(1.6)	▲
Португал	82	(1.6)	▲
Летонија	81	(2.0)	▲
Ирска	80	(1.6)	▲
Азербејџан	79	(2.0)	▲
САД	79	(1.4)	▲
Шпанија	78	(2.5)	▲
Нови Зеланд	77	(1.7)	▲
Мађарска	76	(1.9)	▲
Канада	76	(1.3)	▲
Кипар	75	(1.7)	▲
Малта	74	(2.0)	▲
Чешка Република	73	(2.2)	▲
Њемачка	71	(2.0)	
Аустрија	70	(2.4)	
Словачка Република	70	(2.2)	
Италија	69	(2.5)	
Турска (5)	69	(2.4)	
Француска	68	(2.6)	
Просјек TIMSS скале	68	(0.3)	
Албанија	68	(2.2)	
Србија	66	(2.7)	
Пољска	65	(2.2)	
Казахстан	64	(2.2)	
Бахреин	63	(1.8)	▼
УАЕ	62	(0.8)	▼
Бугарска	62	(2.8)	▼
Чиле	61	(2.2)	▼
Катар	60	(2.3)	▼
Хрватска	59	(3.2)	▼
Сјеверна Македонија	52	(2.8)	▼
Јужна Африка (5)	52	(1.8)	▼
Иран	50	(2.4)	▼
Грузија	48	(2.9)	▼
Оман	45	(2.0)	▼
Косово	43	(2.8)	▼
Јерменија	42	(2.1)	▼
Црна Гора	41	(1.8)	▼
Куввајт	40	(2.6)	▼
Саудијска Арабија	34	(1.8)	▼
Мароко	32	(2.5)	▼
Босна и Херцеговина	32	(1.8)	▼
Филипини	28	(2.1)	▼
Пакистан	21	(4.2)	▼
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	95	(1.1)	▲
Квебек, Канада	84	(1.9)	▲
Дубаи, УАЕ	81	(1.2)	▲
Мадрид, Шпанија	80	(2.1)	▲
Онтарио, Канада	75	(2.1)	▲
Абу Даби, УАЕ	52	(1.2)	▼

Област садржаја: Подаци

Когнитивни домен: Знање

Опис: Читати податке из линијских графикана



Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале
▼ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

Примјер 3. Међународна висока референтна вриједност

Држава	Проценат		
Хонг Конг САР	88	(2.0)	▲
Сингапур	86	(1.4)	▲
Јапан	84	(1.5)	▲
Јужна Кореја	83	(1.7)	▲
Кинески Тајпеј	81	(1.8)	▲
Енглеска	81	(2.1)	▲
Сјеверна Ирска	80	(2.1)	▲
Летонија	80	(2.4)	▲
Белгија(фламски дио)	78	(1.6)	▲
Холандија	78	(2.1)	▲
Ирска	77	(2.0)	▲
Литванија	77	(1.9)	▲
Норвешка (5)	77	(2.4)	▲
Пољска	77	(1.6)	▲
Финска	74	(2.0)	▲
Руска Федерација	74	(2.5)	▲
Казахстан	74	(2.2)	▲
Данска	72	(2.4)	▲
Кипар	72	(1.9)	▲
Шведска	71	(2.2)	▲
Малта	71	(2.0)	▲
Аустралија	70	(1.9)	▲
Мађарска	69	(1.9)	▲
Аустрија	68	(2.5)	▲
Њемачка	68	(1.9)	▲
Португал	67	(1.7)	▲
Азербејџан	67	(2.1)	▲
Турска (5)	67	(2.7)	▲
Нови Зеланд	65	(2.0)	▲
Чешка Република	65	(2.1)	▲
САД	65	(1.5)	▲
Канада	65	(1.6)	▲
Србија	62	(2.5)	▲
Просјек TIMSS скале	61	(0.3)	
Бугарска	61	(2.5)	
Хрватска	61	(2.8)	
Албанија	59	(2.5)	
Словачка Република	58	(2.4)	
Шпанија	56	(2.2)	▽
Бахреин	56	(1.7)	▽
Италија	56	(2.6)	▽
Грузија	53	(2.9)	▽
Сјеверна Македонија	52	(3.0)	▽
Француска	50	(2.3)	▽
УАЕ	50	(1.0)	▽
Црна Гора	48	(2.1)	▽
Иран	48	(2.7)	▽
Косово	48	(2.8)	▽
Јерменија	46	(2.4)	▽
Катар	45	(2.4)	▽
Босна и Херцеговина	43	(1.9)	▽
Оман	41	(2.0)	▽
Чиле	38	(2.3)	▽
Саудијска Арабија	38	(2.1)	▽
Мароко	34	(2.2)	▽
Кувајт	30	(2.1)	▽
Јужна Африка (5)	29	(1.4)	▽
Филипини	17	(1.9)	▽
Пакистан	10	(2.1)	▽
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	91	(1.4)	▲
Дубаи, УАЕ	72	(1.4)	▲
Онтарио, Канада	68	(2.7)	▲
Квебек, Канада	65	(2.4)	
Мадрид, Шпанија	58	(3.0)	
Абу Даби, УАЕ	37	(1.5)	▽

Област садржаја: Подаци

Когнитивни домен: Расуђивање

Опис: Представити податке из табеле у дијаграм/пиктограм

Тежина животиња

Животиња	Тежина (kg)
Гепард	50
Лав	100
Леопард	75

Доврши сликовни дијаграм који приказује тежину животиња.
Податак за гепарда је већ унесен.

Животиња	Тежина (kg)
Гепард	
Лав	
Леопард	

Кључ:  = 50 kg




Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

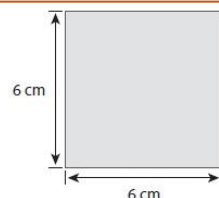
Примјер 4. Међународна напредна референтна вриједност

Држава	Проценат		
Јужна Кореја	54	(2.0)	▲
Хонг Конг САР	53	(3.2)	▲
Руска Федерација	47	(2.3)	▲
Сингапур	45	(2.1)	▲
Јапан	41	(2.3)	▲
Кинески Тајпеј	40	(2.6)	▲
Холандија	36	(2.3)	▲
Чешка Република	35	(2.2)	▲
Финска	34	(2.1)	▲
Пољска	34	(1.9)	▲
Мађарска	31	(2.4)	▲
Литванија	31	(2.2)	▲
Летонија	31	(2.1)	▲
Азербејџан	30	(1.6)	▲
Јерменија	28	(2.3)	▲
Норвешка (5)	27	(2.7)	▲
Бугарска	27	(2.7)	▲
Данска	26	(2.0)	▲
Шведска	26	(2.1)	▲
Сјеверна Ирска	26	(2.2)	▲
Албанија	25	(2.6)	
Ирска	24	(2.1)	
Енглеска	24	(2.1)	
Белгија (фламмански дио)	24	(1.9)	
Аустрија	24	(1.8)	
Аустралија	23	(1.7)	
Италија	22	(1.9)	
Португал	21	(1.8)	
Њемачка	21	(2.2)	
Просјек TIMSS скале	21	(0.2)	
Кипар	21	(2.3)	
Србија	20	(2.3)	
Канада	19	(1.9)	
Казахстан	19	(2.2)	
САД	17	(1.4)	▽
Нови Зеланд	16	(1.5)	▽
Турска (5)	16	(1.6)	▽
Словачка Република	16	(1.8)	▽
Француска	15	(1.5)	▽
САД	14	(0.7)	▽
Сјеверна Македонија	14	(2.0)	▽
Малта	12	(1.4)	▽
Грузија	12	(1.5)	▽
Црна Гора	12	(1.3)	▽
Шпанија	11	(1.3)	▽
Бахреин	11	(1.3)	▽
Иран	11	(1.5)	▽
Оман	10	(1.8)	▽
Хрватска	10	(1.5)	▽
Босна и Херцеговина	9	(1.4)	▽
Саудијска Арабија	8	(1.0)	▽
Мароко	6	(1.4)	▽
Чиле	6	(1.0)	▽
Катар	6	(1.1)	▽
Косово	3	(0.8)	▽
Кувајт	3	(0.9)	▽
Јужна Африка (5)	2	(0.5)	▽
Пакистан	1	(0.3)	▽
Филипини	1	(0.3)	▽
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	53	(2.9)	▲
Дубаи, УАЕ	23	(1.5)	
Квебек, Канада	21	(2.0)	
Онтарио, Канада	19	(3.6)	
Мадрид, Шпанија	13	(1.6)	▽
Абу Даби, УАЕ	8	(0.8)	▽

Област садржаја: Геометрија и мјерење

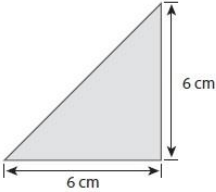
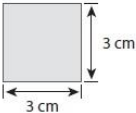
Когнитивни домен: Расуђивање

Опис: Одредити број три различита облика који прекривају површину квадрата



Горњи квадрат се може саставити од мањих облика.

Заврши табелу уписујући број облика који је потребан да би се прекрио цијели квадрат.

Облик	Број облика потребних да се прекрије горњи квадрат
	
	
	

Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

ПРИРОДНЕ НАУКЕ



Примјер 1. Међународна ниска референтна вриједност

Држава	Проценат		
Мађарска	89	(1.6)	▲
Летонија	88	(1.6)	▲
Хрватска	87	(1.6)	▲
Јужна Кореја	87	(1.6)	▲
Албанија	86	(2.5)	▲
Јерменија	85	(1.7)	▲
Кинески Тајпеј	85	(1.4)	▲
Словачка Република	84	(1.7)	▲
Норвешка (5)	83	(2.0)	▲
Грузија	83	(1.8)	▲
Бугарска	83	(2.1)	▲
САД	82	(1.2)	▲
Србија	82	(1.9)	▲
Пољска	81	(1.6)	▲
Босна и Херцеговина	81	(1.7)	▲
Турска (5)	81	(1.8)	▲
Чешка Република	81	(1.9)	▲
Сјеверна Македонија	81	(2.1)	▲
Руска Федерација	80	(1.9)	▲
Јапан	80	(1.5)	▲
Данска	79	(2.0)	▲
Малта	79	(1.7)	▲
Финска	79	(1.7)	▲
Шведска	79	(1.9)	▲
Аустралија	78	(1.7)	▲
Нови Зеланд	78	(1.8)	▲
Канада	78	(1.5)	▲
Казахстан	77	(1.8)	
Енглеска	77	(2.4)	
Француска	76	(2.0)	
Азербејџан	76	(2.0)	
Сјеверна Ирска	76	(2.0)	
Ирска	76	(2.1)	
Џона Гора	75	(1.7)	
Кипар	75	(1.8)	
Литванија	74	(2.0)	
Просјек TIMSS скале	74	(0.3)	
Мароко	74	(1.7)	
Косово	74	(1.8)	
Хонг Конг САР	74	(2.3)	
Њемачка	73	(2.0)	
Италија	73	(2.2)	
Оман	73	(2.0)	
Аустрија	72	(2.2)	
УАЕ	72	(1.0)	▽
Сингапур	72	(1.5)	
Шпанија	71	(2.7)	
Катар	70	(2.2)	▽
Чиле	67	(2.1)	▽
Бахреин	67	(1.8)	▽
Иран	64	(2.1)	▽
Куввајт	61	(2.6)	▽
Пакистан	61	(3.2)	▽
Саудијска Арабија	61	(1.8)	▽
Португал	60	(2.3)	▽
Јужна Африка (5)	58	(1.6)	▽
Филипини	56	(2.5)	▽
Белгија (фламандски)	35	(2.1)	▽
Холандија	27	(2.4)	▽
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска фед.	79	(1.7)	▲
Онтарио, Канада	79	(2.1)	▲
Дубаи, УАЕ	78	(1.9)	▲
Квебек, Канада	73	(2.6)	
Мадрид, Шпанија	69	(2.4)	▽
Абу Даби, УАЕ	66	(1.6)	▽
Мађарска	89	(1.6)	▲

Област садржаја: Жива природа

Когнитивна домена: Знање

Опис: Препознати животиње које имају кичму



Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

Примјер 2. Међународна средња референтна вриједност - Примјер 1

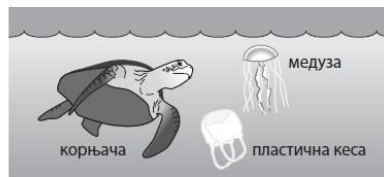
Држава	Проценат		
Шведска	86	(1.8)	▲
Финска	85	(1.4)	▲
Норвешка (5)	85	(1.9)	▲
Аустралија	84	(1.6)	▲
Јапан	83	(1.6)	▲
Холандија	83	(1.8)	▲
Сингапур	83	(1.2)	▲
Кипар	83	(1.7)	▲
Енглеска	81	(2.1)	▲
Ирска	81	(1.9)	▲
САД	79	(1.2)	▲
Данска	78	(2.2)	▲
Белгија (фламандски дио)	78	(2.1)	▲
Сјеверна Ирска	76	(2.5)	▲
Малта	76	(1.8)	▲
Кинески Тајпеј	75	(2.2)	▲
Канада	75	(1.6)	▲
Руска Федерација	74	(2.3)	▲
Чешка Република	73	(1.9)	▲
Њемачка	73	(2.1)	▲
Јужна Кореја	73	(2.1)	▲
Литванија	71	(1.9)	▲
Шпанија	70	(2.0)	▲
Нови Зеланд	70	(1.7)	▲
Португал	70	(2.2)	▲
Аустрија	70	(2.2)	▲
Мађарска	68	(2.0)	▲
Пољска	67	(1.9)	▲
Италија	65	(2.1)	▲
Словачка Република	63	(2.4)	▲
Француска	62	(2.6)	▲
Хонг Конг САР	62	(3.0)	
Чиле	61	(2.1)	
Летонија	60	(2.2)	
Турска (5)	58	(2.4)	
Просјек TIMSS скале	57	(0.3)	
Србија	54	(2.7)	
Хрватска	51	(2.3)	▽
Бахреин	48	(2.2)	▽
Јерменија	45	(2.4)	▽
Катар	45	(2.6)	▽
УАЕ	44	(1.0)	▽
Бугарска	42	(3.1)	▽
Албанија	40	(2.9)	▽
Босна и Херцеговина	39	(2.5)	▽
Грузија	36	(2.8)	▽
Црна Гора	35	(2.1)	▽
Оман	34	(2.1)	▽
Казахстан	33	(2.0)	▽
Јужна Африка (5)	28	(1.5)	▽
Кувајт	28	(2.0)	▽
Иран	21	(1.8)	▽
Мароко	21	(1.9)	▽
Азербејџан	20	(1.9)	▽
Сјеверна Македонија	19	(2.3)	▽
Косово	17	(1.9)	▽
Саудијска Арабија	14	(1.4)	▽
Филипини	11	(1.5)	▽
Пакистан	7	(1.9)	▽
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	78	(2.0)	▲
Мадрид, Шпанија	76	(2.6)	▲
Онтарио, Канада	76	(2.7)	▲
Квебек, Канада	73	(2.4)	▲
Дубаи, УАЕ	60	(2.1)	
Абу Даби, УАЕ	34	(1.4)	▽

Област садржаја: Жива природа

Когнитивни домен: Знање

Опис: Навести један разлог зашто су пластични објекти опасни за животиње у океану

На слици су приказане корњача и медуза како пливају у океану. У близини плута пластична кеса.



Напиши један разлог због чега су пластични предмети у океану опасни за животињу попут корњаче.

Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

Примјер 3. Међународна средња референтна вриједност – Примјер 2

Држава	Проценат		
Финска	88	(1.4)	▲
Јужна Кореја	87	(1.6)	▲
Сингапур	85	(1.2)	▲
Кинески Тајпеј	85	(1.5)	▲
Хонг Конг САР	83	(2.1)	▲
Руска Федерација	82	(2.1)	▲
Литванија	82	(1.9)	▲
Шведска	81	(1.7)	▲
Ирска	80	(1.9)	▲
Летонија	80	(2.0)	▲
Енглеска	77	(2.1)	▲
Сјеверна Ирска	76	(2.0)	▲
Србија	76	(2.3)	▲
Аустралија	76	(2.1)	▲
Мађарска	75	(1.9)	▲
Белгија (фламмански дио)	74	(2.2)	▲
Данска	73	(2.0)	▲
Пољска	72	(1.8)	▲
Италија	72	(2.6)	▲
Њемачка	72	(2.2)	▲
Нови Зеланд	72	(2.0)	▲
Канада	72	(2.1)	▲
САД	71	(1.4)	▲
Норвешка (5)	71	(2.2)	▲
Словачка Република	70	(2.1)	▲
Хрватска	70	(2.8)	
Холандија	70	(2.4)	
Чешка Република	69	(2.2)	
Казахстан	68	(1.9)	
Кипар	68	(1.8)	
Аустрија	67	(2.2)	
Шпанија	67	(2.1)	
Просјек TIMSS скале	66	(0.3)	
Малта	66	(2.2)	
Јапан	66	(2.2)	
Бугарска	65	(2.8)	
Албанија	64	(2.3)	
Бахреин	63	(1.8)	
Португал	62	(1.9)	▽
Иран	61	(2.3)	▽
УАЕ	61	(0.8)	▽
Турска (5)	60	(2.6)	▽
Азербејџан	60	(2.2)	▽
Босна и Херцеговина	58	(2.1)	▽
Француска	58	(2.1)	▽
Грузија	55	(2.7)	▽
Катар	54	(2.2)	▽
Косово	54	(2.2)	▽
Црна Гора	53	(2.1)	▽
Оман	53	(1.8)	▽
Сјеверна Македонија	51	(3.0)	▽
Чиле	50	(2.1)	▽
Саудијска Арабија	49	(2.3)	▽
Јерменија	48	(2.4)	▽
Јужна Африка (5)	47	(1.5)	▽
Кувајт	45	(2.1)	▽
Мароко	41	(2.0)	▽
Пакистан	39	(4.7)	▽
Филипини	36	(2.0)	▽
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	88	(1.7)	▲
Дубаи, УАЕ	77	(1.6)	▲
Мадрид, Шпанија	73	(2.6)	▲
Онтарио, Канада	72	(3.7)	
Квебек, Канада	68	(2.4)	
Абу Даби, УАЕ	52	(1.4)	▽

Област садржаја: Нежива природа

Когнитивни домен: Примјена

Опис: Препознати најбоље појашњење, зашто је кутију на точковима лакше помјерити него кутију која је директно на поду

Тина и Мања треба да помјере кутије исте тежине. Тина треба јаче да вуче своју кутију него Мања.



Зашто је Мањи лакше да вуче своју кутију?

- Ⓐ Дејство гравитације на Тинину кутију је много јаче.
- Ⓑ Дејство отпора ваздуха на Тинину кутију је много јаче.
- Ⓑ Колица повећавају дејство магнетне силе на Мањину кутију.
- Ⓓ Точкови колица умањују силу потребну да би се помјерила Мањина кутија.

Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

Примјер 4. Међународна висока референтна вриједност - Примјер 1

Држава	Проценат		
Сингапуре	84	(1.4)	▲
Јерменија	79	(1.8)	▲
Казахстан	71	(2.6)	▲
Кипар	67	(2.4)	▲
Руска Федерација	67	(2.2)	▲
Турска (5)	67	(2.6)	▲
Србија	66	(2.7)	▲
Чешка Република	64	(1.7)	▲
Италија	63	(2.6)	▲
Словачка Република	62	(2.3)	▲
Мађарска	62	(2.3)	▲
Хрватска	62	(2.6)	▲
Бахреин	60	(1.5)	▲
УАЕ	58	(1.1)	▲
Бугарска	57	(2.6)	▲
Оман	56	(2.1)	▲
Црна Гора	55	(1.9)	▲
Норвешка (5)	55	(3.0)	▲
Косово	55	(2.6)	▲
Малта	52	(2.2)	▲
САД	52	(1.6)	▲
Аустралија	51	(2.2)	▲
Катар	51	(3.0)	▲
Шведска	50	(2.4)	
Пољска	50	(2.6)	
Финска	49	(2.0)	▲
Португал	48	(2.3)	
Летонија	47	(2.3)	
Литванија	47	(2.7)	
Саудијска Арабија	46	(2.0)	
Канада	46	(1.3)	
Куввајт	46	(2.3)	
Просјек TIMSS скале	45	(0.3)	
Албанија	39	(2.8)	▽
Енглеска	38	(2.6)	▽
Сјеверна македонија	38	(3.3)	▽
Босна и Херцеговина	38	(2.4)	▽
Француска	37	(2.2)	▽
Јапан	37	(2.3)	▽
Јужна Кореја	37	(2.4)	▽
Иран	35	(2.5)	▽
Ирска	34	(2.1)	▽
Данска	34	(2.4)	▽
Пакистан	34	(3.6)	▽
Азербејџан	33	(2.0)	▽
Нови Зеланд	32	(2.0)	▽
Шпанија	32	(2.2)	▽
Грузија	31	(2.7)	▽
Холандија	30	(2.3)	▽
Сјеверна Ирска	29	(2.4)	▽
Аустрија	27	(2.4)	▽
Јужна Африка (5)	27	(1.6)	▽
Мароко	27	(2.0)	▽
Њемачка	23	(1.9)	▽
Хонг Конг САР	23	(2.3)	▽
Чиле	20	(2.0)	▽
Белгија (фламмански дио)	18	(1.7)	▽
Филипини	15	(1.5)	▽
Кинески Тајпеј	10	(1.2)	
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	76	(1.9)	▲
Дубаи, УАЕ	72	(1.5)	▲
Онтарио, Канада	52	(2.1)	▲
Абу Даби, УАЕ	42	(1.3)	▽
Квебек, Канада	31	(2.0)	▽
Мадрид, Шпанија	23	(1.9)	▽

Област садржаја: Жива природа

Когнитивни домен: Знање

Опис: Навести два жива бића и двије неживе ствари на слици пустињског екосистема

На слици је приказана пустиња.



Која су два жива бића приказана на слици?

1. _____

2. _____

Која су два нежива предмета приказана на слици?

1. _____

2. _____

Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

Примјер 5. Међународна висока референтна вриједност - Примјер 2

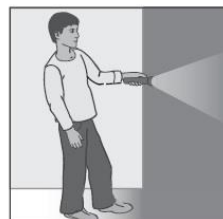
Држава	Проценат		
Кинески Тајпеј	82	(1.8)	▲
Јужна Кореја	81	(2.0)	▲
Хонг Конг САР	80	(1.9)	▲
Шведска	77	(2.1)	▲
Хрватска	75	(2.8)	▲
Финска	74	(2.0)	▲
Јапан	74	(1.9)	▲
Литванија	74	(2.1)	▲
Иран	73	(1.8)	▲
Пољска	73	(2.0)	▲
Бугарска	72	(2.5)	▲
Сингапур	72	(1.6)	▲
Белгија (фламандски дио)	71	(1.7)	▲
Словачка Република	70	(2.3)	▲
Србија	69	(2.1)	▲
Норвешка (5)	69	(2.4)	▲
Руска Федерација	69	(2.0)	▲
Шпанија	68	(2.0)	▲
Чешка Република	68	(2.2)	▲
Данска	67	(2.2)	
Аустралија	67	(2.0)	
Летонија	67	(2.6)	
Француска	66	(2.3)	
Бахреин	66	(1.8)	
Њемачка	66	(2.0)	
Енглеска	66	(2.3)	
Босна и Херцеговина	66	(1.8)	
Италија	65	(2.5)	
Канада	65	(1.4)	
САД	65	(1.6)	
Аустрија	64	(2.1)	
Нови Зеланд	64	(2.1)	
Просјек TIMSS скале	64	(0.3)	
Мађарска	64	(2.0)	
Сјеверна Ирска	63	(2.6)	
Ирска	62	(2.5)	
Холандија	62	(2.3)	
УАЕ	62	(1.1)	
Грузија	62	(2.8)	
Катар	61	(2.4)	
Турска (5)	60	(2.4)	
Португал	60	(2.1)	▽
Кипар	59	(1.8)	▽
Сјеверна Македонија	59	(2.9)	
Малта	59	(2.0)	▽
Саудијска Арабија	58	(2.1)	▽
Оман	57	(2.0)	▽
Кувајт	57	(2.2)	▽
Албанија	56	(2.8)	▽
Казахстан	56	(2.1)	▽
Црна Гора	56	(1.6)	▽
Косово	54	(2.5)	▽
Чиле	52	(2.3)	▽
Азербејџан	51	(2.4)	▽
Мароко	50	(1.9)	▽
Јужна Африка (5)	50	(1.6)	▽
Јерменија	49	(2.3)	▽
Филипини	42	(2.1)	▽
Пакистан	32	(3.3)	▽
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	88	(1.4)	▲
Дубаи, УАЕ	73	(1.5)	▲
Квебек, Канада	72	(2.2)	
Мадрид, Шпанија	66	(2.5)	
Онтарио, Канада	61	(2.3)	▽
Абу Даби, УАЕ	51	(1.7)	▲

Област садржаја: Нежива природа

Когнитивни домен: Знање

Опис: Препознати промјену енергије која се дешава кад се укључи батеријска лампа

Јаков је укључио батеријску лампу.



У батеријској лампи једна врста енергије претвара се у другу врсту енергије.

Који од ових исказа описује ту промјену?

- Ⓐ Електрична енергија претвара се у свјетлосну енергију.
- Ⓑ Енергија кретања претвара се у свјетлосну енергију.
- Ⓑ Свјетлосна енергија претвара се у електричну енергију.
- Ⓓ Свјетлосна енергија претвара се у енергију кретања.

Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у заград. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

Примјер 6. Међународна висока референтна вриједност - Примјер 3

Држава	Проценат		
Финска	61	(2.0)	▲
Норвешка (5)	58	(2.5)	▲
Аустралија	58	(2.0)	▲
Литванија	56	(2.4)	▲
САД	55	(1.7)	▲
Јужна Кореја	54	(2.1)	▲
Турска (5)	53	(2.4)	▲
Руска Федерација	53	(2.4)	▲
Португал	52	(2.3)	▲
Шведска	52	(2.5)	▲
Јапан	51	(2.1)	▲
Сингапур	51	(1.8)	▲
Аустрија	50	(2.3)	▲
Њемачка	50	(2.3)	▲
Мађарска	49	(2.4)	▲
Малта	49	(2.3)	▲
Белгија (фламмански дио)	48	(2.1)	▲
Хрватска	46	(3.3)	▲
Шпанија	46	(2.2)	▲
Кинески Тајпеј	44	(2.3)	▲
Нови Зеланд	44	(2.5)	▲
Летонија	43	(2.2)	▲
Казахстан	43	(2.5)	▲
Канада	43	(1.6)	▲
Словачка Република	42	(2.3)	▲
Холандија	41	(2.6)	
Србија	41	(2.2)	
Бахреин	40	(1.7)	
Ирска	40	(2.4)	
Кипар	40	(2.2)	
Сјеверна Ирска	39	(2.2)	
Француска	37	(2.4)	
Италија	37	(2.4)	
Чешка Република	37	(2.5)	
Просјек TIMSS скале	37	(0.3)	
Еглеска	36	(2.6)	
Пољска	34	(2.2)	
Данска	34	(2.4)	
Јерменија	33	(2.2)	
УАЕ	30	(1.0)	▽
Бугарска	30	(2.4)	▽
Чиле	30	(1.8)	▽
Црна Гора	28	(1.8)	▽
Албанија	28	(2.3)	▽
Грузија	27	(2.1)	▽
Босна и Херцеговина	26	(1.8)	▽
Катар	25	(2.0)	▽
Хонг Конг САР	24	(2.0)	▽
Саудијска Арабија	20	(1.7)	▽
Оман	19	(1.5)	▽
Азербејџан	18	(1.6)	▽
Јужна Африка (5)	17	(1.3)	▽
Сјеверна Македонија	17	(2.4)	▽
Косово	15	(1.4)	▽
Мароко	15	(1.8)	▽
Кувајт	15	(1.6)	▽
Иран	15	(1.6)	▽
Пакистан	8	(1.7)	▽
Филипини	4	(1.1)	▽
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	58	(2.1)	▲
Мадрид, Шпанија	53	(2.5)	▲
Квебек, Канада	48	(2.5)	▲
Дубаи, УАЕ	46	(1.8)	▲
Онтарио, Канада	40	(3.0)	
Абу Даби, УАЕ	23	(1.5)	▽

Област садржаја: Наука о Земљи

Когнитивни домен: Примјена

Опис: Користећи двије слике исте локације, објаснити да Мјесец може да изгледа другачије у различито вријеме

Једне вечери Петар је изашао напоље и нацртао кућу, дрво и Мјесец. Око двије недјеље касније, Петров брат Јован изашао је напоље и нацртао исту кућу, исто дрво и Мјесец.

Када су упоредили своје цртеже, видјели су да су Мјесец нацртали другачије.



Чији цртеж Мјесеца је тачан?

(Означи један квадратић.)

- ☐ Само Петров цртеж Мјесеца може да буде тачан.
- ☐ Само Јованов цртеж Мјесеца може да буде тачан.
- ☐ Оба цртежа Мјесеца могу да буду тачна.

Објасни свој одговор.

Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

Примјер 7. Међународна напредна референтна вриједност – Примјер 1

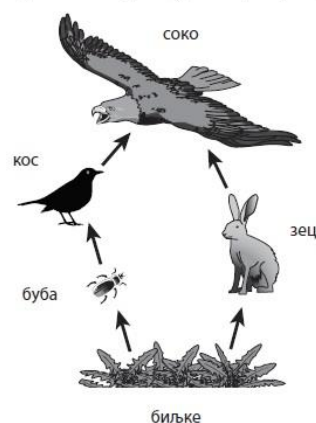
Држава	Проценат		
Бугарска	69	(2.3)	▲
Јужна Кореја	56	(2.3)	▲
Сингапур	54	(2.0)	▲
Кинески Тајпеј	45	(2.2)	▲
Шведска	45	(2.6)	▲
Норвешка (5)	44	(2.2)	▲
Финска	43	(1.7)	▲
Словачка Република	42	(2.3)	▲
Србија	40	(2.7)	▲
САД	40	(1.8)	▲
Хонг Конг САР	40	(2.6)	▲
Данска	40	(2.4)	▲
Сјеверна Ирска	39	(2.8)	▲
Аустрија	38	(2.9)	▲
Њемачка	38	(2.3)	▲
Аустралија	37	(2.3)	▲
Енглеска	37	(2.7)	▲
Јапан	37	(1.9)	▲
Руска Федерација	37	(2.4)	▲
Пољска	37	(2.2)	▲
Француска	36	(2.8)	▲
Бахреин	35	(1.8)	▲
Ирска	35	(2.1)	▲
Чешка Република	34	(2.2)	
Шпанија	34	(1.7)	▲
Малта	33	(2.1)	
Италија	31	(2.6)	
Мађарска	31	(2.0)	
Нови Зеланд	31	(1.6)	
Португал	31	(2.2)	
Канада	31	(1.9)	
Просјек TIMSS скале	30	(0.3)	
Кипар	30	(2.5)	
Белгија (фламандски дио)	29	(2.2)	
УАЕ	28	(1.1)	▼
Холандија	27	(2.1)	
Летонија	27	(2.1)	
Црна Гора	26	(2.1)	▼
Хрватска	26	(2.0)	▼
Литванија	26	(2.3)	▼
Чиле	24	(2.0)	▼
Албанија	22	(2.4)	▼
Јерменија	22	(1.8)	▼
Оман	22	(2.0)	▼
Иран	22	(1.8)	▼
Турска (5)	20	(1.7)	▼
Саудијска Арабија	20	(1.4)	▼
Катар	19	(2.1)	▼
Мароко	16	(2.0)	▼
Грузија	16	(2.2)	▼
Босна и Херцеговина	15	(1.5)	▼
Кувајт	15	(1.9)	▼
Јужна Африка (5)	15	(1.1)	▼
Азербејџан	14	(1.4)	▼
Казахстан	13	(1.6)	▼
Сјеверна Македонија	13	(1.8)	▼
Пакистан	10	(2.3)	▼
Филипини	6	(0.9)	▼
Косово	5	(1.3)	▼
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	52	(2.7)	▲
Дубаи, УАЕ	41	(2.0)	▲
Мадрид, Шпанија	36	(2.3)	▲
Онтарио, Канада	32	(3.6)	
Квебек, Канада	30	(2.2)	
Абу Даби, УАЕ	19	(1.3)	▼

Област садржаја: Жива природа

Когнитивни домен: Примјена

Опис: Користећи ланац исхране одредити које животиње се такмиче за храну

Сљедећа слика приказује ланац исхране у шумском екосистему.



А. На основу онога што можеш да видиш у ланцу исхране, шта соко једе?

- Ⓐ само коса
- Ⓑ само зеца
- Ⓒ коса и зеца
- Ⓓ бубу, коса и зеца

Б. На основу онога што видиш у горњем ланцу исхране, које двије животиње се такмиче за храну?

1.

2.

Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у загради. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▼ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

Примјер 8. Међународна напредна референтна вриједност – Примјер 2

Држава	Проценат		
Летонија	74	(2.0)	▲
Кинески Тајпеј	69	(2.0)	▲
Пољска	61	(2.1)	▲
Јапан	59	(1.9)	▲
Јужна Кореја	57	(2.1)	▲
Србија	55	(2.6)	▲
Финска	54	(2.2)	▲
Руска Федерација	52	(2.0)	▲
Литванија	52	(2.5)	▲
Белгија	50	(2.0)	▲
Словачка Република	49	(2.7)	▲
Сингапур	48	(1.8)	▲
Шведска	46	(2.6)	▲
Хонг Конг САР	45	(2.6)	▲
Чешка Република	44	(2.3)	▲
Ирска	44	(2.5)	▲
Мађарска	44	(2.3)	▲
Холандија	43	(2.6)	▲
Бугарска	43	(2.4)	▲
Норвешка (5)	43	(2.6)	▲
Данска	42	(2.4)	▲
Канада	42	(1.6)	▲
Хрватска	41	(2.2)	
Њемачка	41	(2.0)	▲
Аустралија	41	(1.8)	▲
Сјеверна Ирска	41	(2.6)	
Италија	40	(2.3)	
Кипар	40	(2.3)	
Португал	38	(2.2)	
Нови Зеланд	37	(1.9)	
Просјек TIMSS скале	37	(0.3)	
Аустрија	37	(2.1)	
Албанија	36	(2.6)	
Енглеска	36	(2.6)	
Малта	34	(2.2)	
Француска	32	(2.5)	▽
Шпанија	32	(2.4)	▽
Јерменија	32	(2.0)	▽
САД	31	(1.6)	▽
Турска (5)	30	(1.8)	▽
Бахреин	30	(2.1)	▽
Чиле	29	(2.0)	▽
Азербејџан	28	(2.1)	▽
Сјеверна Македонија	28	(2.9)	▽
Казахстан	28	(2.0)	▽
УАЕ	27	(0.8)	▽
Босна и Херцеговина	27	(1.8)	▽
Црна Гора	26	(1.9)	▽
Грузија	25	(2.5)	▽
Катар	24	(1.7)	▽
Оман	22	(1.8)	▽
Куввајт	21	(1.7)	▽
Филипини	19	(1.6)	▽
Саудијска Арабија	18	(1.4)	▽
Косово	17	(1.7)	▽
Мароко	15	(2.2)	▽
Јужна Африка (5)	14	(1.2)	▽
Иран	13	(1.5)	▽
Пакистан	9	(1.9)	▽
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	58	(2.2)	▲
Квебек, Канада	43	(2.5)	▲
Мадрид, Шпанија	43	(2.8)	▲
Онтарио, Канада	42	(2.9)	
Дубаи, УАЕ	36	(1.8)	
Абу Даби, УАЕ	21	(1.4)	▽

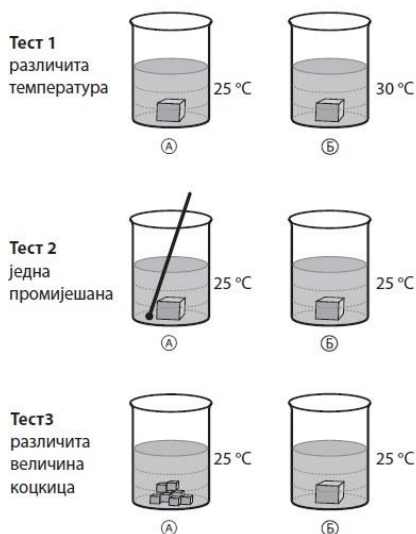
Област садржаја: Нежива природа

Когнитивна домена: Расуђивање

Опис: Дио А - препознати начин који ће брже отопити чврсто тијело у води

Керим истражује начине како може исте количине шећера брзо да отопи у води. Он поставља три теста.

А. За сваки од тестова, испуни један кружић испод начина који ће брже отопити шећер.



Б. Зашто је важно да је количина воде у свакој чаши једнака?

Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у заграда. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

Примјер 9. Међународна напредна референтна вриједност – Примјер 3

Држава	Процент	
Сингапур	66 (1.7)	▲
Енглеска	53 (3.3)	▲
Јапан	49 (2.0)	▲
Јужна Кореја	48 (2.3)	▲
Руска Федерација	40 (2.5)	▲
Аустралија	38 (1.5)	▲
Ирска	35 (2.5)	▲
Финска	34 (2.1)	▲
Сјеверна Ирска	32 (2.3)	▲
Кинески Тајпеј	30 (2.5)	▲
Кипар	30 (1.9)	▲
Јерменија	29 (2.3)	▲
Холандија	28 (2.4)	▲
Оман	28 (2.0)	▲
Србија	27 (2.4)	▲
Турска (5)	27 (1.8)	▲
Пољска	25 (1.7)	▲
Албанија	25 (2.2)	
Белгија (фламски дио)	24 (1.7)	
Канада	24 (1.5)	
Чешка Република	23 (1.7)	
Малта	23 (1.7)	
Литванија	23 (1.9)	
Њемачка	22 (1.9)	
Бахреин	22 (1.8)	
Шпанија	21 (2.2)	
Хрватска	21 (1.9)	
Просјек TIMSS скале	21 (0.2)	
Мађарска	21 (1.7)	
Хонг Конг САР	20 (2.6)	
Летонија	20 (1.8)	
Француска	20 (1.7)	
Казахстан	20 (1.9)	
Словачка Република	19 (1.6)	
САД	19 (1.2)	
Данска	18 (1.9)	
Бугарска	18 (1.6)	
Аустрија	18 (1.9)	
Нови Зеланд	16 (1.5)	▽
УАЕ	16 (0.6)	▽
Португал	14 (1.6)	▽
Шведска	14 (1.8)	▽
Иран	13 (1.7)	▽
Катар	12 (1.6)	▽
Норвешка (5)	11 (1.6)	▽
Италија	10 (1.5)	▽
Босна и Херцеговина	10 (1.3)	▽
Азербејџан	9 (1.1)	▽
Сјеверна Македонија	8 (1.4)	▽
Чиле	8 (1.0)	▽
Кувајт	6 (1.1)	▽
Црна Гора	6 (0.9)	▽
Пакистан	5 (1.6)	▽
Грузија	5 (1.2)	▽
Јужна Африка (5)	5 (1.0)	▽
Саудијска Арабија	4 (0.8)	▽
Косово	4 (0.9)	▽
Мароко	4 (0.8)	▽
Филипини	1 (0.3)	▽
Регионални ентитети		
Дубаи, УАЕ	35 (1.9)	▲
Мадрид, Шпанија	27 (2.1)	▲
Онтарио, Канада	24 (2.5)	
Град Москва, Руска Фед.	20 (2.2)	
Квебек, Канада	19 (2.0)	
Абу Даби, УАЕ	7 (0.7)	▽

Област садржаја: Нежива природа

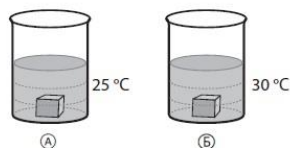
Когнитивни домен: Расуђивање

Опис: Дио А - објаснити важност контролисања варијабле током експеримента

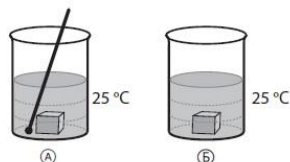
Керим истражује начине како може исте количине шећера брзо да отопи у води. Он поставља три теста.

А. За сваки од тестова, испуни један кружић испод начина који ће брже отопити шећер.

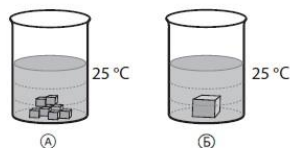
Тест 1
различита температура



Тест 2
једна промијешана



Тест 3
различита величина коцкица



Б. Зашто је важно да је количина воде у свакој чаши једнака?

Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у заграда. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале
▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

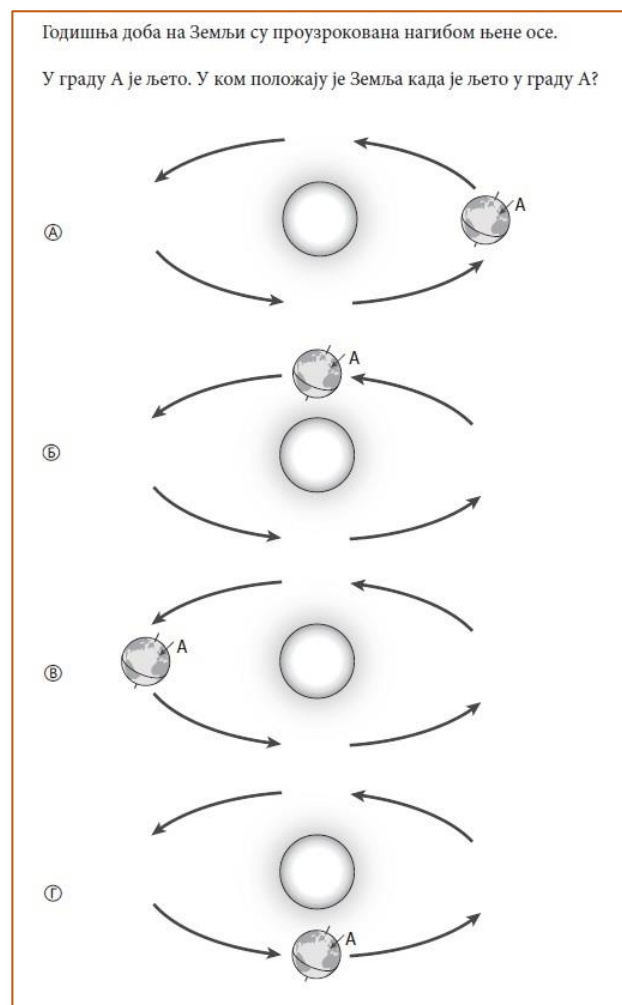
Примјер 10. Међународна напредна референтна вриједност – Примјер 4

Држава	Проценат		
Кинески Тајпеј	59	(2.6)	▲
Шведска	55	(2.7)	▲
Руска Федерација	54	(2.4)	▲
Сингапур	53	(2.3)	▲
Норвешка (5)	52	(2.4)	▲
Енглеска	48	(2.4)	▲
Летонија	47	(2.2)	▲
Финска	47	(2.5)	▲
Литванија	47	(2.1)	▲
Јужна Кореја	46	(2.4)	▲
Словачка Република	45	(2.4)	▲
Ирска	44	(2.5)	▲
САД	44	(1.5)	▲
Њемачка	43	(2.2)	▲
Аустралија	43	(2.7)	▲
Данска	42	(2.6)	▲
Пољска	41	(2.4)	▲
Хрватска	41	(3.2)	
УАЕ	41	(1.1)	▲
Мађарска	40	(2.5)	
Хонг Конг САР	40	(2.1)	
Чешка Република	40	(2.6)	
Турска (5)	40	(2.4)	
Бугарска	40	(2.3)	
Француска	39	(2.2)	
Канада	39	(1.4)	
Аустрија	39	(2.4)	
Белгија (фламандски дио)	38	(2.5)	
Нови Зеланд	38	(1.8)	
Сјеверна Ирска	37	(2.6)	
Холандија	37	(2.5)	
Јапан	37	(2.0)	
Португал	36	(2.2)	
Просјек TIMSS скале	36	(0.3)	
Казахстан	36	(2.3)	
Србија	35	(2.3)	
Грузија	35	(2.6)	
Италија	33	(2.3)	
Катар	32	(2.3)	
Малта	31	(2.2)	▽
Шпанија	30	(2.0)	▽
Чиле	28	(2.0)	▽
Албанија	27	(2.7)	▽
Јерменија	27	(2.1)	▽
Оман	27	(1.8)	▽
Саудијска Арабија	27	(1.7)	▽
Бахреин	27	(1.7)	▽
Кувајт	26	(2.1)	▽
Босна и Херцеговина	26	(1.6)	▽
Азербејџан	26	(1.8)	▽
Кипар	26	(2.2)	▽
Јужна Африка (5)	26	(1.3)	▽
Мароко	24	(2.0)	▽
Косово	23	(2.3)	▽
Пакистан	22	(2.4)	▽
Сјеверна Македонија	21	(2.2)	▽
Филипини	21	(1.9)	▽
Црна Гора	18	(1.6)	▽
Иран	15	(1.7)	▽
Регионални ентитети			
Град Москва, Руска Фед.	69	(2.6)	▲
Дубаи, УАЕ	53	(1.8)	▲
Квебек, Канада	42	(2.5)	▲
Онтарио, Канада	36	(2.6)	
Мадрид, Шпанија	35	(2.3)	
Абу Даби, УАЕ	33	(2.0)	

Област садржаја: Наука о Земљи

Когнитивни домен: Примјена

Опис: Дио А - поставити Земљу у модел како би се приказао њен положај у односу на Сунце када је у означеном граду лето



Извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019 Downloaded from <http://timss2019.org/download>

Напомена: Стандардна грешка приказана је у заградаи. Због заокруживања, неки резултати могу бити неконзистентни.

▲ Просјек значајно виши од просјека TIMSS скале

▽ Просјек значајно нижи од просјека TIMSS скале

3. ФАКТОРИ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА ИЗ БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ У ПОДРУЧЈУ МАТЕМАТИКЕ И ПРИРОДНИХ НАУКА У ИСТРАЖИВАЊУ TIMSS 2019

Учешћем у TIMSS истраживању, као и другим међународним истраживањима као што су PIRLS, PISA, показује се интерес друштва да побољша ученичка постигнућа и њихове компетенције, али и да се утврди широк спектар фактора који имају значај за унапређење квалитета образовања. На основу информација о релевантним факторима постигнућа, доносиоци одлука могу лако да утврде снаге и слабости образовних система, идентификују препоруке за унапређење, које су утемељене на истраживачким налазима.

Идентификовање фактора који утичу на постигнућа у подручју математике и природних наука, те разумијевање процеса помоћу којих се ти утицаји остварују, представља питање које једнако занима истраживаче и практичаре у образовању, као и друштво у цјелини. Интерес друштва да побољша компетенције ученика из математике је врло важан, јер квалитетно математичко образовање омогућава појединцу да оствари предности повезане са академским одабиром и избором каријере. Познавање математике представља „филтер“ за приступ низу престижних занимања из подручја природних наука, технике или информационих технологија (Bleyer, Pedersen & Elmor, 1981; Sells, 1978). Такође, на основу постигнућа из математике може се предвидјети економски развој и компетентност државе у будућем периоду.

Наука и технологија у савременом друштву постају све важнији. Концепт научне писмености је веома сложен, постоје различита одређења, али је неупитно да је разумијевање природних наука неопходно да би човјек могао да доноси одлуке о свијету у којем живи. Ставови према науци имају важан утицај на стицање знања и вјештина из природних наука и технологије, на њихову примјену у животним околностима, те на креирање каријере која се везује за природне науке.

Истраживачи процеса учења деценијама се баве факторима од којих зависе постигнућа ученика. Будући да је процес учења и наставе, као и њихова интеракција сложена, није могуће формулисати модел који може све факторе да обједини и да потпуно објасни разлике између ученика. Сprovedено је много истраживања у којима су се користиле различите методе у различитим образовним системима, па је утврђено да скуп фактора који се односе на карактеристике ученика, те на породичне, школске и наставне контексте, у којима се учење дешава, имају значајан утицај.

Академско постигнуће је сложен феномен на који утичу бројни фактори, од карактеристика личности ученика до окружења и услова, у којима се то постигнуће остварује. Многи су узроци школског успјеха или неуспјеха ученика, а најчешће су разврстани у три групе:

- породица и вршњаци (односи у породици, социоекономски статус, структура породице, очекивања родитеља и вршњака, вршњачки односи),
- школа (наставни план и програм, обученост наставника за васпитно-образовни рад, односи ученика и наставника, очекивања наставника, начин оцјењивања ученика) и
- лични ресурси ученика (интелигенција, вриједности, самопоштовање, очекивања, процјена самоефикасности) (Гутвајн, 2009).

TIMSS прикупља информације од директора школа, ученика, ученикових родитеља и наставника, а будући да разлике у постигнућима ученика произилазе са индивидуалног, наставног, одјељењског, школског нивоа, ово истраживање испитује цјеловито одјељење у школи што омогућава одвајање варијансе која је из различитих нивоа утицаја.

Слика 3.1 Фактори ученичког постигнућа



Ученици основно образовање почињу с различитим предзнањима која су стекли у породици и/или у неком од облика предшколског васпитања и образовања. Они потичу из различитих породичних и социјалних услова, па су ученичке карактеристике и ставови један од скупова контекстуалних карактеристика чији је утицај забиљежен у истраживању TIMSS.

Активности дјеце које развијају прве нумеричке (математичке) компетенције стимулишу интересовање за математику и даљи развој математичких вјештина, а истраживања показују да имају умјерене до снажне утицаје на постигнућа из математике у каснијем школовању, те да је одређено квантитативно и нумеричко знање у годинама прије почетка школовања значајнији предиктор математичких постигнућа у каснијем школовању, него тест интелигенције или вјештине памћења (Melhuish et al., 2008; Sarama & Clements, 2009).

Ставови према математици значајан су предиктор различитих резултата у математици, као што су ангажман или постигнућа, као и академски успјеси у математици и природним наукама, те успјех и упорност у учењу математике. У литератури се често говори о три врсте концепта када је у питању став према математици (Vandecandelaere, Speybroeck, Vanlaar, De Fraine, Van Damme, 2012), концепт математичког академског самопоуздања, уживање у математици и перцепцијска вриједност математике. Први концепт се односи на перцепцију властитих способности савладавања градива из математике, те перцепција успјешности у математици. Сљедећи наведени концепт подразумијева позитиван став према математици, садржи афективну и бихејвиоралну компоненту. Виђење вриједности математике за функционисање и свакодневни живот је трећи концепт повезан с постигнућима из математике.

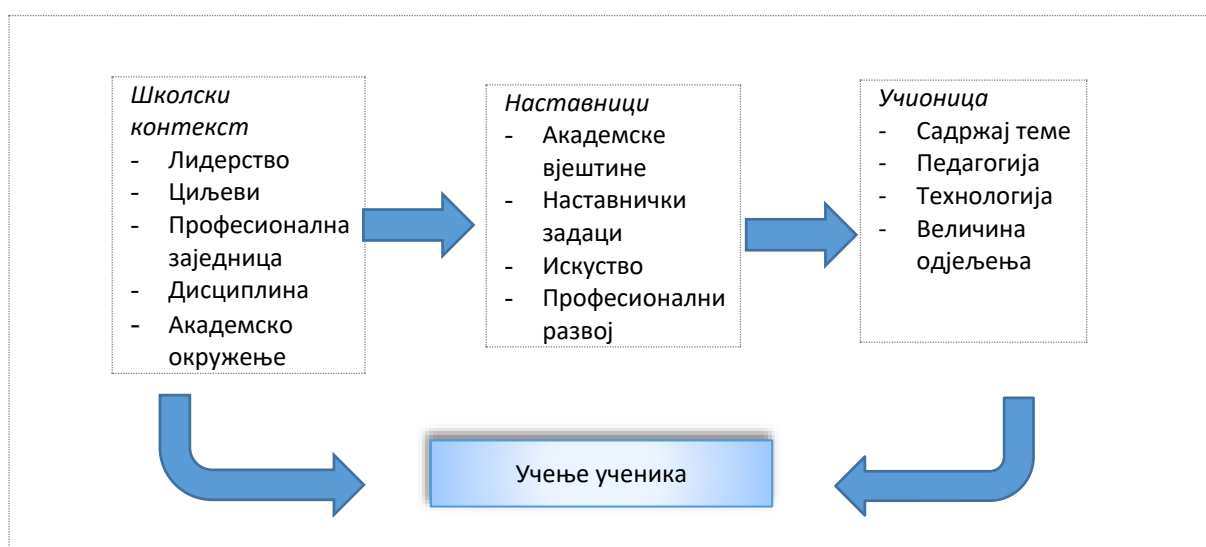
Истраживачи су утврдили да ученичко постигнуће зависи од индивидуалних карактеристика - пол, СЕС, мотивација, али зависи и од квалитета наставе, лидерства у школи те ресурса којим школа располаже (Creemers & Kyriakides, 2008; Muijs et al., 2014; Scheerens et al.,

2007, према Тодоровић 2016). Током деведесетих година и сљедеће деценије, истраживачи ефикасности у образовању идентификовали су различите наставне и школске факторе. Будући да су у питању фактори на које се може систематски утицати путем образовних политика те образовањем наставника, потребна је њихова анализа.

У оквиру TIMSS истраживања испитују се различите наставне варијабле и њихов утицај на ученичка постигнућа. Наставничке карактеристике као што су образовање, искуство, ставови и употреба одређених наставних пракси, показали су се релевантним за ученички успјех у школи.

Према Mayer, Mullens & Moore (2000) квалитет школе утиче на ученичка постигнућа путем обучених и вјештих наставника, онога шта се дешава у учионици, те општом климом и атмосфером која влада у школи. Квалитет школе се побољшава када наставници имају високе академске вјештине, подучавају у пољу за које су образовани, имају више од неколико година искуства, а и учествују у високо квалитетним програмима професионалног развоја. Ефективност учионице се најбоље појашњава ако се разумију садржај курикулума, педагошки аспекти, материјали и коришћена опрема. Ефекте карактеристика на нивоу школа је теже одредити него ефекте контекста наставника и учионице.

Слика 3.2 Индикатори квалитета школа и повезаност са учењем ученика



Извор: Mayer, Mullens & Moore, *Monitoring school quality, An indicators Report*, December 2000

Добро обучени, мотивисани и наставници са самопоуздањем значајан су фактор ученичких постигнућа, али уколико неки од организационих фактора нису задовољени, нпр. величина одјељења или вријеме посвећено одређеној наставној теми, квалитет наставе може да трпи. Превелика одјељења као и неподстицајна вршњачка група или вријеме на часу које није повезано с постављеним циљевима (Brophy & Good, 1986) могу негативно да утичу на постигнућа ученика. Код употребе разних наставних ресурса, нпр. дигитрона, рачунара, наставних помагала, од пресудне важности је обука наставника за њихово коришћење према постављеним циљевима часа (Manalo, Bunnell & Stillman, 2000; Witzel, Mercer & Miller, 2003).

Свака наставна пракса која мотивише и ангажује ученика сматра се добрим ефектима наставе. Наставна пракса која је примјерена способностима ученика, која укључује активно учење нових садржаја и укљученост ученика, повезивање оног што се учи са свакодневним животом, континуирано тражење и давање повратних информација, повезивање садржаја теста и садржаја подучавања, припрема наставника, индивидуализована и диференцирана настава, примјена различитих начина праћења, вредновања и оцјењивања постигнућа ученика, то је пракса која има обиљежја ефикасне праксе. Питање домаћег задатка има неконзистентне налазе. Наиме, домаћи задатак треба да буде прилика за богаћење искуства учења, али политике различитих земаља по питању разлога задавања домаћег задатка су различите.

Карактеристике школе су фактори који погодују или отежавају подучавање и учење. Школа на ученика утиче на два начина - као васпитно-образовна институција својом организацијом, те путем остварених социјалних односа унутар ње с нагласком на вршњачке односе које ученици остварују унутар разреда (Билић, 2001:98). У ефективној школи ефективни фактори су интегрисани квалитетним управљањем. Разумијевањем низа фактора ефективности можемо примијетити који фактори постоје у одређеној школи и који би, ако су усвојени, могли да олакшају ефективност с обзиром на одређени школски контекст. Школе урбаних и економски стабилнијих средина често имају боља постигнућа. То се доводи у везу с бољим могућностима за ангажовање квалитетнијег наставног кадра, бољим ресурсима заједнице у којој је школа смјештена. Ученици су обично бољег СЕС-а, а родитељи вишег нивоа образовања. Питање школских ресурса није конзистентно повезано, јер постоје студије које потврђују да они не утичу снажно или конзистентно на успјех ученика у школи (Hanushek, 1997), али постоје аутори који сматрају да је количина уложеног новца по једном ученику снажан предиктор постигнућа (Hedges, Laine & Greenwald, 1994).

Један од најзначајнијих фактора постигнућа је мјера у којој школа ставља акценат на ученичка постигнућа. Постављање високих, остваривих циљева за академска ученичка постигнућа, води ка окружењу које је усмјерено на остваривање бољих резултата. Кад лидери школа раде са својим наставницима на изградњи цијеле школе, на нивоу учионице и личних циљева, они постају водичи у снажном процесу трансформације, омогућујући наставницима да подижу своју праксу, подстакну напредовање свог рада и боље управљају професионалним животом. Многа истраживања сугеришу да је школска клима позитивно повезана са академским успјехом, дакле, аспекти сигурности, подучавања и учења школског окружења подстичу ученичка постигнућа кад су правилно култивисана (Cohen, McCabe, Michelli, & Pickeral, 2009). Питања дисциплине, кашњења на наставу, изостајања с наставе или питање безбједности у школи су питања која утичу на отежано учење у школама.

Веома је важно утврдити кључне факторе постигнућа, како за доносиоце одлука у образовању, тако и за практичаре који се баве унапређењем образовања.

3.1 Фактори постигнућа ученика из Босне и Херцеговине у подручју математике и природних наука

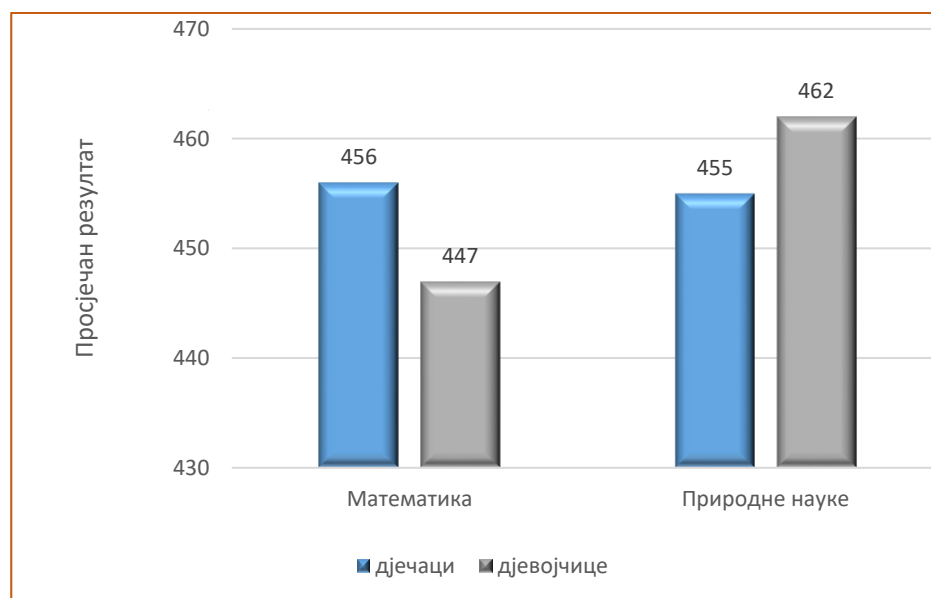
Уз испитивање ученичких постигнућа, TIMSS 2019 обухвата и испитивање низа контекстуалних варијабли које могу да утичу на когнитивне и некогнитивне исходе. Значај појединих варијабли су потврдила претходна TIMSS истраживања. Овај извјештај даје податке на темељу анализе утицаја фактора који су повезани са:

- Полем ученика
- Обиљежјима и ставовима ученика
- Породичним контекстом
- Наставним факторима
- Школским факторима

3.1.1 Процјена постигнућа ученика из математике и природних наука по полу, кућним ресурсима за учење, те средини у којој се школа налази (рурална - урбана)

Сваки образовни систем треба да тежи ка правичнијем и праведнијем систему, треба да настоји да постигнућа ученика буду резултат њихових напора и воље, а не да су последица контекстуалних фактора попут пола, социо-економског статуса, породичне структуре или мјеста пребивалишта. **Слика 3.3** представља разлике у постигнућима дјечака и дјевојчица у истраживању TIMSS 2019 у БиХ.

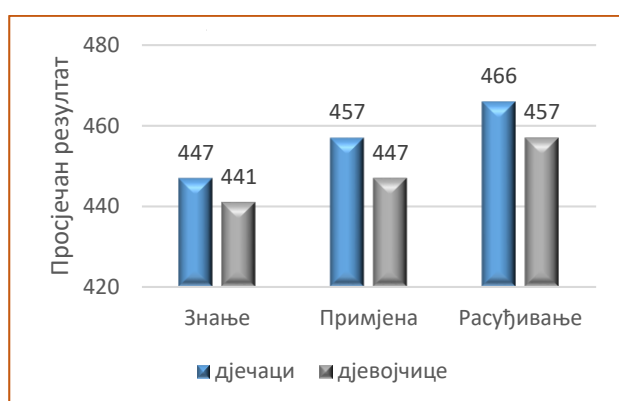
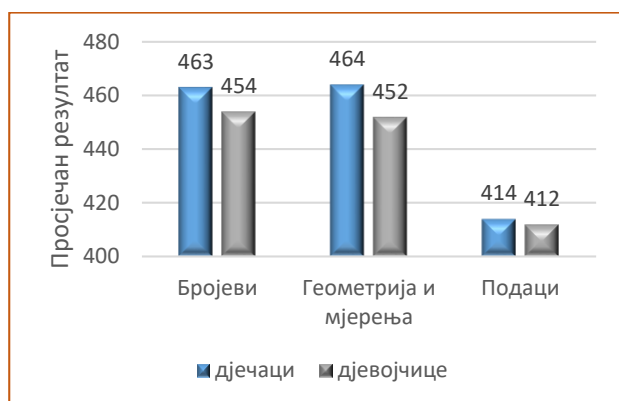
Слика 3.3 Разлике међу половима у просјечним постигнућима у математици и природним наукама



Разлика у постигнућима по полу међу ученицима у БиХ из математике је 9 бодова у корист дјечака и она је статистички значајна. У природним наукама, разлика у постигнућима је 7 бодова у корист дјевојчица, која је статистички значајна. Међународни просјек за математику је 499 бодова за дјевојчице и 503 бода за дјечаке, а у науци 493 бода за дјевојчице и 489 бодова за дјечаке. Међу земљама региона највећа разлика по полу из математике је у Хрватској, 12 бодова у корист дјечака, док је у природним наукама на Косову и Сјеверној Македонији разлика 13 бодова, односно 14 бодова, у корист дјевојчица, што је статистички значајно.

Интересантно је утврдити разлике у постигнућима по полу из математике и науке према когнитивним и садржајним доменама.

Слика 3.4 Разлике међу половима у просјечним постигнућима у математици према садржајним и когнитивним доменима



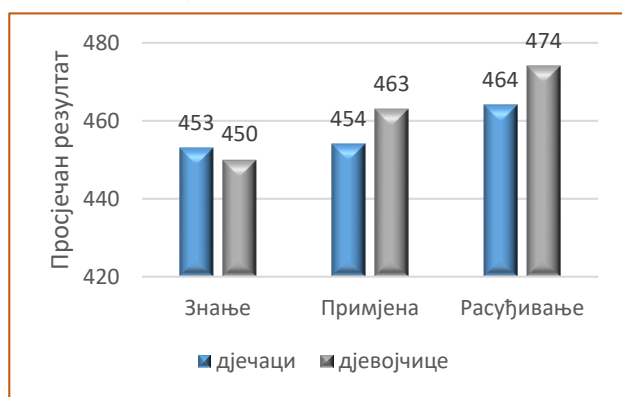
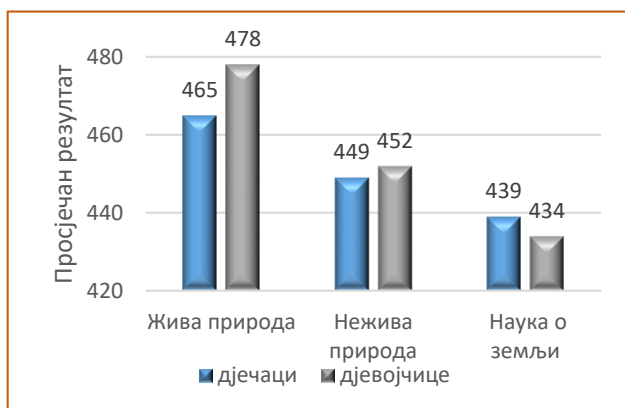
У подручјима *бројева* те *геометрије и мјерења*, разлика по полу је у корист дјечака и у оба подручја је разлика статистички значајна, што је случај и на међународном нивоу. За подручје *подаци*, разлика у бодовима је мала. У оквиру когнитивних домена у математици, за сваку од њих постоји бодовна разлика у постигнућима између дјечака и дјевојчица, гдје је статистички значајна у доменима *примјене* и *расуђивања* у корист дјечака. На међународном нивоу у сва три когнитивна домена разлика је статистички значајна у корист дјечака.

Дистрибуција дјечака и дјевојчица у математици према нивоима постигнућа не показује већи јаз једних у односу на друге. Наиме, највећа разлика је на средњем нивоу, гдје је 6% више дјечака него дјевојчица, те у високом нивоу гдје је 3% више дјечака него дјевојчица.

Слика 3.5 представља разлике по полу у постигнућима у науци према садржајним и когнитивним доменима. Просјечан резултат дјечака у науци међу ученицима четвртог разреда у БиХ према садржајним доменима је нижи од резултата дјевојчица у два домена, *жива и нежива природа*, али је разлика статистички значајна само за *живу природу*. Јаз између полова у науци по садржајним доменима је сличан оном у земљама региона. Тако у Србији, Црној Гори, Сјеверној Македонији дјевојчице статистички значајно постижу боље резултате у домену *жива природа*. На међународном нивоу дјевојчице у односу на дјечаке постижу значајније резултате у домену *жива природа*, гдје је просјечни резултат за дјевојчице 498 бодова, а за дјечаке 489 бодова, а обрнута је ситуација у домену *наука о Земљи*, при чему је просјечни резултат дјевојчица 486, а дјечака 489 бодова.

Дистрибуција дјечака и дјевојчица у природним наукама према нивоима постигнућа не показује значајан јаз једних у односу на друге. Највећа разлика је на ниском нивоу, гдје је 3% више дјевојчица него дјечака, те у средњем нивоу 2% више дјевојчица него дјечака.

Слика 3.5 Разлике међу половима у просјечним постигнућима у науци према садржајним и когнитивним доменима



Просјечни резултати по полу према когнитивним доменима указују да дјевојчице постижу боље резултате у домену *примјене* и *расуђивања* и статистички је значајна. На међународном нивоу је ситуација слична, у оба домена дјевојчице постижу боље резултате, али је разлика у бодовима мања него међу ученицима у БиХ. Просјечан резултат дјевојчица за домене *примјене* и *расуђивања* је 506 и 509 бодова, респективно, а код дјечака је 503 бода за оба домена. За оба когнитивна домена разлика је статистички значајна у корист дјевојчица.

TIMSS 2019 је прикупио податке о урбаности ученика на два начина. Први је на темељу података које TIMSS узима као стратификацијске варијабле за селекцију школа, те се тиме осигурава репрезентативност за школе у цјелини, као и за школе руралних и урбаних средина. Свака земља дефинише руралне и урбане средине према својим критеријумима. Уз ово, TIMSS пита директоре школа које од сљедећих дефиниција најбоље описују подручје у којој се школа налази:

Урбано – густо насељено; Предграђе – на рубу или предграђе градског подручја; Средње велики или велики град; Мали град или село; Удаљено рурално подручје.

Школе руралне средине у БиХ су оне у којима је директор одабрао мали град, село или удаљено рурално подручје, док су школе урбаних средина ако је директор одабрао остале категорије.

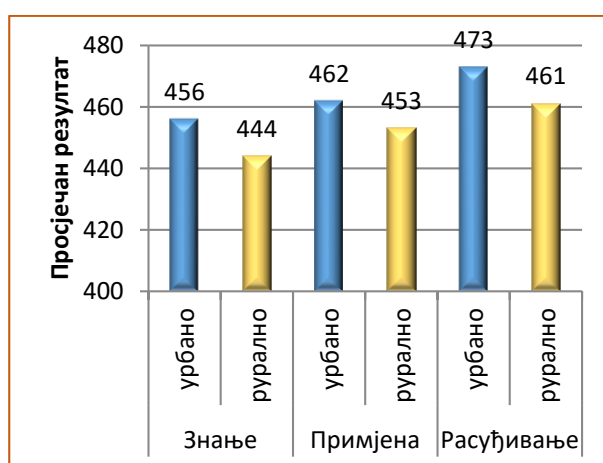
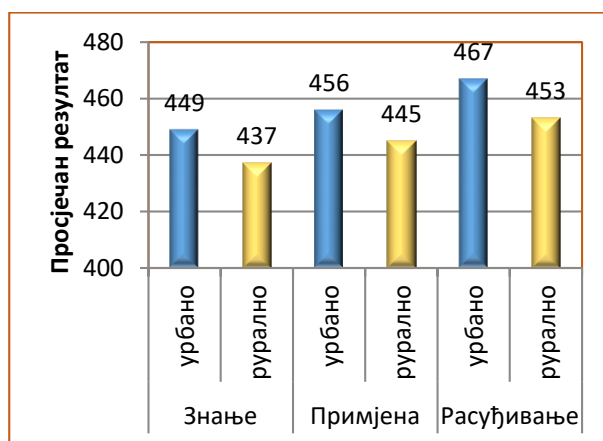
Слика 3.6 Разлика просјечног постигнућа у математици и природним наукама у школама руралних и урбаних средина



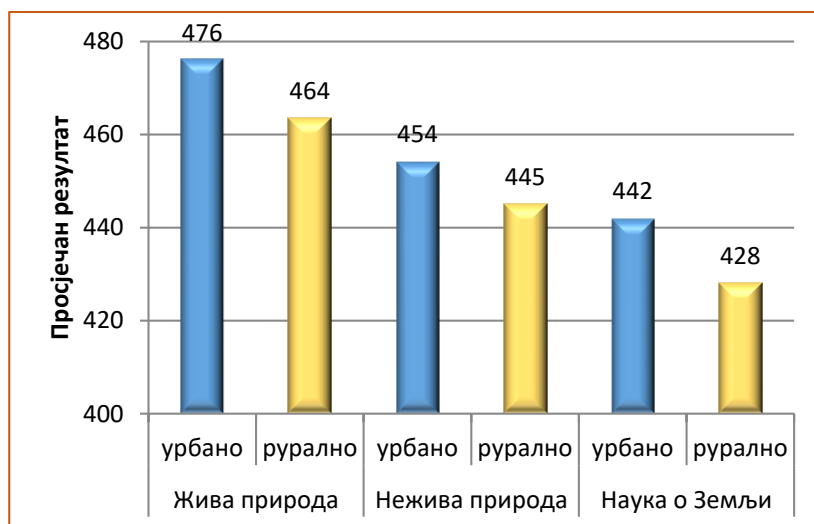
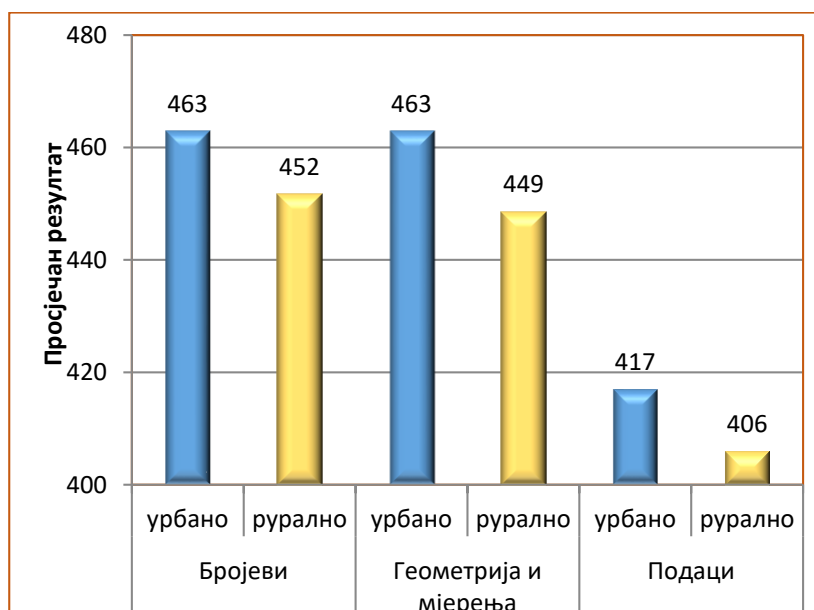
Слика 3.6 представља разлику просјечног бодовног резултата у постигнућима ученика школа урбаних и руралних средина. У БиХ разлика постигнућа ученика урбаних и руралних школа у математици и природним наукама износи 12 бодова у корист ученика школа урбаних средина, што је статистички значајно.

Вриједно помена је да се унутар Зеничко-добојског кантона утврдила значајна бодовна разлика у математици, 23 бода, у корист ученика школа урбаних средина. Слична је ситуација у школама ових категорија у Републици Српској, разлика је 15 бодова у корист ученика урбаних школа. У науци биљежимо сличну ситуацију с тим да су разлике веће у Зеничко-добојском кантону, а разлика постигнућа ученика урбаних и руралних школа је 28 бодова. У Републици Српској та разлика износи 17 бодова, у корист ученика урбаних школа.

Слика 3.7 Просјечан резултат у математици и природним наукама према когнитивним доменама у школама руралних и урбаних средина

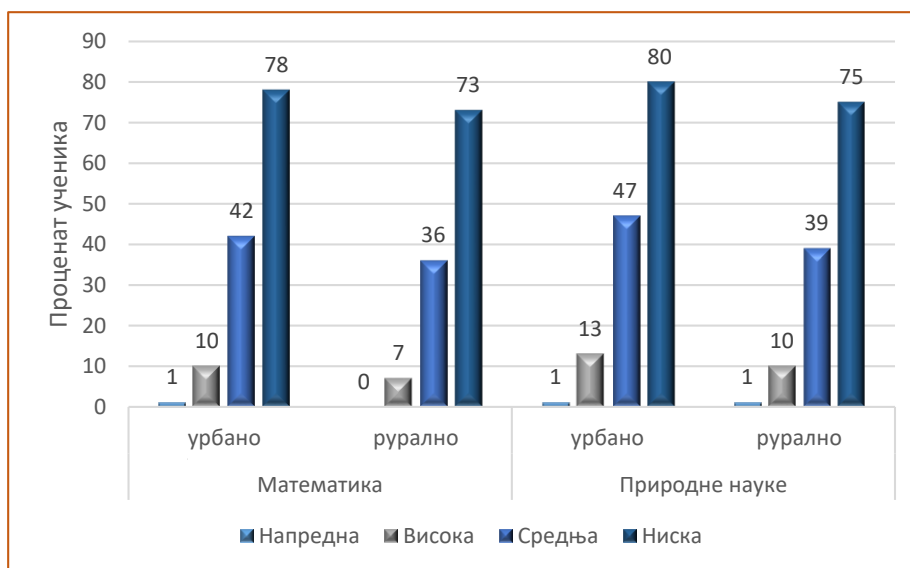


Слика 3.8a Просјечан резултат у математици и природним наукама према садржајним доменима у школама руралних и урбаних средина



Разлике постигнућа ученика у БиХ у школама руралних и урбаних средина према когнитивним доменима, те садржајним доменима у математици и природним наукама су статистички значајне у корист ученика школа урбаних средина.

Слика 3.86 Расподјела ученика према међународним референтним вриједностима за математику и природне науке у односу на школе урбане и руралне средине



Ученици четвртог разреда школа урбаних средина постижу боље резултате у свакој од референтних вриједности (нивоа постигнућа) и у просјеку су за сваку референтну вриједност виши од просјека за БиХ изузев за напредну вриједност у математици.

3.1.2 Обиљежја и ставови ученика

У оквиру фактора постигнућа ученика анализираних помоћу варијабли, који се повезују са обиљежјима и ставовима ученика, коришћене су сљедеће варијабле:

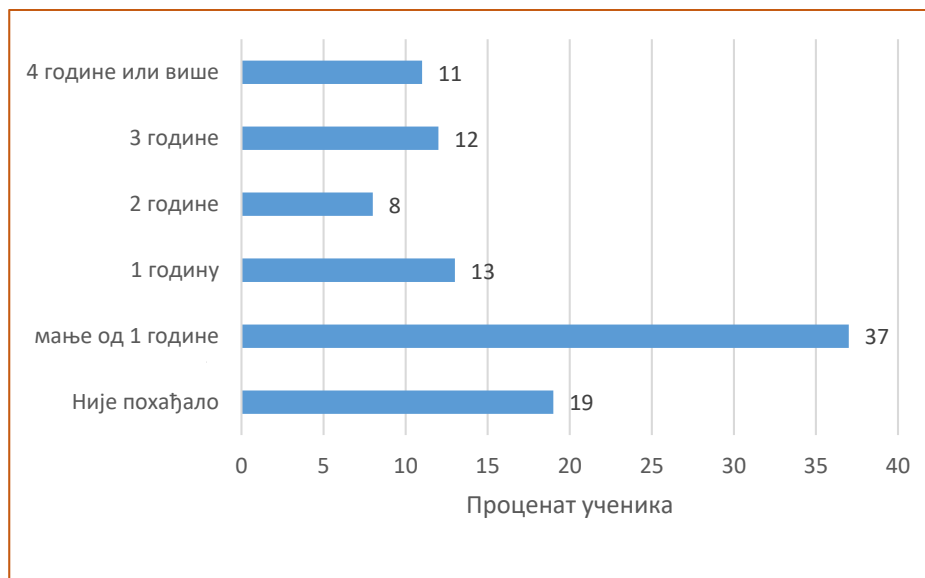
- Предшколско образовање и рано учење
- Језичке и математичке компетенције прије поласка у први разред основне школе
- Став према математици и природним наукама
- Математичко самопоуздање и самопоуздање у науци

Предшколско образовање и рано учење

У БиХ је око 81% ученика чији су родитељи изјавили да су похађали предшколски програм за дјецу старију од 3 године. Знајући да је стопа уписа ученика у предшколске програме од 3 до 6 година најнижа у Европи (UNICEF, Situation Analysis of Children in Bosnia and Herzegovina, 2020) и износи 25%, а да је видљив позитиван тренд уписа дјеце у припремни програм прије првог разреда, који је за 2018/2019. годину био 78%, висок проценат ученика који су похађали предшколски програм према изјавама родитеља приписујемо у ствари проценту који се односи управо на годину прије поласка у школу. Просјечан резултат у математици тих ученика је 456 бодова, док је просјечан резултат ученика који нису похађали предшколске програме за дјецу старију од 3 године, 447 бодова и разлика је статистички значајна. У науци је стање такво да је просјечан резултат ученика који су похађали предшколске програме за дјецу старију од 3 године 462 бода, и само је за 1 бод бољи од оних ученика који нису похађали ове програме, што није статистички значајна разлика. Око 79% дјеце, чији су родитељи дали негативан одговор на питање о похађању предшколског програма за дјецу млађу од 3 године, постиже просјечан резултат из математике 455 бодова и за 4 бода је нижи од оних ученика који су похађали овај програм, што није статистички значајно. У науци је просјечан резултат ученика који су похађали програм за дјецу млађу од 3 године 468 бодова и за 7 бодова је бољи резултат него код ученика који нису похађали овај програм, али разлика није статистички значајна.

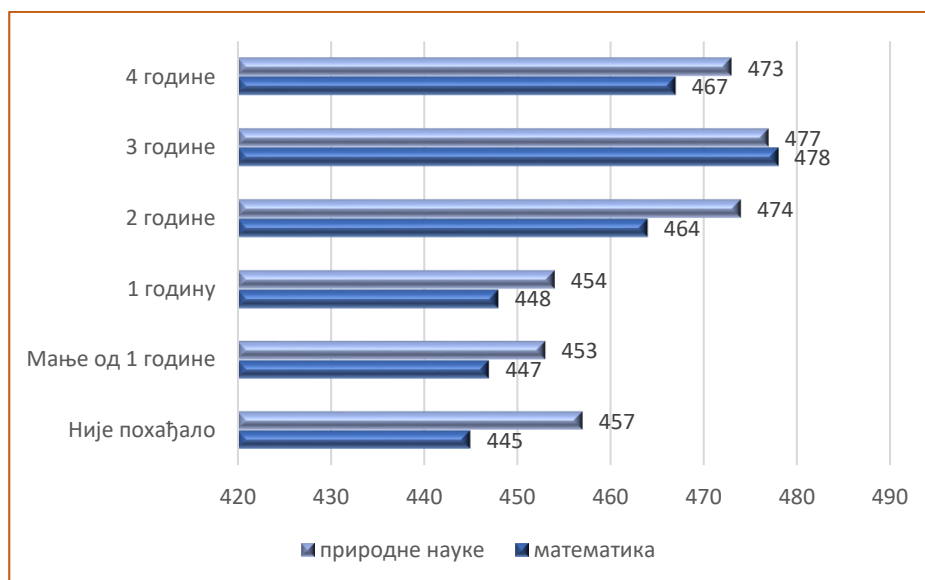
Сљедећа слика приказује проценат ученика према укупном броју година похађања предшколских програма.

Слика 3.9 Проценат ученика према укупном броју година похађања предшколског програма



На **Слици 3.10** приказано је колико разлике у постигнућима ученика производе разлике у дужини похађања предшколских програма.

Слика 3.10 Постигнућа ученика из математике и науке у зависности од дужине похађања предшколског одгоја и образовања



Видљиво је да у математици свака година има позитиван допринос, изузев за категорију *4 године и више*. Разлика између ученика који нису похађали предшколски програм и оних који су похађали *3 године* је 32 бода у корист ученика који су *3 године* похађали програм. Интересантно је да за категорију *4 и више година* нема позитивног доприноса у односу на категорију *3 године*, што се може тумачити да јаслички период у предшколским установама не доприноси значајно

когнитивним димензијама у погледу успјеха у математици у даљем школовању. Ово је податак који би било добро додатно испитати. У науци је ситуација нешто другачија. Ученици који нису похађали програме предшколског васпитања и образовања статистички значајно слабије постигнуће имају од ученика у категорији *2 године, 3 године, 4 године и више*. Позитиван допринос дужине похађања програма предшколског васпитања и образовања је за категорије ученика мање од *1 године, 2 и 3 године*. Ово је такође сигнал за додатна истраживања, али и разматрање квалитета програма из научне писмености у предшколским установама као и мотивишућег окружења за развој ове писмености.

Језичке и математичке компетенције прије поласка у први разред основне школе

Утицај породице на школска постигнућа је већ дуже вријеме тематика научних истраживања. Нема дилеме да је породично окружење важно друштвено окружење у којем дијете стиче прва знања и искуства, остварује прве интерперсоналне и емоционалне везе, формира вриједности за наредно укључивање и функционисање у широј друштвеној заједници (Зукић, 2012 према: Слијепчевић, Зуковић, Копуновић, 2017). Многа истраживања указују на утицај породичних варијабли на академски успјех и напредовање ученика. Постоји потреба за рјешењем и модела за рано учење у породици, будући да у је БиХ велики број дјеце предшколског узраста који не похађају институционални вид васпитања и образовања за овај узраст. Према УНИЦЕФ истраживању из 2019. године (Situation Analysis of Children in Bosnia and Herzegovina, март 2019) стопа уписа дјеце од 3 до 6 година у предшколско васпитање и образовање у БиХ је најнижа у Европи, износи 25%, док је у 2018/2019. години дошло до повећања броја ученика у обавезни програм годину дана прије поласка у основну школу, те износи 78%. У земљама окружења стопа уписа ученика у предшколско васпитање и образовање је много већа, у Хрватској је око 83%, у Црној Гори око 70%, Србији око 69% и Сјеверној Македонији око 40%.

Утицај породице на рано учење је у већој мјери обиљежено ставовима који родитељи имају о раном учењу. Међутим, важност родитеља у процесу раног учења се не може надомјестити, те је потребна активна подршка родитеља и развој њихових компетенција и усвајања примјерених метода како би постали саставни дио васпитно-образовног процеса. Како ће се родитељи понашати према свом дјетету зависи у великој мјери од ставова које имају према раном учењу. Једно од истраживања у Хрватској показује да су социо-демографска обиљежја значајна за формирање родитељског понашања према предшколској дјечи. Број дјеце у породици показао се као важан предиктор родитељског позитивног/негативног понашања према дјечи, што важи и за старост мајке (Штироња, Борић, Рошчић, Седмак, Шепчевић и Керестеш, 2011 - према Травар, Спасојевић, 2018). Исто истраживање потврђује постојање разлика у родитељском односу и понашању према дјечи у односу на пол, те да је родитељска подршка значајна за социо-емоционални развој дјетета. Нека друга истраживања показују да слаба подршка, нарочито мајке, може имати негативне утицаје на социо-емоционални развој дјетета (Cooper, Masi & Vick, 2009-према Травар, Спасојевић, 2018).

Анализа података међународних истраживања, као што је TIMSS, представља један од начина да се добију поуздане информације о важним факторима кућног окружења који су важне за каснији успјех у школи (Martin, Mullis, Foy & Stanco, 2012; Mullis, Martin, Foy & Arora, 2012a; Mullis, Martin, Foy & Drucker, 2012b; OECD, 2010, 2012).

Родитељска процјена знања и вјештина њихове дјеце по питању језичке писмености и математичких компетенција су важан предиктор постигнућа из математике. У TIMSS 2019 се тражило од родитеља да процијене оспособљеност њиховог дјетета за рану писменост прије првог разреда основне школе коришћењем скале од четири категорије *Веома добро, Средње добро, Не баш добро и Није уопште било добро*. Родитељи су процјењивали оспособљеност на темељу седам тврдњи: а) Препознаје већину слова азбуке, б) Чита неке ријечи, в) Чита реченице, г) Чита причу, д) Пише слова азбуке, ђ) Пише своје име, е) Пише и друге ријечи осим свога имена.

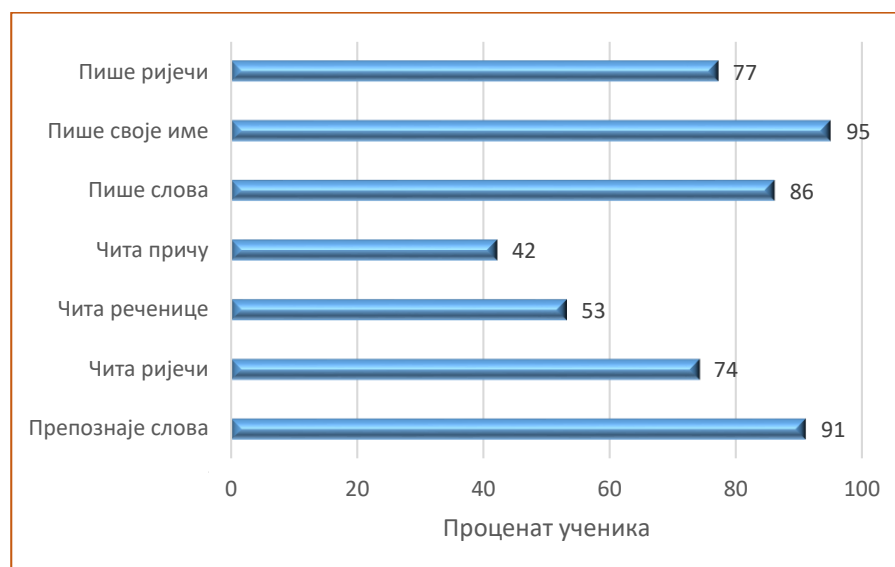
За процјену математичке писмености родитељи су одговарали на питања: а) Броји самостално, б) Препознаје написане бројеве, в) Пише бројеве и то у категоријама, *Није уопште радило, До 10, До 20, До 100 или више*, а на питања г) Обавља једноставно сабирање, д) Обавља једноставно одузимање у категоријама *Да* или *Не*. Ученици су скоровани према изјавама својих родитеља колико су њихова дјеца била оспособљена да ураде 12 захтјева у оквиру ране писмености и математичких компетенција прије поласка у школу. Ученици су подијељени у три категорије: *веома добар, умјерено добар* и *није добар*. Ученику који *веома добро* рјешава задатке из области језичке писмености и бројева, додијељено је најмање 11,2 бодова на скали (извор: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study-TIMSS 2019), што кореспондира са одговорима родитеља да је дијете било у стању да уради свих 12 задатака (пет на највишем нивоу, 5 на осредњем нивоу и једноставне задатке из сабирања и одузимања), у просјеку. Ученик који је могао да стекне више од 8,6 бодова на скали нашао се категорији *није добар*, а то значи да су његови родитељи извјестили да 12 задатака није могао да уради на задовољавајућем нивоу (пет задатака на барем минималном нивоу, пет на барем средњем нивоу и без једноставног сабирања или одузимања), у просјеку. Сви остали ученици припадају категорији *умјерено добро*.

Табела 3.1 Проценат ученика и просјечни резултат у математици према дјететовим компетенцијама прије поласка у школу

Земља	Веома добро			Умјерено добро			Није добро		
	проценат	просјечан резултат		проценат	просјечан резултат		проценат	просјечан резултат	
		мате-матика	наука		мате-матика	наука		мате-матика	наука
БиХ	23	480	482	56	451	458	21	425	435
Међународни просјек	25	532	518	51	498	488	24	468	461

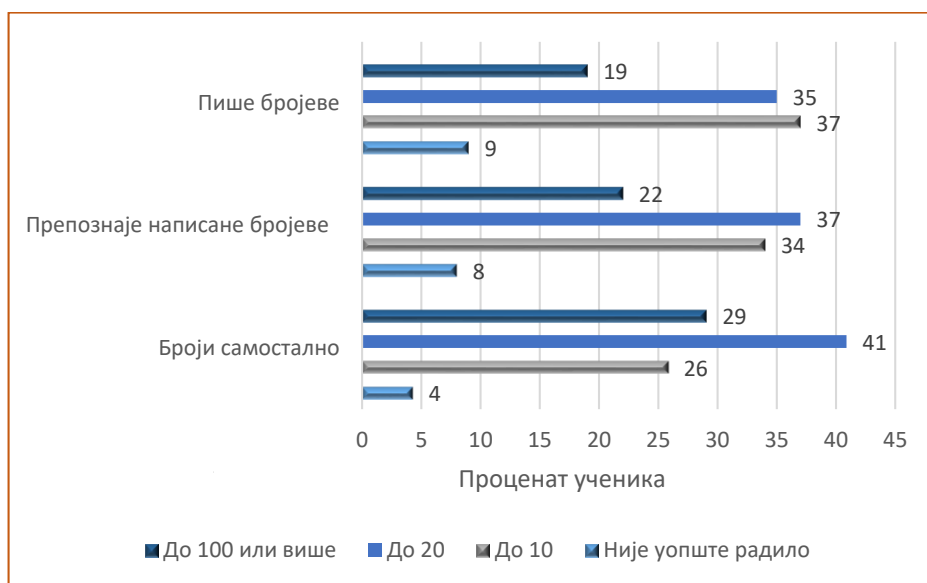
У БиХ за 23% ученика родитељи изјављују да су *веома добро* могли да ураде задатке из области језичке писмености и бројева, 56% *умјерено добро*, а 21% нису могли да се изборе са овим захтјевима. Видљиво је да ученици који су сврстани у категорију *веома добро* имају најбоља постигнућа из математике и велика је бодовна разлика у просјечном резултату према ученицима из категорије *није добро*, 55 бодова. Слично је са науком, тако да је очигледно да постоји позитиван допринос кад је ријеч о компетенцијама ученика прије поласка у школу и постигнућима у математици и науци.

Слика 3.11 Проценат ученика чији су родитељи процијенили да су веома добро и умјерено добро оспособљени за сваку од сљедећих активности



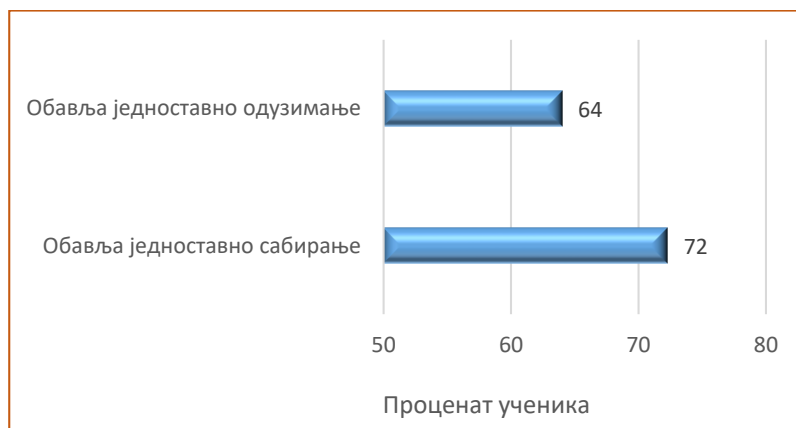
Резултати указују да је највећи проценат ученика чији су родитељи процијенили да веома или средње добро знају да пишу своје име. Слједи проценат ученика који препознају слова, а најнижи је проценат ученика чији су родитељи процијенили да су њихова дјеца оспособљена да читају причу. Разумљиво је да су ученици мање овладали вјештинама читања прича или ријечи, јер узраст од 4 до 5 година је узраст кад се се развијају претчиталачке вјештине препознавања слогова и првог и задњег гласа у ријечи (Чудина - Обрадовић, 2002). Тада писање постаје слично правим словима и има карактеристике фазе писања. Ово је узраст када дјеца у ствари не пишу, него цртају слова, они перципирају цјелину, препознају слику, а не написане ријечи и слова. Овакав налаз је посљедица перцепције родитеља на вријеме од прије 4 године, дакле када су дјеца имала око 6 година, и понекад је тешко смјестити особину свог дјетета у вријеме о којем је ријеч. Процјене родитеља у БиХ по питању развијености вјештина ране писмености очигледно су подложне социјално пожељним одговорима као и културолошком аспекту улоге родитеља и рада са својом дјецом на елементима развоја ране писмености. Очекивања родитеља су да њихово дијете треба да буде оспособљено да пише и чита прије поласка у школу, те су њихове активности код куће усмјерене на увјежбавање које они сматрају пожељним за развој језичке писмености.

Слика 3.12 Проценат ученика чији су родитељи изјавили да је њихово дијете могло да уради сљедеће захтјеве прије поласка у школу



Већина дјеце прије поласка у школу, према процјенама родитеља, броји самостално, највише њих може да броји до 20. Исти је случај са захтјевом препознавања бројева и писањем бројева. Интересантно је да је према изјавама родитеља препознавање бројева било лошије код њихове дјеце прије поласка у школу него једноставно сабирање (Слика 3.12). Јасно је да се овдје у ствари не ради о сабирању, у којем дијете разумије односе међу бројевима, као ни експлицитном разумијевању значења кардиналности. Дјеца у ствари не сабирају, они нешто меморишу и понављају, као нпр. научену пјесмицу. Родитељске активности су традиционално усмјерене на меморисање образаца, а не на учење и схватање концепата који стоје иза ових вјештина.

Слика 3.13 Проценат ученика чији су родитељи изјавили да је њихово дијете могло да уради сљедеће захтјеве



Табела 3.2 Корелација ране писмености и раних математичких компетенција с постигнућима из математике и природних наука

	Математика	Природне науке
Рана језичка писменост	0,19	0,17
Ране математичке компетенције	0,29	0,21
Рана језичка писменост и математичке компетенције	0,27	0,22

Подаци у **Табели 3.2** указују на позитивну повезаност ране језичке писмености и математичких компетенција прије поласка у школу с постигнућима из математике и природних наука у оквиру TIMSS 2019, а корелација је статистички значајна на нивоу $p < 0,05$ и то за све три варијабле - рана језичка писменост, ране математичке компетенције и комбинована варијабла ових писмености. Треба нагласити да су добијене корелације ниске, што указује на то да, иако су родитељи извјештавали о томе да њихова дјеца читају, пишу и рачунају, ове вјештине нису развијене језичке и математичке компетенције, него више механичке вјештине.

Став према математици и природним наукама

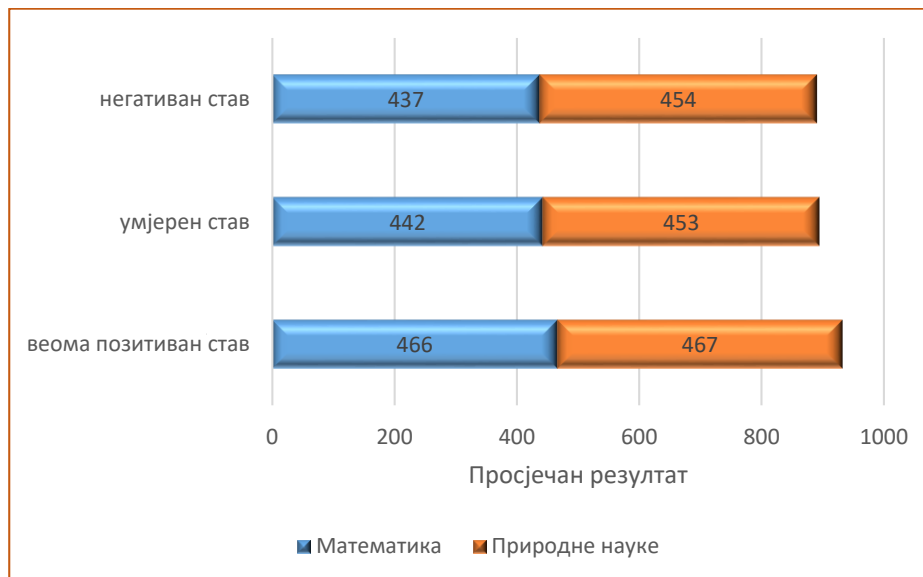
У погледу ученичких увјерења, испитивани су ставови ученика према математици и науци, те математичко и научно самопоуздање. Варијабле ставова ученика према математици и науци операционализоване су скалом коју чини девет тврдњи:

а) Уживам у учењу математике/природне науке, б) Желио/жељела бих да не морам учити математику/природне науке, в) Математика/Природне науке је/су досадна/е, г) Учим много интересантних ствари из математике/природних наука, д) Волим математику/ природне науке, ђ) Волим да радим домаћи задатак у коме се ради са бројевима/ Радујем се часовима природних наука у школи, е) Волим да рјешавам математичке проблеме/Природне науке нас уче како ствари у свијету функционишу, ж) Радујем се часовима математике/ Волим да радим експерименте из природних наука, з) Математика ми је један од омиљених предмета/ Природне науке су један од мојих омиљених предмета, на које ученици одговарају у категоријама *Већином се слажем, Дјелимично се слажем, Дјелимично се не слажем, Већином се не слажем*.

Ученици су подијељени у три категорије, тако да је ученицима, који веома воле математику, додијељено барем 10,2 бодова на скали, што кореспондира са одговорима ученика *већином се слажем* за пет изјава и *дјелимично се слажем* за сљедеће 4 изјаве, у просјеку. Ученици који нису могли да стекну мање од 8,4 бода на скали, сврстани су у категорију не воли математику, што одговара одговорима ученика *дјелимично се не слажем* за пет од девет изјава и *дјелимично се*

слажем за остале 4 изјаве, у просјеку. Сви остали ученици су у категорији умјереног става према математици. Исти је поступак и за скалу ставова ученика према природним наукама.

Слика 3.14 Постигнућа ученика из математике и науке у зависности од става ученика према математици и науци



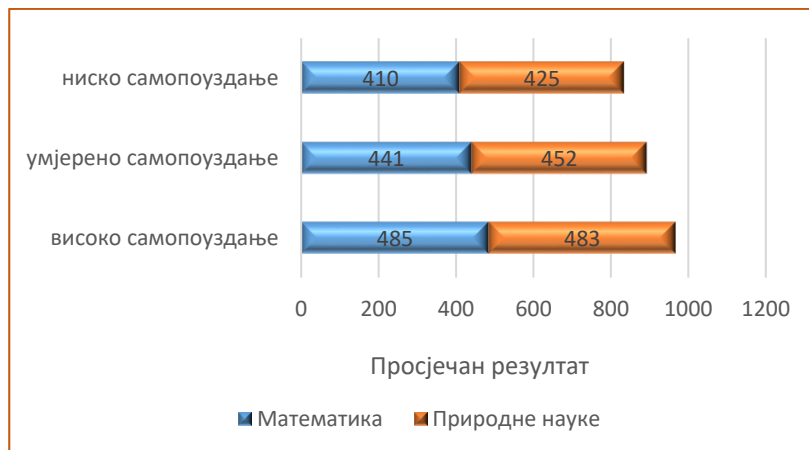
Позитиван став према математици позитивно утиче на постигнућа ученика, а слично је и са природним наукама. Наиме, 49% ученика изјављује да веома воли математику, и ови ученици имају највиши просјечан резултат, који је изнад просјека за БиХ, док 20% ученика изјављује да не воли овај предмет и њихова постигнућа су за 29 бодова мања од ученика у првој категорији. У науци је, у категорији веома позитивног става према овом предмету, такође 49% ученика, а 16% ученика је у категорији негативног става према науци и просјечан резултат је веома сличан резултату ученика умјереног става. Статистички значајно виши резултат постигли су ученици који су исказали да веома воле природне науке у односу на остале двије категорије исказа.

Математичко самопоуздање и самопоуздање у науци

Математичко и научно самопоуздање имају и веће ефекте на постигнућа ученика у односу на став према математици и природним наукама.

Варијабла математичког и научног самопоуздања су операционализоване скалом сачињеном од девет изјава за математику и 7 за природне науке: а) Обично сам добар/добра из математике/природних наука, б) Мени је математика/Мени су природне науке тежа/е него многим у мом одјељењу, в) Једноставно нисам добар/добра из математике/природних наука, г) Брзо учим градиво из математике/природних наука, д) Математика ме чини нервозним/нервозном, ђ) Добар/добра сам у рјешавању тешких математичких проблема, е) Наставник/ица ми каже да сам добар/добра у математици/из природних наука, ж) Математика ми је тежа од било ког другог предмета/Природне науке су ми теже од било којег другог предмета, з) Математика/Природне науке ме збуњује/збуњују. Ученици су ове изјаве процјењивали одговорима *Већином се слажем, Дјелимично се слажем, Дјелимично се не слажем, Већином се не слажем*.

Слика 3.15 Постигнућа ученика према математичком и научном самопоуздању



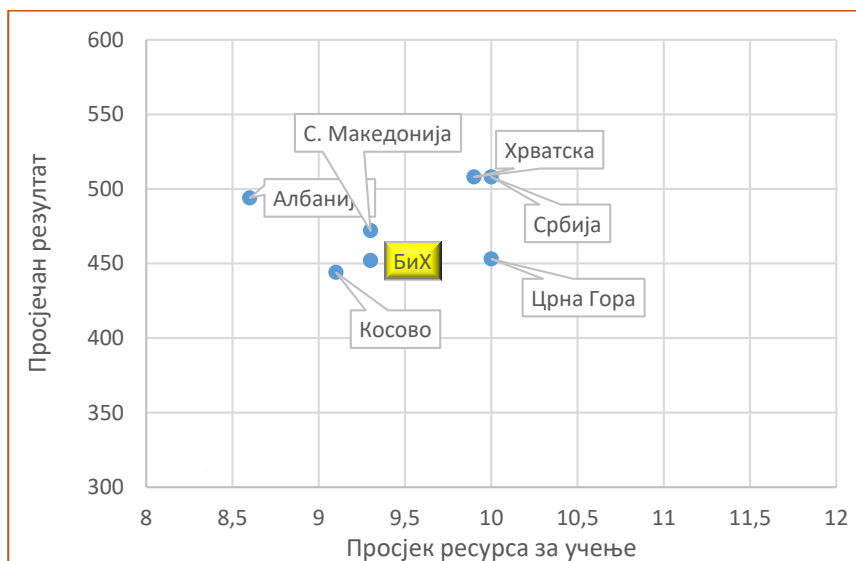
Просјечан ученик који има високо самопоуздање, тако је изјавило њих 42% у математици и 46% у науци, у оба тестирана подручја (**Слика 3.15**), достиже средњи ниво постигнућа (ниво доње границе 475 бодова), док просјечан ученик ниског самопоуздања, 21% у математици и 19% у науци, припада категорији ниских постигнућа (ниво доње границе 400 бодова).

3.1.3 Породични контекст

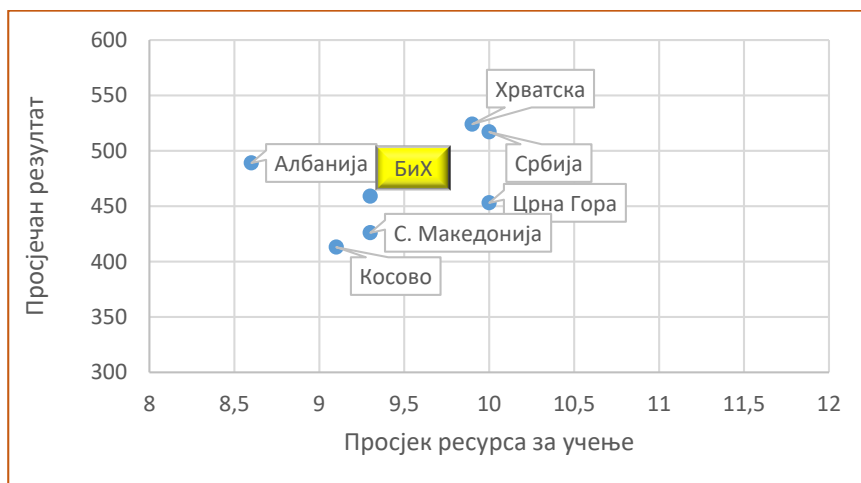
У наставку су приказани неки резултати односа карактеристика породичног окружења и постигнућа ученика четвртог разреда основне школе у БиХ из домена математике и природних наука. У фокусу су били показатељи социо-економског статуса ученика: кућни ресурси за учење, образовање и занимање родитеља. Такође се налазе и анализе повезане са активностима у породици у вези са развојем ране језичке и нумеричке писмености.

Варијабла кућних ресурса за учење је креирана на темељу сљедећих ставки: број књига у кући, посједовање интернета и властите собе код куће. Ученици су подијељени у три категорије, тако да је ученицима са обиљем ресурса додијељено 11,8 бодова на скали, што кореспондира са изјавама да имају више од 100 књига, интернет конекцију и своју собу а њихови родитељи извјештавају да имају више од 25 дјечијих књига код куће, барем један од родитеља је завршио универзитетско образовање, те барем један родитељ има занимање као што је научник, математичар, архитекта, инжењер, наставник и сл, у просјеку. Ученици са мало ресурса стичу мање од 7,4 бодова и они су изјавили да имају 25 и мање књига, без интернета су и своје собе код куће, а њихови родитељи извјештавају да имају 10 и мање дјечијих књига, ниједан од родитеља нема постсекундарно образовање, те ниједан од родитеља није власник мањег предузећа, административни службеник или стручњак у некој области, у просјеку. Сви остали ученици сврстани су у категорију неколико ресурса.

Слика 3.16 Постигнућа ученика из математике и посједовање ресурса за учење у земљама региона



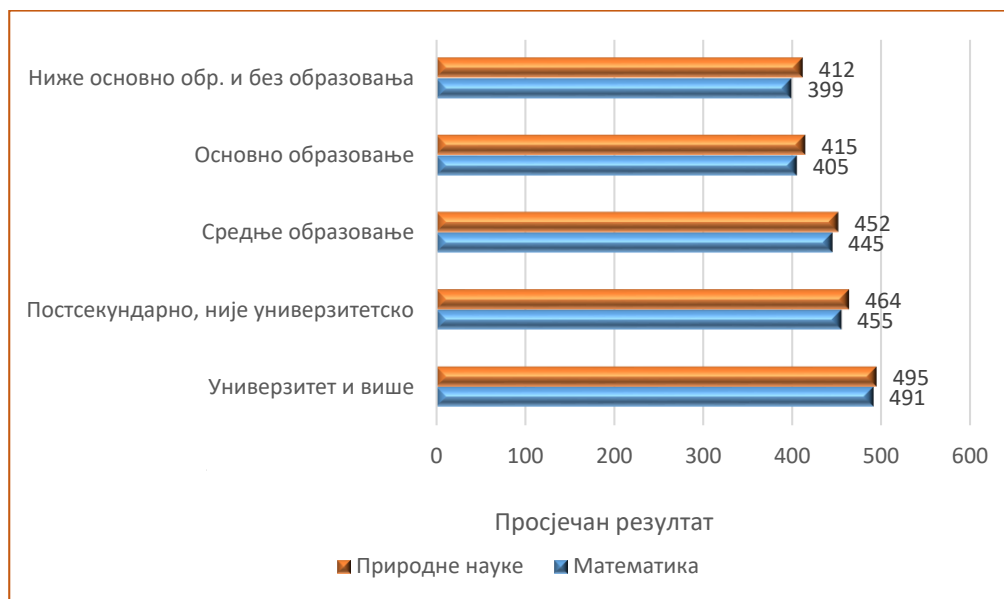
Слика 3.17 Постигнућа ученика из природних наука и посједовање ресурса за учење у земљама региона



На **сликама 3.18 - 3.20** представљена је дистрибуција ученичких постигнућа према:

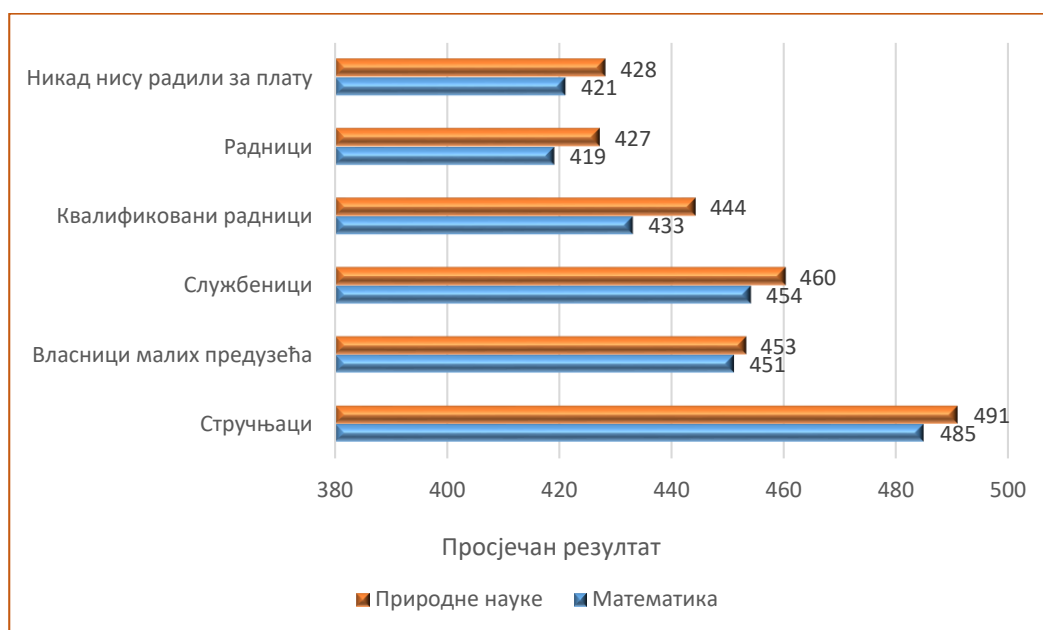
- Образовању родитеља
- Занимању родитеља
- Посједовању кућних ресурса

Слика 3.18 Постигнућа ученика из математике и природних наука према образовању родитеља



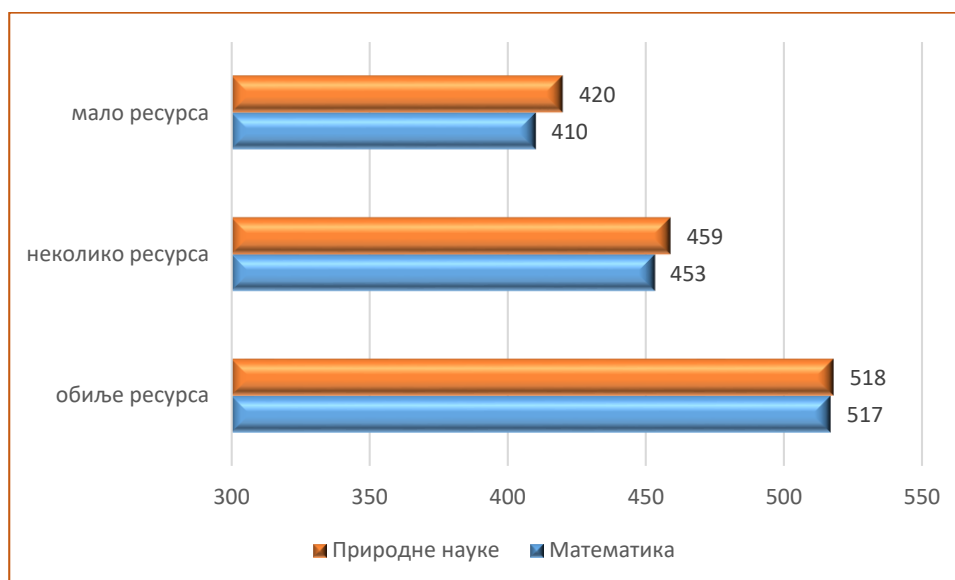
Ниво образовања родитеља може се сматрати статистички значајним фактором постигнућа ученика у математици. Разлике су значајне тако да дјеца чији родитељи имају виши ниво образовања, имају и статистички значајно боља постигнућа у математици. Исти тренд вриједи и за природне науке. Дакле, просјечног ученика чији родитељи посједују универзитетско образовање или мастер студије, специјалистичке студије или докторске студије (у области науке/умјетности) можемо сврстати у групу ученика средњих постигнућа из математике и науке (доња граница овог нивоа је 475 бодова). Просјечни ученик чији су родитељи завршили ниже разреде основне школе или су без образовања, остварују постигнућа из математике испод ниског референтног нивоа (доња граница 400 бодова), а у науци се ради о минималном нивоу.

Слика 3.19 Постигнућа ученика из математике и природних наука према занимању родитеља



Образац разлика у постигнућима из математике и природних наука према занимању родитеља ученика четвртог разреда у TIMSS 2019 сличан је претходним разликама. Уколико родитељи имају престижнија занимања, њихова дјеца постижу боље резултате. Највише постигнуће у математици и науци имају дјеца чији су родитељи по занимању *стручњаци* и ти скорови су статистички значајно виши од дјеце чији родитељи имају било које друго занимање. Резултате анализе можемо сврстати у три групе: прва група су дјеца чији су родитељи *стручњаци* у некој области, затим дјеца из групе *службеника* и *власника мањих предузећа*, те трећа група коју сачињавају *квалификовани радници* и *родитељи који никад нису радили*. У случају природних наука, груписање је нешто другачије. Дјеца чији родитељи имају занимање означено као *стручњаци* имају највиши скор. Затим слиједи група у којој се налазе *власници малих предузећа*, *службеници* и *квалификовани радници* који се међусобно не разликују статистички значајно, али се разликују од прве групе и групе родитеља који *никада нису радили*. За оба подручја, занимање родитеља је значајан фактор успјеха дјетета на тестовима из математике и природних наука.

Слика 3.20 Постигнућа ученика из математике и природних наука према посједовању кућних ресурса за учење



Разлике у погледу породичних ресурса доводе до разлика у постигнућима ученика (**Слика 3.20**). Просјечан ученик, који има *обиље ресурса* за учење код куће, њих је 5% у БиХ, постиже средњи ниво постигнућа из математике и природних наука, а слично је и са ученицима из категорије *неколико ресурса*, али су разлике прве и друге категорије ученика 64 бода у математици и 59 бодова у науци, у корист ученика из категорије *обиља ресурса*. У оба случаја се ради о статистички значајној разлици. Просјечан ученик с *мало кућних ресурса* постиже ниска постигнућа.

Овове додајемо да су ученици четвртог разреда у БиХ изјавили да око 69% њих има до 25 књига у својој кући. Постигнућа ученика који имају до 10 књига и оних који имају од 11 до 25 књига код куће имају значајно нижа постигнућа у математици и природним наукама од ученика који имају више од 25 књига код куће. Око 87% ученика је изјавило да има рачунар или таблет код куће као и радни сто за личну употребу и ови ученици постижу значајно боља постигнућа у математици и природним наукама од оних који то не посједују. Око 82% ученика имају своју радну собу, док 89% има интернет прикључак, а чак 87% ученика извјештава да посједује свој мобилни телефон. У окружењу је слична ситуација по овим питањима, једино у Албанији и Косову мањи проценат ученика посједује мобилни телефон или интернет прикључак у својим домаћинствима у односу на окружење. Кад упоредимо стање по овим питањима у земљама најбољих постигнућа, у Сингапуру

65% ученика има свој мобилни телефон, у Јапану 46% ученика, у Хонг Конгу 67%, а у Кинеском Тајпеху 52% ученика. Интернет прикључак у домаћинству има 75% ученика у Кинеском Тајпеху, 81% у Хонг Конгу, 83% у Јапану, те 97% у Сингапуру и 87% у Руској Федерацији. Само 49% ученика у Кинеском Тајпеху изјављује да има своју собу, а 55% у Сингапуру или 67% ученика у Јапану.

У већини кантона у БиХ утврђене су значајне разлике у постигнућима ученика у погледу породичних ресурса. Резултати ученика који имају боље породичне прилике, постижу боље резултате у математици и науци. Кад посматрамо резултате одвојено на ентитетском нивоу, смјер разлика постигнућа указује на исто, а то је да дјеца која имају боље ресурсе за учење, постижу боље у обје области. Једино у Брчко дистрикту разлике су значајне између ученика у категорији мало ресурса и категорији обиље ресурса.

Активности у вези са развојем ране језичке и математичке писмености

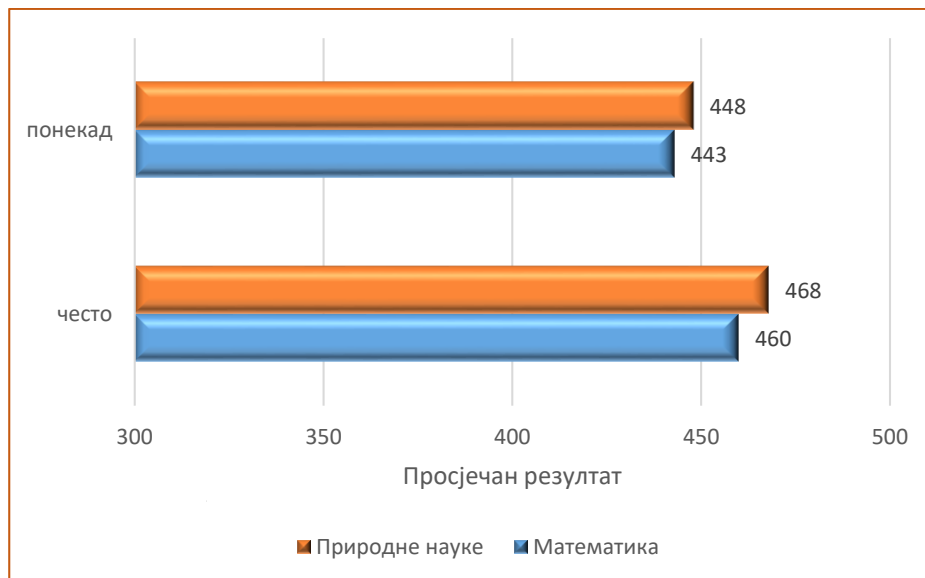
Важно је утврдити учесталост учешћа дјеце у различитим активностима које су важне за развој ране писмености и математичке писмености и то у кућном окружењу прије формалног поласка у школу. У TIMSS 2019 ученици су распоређени у три категорије: често, понекад и никад или скоро никад. Подаци о активностима на развоју језичке писмености и математичке писмености у кућном окружењу прикупљени су на темељу одговора родитеља. Варијабла активности у вези с развојем ране писмености и математичке писмености садржи 18 ставки, које су разврстане у двије групе; једна је за развој језичке писмености:

а) Читали књиге, б) Причали приче, в) Пјевали пјесмице, г) Играли се играчкама на којима су исписана слова (нпр. коцкице са словима абецеде), д) Разговарали о стварима које сте радили, ђ) Разговарали о ономе што сте прочитали, е) Играли се игара ријечима, ж) Писали слова или ријечи, з) Читали наглас ознаке или натписе, а друга за развој математичке писмености:

и) Говорили или пјевали бројалице и пјесмице са бројевима, ј) Играли се играчкама на којима су исписани бројеви (нпр. коцкице са бројевима), к) Бројали различите ствари, л) Играли се игара које укључују различите облике (нпр. слагање играчака по облику, слагалице), љ) Играли се коцкицама за грађење и другим конструкцијским играчкама, м) Играли се игара у којима се користе табла или карте, н) Писали бројеве, њ) Цртали облике, о) Мјерили или вагали ствари (нпр. када кухате).

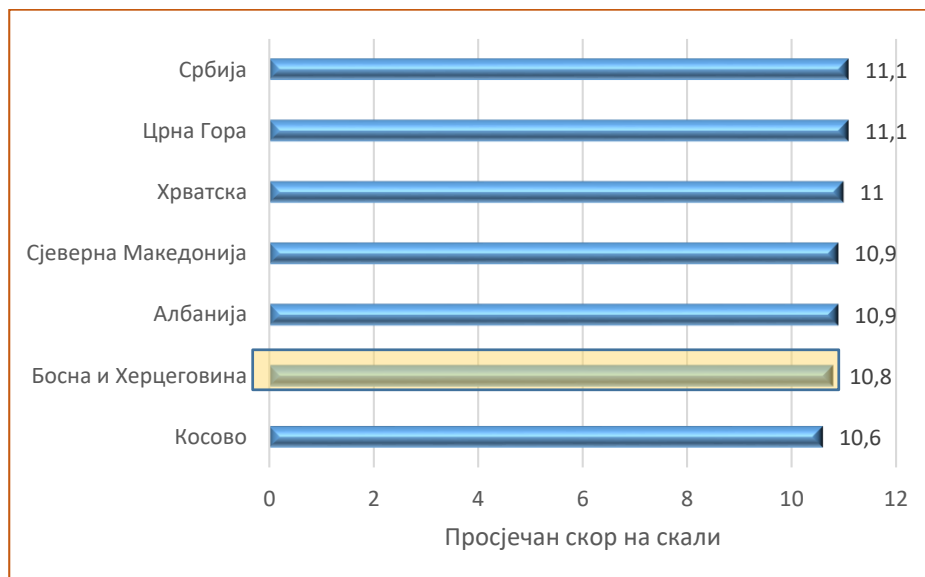
Ученици су сврставани у три категорије према одговорима родитеља, и то: *често* ако је укупан скор на скали био барем 10,6 бодова, што одговара извјештавању родитеља да су *често* практиковали 9 од 18 активности и *понекад* осталих 9 активности. Ученици у категорији *никад* или *скоро никад* имају укупан скор који не прелази 6,5 бодова на скали, што значи да су родитељи извјештавали да *никад* или *скоро никад* нису са дјететом радили 9 од понуђених 18 активности, а за преосталих 9 практиковали су само *понекад* у периоду пред полазак у основну школу. Преостали ученици су припадали категорији *понекад* (IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019).

Слика 3.21 Активности у вези с развојем језичке и математичке писмености



У БиХ је врло мали проценат ученика у категорији *никад* или *скоро никад*, само 1%. Сви остали су сврстани у категорије *често*, 53% и *понекад* 46%. Видљиво је да ученици у категорији често постижу боље резултате у математици и у природним наукама. Просјечни скор на скали активности у вези с развојем језичке и математичке писмености у БиХ је 10,8 бодова, што је сврстава у горњи дио скале земаља учесница TIMSS 2019 за четврти разред.

Слика 3.22 Активности у вези с развојем језичке и математичке писмености у земљама региона



У земљама региона већина ученика је, према изјавама родитеља, често била изложена активностима прије поласка у школу које развијају читалачку и математичку писменост. У Србији је чак 60% ученика који су често радили те активности. У БиХ је 53% ученика чији су родитељи изјавили да су често са својом дјецом радили активности на развоју језичке и математичке писмености. Просјечан резултат из математике ових ученика је 460 бодова, а у науци 468 бодова. За све земље региона је примјетно да постоји значајна разлика постигнућа у математици и науци у категорији честих активности у односу на категорију понекад.

3.1.4 Настава и школске карактеристике

Дуго година постоје расправе између наставника и истраживача које варијабле у школи су детерминанте успјеха ученика. Како се креатори политика више укључују у школске реформе, тако ово питање добија нови значај будући да се многе њихове иницијативе заснивају на претпостављеним односима између различитих фактора који се тичу образовања и исхода учења (Darling-Hammond, 2000). Нека истраживања показују како школе имају мали утицај на ученичка постигнућа која су независна од њихове позадине и општег друштвеног контекста (Coleman et al., 1996, Jencks et al., 1972, према Darling-Hammond, 2000). Неки други показатељи сугеришу да фактори као што је величина одјељења (Glass et al., 1982 према Darling-Hammond, 2000), квалификација наставника (Ferguson, 1991 према Darling-Hammond, 2000), величина школе (Haller, 1993 према Darling-Hammond, 2000) као и неке друге школске варијабле, могу имати значајне утицаје на оно шта ученици уче.

Постоји неколико фактора који утичу на наставу. Они укључују очекивања родитеља у погледу комуникације с наставницима, социо-економске услове и школске политике које се повезују с похађањем наставе и дисциплином у школи. Неки фактори су очигледнији, као физичко стање школске зграде или присуство технологије у учионицама, док су неки више повезани с образовним одлукама које се доносе у школи или локалној заједници или на вишем нивоу.

Постоје студије којим је емпиријски потврђено да квалитет рада наставника доприноси побољшању ученичких академских резултата (Brophy & Good, 1986, Darling-Hammond, 2000). Наставнички ефекти су збирни и кумулативни и уопште нису компезацијски. Постоје такође истраживачке студије које су усмјериле испитивања на допринос општих карактеристика наставника-квалификација, ниво иницијалног образовања, похађања програма професионалног усавршавања, године радног искуства, на ефикасност њиховог рада у настави и ученичка постигнућа (Darling-Hammond & Youngs, 2002, Hanushek & Kain, 2000).

Из свега наведеног питање је онда који су то поступци и понашања наставника који утичу на квалитет постигнућа код ученика, да ли је то структура часа, постављање јасних циљева часа, задавање изазовних задатака, постављање питања која ангажују ученичке потенцијале, постављање високих очекивања ученика, давање обухватних и правовремених повратних информација и слично.

Међународно истраживање TIMSS 2019 се бави и прикупљањем података о карактеристикама наставника, њиховим праксама које се односе на учење математике и природних наука на нивоу разредне наставе. Ови подаци нам дају сазнања како функционише иницијално образовање наставника у једној држави, како систем функционише по питању професионалног развоја наставника, те које педагошке приступе наставници користе у раду са ученицима. На основу ових информација може се анализирати квалитет рада наставника и њихов утицај на академски успјех ученика, а могуће је обављати упоређивања међу земљама учесницама истраживања на темељу ових варијабли.

TIMSS истраживање испитује неколико наставних варијабли. Наставници су креатори наставног процеса, имају утицај на имплементацију НПП-а као и на околности под којим се наставни процес одвија. Питање образовања наставника, мотивације, задовољства својим послом, самопоуздања у своје наставничке компетенције, све су то фактори који могу позитивно да утичу на мотивацију ученика за боља постигнућа. Квалитет наставе може бити условљен, нпр. величином одјељења, образовним ресурсима, као и обуком наставника да на најбољи начин користе наставну опрему. Карактеристике школе такође могу бити отежавајући или олакшавајући фактор подучавања и учења. Локација школе, њена величина и опремљеност, наглашавање значаја академског успјеха ученика, школска клима, ефективни лидери могу бити фактори успјеха ученика.

Формално образовање наставника и године радног искуства

У БиХ је 67% ученика четвртог разреда основне школе које подучавају наставници чији је ниво формалног образовања универзитетски, док је истовремено 29% ученика чији су наставници завршили вишу или високу школу, те 4% ученика гдје наставу изводе наставници који су стекли постдипломску диплому. У земљама региона, у Хрватској и Албанији је висок проценат ученика чији су наставници стекли постдипломско образовање, завршили магистарске или докторске студије. Тако је у Хрватској 50%, а у Албанији 59% ученика чији су наставници у четвртом разреду тог нивоа образовања.

Табела 3.3 Године искуства у настави и просјечно постигнуће

	21 година и више		Од 11 до 20 година		Од 6 до 10 година		5 и мање	
	% ученика	Прос. пост. математика/ наука	% ученика	Прос. пост. математика/ наука	% ученика	Прос. пост. математика/ наука	% ученика	Прос. пост. математика/ наука
БиХ	50	450/460	33	453/459	14	460/465	8	440/442

Ученици наставника с више година искуства у настави постижу боље просјечне резултате у природним наукама, а слично је и у математици. Иако постоји бодовна разлика између постигнућа у математици за ученике наставника 21 и више година искуства, те ученика наставника следеће категорије у корист ових ученика, разлика није статистички значајна. Разлика 5 и мање година за природне науке према другим категоријама, није статистички значајна, али су вриједности веома близу значајним, тако да је очигледно да наставницима у категорији 5 и мање година искуства у настави треба више професионалне помоћи и додатних обука како би били боље припремљени за остварење образовних циљева својих ученика.

Учешће у стручном усавршавању и задовољство послом

Наставници математике четвртог разреда у оквиру TIMSS 2019 давали су одговоре на питања стручног усавршавања у некој од области: а) Математички садржаји, б) Методика наставе математике, в) Наставни план и програм из математике, г) Интегрисање информационих технологија у настави математике, д) Унапређивање критичког мишљења ученика или вјештина рјешавања проблема, ђ) Оцјењивање знања из математике, е) Одговарање на индивидуалне потребе ученика у посљедње двије године.

Највише наставника, 21% је учествовало на обукама на тему индивидуалних потреба ученика, 20% на тему унапређење критичког мишљења, подједнако њих, 15% на теме математичког садржаја и оцјењивања у математици, те 12% на тему интеграције ИКТ у наставу и 10% на тему методике наставе. Кад су у питању потребе наставника за будући професионални развој у математици, наставници изјављују да им је највише потребна едукација на пољу интеграције ИКТ у настави (72%), управо тамо гдје су имали најмање усавршавања. У цјелини гледано, најмање додатног усавршавања наставницима треба из тема које су повезане са НПП-ом, оцјењивањем или методиком наставе математике. Много више наставника сматра да им недостају компетенције које су повезане са индивидуалним потребама ученика (54%) или с развојем критичког мишљења код ученика (63%). Премда су наставници имали облике усавршавања на ове теме, може се закључити да оне нису биле довољне, а не треба занемарити ни питање колико су биле квалитетне и да ли су испуниле њихова очекивања.

Наставници природних наука давали су одговоре на питања стручног усавршавања у посљедње двије године у следећим областима: а) Садржаји природних наука, б) Методика наставе природних наука, в) Наставни план и програм природних наука, г) Интегрисање информационих технологија у наставу природних наука, д) Развијање критичког мишљења или истраживачких

вјештина ученика, ђ) Оцјењивање из области природних наука, е) Одговарање на индивидуалне потребе ученика, ж) Интеграција садржаја природних наука са садржајима других предмета (нпр. математика, технологија). Према изјавама наставника, најчешћа обука је била на тему развоја критичког мишљења код ученика, 17% наставника даје такве изјаве, а мање на тему интеграције природних наука у друге предмете, те наставе из природних наука, 12%, те најмање на тему интеграције ИКТ у наставу, 10%. Као и у математици, наставници изражавају највише потреба да се додатно едукују на пољу интеграције ИКТ у настави природних наука, 73%, али и интеграцији науке у друге предмете, 61%, те развоју ученичког критичког мишљења и рјешавања проблема, 60%, и индивидуалних потреба ученика, 50% наставника.

Упитник за наставника је садржавао сет питања која се односе на наставниково задовољство послом: а) Задовољан/на сам својом професијом наставника/ице, б) Осјећам да је мој посао пун значаја и сврсисходан, в) Радује ме мој посао, г) Мој ме посао инспирише, д) Поносан/а сам на посао којим се бавим, у категоријама *веома често, често, понекад, никад* или *скоро никад*. Креирана је композитна варијабла тако да су ученици сврставани у три категорије према одговорима наставника, и то: *веома задовољан* ако је укупан скор на скали био барем 10,1 бодова, што одговара извјештавању наставника у категорији *веома често* на три од пет изјава и *често* на остале двије изјаве, у просјеку. Ученици у категорији *незадовољан* имају укупан скор који не прелази 6,5 бодова на скали, што значи да су наставници извјештавали *понекад* на три од пет изјава и *често* на остале двије, у просјеку. Преостали ученици припадају категорији *донекле задовољан* (IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019). Према просјечном скору од 10,7 на скали задовољства послом, БиХ је сврстана у горњи дио скале, при чему 78% ученика подучавају наставници који су *веома задовољни* својим послом, 20% *донекле задовољни* и само 2% који *нису задовољни*. Такође, ученичка постигнућа *веома задовољних* наставника су боља од оних у категорији *донекле задовољних*, међутим, нема статистичке значајности. (Табела 3.4). Дакле, задовољство својим послом међу наставницима четвртог разреда у БиХ не доприноси значајно бољим постигнућима ученика у математици и природним наукама.

Табела 3.4 Постигнућа ученика према нивоу задовољства наставника својим послом

	Веома задовољан		Донекле задовољан		Незадовољан	
	% ученика	Прос.пост. математика/ наука	% ученика	Прос.пост. математика/ наука	% ученика	Прос.пост. математика/ наука
БиХ	78	453/461	33	449/453	2	-

Приступ рачунарима за вријеме часова из математике и природних наука

У оквиру TIMSS 2019 наставници су одговарали на питање употребе рачунара у настави математике и природних наука, и то према доступности рачунара за сваког ученика, постојање рачунара које користе сви ученици, те коришћење рачунара у школи које одјељење може да користи *понекад*. Такође, наставници су извјештавали колико често користе рачунаре током часова математике и науке како би подржали учење и то за: а) Цијело одјељење, б) Ученике лошијег успјеха, в) Ученике бољег успјеха, г) Ученике са потешкоћама у расту и развоју, у категоријама: *сваки дан* или *скоро сваки дан, једном или два пута седмично, једном или два пута мјесечно, никад* или *скоро никад*.

У БиХ 13% ученика имају на располагању у одјељењу рачунаре (укључујући таблете) на часовима математике, а 18% на часовима природних наука. У оба тестирана подручја постоји статистички значајна разлика у постигнућима кад ученици имају и немају на располагању рачунаре у одјељењу. За математику, та је разлика 29 бодова, а у науци 16 бодова у корист ученика с рачунарима. Само за 4% ученика постоје рачунари у одјељењу за сваког ученика на часовима

математике, а на часовима науке је 5% ученика који имају наставу у учионици гдје сваки ученик има рачунар. Слична је ситуација у земљама окружења. Кад погледамо ситуацију у земљама најбољих постигнућа, запажамо да нису у врху скале према проценту располагања рачунара на часовима математике и природних наука, нити постоји значајна разлика у постигнућима ученика у ове двије категорије ученика.

У БиХ само 1% односно 2% ученика има прилику да током наставе математике, односно природних наука, наставник користи рачунар у сврху подучавања и то сваки или скоро сваки дан. Чак 88% ученика на математици и 84% ученика на часовима природних наука подучавају наставници који никад или скоро никад не користе рачунар у сврху подршке учења својих ученика. Постигнућа ових ученика су значајно лошија у односу на ученике чији наставници једном или два пута мјесечно користе рачунаре.

Ангажована настава

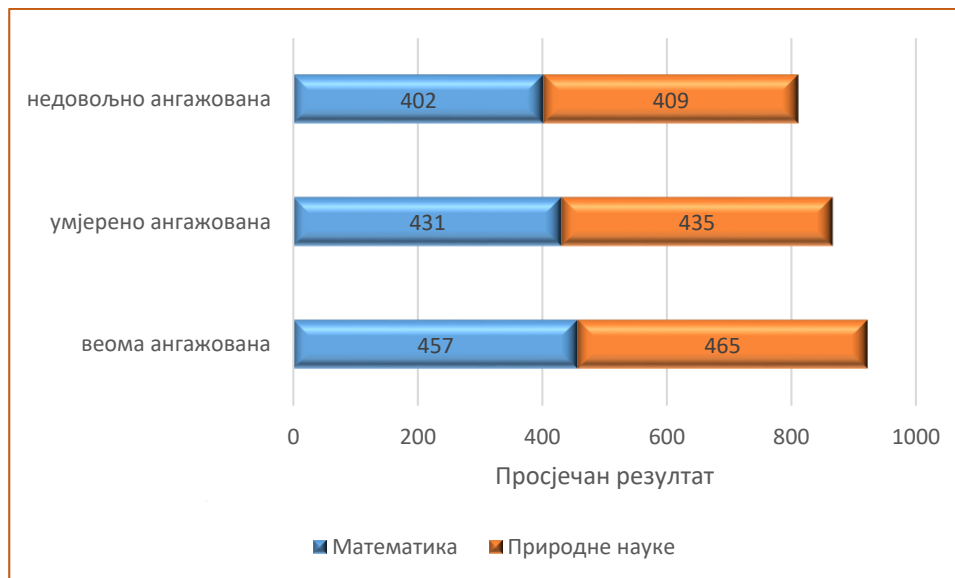
Наставне праксе треба да буду такве да заинтересују и активирају ученика, да је избор задатака и активности примјерен узрасту и способностима ученика, да постоји повезивање градива које се учи с примјерима из свакодневног живота, да се оцјењује оно што се подучава, да постоји индивидуализовани и диференцирани приступ ученицима, а давање повратних информација је сталан процес. Наставна варијабла која утиче на постигнућа ученика је ниво у којем ученици виде наставу математике и природних наука као ангажовану.

Ученици су одговарали на питања:

- а) Знам шта мој/моја наставник/ наставница очекује од мене да урадим,
- б) Мог/моју наставника/наставницу је лако разумјети,
- в) Мој/моја наставник/наставница има јасне одговоре на моја питања,
- г) Мој/а наставник/ица добро објашњава математику/градиво из природних наука,
- д) Мој/а наставник/ица нам на различите начине помаже у учењу,
- ђ) Мој/а наставник/ица нам поново објашњава тему када је не разумијемо.

Своје слагање са изјавама су могли да дају на скали *већином се слажем, дјелимично се слажем, дјелимично се не слажем, већином се не слажем*. Креирана је композитна варијабла за математику и науку, па су ученици подијељени у три категорије, тако да ученици који извјештавају о веома ангажованој настави математике имају скор на или изнад 8,7 (8,8 за науку) бодова при чему су одговорили за 3 изјаве *већином се слажем*, а на остале 3, *дјелимично се слажем*, у просјеку. Ученици који су извјештавали о недовољно ангажованој настави математике и природних наука имају скор на или испод 6,7 (6,9 за науку) бодова на скали што кореспондира с *дјелимично се не слажем* на 3 од 6 изјава и *дјелимично се слажем* на остале 3 изјаве, у просјеку. Остали ученици су у категорији умјерено ангажована настава математике.

Слика 3.23 Постигнућа ученика у зависности од нивоа ангажоване наставе математике



Према просјечном скору од 10,8 бодова на скали ангажоване наставе математике, БиХ је у горњем дијелу скале, а у врху су неке земље из окружења – Албанија, Косово, Сјеверна Македонија и Црна Гора. У БиХ 86%, ученика опажа наставу математике и природних наука, као веома ангажовану. Просјечна постигнућа тих ученика су статистички значајно боља од остале двије категорије ученика, при чему треба узети у обзир да само 2%, ученика перципира наставу математике и природних наука као недовољно ангажовану.

Фактори ограничења извођења наставе који се тичу ученика

Наставници су процјењивали који то фактори ограничавају или отежавају наставу, а везани су за ученике. Упитник за наставника је садржавао питања којима су наставници изражавали мишљења у којој мјери фактори као што су: а) Ученици којима недостају потребна предзнања и вјештине, б) Неухрањеност ученика, в) Неиспаваност ученика, г) Ученици одсутни са часа, д) Недисциплинованост ученика, ђ) Незаинтересованост ученика, е) Ученици који имају менталне, емотивне и психолошке сметње у развоју, ж) Ученици који имају потешкоће у разумијевању језика наставе, ограничавају извођење наставе у њиховом TIMSS одјељењу. Одговори су могли бити у категоријама нимало, донекле или много.

Ученици у категорији чији су наставници извјештавали да је подучавање веома мало ограничено, имају скор на скали 10,8 или више што одговара извјештавању нимало на 4 од 8 изјава и донекле на остале 4 изјаве, у просјеку. Ученици чији наставници изражавају ограничење у настави у категорији много имају скор 6,8 или ниже што одговара извјештавању много на 4 од 8 изјава и донекле на остале 4 изјаве, у просјеку. Преостали ученици имају наставнике који сматрају да је подучавање ограничено донекле. (IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019).

У БиХ просјечан скор на скали ограничења подучавања усљед неспремности ученика за наставу износи 10,4, што значи да је у просјеку подучавање донекле ограничено усљед неспремности ученика за наставу. Наиме, 45% ученика има наставнике који сматрају да је наставни процес отежан веома мало због неспремности ученика за наставу, 49% ученика чији наставници сматрају да су та ограничења у извјесној мјери, те само 6% ученика чији наставници извјештавају да је наставни процес веома много ограничен због неспремности ученика за наставу. Кад узмемо у обзир постигнућа ученика у ове три категорије, најбоље резултате имају ученици категорије

веома мало, а најлошије ученици категорије веома много. Међутим, ниједна категорија према другој, у математици или науци, не биљежи статистички значајне разлике, односно ограничења подучавања услед неспремности ученика за наставу нису значајан фактор постигнућа из математике и природних наука.

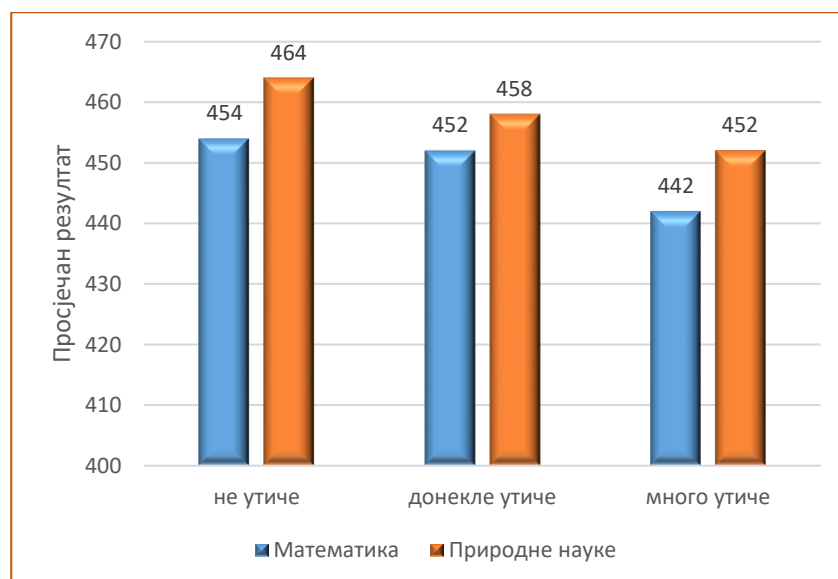
Ограничавајући фактори у настави математике и природних наука

Директори школа су процјењивали у којој мјери недостатак или неадекватност неких општих ресурса или услова за реализацију наставе математике или природних наука утичу на квалитет извођења наставе. Општи ресурси се односе на наставна средства, систем гријања/хлађења, школска зграда, рачунарска технологија и сл, док су услови за реализацију наставе математике или природних наука подразумијевали наставнике који имају специјализацију из ових области, компјутерске програме за наставу ових предмета, погодну литературу, опрему за наставу природних наука и сл.

Ученици су скоровани према одговорима директора школа у вези са 13 општих и наставних ресурса на скали оспособљености школе да изводи наставу. За математику, ученици су сврстани у три категорије. Ученици у школама гдје на наставу не утиче недостатак ресурса имају скор на или изнад 11,3 бодова на скали, што одговара извјештавању директора школа да недостатак ресурса *уопште не утиче* на 7 од 13 ресурса и *мало утиче* на преосталих 6, у просјеку. Ученици школа гдје је настава много погођена недостатком ресурса имају скор на или испод 6,7 бодова на скали што одговара извјештавању директора школе да недостатак ресурса *много утиче* на 7 од 13 ресурса и *донекле утиче* на преосталих 6, у просјеку. Сви остали ученици су сврстани у категорију *донекле утиче* недостатак ресурса.

За науку, ученици су сврстани у три категорије. Ученици у школама гдје на наставу *не утиче* недостатак ресурса, имају скор на или изнад 11,4 бода на скали, што одговара извјештавању директора школе да недостатак ресурса *уопште не утиче* на 7 од 13 ресурса и *мало утиче* на преосталих 6, у просјеку. Ученици школа гдје је настава много погођена недостатком ресурса имају скор на или испод 7 бодова на скали што одговара извјештавању директора школе да недостатак ресурса *много утиче* на 7 од 13 ресурса и *донекле утиче* на преосталих 6, у просјеку. Сви остали ученици су сврстани у категорију *донекле утиче* недостатак ресурса.

Слика 3.24 Постигнућа ученика из математике и природних наука према утицају недостатака или неадекватности ресурса



Просјечан скор за БиХ из математике на скали утицаја недостатка ресурса за обављање наставе је 9,5, а за науку 9,6 бодова на скали. У оба тестирана подручја ради се о категорији дјелимичног утицаја недостатка или неадекватности ресурса за извођење наставе у школи. Сагледавајући постигнућа из математике и природних наука према нивоима утицаја недостатка ресурса, закључујемо да ова варијабла нема ефекта на ученичка постигнућа. Земље окружења, изузев Србије и Хрватске, имају нижи просјечни скор на скали од БиХ, али се ради о истој категорији. Предњаче земље најбољих постигнућа, Јужна Кореја и Сингапур, гдје у математици и природним наукама преко 60% ученика похађа школе које немају тешкоћа са недостатком или неадекватним ресурсима у школи. У БиХ 83% ученика похађа школе у којима донекле постоје ограничења за извођење наставе изазвана недостатком ресурса. У науци је 80% таквих ученика.

Наставници су процјењивали који то фактори ограничавају или отежавају наставу, а везани су за ученике. Одговарали су на питања о факторима на скали од 1 до 4, где је 1 за *вриједност Већином се слажем*, 2 за *Дјелимично се слажем*, 3 за *Дјелимично се не слажем* и 4 за *Већином се не слажем*. Наставници у БиХ процјењују да је за њих највеће оптерећење што им је потребно више времена да помогну појединим ученицима. Остали фактори као што је превелики број ученика у одјељењу, преобимност градива, превелик број часова у настави, више времена за припрему часа, притисак од стране родитеља, те административне обавезе или промјене НПП-а, не представљају ограничавајуће факторе за квалитет наставе математике и науке.

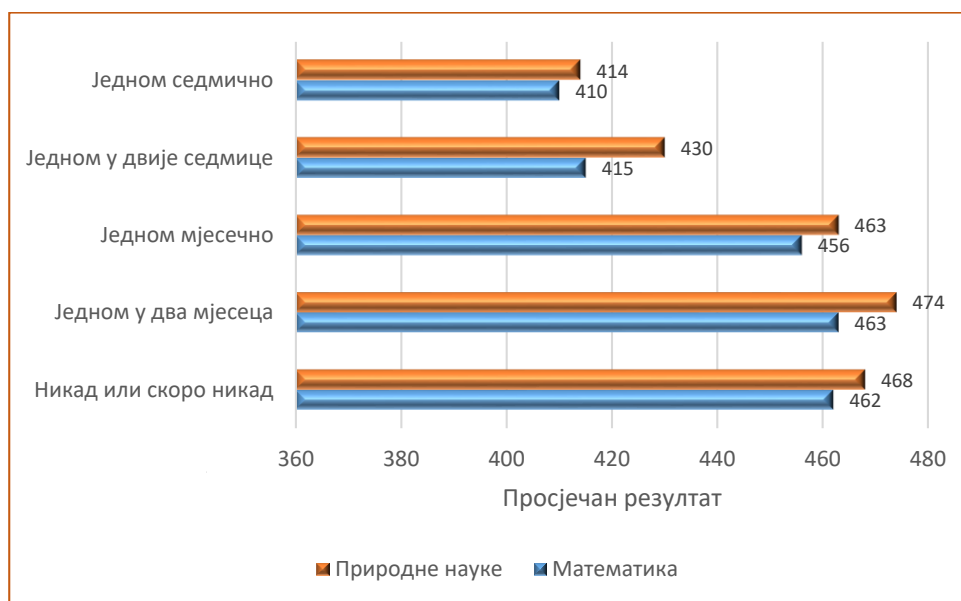
Апсентизам, дисциплински проблеми и школско окружење

Школе које могу да осигурају ученицима фокусирање на рад и наставу, те на веће могућности наставника да испуњавају своје образовне циљеве, да се мање баве проблемима међу ученицима, имају и шансе за боља постигнућа ученика. Често изостајање с наставе ускраћује ученицима могућност напретка у учењу. Ученицима који изостају са наставе потребна је додатна настава, додатна помоћ, а то може негативно да утиче на ток наставе, јер ученици који су блиски са ученицима који изостају често траже од њих помоћ да би лакше сустигли градиво. Осим тога, код ученика који не изостају, може се десити љутња према оним ученицима који чешће изостају, а може да се јави и саосјећајност. Изостајање с наставе, због ових и других разлога, може негативно да се рефлектује на академско постигнуће ученика.

Међу бројним школским факторима који се тичу школских ресурса, школске климе или лидерства, утврђено је да на нивоу БиХ изостајање ученика с наставе има ефекте на ученичка постигнућа, та да нема ефекта на постигнућа ученика која настају због дисциплинских проблема, а који су утврђени на темељу извјештавања директора школа.

Ученици четвртог разреда су процјењивали колико изостају с наставе у категоријама: *једном седмично, једном у двије седмице, једном мјесечно, једном у два мјесеца, никад или скоро никад*.

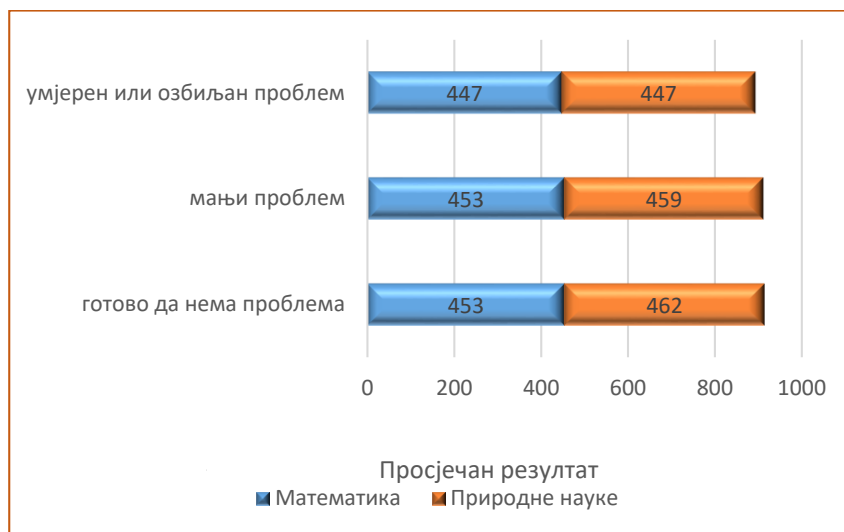
Слика 3.25 Постигнућа ученика из математике и природних наука у зависности од учесталости изостајања с наставе



Око 61% ученика четвртог разреда *никад или скоро никад* не изостаје с наставе и постигнућа ових ученика из математике су значајно боља од ученика који чешће изостају, *једном седмично* или *једном у двије седмице*. Око 13% ученика изостаје *једном у два мјесеца* и њихова постигнућа су такође значајно боља од ученика који изостају *једном седмично* или *једном у два мјесеца*. Око 9% ученика изостаје *једном мјесечно* и ови ученици остварују просјечан успјех у математици значајно нижи према ученицима свих категорија *једном седмично* и *једном у двије седмице*. Око 4% ученика, односно 13% ученика, изостаје *једном у двије седмице*, односно *једном седмично*. У природним наукама ситуација је слична.

Директори школа су процјењивали колико неки од наведених облика понашања међу ученицима четвртог разреда представља проблем у школи: а) кашњење на наставу, б) изостајање (нпр. неоправдани изостанци), в) ометање часа, г) преписивање, д) псовање, ђ) вандализам, е) крађе ж) застрашивање или вербално насиље међу ученицима з) физичко насиље међу ученицима и) застрашивање или вербално насиље над наставницима. Ученици су сврстани у три категорије према изјавама директора школа на 11 потенцијалних проблема на скали школске дисциплине. Ученици у категорији *готово да нема проблема* имају скор на или изнад 9,7 бодова на скали што кореспондира одговорима директора на 6 од 11 питања у категорији *није проблем* и за осталих 5 у категорији *мањи проблем*, у просјеку. Ученици у школи са умјереним до озбиљним проблемом имају скор на или испод 7,6 бодова на скали што кореспондира извјештавању директора да је 6 од 11 проблема *умјерен проблем* и осталих пет су *мањи проблем*, у просјеку. Сви остали ученици су у школама са *мањим проблемима*.

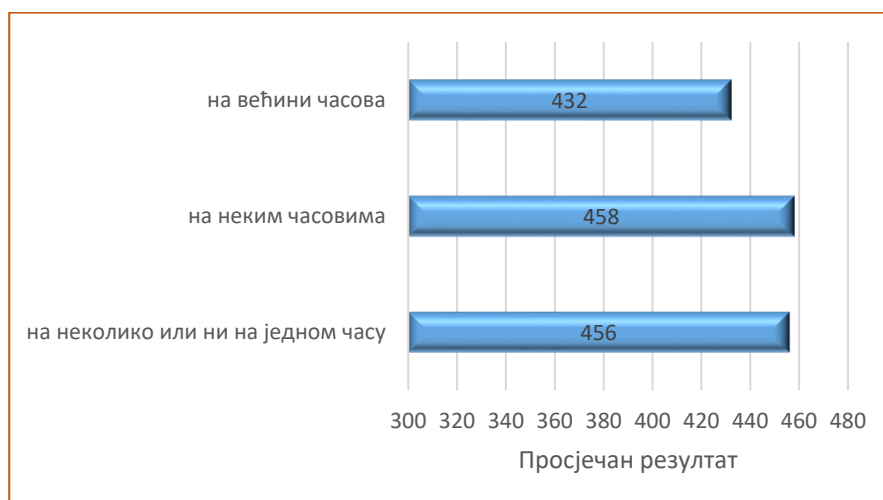
Слика 3.26 Постигнућа ученика у односу на дисциплинске проблеме, према изјавама директора



Око 55% ученика четвртог разреда у БиХ похађа школе у којима *готово да нема дисциплинских проблема*, док је 16% ученика у школама са *већим дисциплинским проблемима*. У БиХ је просјечан скор на скали дисциплине у школи 9,6, што у просјеку значи да су проблеми дисциплине у школи у категорији *мањих проблема*. Упоређујући са земљама окружења, Србија има сличан скор на скали, 9,7 бодова, док Албанија предњачи на међународном нивоу, са скором од 10,9 бодова. Иако постоји бодовна разлика, постигнућа ученика у математици и природним наукама школа у којима *готово да нема дисциплинских проблема* и *школа са мањим проблемима*, та разлика није статистички значајна у односу на постигнућа ученика школа које се сусрећу са *озбиљним дисциплинским проблемима*. Дакле, дисциплински проблеми нису значајан фактор ученичких постигнућа из математике и природних наука међу ученицима четвртог разреда основне школе у БиХ.

Ученици четвртог разреда су давали процјене колико се често на часовима математике дешавају понашања ученика која ометају наставни процес. Питања су се односила на то да ученици не слушају наставника, да је бука, превише неуредно за рад, наставник мора да чека док се ученици утишају, ученици прекидају наставника и наставник мора понављати правила у учионици. Ученици су сврстани у три категорије на скали несређеног понашања за вријеме наставе математике, на темељу перцепције ученика. Ученици који су изјавили да је мало или да нема несређеног понашања, имају скор на или изнад 11,6 бодова на скали што кореспондира извјештавању да се 3 од 6 ситуација не дешавају никад, а остале 3 на неким часовима, у просјеку. Ученици који су процијенили да несређено понашање ученика на већини часова, има скор на или испод 8,0 бодова на скали, а ово одговара извјештавању да се 3 од 6 ситуација дешавају на сваком или скоро сваком часу и остале 3 ситуације су присутне на отприлике половини часова, у просјеку. Сви остали ученици су у категорији на неким часовима.

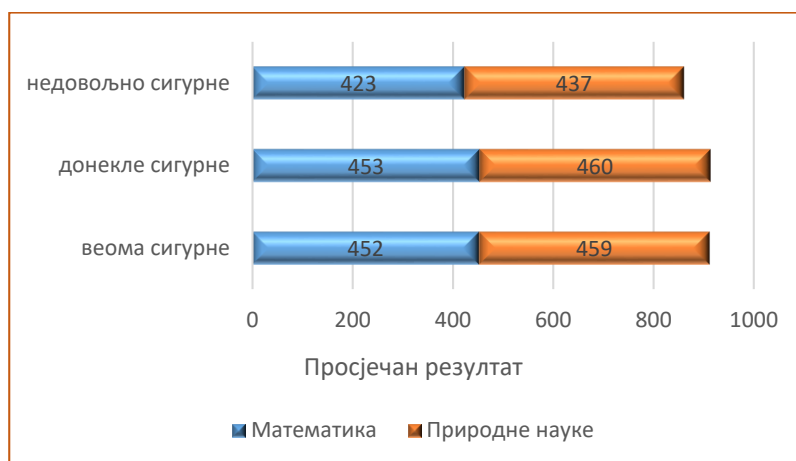
Слика 3.27 Постигнућа из математике према ометајућем понашању на часовима математике



Већина ученика, 62%, изјављује да на часовима математике влада ометајуће понашање на неким часовима. Просјечан скор на скали за БиХ је 9,9 бодова. Изузев Хрватске, која има исти скор на скали као и БиХ, ученици осталих земља окружења су процијенили понашање на часовима математике тако да на скали имају бољи скор, али су у категорији као и БиХ. Ученици гдје је настава математике без или са врло мало облика ометања наставе или су ометајућа понашања присутна на неким часовима, постижу значајно боља постигнућа од ученика код којих је настава математике оптерећена понашањима која не погодују учењу.

Наставници ученика четвртог разреда су процјењивали какво је школско окружење у смислу безбједности, понашања ученика према наставницима, утврђеним правилима понашања у школи. Наставници су своје слагање или неслагање процјењивали на упите: а) Ова школа се налази у сигурном крају, б) Осјећам се сигурно у овој школи, в) Политика и пракса сигурности школе су задовољавајуће, г) Ученици се пристojно понашају, д) Ученици поштују наставно особље, ђ) Ученици чувају школску имовину, е) Ова школа има јасна правила у вези са понашањем ученика, ж) Правила ове школе се примјењују на коректан и досљедан начин. Ученици су сврстани у три категорије на скали и сигурности и доброг владања у школи, на темељу перцепције наставника. Ученици у веома сигурним и доброг владања школама, имају скор на и изнад 9,9 бодова што кореспондира одговорима наставника *већином се слажем* на 4 од 8 изјава, и *дјелимично се слажем* на остале 4 изјаве, у просјеку. Ученици у недовољно сигурним школама имају скор на или испод 6,8 бодова што значи да су наставници процијенили на нивоу *дјелимично се не слажем* 4 од 8 изјава, а остале 4 на нивоу *дјелимично се слажем*. Сви остали ученици су у категорији донекле сигурне школе.

Слика 3.28 Постигнућа ученика у односу на школско окружење, према изјавама наставника ученика



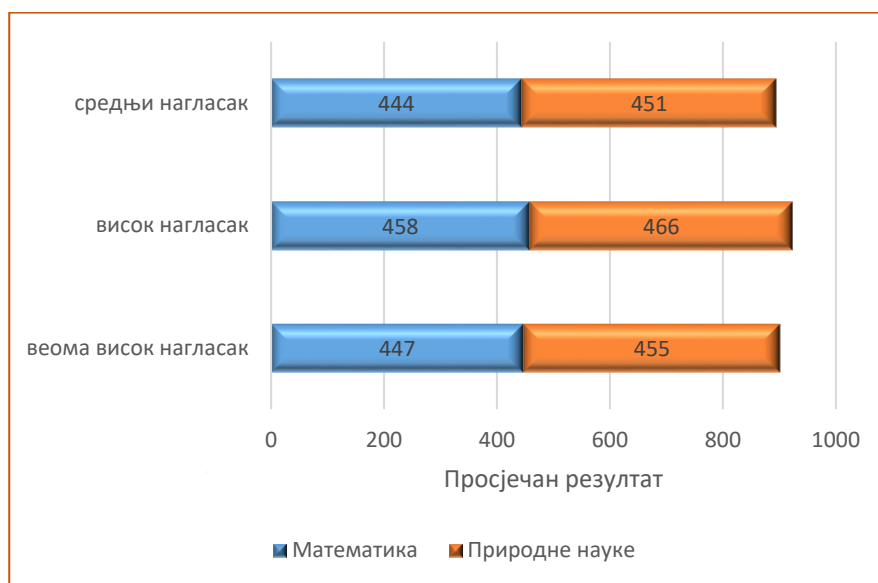
Охрабрује налаз да велика већина, 80% ученика четвртог разреда у БиХ похађа школе које су *веома сигурне* и у којима влада клима уважавања и поштовања правила. БиХ је према просјечном скору на скали безбиједности и доброг владања у школи, који је 11,2 бодова, у врху на међународном нивоу, што значи да у просјеку већина ученика похађа школе које имају *сигурно школско окружење*. Ова варијабла нема ефекта на ученичка постигнућа, а треба узети у обзир да је само 1% ученика у школама са *недовољно сигурним окружењем* и није проценат који се узима као довољан за упоређивање са осталим категоријама.

Акценат школе на академском успјеху

Директори школа су извјештавали о томе колико је њихова школа усмјерена на академска постигнућа тако што су давали процјене *веома високо*, *високо*, *средње*, *ниско* и *веома ниско* на 11 изјава: а) Разумијевање циљева школског плана и програма од стране наставника, б) Степен успјешности наставника у реализацији школског плана и програма, в) Очекивања наставника у вези са постигнућем ученика, г) Способност наставника да инспиришу ученике, д) Укљученост родитеља у активности школе, ђ) Посвећеност родитеља томе да ученици буду спремни за учење, е) Очекивања родитеља у вези са школским успјехом ученика, ж) Подршка родитеља школском успјеху ученика, з) Жеља ученика да буду успјешни у школи, и) Способност ученика да достигну академске циљеве школе, ј) Уважавање које ученици показују према друговима који имају одличне резултате у школи.

Ученици су подијељени у три категорије, тако да ученици школа *веома високог* нагласка на академски успјех имају барем 13 бодова на скали, што кореспондира са одговорима директора *веома високо се слажем* за 6 изјава и *високо* за осталих 5 изјава, у просјеку. Ученици у школама *средњег* нагласка на академски успјех стекли су 9,2 и мање бодова на скали што одговара одговорима директора *средње се слажем* за 6 од 11 изјава и *високо се слажем* за осталих 5 изјава, у просјеку. Сви остали ученици су у категорији *високог* нагласка на академски успјех у школи.

Слика 3.29 Просјечан резултат у математици и природним наукама према нагласку школе на академском успјеху



Просјечан скор на скали за БиХ је 9,8 бодова, што значи да су ученици у БиХ у просјеку у школама *високог нагласка* на академски успјех. Од земља региона, виши просјечан скор на скали имају Хрватска, 10 бодова, Косово, 10,1 бод, Албанија, 10,2 бода, Црна Гора, 10,3 бода. Најбоље резултате у математици и науци постижу ученици школа *високог нагласка* на академски успјех. Већина ученика, 51%, похађа школе управо ове оријентације на академски успјех. Бодовне разлике између три категорије постоје, али значајност је утврђена у оба подручја за категорије *високог нагласка* према *средњем нагласку* на академска постигнућа ученика.

Вршњачко насиље

Вршњачко насиље је појам с којим се често у свакодневном животу сусрећемо. Оно поприма многе облике, а свако од нас другачије дефинише границе прихватљивог понашања. Вршњачко насиље представља специфичан тип агресивног понашања, у којем неко може намјерно и изнова да наноси штету и нелагоду другој особи (Olweus, 1993). Вербално, интеракцијско и физичко насиље сврстава се у традиционалне облике вршњачког насиља. Интернет или сајбер насиље је још један тип насиља и најчешће је наставак традиционалних облика насиља, а догађа се након школе. TIMSS је тражио од ученика да наведу шта се од сљедећег десило и колико често током школске године: а) Исмијавали су ме или су ми давали погрдна имена, б) Изостављали су ме у њиховим играма или активностима, в) Ширили су лажи о мени, г) Украли су ми нешто, д) Намјерно су оштетили нешто што је моје, ђ) Ударили су ме или су ме повриједили (нпр. ошамарили, ударили или шутнули), е) Натјерали су ме да радим ствари које нисам желио/ла, ж) Слали су ми непријатне или увредљиве онлајн поруке, з) Ширили су непријатне или увредљиве онлајн поруке о мени, и) Размјењивали су срамотне фотографије о мени онлајн, ј) Пријетили су ми.

Табела 3.5 Изложеност вршњачком насиљу у школи према изјавама ученика

Држава	Никад или скоро никад		Отприлике мјесечно		Отприлике седмично		Просјечни скор на скали
	Проценат ученика	Постигнућа мат/наука	Проценат ученика	Постигнућа мат/наука	Проценат ученика	Постигнућа мат/наука	
Међународни просјек	63	512/503	29	495/486	8	451/437	
Албанија	85	500/495	12	480/481	3	404/398	11,3
Хрватска	73	513/527	22	506/521	5	476/500	10,4
Сјеверна Македонија	68	574/445	28	556/412	4	501/355	10,1
Црна Гора	81	461/460	15	438/444	4	391/390	11,1
БиХ	78	458/465	17	446/455	5	402/410	10,8
Косово	82	453/424	13	435/396	5	368/326	11,1
Србија	83	513/522	15	497/505	3	443/451	11,1

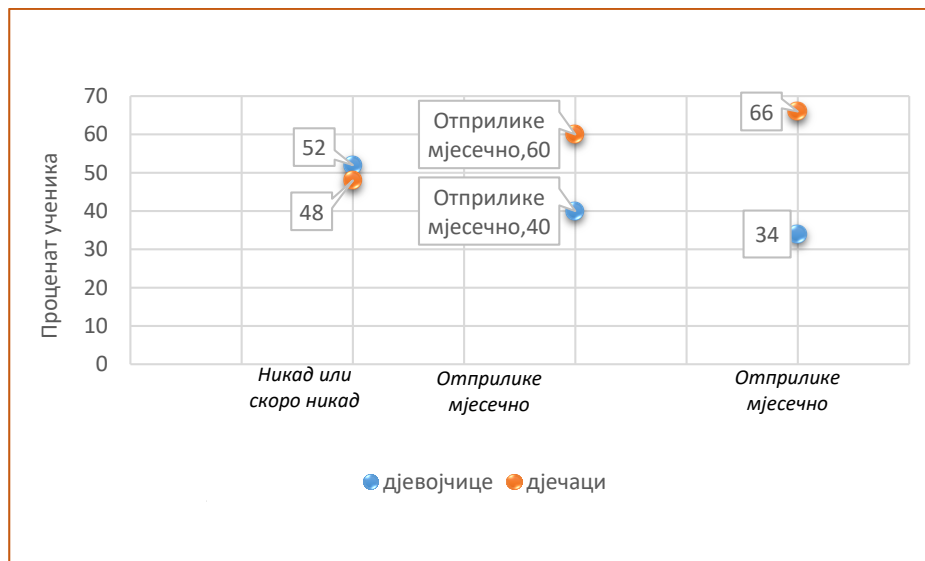
Ученици су на темељу њихових изјава сврстани у категорију *никад* или *скоро никад* ако имају скор на или изнад 9,2 бодова на скали вршњачког насиља, а то одговара да су *никад* искусили 6 од 11 понашања вршњачког насиља и 5 осталих *неколико пута годишње*, у просјеку. Ученици су изложени *отприлике седмично* вршњачком насиљу ако имају скор на или испод 7,4 бода на скали, што значи да су искусили 6 понашања насиља једном или два пута у мјесецу, а осталих 5 *неколико пута годишње*. Сви остали ученици су у категорији *отприлике мјесечно*.

Према подацима из табеле, већина ученика четвртог разреда у БиХ *није* или *готово никад* *није* била изложена вршњачком насиљу. Према просјечном скору на скали вршњачког насиља, БиХ спада међу државе у којој, у просјеку, ученици су *никад* или *скоро никад* изложени неком од облика вршњачког насиља. Ова варијабла има ефекте на ученичка постигнућа, тако да је статистички значајно боље постигнуће ученика у категорији *никад* или *скоро никад* према постигнућима ученика остале двије категорије. Такође, ученици који *отприлике мјесечно* имају искуства с неким од облика вршњачког насиља, постижу статистички значајно боља постигнућа од ученика који *отприлике седмично* имају таква искуства.

Када говоримо о вршњачком насиљу међу дјечама и дјевојчицама, у просјеку, већа је вјероватноћа да дјечаци изјављују изложеност вршњачком насиљу. То се посебно односи на ученике са искуством вршњачког насиља на мјесечном, односно седмичном нивоу (**Слика 3.30**)

Ово је јасан сигнал да школе треба да имају своје политике заустављања вршњачког насиља, као и дјеловања у случају ових појава. У БиХ постоји Акциони план за дјецу БиХ 2015-2018, с мјерама које се односе и на покретање иницијативе у вези са изградом НПП-а на тему насиља над и међу дјецом на додипломском и постдипломском студију неких факултета, а садржи и иницијативу да се у НПП-е основних и средњих школа уведе едукација о свим облицима насиља, злостављања и занемаривања дјеце, те како ове облике пријавити и које врсте заштите предузети. Смјернице за поступање у случају насиља над дјецом у БиХ, које је 2013. године издало Министарство за људска права и избјеглице, те Стратегија за борбу против насиља над дјецом у БиХ 2012-2015. су документи које школе могу да користе при креирању својих политика за питања у вези са вршњачким насиљем.

Слика 3. 30 Изложеност вршњачком насиљу према полу



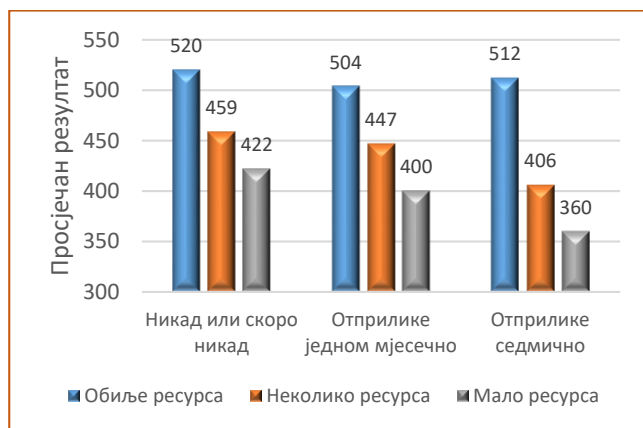
Интересантно је испитати разлике у изложености вршњачком насиљу међу ученицима школа урбаних и рурални средина.

Табела 3.6 Изложеност ученика вршњачком насиљу према школама урбаних или руралних средина

Подручје		Никад или скоро никад		Отприлике мјесечно		Отприлике седмично	
		Проценат ученика	Просјечан резултат	Проценат ученика	Просјечан резултат	Проценат ученика	Просјечан резултат
Математика	урбане	60	464	56	453	67	398
	руралне	40	450	44	435	33	411
Природне науке	урбане	60	471	56	461	67	406
	руралне	40	456	44	447	33	416

У БиХ међу ученицима школа урбаних средина постоји већа изложеност вршњачком насиљу, посебно у категорији изложености насиљу на седмичном нивоу. Ученици који су изложени вршњачком насиљу на седмичном или мјесечним нивоу у математици, постижу значајно ниже резултате од ученика који су никад или скоро никад били изложени насиљу. Такође, ученици школа урбаних средина у односу на ученике руралних средина, постижу значајно боље резултате ако су *никад* или *скоро никад* изложени насиљу или се насиље дешава на мјесечном нивоу. У природним наукама ово је случај само у категорији *никад* или *скоро никад*. Ученици који су чешће изложени насиљу, посебно ако је та учесталост на седмичном нивоу, постижу лошије резултате, статистички значајно ниже у односу на ученике из категорије *отприлике мјесечно* и *никад* или *скоро никад*, а она је значајна за категорију *отприлике седмично*. У БиХ је код ученика четвртог разреда изложеност вршњачком насиљу повезана са академским резултатима. Чешћа изложеност насиљу негативно утиче на академско постигнуће.

Слика 3.31 Постигнућа из математике и природних наука према изложености вршњачком насиљу и нивоу посједовања кућних ресурса за учење



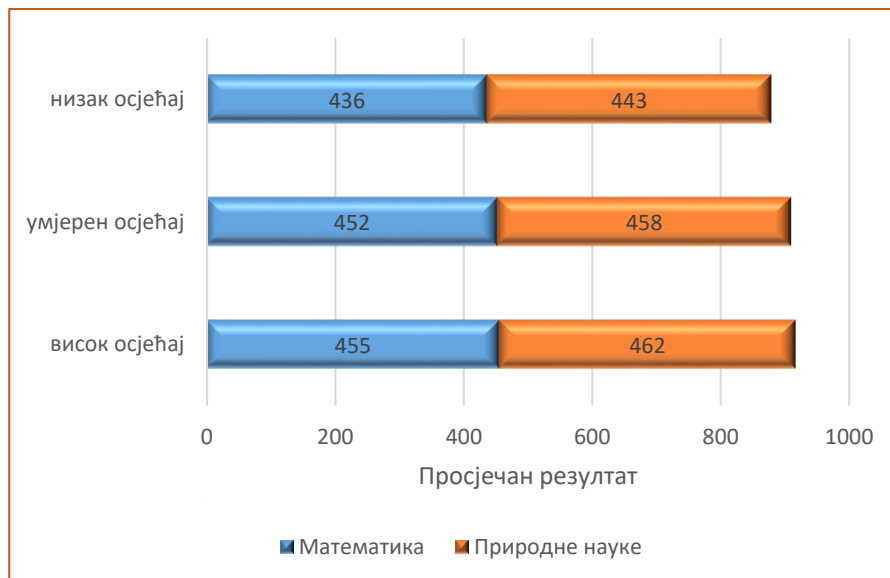
Унутар категорије *обиље ресурса* не постоје статистички значајне разлике у постигнућима између ученика било које категорије вршњачког насиља. Значајно је нагласити да ученици из категорије *обиље ресурса* постижу просјечан резултат из математике и науке који је у категорији средње референтне вриједности. У категорији *неколико ресурса* постоје статистички значајне разлике у постигнућима у науци, између ученика који су изложени насиљу *никад* или *скоро никад* према ученицима који су изложени на мјесечном или седмичном нивоу.

Осјећај припадности ученика школи

Осјећај припадности се дефинише као осјећај прихватања и допадања од других, те осјећај припадности заједници (Baumeister & Leray; 1995; Maslow, 1943). Млади имају потребу да имају друштвене везе, цијене прихватање, бригу, подршку других. Кад су у школи, ученицима је важно да се осјећају да припадају тој заједници, јер то подржава осјећај сигурности, идентитета, заједништва, а позитивно утиче на све аспекте развоја.

Мјерење ученичког осјећаја припадности у оквиру истраживања TIMSS 2019, засновано је на одговорима ученика на питања: а) Волим да будем у школи, б) Осјећам се сигурно у школи, в) Осјећам се као да припадам овој школи, г) Наставници у школи су праведни према мени, д) Поносан/а сам јер идем у ову школу. Ученици су подијељени у три категорије: у категорији висок осјећај припадности школи су ученици који имају скор на или изнад 9,6 бодова на скали осјећаја припадности школи, што одговара *већином се слажем* за 3 од 5 изјава и за остале двије изјаве *дјелимично се слажем*, у просјеку. Ученици у категорији ниски осјећај припадања школи имају скор на или испод 7,2 бода на скали што одговара *дјелимично се не слажем* за 3 од 5 изјава и за остале двије изјаве *дјелимично се слажем*. Сви остали ученици су у категорији умјерени осјећај припадања школи.

Слика 3.32 Постигнућа ученика према осјећају припадности школи у БиХ



Просјечан скор на скали припадности за БиХ је 10, 5 бодова, што значи да просјечан ученик четвртог разреда основне школе у БиХ има висок осјећај припадности школи. Земље нашег окружења, изузев Хрватске, у просјеку имају ученике овог узраста високог осјећаја припадности, при чему Албанија, Косово, Сјеверна Македонија и Црна Гора су у врху скале. Ученици у БиХ ниског осјећаја припадности школи, а њих је 6%, постижу најниже просјечне резултате у математици и науци и статистички је значајна разлика у постигнућима према ученицима умјереног и високог осјећаја припадности. Око 68% ученика у БиХ изражава висок осјећај припадања школи.

Каква год била веза са академским успјехом, осјећај припадности и прихватања у школи је веома важан за самопоштовање адолесцената и њихово опште задовољство животом (Juvonen, 2006). Осјећај повезаности са школом доприноси мањим могућностима да ће доћи до ризичног и антисоцијалног понашања (Catalano et al. 2004; Hawkins&Weis, 1985).

Домаћи задатак

Домаћи задатак се дефинише као било који задатак задат ученицима од стране наставника који би требало да буде извршен ван школе, односно током сати који нису школски (Cooper, 1989). Домаћи задатак је дио школовања, а сврха му је да помогне ученицима у развоју свијести о раду, радним навикама те самосталности. Сprovedена су многа истраживања о домаћим задацима, која обухватају широк распон методологија и степена специфичности (Bloom 1984, Cooper 1989, Hattie 1992, Coper; Robinson & Patal 2006). Уз ријетке изузетке, нађено је да је однос између количине задатака домаћих задатака и резултата њиховог постигнућа позитиван и статистички значајан. Многа истраживања су показала да рад на домаћем задатку узрокује побољшања академских постигнућа. На питање за наставнике, о учесталости задавања домаћег задатка из математике, наставници су могли одговорити да не задају домаћи или да га задају *рјеђе од једном седмично, 1 или 2 пута, 3 или 4 пута седмично и сваки дан*. Највећи проценат, ученика у БиХ похађа наставу код наставника који *3 до 4 пута седмично* задају домаћи задатак за оба тестирана подручја. У математици не постоји значај за постигнућа према већој фреквенцији задавања домаћег задатка, док у науци постоји за категорију *3 или 4 пута седмично и сваки дан* у корист прве категорије. Ово указује да домаћи задатак треба да буде са сврхом, да се односи на нове садржаје, увјежбавање вјештина или процеса које ученици могу самостално да раде, да пружа могућност ученицима да истражују теме од властитог интереса.

Када је у питању вријеме које је потребно за рад на домаћем задатку, највећи проценат ученика похађа наставу код наставника који процјењују да је за израду домаћег задатка потребно 16-30 минута.

Утврђена је тенденција да ово потребно вријеме за израду домаћег задатка даје најбоље резултате ученика у оба тестирана подручја. Ово указује да је добро кад наставници оптимално планирају вријеме потребно за израду домаћег задатка, према узрасту, ученичким карактеристикама и способностима.

Питање повратне информације на урађени домаћи задатак, који даје наставник, интересантно је питање, будући да су повратне информације алат за повећање утицаја домаћег задатка на учење и академска постигнућа ученика. Каква је пракса код наставника четвртог разреда у БиХ, могуће је утврдити на темељу одговора наставника на питање како поступа са домаћим задатком, даје ли повратне информације, дискутује ли или прати како је урађен домаћи задатак. Одговори су могли бити *увијек* или *скоро увијек*, *понекад* или *никад*, те *скоро никад*.

Табела 3.7 Праћење израде домаћег задатка из математике и природних наука и давање повратних информација

	Увијек или скоро увијек		Понекад		Никад или скоро никад	
	Проценат	Просјечан резултат Мат/Наука	Проценат	Просјечан резултат Мат/Наука	Проценат	Просјечан резултат Мат/Наука
Исправљам задатке и дајем повратну информацију ученицима	55	449/456	44	456/463	1	427/437
Дискутујемо о домаћем задатку на часу	59	455/463	41	448/454	0	
Пратим да ли је домаћи задатак урађен	95	453/460	5	434/438	0	

За све облике давања повратних информација на урађени домаћи задатак за оба тестирана подручја, највећи проценат ученика је онај чији наставници *увијек* или *скоро увијек* обављају ове активности. Примјетна је статистички значајна разлика у постигнућима ученика у природним наукама у категорији *увијек* или *скоро увијек* према категорији *понекад* када је ријеч о праћењу да ли је урађен домаћи задатак. У математици је слична ситуација.

Искуство и образовање директора школа

Упитник за школу садржавао је питања која су се односила на искуство и образовање директора школа. У БиХ највећи број ученика, 57%, похађа школе у којима су директори школа са мање од 5 година искуства као директор школе. Око 29% ученика похађа школу гдје директори имају најмање 5, а највише 10 година искуства у управљању и руковођењу школском заједницом, 12% ученика је у школама гдје су директори са најмање 10, а највише 20 година директорског искуства, а само 1% ученика похађа школе гдје директори имају 20 и више година директорског стажа. Према овим подацима, БиХ је у рангу држава нижег просјечног броја година искуства директора на позицији директора школе. Просјек за БиХ је 5 година. Од земаља окружења мањи

број година стажа, у просјеку као директор школе, имају директори у Сјеверној Македонији, 4 године. TIMSS просјек је 10 година.

По питању нивоа формалног образовања директора школа, 17% ученика похађа школе гдје директори имају диплому постдипломских студија (диплома мастера, специјалисте, магистра или доктора наука). Највећи број ученика четвртог разреда у БиХ похађа школе у којима су директори стекли диплому основног студија високог образовања, али је и 6% ученика у школама гдје директори немају диплому високог образовања. Око 7% ученика похађа школе у којима директори школа посједују диплому постдипломских студија из области лидерства или менаџмента у образовању. У Хрватској је чак 96% ученика у школама гдје директори имају диплому постдипломских студија.

3.1.5 Повезаност опремљености школе с постигнућима ученика

Овај дио извјештаја бави се школским ресурсима из перспективе директора школа. Досадашњи TIMSS резултати показали су постојање везе између ученичких постигнућа и опремљености школе, тако да ученици боље опремљених школа показују и боља постигнућа из математике и природних наука у односу на вршњаке лошије опремљених школа (Нооре, Mullis&Martin 2013).

У Упитнику за школу, у истраживању TIMSS 2019, директори су одговарали на питања у скупу питања која су се односила на демографске карактеристике ученика, организацију и извођење наставе, ресурсе и технологију, дисциплину и безбједност у школи.

Питања о ресурсима се односе на опште ресурсе у школи, те на оне који су услови за реализацију наставе математике и природних наука. Прва група ресурса обухвата наставна средства, школску зграду, системе гријања, хлађења, аудиовизуелна средства за наставу, компјутерску технологију (рачунари, таблети за ученике) и опрему за ученике с потешкоћама у развоју. Другу групу ресурса чине компјутерски програми за наставу математике и природних наука, опрема за наставу природних наука и материјали за извођење експеримената. Уз ово, од директора се тражило да одговоре на питања да ли школа има лабораторију за природне науке, школску библиотеку и колики је приближан број књига којима располаже, као и да ли је ученицима обезбијеђен приступ дигиталним изворима за учење.

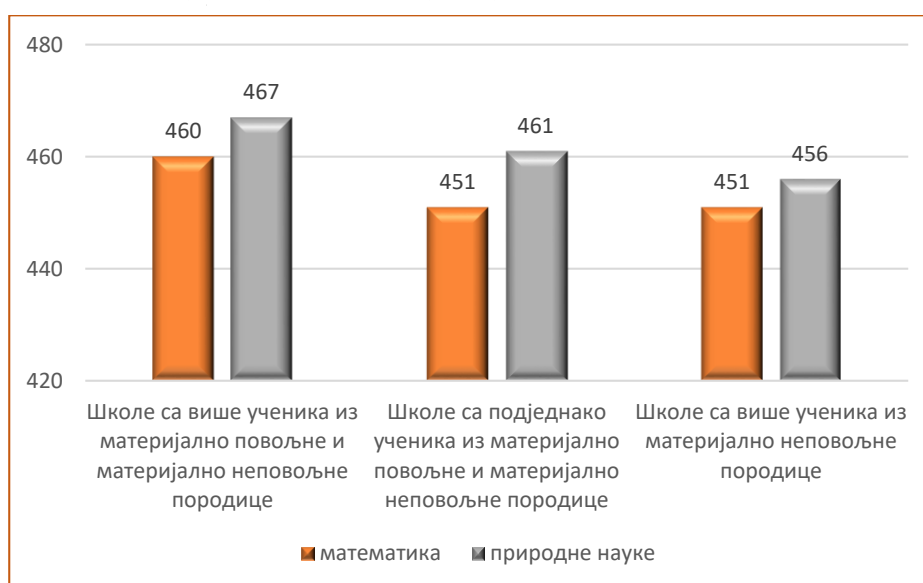
Подаци из TIMSS 2019 показују да су школе у БиХ лошије опремљене него што је то међународни просјек, а у земљама у окружењу је слична ситуација. Примјера ради, у Сингапуру чији ученици постижу најбоље резултате из математике и природних наука, школе посједују у просјеку 224 рачунара за ученике четвртог разреда, док је међународни просјек 40 рачунара. Ови подаци јесу важни, јер живимо у друштву које се технолошки веома брзо развија и технолошки је оријентисано. Уз посједовање дигиталних уређаја, посебно је значајно да наставници буду оспособљени да на квалитетан начин користе образовне технологије у настави.

У БиХ је, према изјавама директора школа, 14% ученика који похађају школе у којима постоје лабораторије за природне науке коју користе ученици четвртог разреда и просјечна постигнућа ових ученика су нешто боља од ученика школа гдје нема таквих могућности, али разлика није значајна. У земљама високих постигнућа, као што су Сингапур, Јапан, Кинески Тајпех, Јужна Кореја постоје лабораторије у свим школама које су обухваћене истраживањем, док је у земљама окружења у Црној Гори, Косову и Албанији ситуација боља него у БиХ. Тамо је око 20% ученика који похађају школе у којима постоје лабораторије за природне науке коју користе ученици четвртог разреда. Питање употребе онлајн система управљања за подршку учењу, који се користи за комуникацију на релацији наставник - ученик, приступ наставним материјалима и слично, према изјавама директора школа, постоји у 26% школа. У 99% школа постоји школска библиотека, при чему у 77% школа има мање од 2000 различитих наслова, изузимајући часописе и периодичне публикације. Школска пракса постојања библиотеке у учioniци забиљежена је у врло

мало школа у БиХ, само 4% школа. Око 50% школа обезбјеђује ученицима приступ дигиталним изворима за учење (нпр. књигама, видеозаписима).

Интересантно је размотрити школску структуру према социо-економском статусу ученика, на основу одговора директора школа. Директори су одговарали на питање процента ученика који потичу из материјално слабије стојећих, односно боље стојећих породица. Креирана је композитна варијабла тако да су боље стојеће школе оне гдје више од 25% ученика долази из економски боље стојећих породица и не више од 25% ученика из економски лошијих породица. Школе у којима је више од 25% ученика из економски лошијих породица и не више од 25% ученика из боље стојећих породица, тада се ради о школи која је у категорији материјално лошије стојећих школа. Категорија школе са ученицима нити повољног нити неповољног материјалног стања, претпоставља све остале могуће комбинације.

Слика 3.33 Структура школе према социо-економском статусу ученика према процјенама директора школа



У БиХ око 44% ученика похађа школе са више ученика из повољнијег него из неповољнијег материјалног стања, док је 22% ученика уписано у школе са више ученика из слабије стојећих породица, него боље стојећих породица. Премда ученици, који похађају школе у којима је више ученика из повољнијег социо-економског стања, него из неповољнијег, постижу боље резултате у математици и науци, а бодовна разлика у односу на друге категорије није статистички значајна.

4. ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ

У овом дијелу извјештаја разматрају се кључни налази истраживања TIMSS 2019 у БиХ, те могућности образовних импликација које се темеље на овим налазима. За оне који доносе одлуке у образовању, као и за родитеље, побољшање образовних постигнућа у школама је приоритет образовне политике.

- *Ниска постигнућа ученика четвртог разреда.* Постигнуће, које су ученици четвртог разреда из БиХ остварили на међународном истраживању TIMSS 2019, у којем је БиХ по први пут учествовала на овом нивоу образовања, није задовољавајуће. Просјечни резултати из обје области су у нивоу ниске референтне вриједности. Међу земљама региона БиХ је на зачељу, нешто боља су просјечна постигнућа из природних наука, него из математике. Просјечни резултати у БиХ су значајно нижи од просјечних резултата азијских и европских држава које остварују најбоље резултате.

Када посматрамо расподјелу постигнућа ученика према референтним вриједностима, налазимо да чак 24% ученика из математике, односно 22% из природних наука не достиже чак ни ниски ниво. Осим тога, у региону, у математици само на Косову је нижи проценат ученика који могу да ријеше захтјеве ниске референтне вриједности. Од разматраних земаља окружења, у Сјеверној Македонији, Црној Гори и Косову мањи је проценат ученика који постижу ниску референтну вриједност у природним наукама него у БиХ. Ова категорија ученика заслужује посебну пажњу, а за њих је тренутна настава недовољно ефикасна и потребно је учинити промјене како би се умањио број ученика који не стичу основне математичке и научне компетенције. Такође, проценат ученика у БиХ који рјешавају најзахтјевније TIMSS задатке је веома низак, само 1% је таквих ученика у БиХ у четвртог разреда из математике, односно природних наука. Овдје се намеће питање да ли школа препознаје ученике високих постигнућа, да ли им поклања довољно пажње те да ли добијају подршку како би што боље искористили своје потенцијале, ради њих самих, али и ради добробити цијелог друштва. Систем праћења, провјеравања и оцјењивања ученика треба да води рачуна о ученичким могућностима и да уважава индивидуалне разлике. Због тога се у школи спроводи индивидуална настава, уводи се допунска настава, организују се ваннаставне активности. Међутим, сви ови облици треба да буду осмишљени и програмирани да уистину доприносе побољшању ученичких постигнућа, а не да буду сами себи сврха. Васпитно-образовни циљеви треба да буду конкретни захтјеви друштва постављени пред школу, пред сваки предмет, пред сваког наставника.

- *Значај раног учења је утврђен.* Родитеље треба подстицати на активности раног учења и развоја језичких и математичких компетенција. Потребно је креирати додатне програме едукације родитеља у смислу метода и аспеката како да на креативан начин помогну развоју и подстицању вјештина језичке и математичке компетенције, како би се избјегли традиционални приступи овом питању међу родитељима који воде ка постављању нереалних очекивања од дјете. Важно је да дијете у породици има богату интеракцију и говорни подстицај у облику причања прича, препричавања догађаја, разговора, што дјетету даје велике могућности развоја вјештина језичке писмености.

- *Допринос похађања предшколског васпитања и образовања.* Свака година предшколског васпитања и образовања доприноси постигнућима на крају четвртог разреда. Препорука је да се повећа обухватност предшколског васпитања и образовања на раним узрастима, с посебним фокусом на узраст од три године живота. Узимајући у обзир да је квалитативно гледано, вртићки програм другачији од јасличког, можемо закључити да је дужина боравка у вртићу значајан фактор за боља постигнућа из математике и природних наука. Другим ријечима, дјеца, која нису похађала вртић и дјеца која имају до једне године вртићког стажа, имају статистички значајно мањи скор из математике и природних наука од дјеце која су боравила у вртићу двије, односно три и више година. Уз повећање обухватности, изразито је важно да развојни програми у предшколским установама буду утемељени и на Заједничком језгру cjеловитих

развојних програма за предшколско васпитање и образовање дефинисано на исходима учења, које је израдила Агенција за предшколско, основно и средње образовање. Будући да су у извјештају анализирана постигнућа ученика из математике и природних наука, препорука је да се стави акценат на области Свијет око нас, Рана математичка писменост, те Наука и технологија како би се остварили што бољи ефекти ових програма на каснија постигнућа ученика у основној школи. Важна препорука је обезбјеђење системског и континуираног истраживања квалитета рада васпитно-образовних установа као и краткорочних и дугорочних утицаја раног и предшколског васпитања и образовања на различита подручја развоја.

- *Питање разлике постигнућа ученика бољег и лошијег социо-економског статуса.* Свако друштво треба да пружи могућности сваком дјетету да има искуство истраживања, стварања и постизања што бољих резултата независно од недостатака који га окружују. Ученици четвртог разреда у БиХ, чији родитељи имају више нивое образовања, постижу боље резултате у математици и природним наукама. Ученици, чији родитељи имају цјењенија занимања (информатичари, наставници, правници, умјетници, инжењери, теолози и сл.), такође остварују бољи успјех. Разлике у погледу породичних ресурса за учење су фактор ученичких постигнућа. Ученици школа урбаних средина постижу боље резултате од својих вршњака у школама руралних средина. Као одговорно друштво, треба да дјелујемо у смјеру смањења образовних неједнакости. Низ афирмативних акција као што су: доступност предшколског образовања, затим бесплатни уџбеници, продужени боравак, јесу мјере подршке сиромашним породицама. Додатна финансирања су неопходна, неопходно је помагање породицама, школама и ученицима који због економских и социјалних потешкоћа не могу да прате академски напредак својих вршњака. Улагање у интелектуални капитал директно је повезано с напредком многих људских тежњи, интелектуалних, економских, социјалних, културних. образовање у БиХ захтијева већу пажњу и много више од теоријских промјена. Занемаривање улагања у образовање, као вид улагања у људске ресурсе, доводи до стагнирања и назадовања друштва, јер не постоји дјелатност која системски ствара нова радна мјеста и пружа прилике младима за рад и напредак, као што је образовање.

- *Квалитет наставе и наставног особља.* Премда године радног искуства наставника четвртог разреда основне школе нису значајан фактор ученичких постигнућа, примјетно је да ученици наставника с најмање стажа, 5 и мање година, имају најлошија постигнућа. Очигледно је да ови наставници требају много више подршке него што је имају. Прво, врло је важно да много оснаженији излазе са својих наставничких студија, да програми ових студија буду осавремењени, да прате промјене педагошког и методичког аспекта рада наставника, да су оспособљени да користе широк спектар начина рада, праћења и оцјењивања ученичког напретка, да су упознати са реформским промјенама које се дешавају у образовању. Затим, кад су већ наставници, школа, колеге, педагошке институције треба да буду савјетници, ментори, али и критичари, како би постали наставници високог квалитета. Наставници у БиХ у оквиру TIMSS истраживања исказали су потребу за обуком која се односи на интеграцију ИКТ у наставу. Систем треба да препозна ове потребе наставника и да их озбиљно схвати и поступи. Приступ цјеложивотног учењу и концепту друштва које учи, одговор је на ове потребе, а савремена образовна политика треба да подстиче развој различитих облика образовања одраслих. Иначе, наставнике треба чешће питати за њихове потребе додатног усавршавања, јер тренутни облици на овом пољу нити су засновани на потребама, нити су добро организовани, нити имају континуитет.

Савремену наставу требало би поставити тако да ученик учи самостално да истражује, да проналази нове спознаје, са интересом и разлогом да их усваја, како би их примјењивао у свакодневном животу. Принципи ангазоване наставе, који се огледају у томе да ученици знају шта се од њих очекује, да имају јасне одговоре наставника, да наставници помажу у учењу, да поново објашњавају шта није јасно, јесу фактори који утичу на ученичка постигнућа у БиХ. Повећана ангажованост ученика током наставе значи примјену активних метода учења, те је наставницима нужно да организују програме професионалног усавршавања на ову тему.

- *Изостајање с наставе негативно утиче на ученичка постигнућа.* Последице изостајања ученика с наставе су негативне и за појединца и за друштво. Изостајање с наставе је озбиљан и сложен проблем, јер може да изазове поремећаје у сазријевању ученика и њиховом доживљају обавеза. Додатно би требало да се истражи колико одрасли доприносе овој појави, да ли подупиру овакво понашање. Иако 61% ученика изјављује да никад или скоро никад није изостало током школске године (до тренутка кад су били тестирани, јуни 2019.године), око 17% ученика је изјавило да изостају барем једном у двије седмице и постигнућа ових ученика су значајно лошија од ученика који не изостају или готово никад не изостају. Изостајање с наставе ученици не смију да доживе као добитак, да они који изостају имају бољи третман. Посебно, ова појава не смије никако да буде повезана са страхом од оцјењивања или са страхом од васпитних мјера.

- *Допринос позитивног увјерења.* Позитивно увјерење о математици и природним наукама доприноси постигнућима ученика четвртог разреда у БиХ. Ова увјерења потребно је и даље уграђивати сљедећим генерацијама ученика, тако да се не изгубе или не умање у вишим нивоима образовања.

- *Ометајућа понашања на настави су фактори ученичких постигнућа.* Настава усмјерена на постизање циљева захтијева контролисање буке и нереда у учионици, стварање климе која је позитивна, мотивишућа, гдје сви ученици могу да чују наставника и могу да се посвете задацима. У савременој учионици нема страха, ради се о понашању у којем владају ред и радна атмосфера, а постоји дијалог између наставника и ученика, тражење допунских појашњења и слобода изражавања мишљења. Око 62% ученика изјављује да на неким часовима математике влада атмосфера која није подстицајна за учење. Будући да су ометајућа понашања фактор постигнућа, потребно је у учионици више стварати окружење које погодује учењу.

- *Вршњачко насиље има ефекте на ученичка постигнућа.* У БиХ дјечаци, ученици четвртог разреда основне школе, више су изложени разним облицима вршњачког насиља него дјевојчице. У школама урбаних средина чешће су појаве насиља. Унутар богатијих породичних средина, дакле средина са обиљем ресурса за учење, не постоје значајне разлике у постигнућима ученика између било које категорије вршњачког насиља. У категорији неколико ресурса, постоје статистички значајне разлике у постигнућима у науци, између ученика који су изложени насиљу *никад* или *скоро никад* према ученицима који су изложени на мјесечном или седмичном нивоу. Школе, посебно стручне службе, треба да раде на томе да вршњачки сукоби не пређу у насиље. Потребно је разговарати с одјељењем како да се односи према другима с поштовањем. Може се израдити листа одјељенских правила о томе како се према некоме односити с поштовањем, може да се прича о измишљенима која се примају и дају, како да се учи из својих грешака. Разрађен протокол о поступању у случају насиља међу дјецом, треба да има свака школа.

- *Задавање домаћег задатка.* Премда задавање домаћег задатка није показало значајне ефекте на постигнућа ученика из математике и природних наука, не треба занемарити његов утицај. Он треба да буде тако осмишљен да максимализује шансе да га ученик и заврши, а то значи да он буде на одговарајућем нивоу тежине, као и да ученик провјежба ново градиво и стекне осјећај сигурности да је њиме и овладао. Ученици би требало домаћи задатак да раде самостално, а родитеље треба укључити на примјерен начин. Не очекује се да они дјелују као наставници, него као нпр. помоћ ученицима да сумирају оно што су научили радећи домаћи задатак.

- *Промијене у НПП-у ка курикулуму заснованом на исходима учења.* Нужне промијене у наставним плановима и програмима из математике и предмета природних наука, а ту промијену треба темељити на ЗНПП дефинисаном на исходима учења, који је израдила Агенција за предшколско, основно и средње образовање, с посебним фокусом на математичко и природно подручје. Потребно је поступно увести примјере задатака који се користе у TIMSS истраживању, а паралелно је потребно обучавати наставнике како да припремају такве задатке. Постоје базе TIMSS

задатака које су јавно доступне на страницама IEA, Агенције, или институција из окружења, али, и из описа задатака који нису експлицитно приказани, могу да се израде задаци који ће се користити у настави. Наставни програм из математике од првог до четвртог разреда може да се обогати новим темама, које су дио програма многих земаља учесница TIMSS истраживања. Такође, потребно је више пажње посветити стицању знања и вјештина из геометрије, те наставну праксу као и образовање наставника треба усмјерити на остваривање овог циља. Област података треба да се укључи у све НПП свих разреда основне школе, с различитим захтјевима, а наставнике разредне наставе оспособити за адекватно подучавање и повезивање овог подручја с градивом осталих наставних предмета. Укључивање математичког расуђивања у циљеве математичког образовања треба да постане тежиште функције остваривања математичке писмености. Ученици земаља које постижу најбоље резултате из математике, као што су Сингапур, Хонг Конг, Јужна Кореја, Јапан, сусрећу се с темама из вјероватноће и статистике од најранијих дана. У Сингапору су као концепти од првог разреда основне школе наведене статистика и вјероватноћа. Ученици се прво упознају с табелама и графичким приказима података те их користе за рјешавање проблема. Након 6. разреда баве се интерпретацијом и анализом различитих статистичких приказа те одређивањем вјероватноће. Хонг Конг има нешто другачији приступ, па се почетна математика учи у склопу општих вјештина примјењивих у различитим животним ситуацијама. Важан садржајни домен је Управљање подацима (Data handling) у који је укључена статистика, а од шестог разреда и вјероватноћа. Јужна Кореја има сличан приступ, математичко образовање започиње подучавањем статистике, а у шестом разреду и вјероватноће. У Јапану, у првих шест разреда нема истакнуте цјелине вјероватноћа и статистика, али се неке теме из тог подручја обрађују унутар математичких односа, те се у 8. разреду вјероватноћа и статистика обрађују унутар цјелине Коришћење података (Making Use of Data). Врло је важно знати да „За наставу статистике важне су следеће предматематичке вјештине: разврставање предмета према одређеном обиљежју, упоређивање, низање и одржавање редослиједа те оријентисање у равни” (Гласновић Грацин, 2016). Као још једна подршка увођењу наставе статистике у раним разредима основног образовања, настава статистике се у многим земљама реализује у оквиру наставе математике, путем експеримената који корелишу с наставним предметима природних наука, али и с другим наставним предметима. Развој технологије неминовно утиче на потребе за различитим знањима које нове генерације треба да стекну да би их у животним околностима ефикасно користили. Статистика и вјероватноћа се сврставају међу најважнија математичка подручја која је потребно познавати. Образовне власти у БиХ треба да одлуче да ли је за друштво у БиХ важније да нове генерације овладају формалним знањима из математике или математичким знањима која омогућавају примјену у свакодневном животу.

- *Подршка развоју виших когнитивних домена.* Охрабрујући је налаз да ученици постижу најбоље резултате у когнитивном домену расуђивања. Премда су постигнућа ученика у том когнитивном домену ниска, потребно је додатно оснажити наставнике у начину рада који подржава активно учење, чешћу употребу примјера из свакодневног живота како би ученици били успјешнији у рјешавању задатака који захтијевају примјену знања из природних наука и математике приликом рјешавања различитих проблема. Такође, врло је важно да наставници предметне наставе креирају наставни процес који је усмјерен на примјену знања и вјештине, како се ефекти разредне наставе у даљем школовању не би изгубили. PISA 2018 истраживање у БиХ потврдило је да 15-годишњи ученици у БиХ, у просјеку, немају ниво језичке, математичке или научне писмености који подразумева стицање кључних знања и вјештина нужних за пуну партиципацију у друштвеном и економском животу. За генерацију четвртог разреда, која је учествовала у истраживању TIMSS 2019, као и за генерације које долазе, наше друштво и образовни системи не смију пропустити да на вријеме интервенишу и ураде промјене, како оне не би постале генерације које неће моћи на најбољи начин допринијети успјешности друштвених и економских процеса. На темељу резултата овог и сличних истраживања, треба градити образовне системе у БиХ који ће омогућити превазилажење недостатака који су детектовани.

- *На нивоу система развити механизме праћења квалитета образовања.* Потребно је обезбиједити механизме континуираног системског праћења и унапређења квалитета васпитања и образовања, како са нивоа појединца тако и са нивоа образовних политика. У ту сврху, неопходно је проводити системска и континуирана истраживања квалитета васпитно-образовних процеса и установа, како у контексту државе тако и на међународном нивоу. Ова истраживања би, уз показатеље из међународних истраживања, осигурала ефикасније препознавање, коришћење, те повезивање резултата научно-истраживачког рада и васпитно-образовне праксе.

5. ДИСЕМИНАЦИЈА ИЗВЈЕШТАЈА, ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ СА РАДИОНИЦА

Резултати TIMSS 2019 на међународном нивоу из Босне и Херцеговине објављени су 8. децембра 2020. године. Образовна и шира јавност тог је дана упозната са најзначајнијим резултатима ученика четвртог разреда у БиХ, као значајним факторима ученичких постигнућа из математике и природних наука. Након тога, 15. децембра је одржана конференција у хибридном формату, усљед мјера које су биле на снази, због пандемије изазване вирусом COVID-19. Конференција је окупила представнике министарстава образовања, педагошких завода, универзитетске заједнице те представнике међународних организација. Узимајући у обзир да су резултати ученика из БиХ те спољашњи фактори постигнућа важни за утврђивање стања у образовним системима, те дају смјернице за различите мјере које воде ка квалитетним промјенама у образовању, Агенција за предшколско, основно и средње образовање је реализовала 10 онлајн тематских радионица на различите TIMSS теме. Ове радионице су представљане на недељном нивоу почевши од 22. децембра 2020. године, да би се посљедња одиграла 22. фебруара 2021. године. Учесници радионица били су наставници разредне и предметне наставе, савјетници педагошких завода те универзитетски професори.

TIMSS теме које су биле обухваћене овим радионицама су:

- Фактори ученичких постигнућа - презентован је ужи сет налаза истраживања TIMSS 2019
- Секундарне анализе
- Предшколско васпитање и образовање
- Курикулум
- Подучавање и оцјењивање
- Наставна пракса и домаћи задатак
- Анализа испитних задатака из математике
- Анализа испитних задатака из природних наука
- ЗЈ дефинисано на исходима учења и TIMSS нивои постигнућа
- TIMSS 2019 и стандарди ученичких постигнућа

Свака радионица је садржавала дио који су учесници искористили за коментаре, сугестије, као и препоруке у вези са темом радионице. Закључке и препоруке ових радионица можемо сажети према сљедећим аспектима:

Наставник и наставна пракса

- Потребно је обезбиједити бољи статус и признање наставника на свим нивоима образовања у друштву
- Многи наставници исказују ентузијазам и то је веома искористив ресурс, али они морају бити препознати у заједницама као узор
- Потребно је умањити елементе субјективизма и неуједначености у вредновању и оцјењивању ученика увођењем исхода учења и стандарда ученичких постигнућа
- Настава треба да буде усмјерена на развијање функционалне писмености, потребно је прилагодити наставу модерном добу са елементима дигитализације
- Стручном усавршавању наставника треба дати посебну пажњу – одређене теме траже едукацију и окупљање наставника по предметима; очекује се да се посебна пажња усмјери на едукацију наставника за развој критичког мишљења код ученика, те да се увежу различите врсте едукација како би имале своју праву сврху
- Корисно би било да се подстакне формирање каталога обука

- Уџбеничку политику је неопходно измијенити
- Потребно је да се развија култура спољашњих истраживања, како би се ученици, али и школска заједница у цјелини, навикли на овакве врсте истраживања
- Пожељно је да се унаприједи комуникација и сарадња на релацији наставници разредне – наставници предметне наставе те наставници универзитета (академске заједнице) с министарствима као доносиоцима кључних одлука
- Наставници препознају да је фрагментираност образовног система један од фактора који воде лошијем квалитету образовања
- Неопходна је колективна и појединачна промјена свијести о потреби трансформације НПП-а ка курикулуму, што ће довести до стварних промјена наставне праксе; ЗјНПП засновано на исходима учења одлично је полазиште за овај процес; превазилажење отпора промјенама је неопходан процес и на индивидуалном и системском нивоу
- Потребно је више радити на исходима учења, наставнике оспособљавати да боље користе таксономије у образовању, да сами дефинишу исходе учења као и нивое постигнућа
- Потребно је да се обезбиједи механизми да појединци и заједнице, које имају богатство добрих пракси, буду видљиви у систему, награђени и додатно мотивисани
- Неопходно је промовисати читалачку писменост и на њој радити на свим нивоима образовања, дати јој значај у свим наставним предметима

Донесиоци одлука

- Потребно је одлуке заснивати на утврђеним емпиријским показатељима
- Нужно је успоставити јасне механизме обезбјеђења квалитета образовања у БиХ, а за то је потребно да се обезбиједи високостручни људски ресурси, који ће бити обучени да користе нова научна постигнућа у области мјерења у образовању, те обезбиједити финансијске ресурсе на годишњем нивоу за активности које су нужне у процесу вредновања ефикасности образовног система

Универзитет

- Наставнички факултети треба да узму у обзир налазе међународних истраживања како са аспекта припрема будућих наставника тако и са аспекта својих научних радова
- Путем семинарских радова, студенти могу да истражују методе подучавања и начине провјеравања на основу садржаја који се испитују путем међународних студија, те на тај начин будући наставници да се припремају за своју праксу, како би његовали филозофију ових студија
- Код будућих наставника, за вријеме иницијалног образовања, треба више педагошке праксе, која је врло усмјерена и захтјева од будућих наставника одговоре на многа питања која се појављују током подучавања и учења

Важност похађања предшколских програма васпитања и образовања

- Потребно је да се успостави промоција важности предшколског васпитања и образовања и развоја вјештина потребних за адекватно укључивање дјеце у школски систем; обухват дјеце овим програмима значајно повећати
- Неопходно је да се користе дефинисани стандарди квалитета рада у предшколским установама који помажу у самопројекцији установе, треба да се инсистира на имплементацији стандарда, што обезбјеђује стручан кадар у вртићким групама; користити и друге стандарде - стандарде учења и развоја

- Потребна је обука васпитача која се заснива на новим моделима и приступима раду у предшколском васпитању и образовању
- Треба да се обогати рад са студентима на одсјецима за предшколско васпитање и образовање новијим садржајима из области методике рада, као и опсервације и евалуације постигнућа дјетета
- Треба да се омогући провјера квалификација и стручности кадра који ради са дјецом предшколског узраста у предшколским установама и обавезним програмима (постоји тренд у неким срединама да посао васпитача обављају стручњаци других квалификација)

Институције у образовању

- Пожељно је да се унаприједи рад педагошких завода обезбјеђењем квалитетног кадра који располаже широким распоном знања у области праћења рада наставника и школе, да могу да развијају и користе алате за вредновање школе и наставника, да имају капацитет за истраживачки рад, да владају савременим аспектима педагошко-дидактичког рада
- Питање менторисања приправника треба суштински измијенити, да има стварне елементе учења и оснаживања наставника који је спреман за изазове школства у 21. вијеку

Као додатак расправама у образовној и широј заједници на тему TIMSS 2019 резултата, 9. марта одржан је састанак у оквиру тијела Конференција министара, гдје су представници Агенције министарства Министарства цивилних послова БиХ, као и помоћнику министрице из Сектора за образовање, те представницима министарства образовања, изнијели краћи преглед налаза TIMSS истраживања. Након дискусије, изведени су сљедећи закључци:

1. Промјене и иницијативе у образовању потребно је заснивати на доступности ресурса и једнаким правима за свако дијете и ученика, а на основу доказа истраживања, укључујући и међународна истраживања која су спроведена у Босни и Херцеговини, конкретно, PISA 2018 i TIMSS 2019.

У том смислу потребно је:

2. развити механизме системске подршке друштва за смањење неједнакости којој су изложени многи ученици и њихове породице (докази из међународних истраживања)
3. проширити обухват дјеце институционалним, цјеновно доступним предшколским васпитањем и образовањем, нарочито дјеце узраста од 3 године до поласка у школу, посебно дјеце из рањивих и маргинализованих група којима је органзовано предшколско васпитање и образовање најпотребније
4. заснивати промјене у наставним програмима кроз промјену парадигме образовања ка филозофији подучавања усмјерене на излаз:
 - да се развијају савремени предшколски курикулуми кроз имплементацију Заједничког језгра цјеловитих развојних програма дефинисаног на исходима учења, да се подржи развој квалитета предшколског васпитања и образовања имплементирањем и поштовањем Стандарда учења и развоја дјеце и Стандарда квалитета рада професионалаца који раде са дјецом
 - да се развију савремени курикулуми кроз имплементацију Заједничког језгра наставних планова и програма дефинисаног на исходима учења и имплементација стандарда ученичких постигнућа у наставној пракси
5. израдити савремене курикулуме за едукацију васпитача/наставника на факултетима и израдити програме за континуирани професионални развој у складу са стварним и актуелним потребама васпитачке/наставничке професије (успоставити механизме системске подршке развоју компетенција наставника и стручних сарадника који раде у образовним установама - током иницијалне едукације, у процесу стручног усавршавања и континуираног професионалног развоја)

на нивоу система развијати механизме праћења квалитета васпитања и образовања; развијати културу спољашњих вредновања и културу самовредновања које су усмјерене на унапређење квалитета васпитно-образовног рада.

6. ЛИТЕРАТУРА

Angelo, J. L. (2017). Democracy and Social Justice Education in the Information Age. Wichita: Graduate Education Newman University

([https://books.google.ba/books?id=G3DDQAAQBAJ&pg=PA20&lpg=PA20&dq=Cohen,+McCabe,+Michelli,+%26+Pickeral,+2009\)&source=bl&ots=EiZCQyhSI0&sig=ACfU3U1t7uO4ml7Q3DJiDvbJCAaKO PxbHQ&hl=sr&sa=X&ved=2ahUKEwiA2cGmq6vpAhURkRQKHepQCeQQ6AEwBHoECAkQAQ#v=onepage&q=Cohen%2C%20McCabe%2C%20Michelli%2C%20%26%20Pickeral%2C%202009\)&f=false](https://books.google.ba/books?id=G3DDQAAQBAJ&pg=PA20&lpg=PA20&dq=Cohen,+McCabe,+Michelli,+%26+Pickeral,+2009)&source=bl&ots=EiZCQyhSI0&sig=ACfU3U1t7uO4ml7Q3DJiDvbJCAaKO PxbHQ&hl=sr&sa=X&ved=2ahUKEwiA2cGmq6vpAhURkRQKHepQCeQQ6AEwBHoECAkQAQ#v=onepage&q=Cohen%2C%20McCabe%2C%20Michelli%2C%20%26%20Pickeral%2C%202009)&f=false), прочитано 11. маја 2020.)

Baumeister, R. & M. Leary (1995). The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological Bulletin*, Vol. 117/3, pp. 497-529, <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.117.3.497>

Билић, В. (2001). Узроци, посљедице и превладавање школског неуспјеха. Загреб: Хрватски педагошко-књижевни збор

Bleyer, D. Pedersen, K. & Elmore, P. (1981). Mathematics: A critical filter for career choices, *Journal of Career Education*, 8(1), 46–56.

Brophy, J. & Good, T. (1986). Teacher-effects results, *Handbook of research on teaching*, New York, Macmillan.

Catalano, R. et al. (2004). The Importance of Bonding to School for Healthy Development: Findings from the Social Development Research Group, *Journal of School Health*, Vol. 74/7, pp. 252-261, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1746-1561.2004.tb08281.x>

Чудина - Обрадовић, М. (2002а). Читање прије школе: приручник за родитеље и одгојитеље, Загреб: Школска књига.

Чудина - Обрадовић, М. (2002б), Игром до читања—Игре и активности за развијање вјештина читања(3. допуњено издање). Загреб: Школска књига.

Чудина - Обрадовић, М. (2014), Психологија читања – од мотивације до разумијевања, Загреб: Голден маркетинг –Техничка књига.

Cohen, J. McCabe, L., Michelli, N. M. & Pickeral, T. (2009). School climate: Research, policy, practice, and teacher education. *Teachers College Record*, 111, 180-213. (https://www.researchgate.net/publication/235420504_School_Climate_Research_Policy_Teacher_Education_and_Practice, прочитано 11. маја 2020.)

Cooper, H. (1989). Synthesis of Research on Homework, *Educational Leadership*, 47(3), 85-91.

Cooper, H., Robinson, J. C. & Patall, E. A. (2006). Does homework improve academic achievement? A synthesis of research, 1987–2003, *Review of Educational Research*, 76(1), 1–62.

Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: A review of state policy evidence, *Education Policy analysis Archives*, 8(1), 1–52.

Darling-Hammond, L. & Youngs, P. (2002). Defining „highly qualified teachers“: What does „scientifically-based research“ actually tell us? *Educational Research*, 31(9), 13-25.

Гашић-Павишић, С. (2011). TIMSS 2007 у Србији: објашњење постигнућа ученика и препоруке за побољшање наставе и учења У С. Гашић Павишић и Д. Станковић (ур.), *TIMSS 2007 у Србији*. Београд: Институт за педагошка истраживања (стр. 307–334).

Гласновић, Г. Д. (2016). Увођење статистике у почетно учење математике. *Зрно*, 122-123.

Гутвајн, Н. (2009). Конструктивистички приступ образовном постигнућу ученика (докторска дисертација). Нови Сад: Филозофски факултет
<http://www.doiserbia.nb.rs/phd/fulltext/NS20091217GUTVAJN.pdf>, прочитано 12. маја 2020.

Hanushek, E. A. (1997). Assessing the effects of school resources on student performance: An update, *Educational evaluation and policy analysis*, 19(2), 141–164.

Hawkins, J. & J. Weis (1985). The social development model: An integrated approach to delinquency prevention. *The Journal of Primary Prevention*, Vol. 6/2, pp. 73-97,
<http://dx.doi.org/10.1007/BF01325432>

Haar, J. H., Kibak Nielsen, T., Eggert Hansen, M. & Teglgaard Jakobsen, S. (2005). *Explaining student performance – Evidence from the international PISA, TIMSS and PIRLS surveys*, Danish Technological Institute. Прочитано 20. маја 2020. са www.danishtechnology.dk

Hedges, L. V., Laine, R. D. & Greenwald, R. (1994). An exchange: Part I*: Does money matter? A meta-analysis of studies of the effects of differential school inputs on student outcomes. *Educational Researcher*, 23(3), 5–14.

Hooper, M., Mullis, I. & Martin, M. (2013). TIMSS 2015 context questionnaire framework. In I. Mullis & M. O.

IEA TIMSS & PIRLS International Study Center
<http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/countries/>

IEA Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2019,
<http://timss2019.org/download>

Институт за педагошка истраживања (2017). TIMSS 2015 у Србији. Резултати међународног истраживања постигнућа ученика четвртог разреда основне школе из математике и природних наука. Београд: Кућа штампе плус

Eric A. Hanushek and Steven G. Rivkin (2000). Teacher Quality and School Reform in New York Education Finance Research Consortium Symposium on the Teaching Workforce
(https://www.researchgate.net/publication/265099259_Teacher_Quality_and_School_Reform_in_New_York, прочитано 18. маја 2020.)

Juvonen, J., G. Espinoza & C. Knifsend (2012). The Role of Peer Relationships in Student Academic and Extracurricular Engagement. in *Handbook of Research on Student Engagement*, Springer US, Boston, MA, http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_18

Manalo, E., Bunnell, J. K. & Stillman, J. A. (2000). The use of process mnemonics in teaching students with mathematics learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 23(2), 137–156.

Травар, М. Ж., Спасојевић, П. М. (2018). Ставови родитеља предшколске дјеце о раном учењу. Зборник Одсјека за педагогију. Филозофски факултет у Новом Саду, Свеска 27 / 2018

Martin (Ed.), TIMSS 2015 assessment frameworks (pp. 61–85). Boston: International Association for the Evaluation of Education.

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P. & Stanco, G. M. (2012). TIMSS 2011 international results in science. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Maslow, A. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, Vol. 50/4, pp. 370-396,
<http://dx.doi.org/10.1037/h0054346>

Mayer, D. P., Mullens, J. E. & Moore, M. T. (2000). Monitoring school quality: An indicators report (NCES 2001–030). US Department of Education. National Center for Education Statistics. Washington, DC: US Government Printing Office.

Melhuish, E. C., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., Phan, M. & Malin, A. (2008). Preschool influences on mathematics achievement. *Science*, 321(5893), 1161–1162.

- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. & Arora, A. (2012a). TIMSS 2011 international results in mathematics. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. & Drucker, K. T. (2012b). PIRLS 2011 international results in reading. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Olweus, D. (1993). *Bullying at school: What we know and what we can do*. Malden, MA: Blackwell Publishing, 140 pp
- OECD (2010). PISA 2009 results: Overcoming social background – equity in learning opportunities and outcomes (Volume II), прочитано 20. маја 2020. године. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091504-en>
- OECD (2012). Let's read them a story! The parent factor in education, PISA, OECD Publishing, прочитано 20. маја 2020. године. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264176232-en>
- OECD (2013)
- OECD (2004) Education at a Glance, Paris: OECD
- PISA 2012 Results: Ready to learn: Students' engagement, drive and self-beliefs (Volume III), PISA, OECD Publishing. прочитано 20. маја 2020. године. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201170-en>
- Џумхур, Ж. (2018). PISA 2018 Извјештај за Босну и Херцеговину. Агенција за предшколско, основно и средње образовање, Сарајево.
- Сабљић, Е. (2000). Испитивање школских изостанака с обзиром на пол, разред, школски успјех те интензитет школског стреса, дипломски рад, Одсјек за психологију Филозофског факултета у Загребу, Загреб, 2000.
- Sanders, W. L., & Rivers, J. C. (1996). Cumulative and residual effects of teachers on future student academic achievement. Research Progress Report. University of Tennessee Value-Added Research and Assessment Center
- Sarama, J. & Clements, D. H. (2009). Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children. Routledge.
- Sells, L. W. (1978). The forum: Mathematics – A critical filter. *Science Teacher*, 45(2), 28–9.
- Слијепчевић, С. Д., Зуковић, С. Н., Копуновић, Р. Д. (2017). Родитељска очекивања и школско постигнуће ученика. Зборник Одсјека за педагогију, Филозофски факултет у Новом Саду, Свеска 26 / 2017
- Sigrid, B., Rolf, V. O. & Ute, S. (2016). Teacher Quality, Instructional Quality and Student Outcomes:
- Relation of Student Achievement to the Quality of Their Teachers and Instructional Quality. IEA Research for Education Volume 2, (p 51-80) Springer International Publishing AG Switzerland
- UNICEF, Situation Analysis of Children in Bosnia and Herzegovina, 2020
- Vandecandelaere, M., Speybroeck, S., Vanlaar, G., De Fraine, B. & Van Damme, J. (2012). Learning environment.
- Witzel, B. S., Mercer, C. D. & Miller, M. D. (2003). Teaching algebra to students with learning difficulties: An investigation of an explicit instruction model. *Learning Disabilities Research and Practice*, 18(2), 121–131.
- and students' mathematics attitude. *Studies in Educational Evaluation*, 38(3), 107–120.
- Зуковић, С. (2012). Породица као систем – функционалност и ресурси оснаживања. Нови Сад: Педагошко друштво Војводине.

ВЕБ СТРАНИЦЕ:

<http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/mar07/vol64/num06/The-Case-For-and-Against-Homework.aspx>,

очитано 20. маја 2020.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.00032/full>,

очитано 20. маја 2020.

[https://books.google.ba/books?id=G3DDQAAQBAJ&pg=PA20&lpg=PA20&dq=Cohen,+Mccabe,+Michelli,+%26+Pickeral,+2009\)&source=bl&ots=EiZCQyhSI0&sig=ACfU3U1t7uO4ml7Q3DJiDvbJCAaKO PxbHQ&hl=sr&sa=X&ved=2ahUKEwiA2cGmq6vpAhURkRQKHepQCeQQ6AEwBHoECAkQAQ#v=onepage&q=Cohen%2C%20Mccabe%2C%20Michelli%2C%20%26%20Pickeral%2C%202009\)&f=false](https://books.google.ba/books?id=G3DDQAAQBAJ&pg=PA20&lpg=PA20&dq=Cohen,+Mccabe,+Michelli,+%26+Pickeral,+2009)&source=bl&ots=EiZCQyhSI0&sig=ACfU3U1t7uO4ml7Q3DJiDvbJCAaKO PxbHQ&hl=sr&sa=X&ved=2ahUKEwiA2cGmq6vpAhURkRQKHepQCeQQ6AEwBHoECAkQAQ#v=onepage&q=Cohen%2C%20Mccabe%2C%20Michelli%2C%20%26%20Pickeral%2C%202009)&f=false),

очитано 25. маја 2020.

<https://www.os-kamenica.com/roditelji/rjesavanje-problema-u-skoli>,

очитано 13. октобра 2020.

https://www.researchgate.net/publication/342920918_IZOSTAJANJE_UCENIKA_S_NASTAVE,

очитано 13. октобра 2020.

7. ПРИЛОГ



Оквирни програм из математике TIMSS 2019

Природни бројеви су доминантна компонента домена Бројева, а ученици би требало да могу рачунати с природним бројем разумне величине, као и да користе израчунавање за рјешавање проблема. Концепти почетне алгебре такође су дио оцјењивања TIMSS-а у четвртм разреду, укључујући разумијевање концепта варијабле (непознате) у једноставним једначинама и почетно разумијевање односа између количина. Међутим, будући да се предмети и количине често не појављују у природном броју, такође је важно да ученици разумију разломке и децималне бројеве. Ученици би требало да могу упоредити, сабирати и одузимати познате разломке и децималне бројеве за рјешавање проблема.

Природни бројеви

1. Показују знање о мјесној вриједности (од двоцифрених и до шесточифрених бројева); представљају природне бројеве ријечима, дијаграмима, бројевном правом или симболима; поредак бројева.

2. Сабирање и одузимање (до четвороцифрених бројева), укључујући израчунавање у једноставним контекстуалним проблемима.

3. Множење (до троцифреног броја с једноцифреним и двоцифреним бројевима) и дијељење (до троцифреног броја с једноцифреним бројем), укључујући израчунавање у једноставним контекстуалним проблемима.

4. Рјешавање проблема с непарним и парним бројевима, садржиоцима и дјелиоцима бројева, заокруживањем бројева (до највише десет хиљада) и процјењивање.

5. Комбиновање два или више својстава бројева или операција за рјешавање проблема у контексту.

Изрази, једноставне једначине и односи

1. Проналази број који недостаје или оперише у бројевној реченици (нпр. $17 + x = 29$).

2. Препознаје или записује изразе или бројевне реченице како би представили проблемске ситуације које могу укључивати непознате величине.

3. Препознаје и користи односе у добро дефинисаном обрасцу (нпр. описује однос између сусједних чланова и генерише парове природних бројева дајући правило).

Разломци и децимални бројеви

1. Препознаје разломке као дијелове цјелина; представља разломке помоћу ријечи, бројева или модела; упоређује и ређа једноставне разломке; сабира и одузима једноставне разломке, укључујући оне постављене у проблемским ситуацијама. (Разломци могу имати имениоце 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 или 100.)

2. Показује знање о децималном мјесту, укључујући приказивање децималних бројева помоћу ријечи, бројева или модела; упоређује, ређа и закржује децималне бројеве; сабира и одузима децималне бројеве, укључујући оне постављене у проблемским ситуацијама. (Децималне бројеви могу имати један или два децимална мјеста, омогућујући израчунавање с новцем.)

Мјерење и геометрија

Окружени смо објектима различитих облика и величина, а геометрија нам помаже у визуализацији и разумијевању односа између облика и величина. Мјерење је процес квантификовања атрибута објеката и појава (нпр. дужина и вријеме).

Два тематска подручја мјерења и геометрије су следећа:

- Мјерење (15%)
- Геометрија (15%)

У четвртном разреду ученици би требало да користе линијар за мјерење дужине; ријеше проблеме који укључују дужину, масу, запремину и вријеме; израчунају површине и обиме једноставних многоуглова; и користе коцку за одређивање запремине. Ученици би требало да могу идентификовати својства и карактеристике линија, углова и разних дводимензионалних и тродимензионалних облика. Просторни смисао је саставни дио истраживања геометрије, а од ученика се тражи да опишу и да нацртају различите геометријске фигуре. Такође требало би да могу анализирати геометријске односе и да користе те односе у сврху рјешавања проблема.

Мјерење

1. Измјери и процијени дужину (милиметри, центиметри, метри, километри); ријешите проблеме који укључују дужину.
2. Ријешите проблеме који укључују масу (грам и килограм), запремину (милилитар и литар) и вријеме (минуте и сати); идентификујте одговарајуће врсте и величине јединица и чита скале.
3. Ријешите проблеме с обимима многоуглова, површином правоугаоника, површинама облика прекривених квадратима или дјелимичним квадрантима и запреминама које испуњавају коцке.

Геометрија

1. Препозна и црта паралелне и окомите праве; утврди и нацрта углове који су мањи или већи од правог угла; упореди углове по величини.
2. Користи основна својства, укључујући линију и ротацијску симетрију, да би описао, упоредио и створио уобичајене дводимензионалне облике (крugови, троуглови, четвороуглови и други многоуглови).
3. Користи основна својства за описивање и упоређивање тродимензионалних облика (коцке, квадра, купе, ваљка и сфере) и повеже их с њиховим дводимензионалним приказима.

Подаци

Експлозија података у данашњем информационом друштву резултује свакодневним бомбардовањем визуелних приказивања квантитативних информација. Често интернет, новине, часописи, уџбеници, референтне књиге и чланци садрже податке приказане у дијаграмима, табелама и графиконима. Ученици треба да разумију да графикони и дијаграми помажу организовању информација или категорија и пружају начин упоређивања података.

Подручје Података састоји се од двије теме:

- Читање, тумачење и приказивање података (15%)
- Коришћење података за рјешавање проблема (5%)

У четвртном разреду ученици би требало да могу читати и препознати различите облике приказивања података. За дато једноставно питање, ученици би требало да могу прикупљати, организовати и представљати податке у графиконима и дијаграмима како би се ријешао проблем. Ученици би требало да могу користити податке из једног или више извора за рјешавање проблема.

Читање, тумачење и представљање података

1. Прочита и интерпретира податке из табела, пиктограма, ступчастих графика, линијских графика и кружних графика.
2. Организује и представи податке како би одговорили на питања.

Коришћење података за рјешавање проблема

1. Користи податке да би одговорио на питања која надилазе само читање приказаних података (нпр. рјешавање проблема и извођење рачунања помоћу података, комбиновање података из два или више извора, стварање закључака на темељу података).

Оквирни програм природне науке TIMSS 2019

Пракса у природним наукама, по својој природи, изразито је повезана са подручјем природних наука које се истражује и стога се не може процјењивати изоловано. Неки испитни задаци, у студији TIMSS 2019 из природних наука у четвртог разреда, процијениће једну или више важних научних пракси заједно са садржајем наведеним у садржајном домену и процесима размишљања наведеним у когнитивном домену.

Жива природа

Изучавање из домена жива природа у четвртог разреда пружа ученицима прилику да развију знатижељу и почну разумијевати живи свијет око себе. У студији TIMSS 2019, домен жива природа укључује пет тема:

- Карактеристике животних процеса и организама
- Животни циклуси, размножавање и насљеђивање
- Организми, околина и њихово међудјеловање
- Екосистеми
- Људско здравље

До четвртог разреда, од ученика се очекује да изграде основно знање о општим карактеристикама организама, њиховом функционисању и начину међудјеловања са другим организмима у окружењу. Ученици би такође требало да буду упознати са основним концептима природних наука који се односе на животни циклус, насљеђивање и щудско здравље, што ће у вишим разредима довести до софистицираног разумијевања о функционисању щудског тијела.

Карактеристике животних процеса и организама

1. Разлике између живе и неживе природе и потребе живе природе за живот:
 - A. Препознати и описати разлике између живе и неживе природе (нпр. сва жива природа се може размножавати, расти, развијати, реаговати на подражаје и умријети; а неживе материје не могу).
 - B. Установити шта је потребно живој природи за живот (нпр. ваздух, храна, вода и окружење у којем живе).
2. Физичка и бихевиорална обиљежја основних група живе природе:
 - A. Упоредити и установити разлике између физичких и бихевиоралних обиљежја која разликују основне групе живе природе (нпр. инсекти, птице, сисари, рибе, гмизавци и биљке цвијетнице).

- Б. Установити или навести примјере припадника основних група живе природе (нпр. инсекти, птице, сисари, рибе, гмизавци и биљке цвијетнице).
- В. Разликовати кичмењаке и бескичмењаке.

3. Функције основних структура у живим бићима:

- А. Повезати основне структуре животиња, а њиховим функцијама (нпр. зуби уситњавају храну, кости подупиру тијело, плућа узимају ваздух, срце циркулише крв, стомак вари храну, мишићи помичу тијело).
- Б. Повезати основне структуре биљака са њиховим функцијама (нпр. коријење апсорбује воду и хранливе материје и причвршћава биљку, лишће ствара храну, стабљика преноси воду и храну, латице привлаче опрашиваче, цвјетови производе сјеме, а сјеме производи нове биљке).

Животни циклуси, размножавање и насљеђивање

1. Фазе животних циклуса и разлике између животних циклуса биљака и животиња:

- А. Установити фазе животног циклуса биљака (нпр. клијање, раст и развој, размножавање и распршивање сјемена).
- Б. Препознати, упоредити и установити разлике животних циклуса познатих биљака и животиња (нпр. дрвеће, пасуљ, људи, жаба, лептир).

2. Насљеђивање и облици размножавања:

- А. Препознати да се биљке и животиње размножавају са властитом врстом како би се добили потомци слични изворним.
- Б. Разликовати особине биљака и животиња које су насљеђене (нпр. број латица, боја латица, боја очију, боја длаке) и оне које нису (нпр. поломљене гране на стаблу).
- В. Идентификовати и описати различите начине размножавања који повећавају број потомака који преживљавају (нпр. биљка која производи многа сјемена, сисари који његују своје младе).

Организми, околина и међусобни утицаји

1. Физичка својства и понашање живих организама које им помаже да преживе у свом окружењу:

- А. Повезати физичка својства биљака и животиња са окружењем у којем живе и описати како им та својства помажу да преживе (нпр. дебела стабљика, воштана облога и дубоки коријен помажу да биљка преживи у окружењу са мало воде; промјена боје помаже животињи да се сакрије од грабљиваца).
- Б. Повезати понашање животиња са околином у којој живе и описати на који начин им то понашање помаже у преживљавању (нпр. миграција или хибернација помаже животињи да остане жива када нема довољно хране).

2. Реакције живих организама на услове околине:

- А. Препознати и описати на који начин биљке реагују на услове у околини (нпр. количина доступне воде, количина сунчеве свјетлости).
- Б. Препознати и описати на који начин различите животиње реагују на промјене у условима околине (нпр. свјетлост, температура, опасност); препознати и описати како људско тијело реагује на високе и ниске температуре, вјежбе и опасност.

3. Утицај људи на околину

- A. Препознати да људско понашање има негативно и позитивно дјеловање на околину (нпр. негативно дјеловање загађења ваздуха и воде, предности смањења загађења ваздуха и воде); дати опште описе и примјере дјеловања загађења на људе, биљке, животиње и на њихову околину.

Екосистеми

1. Уобичајени екосистеми:

- A. Повезати уобичајене биљке и животиње (нпр. зимзелена стабла, жабе, лавови) са уобичајеним екосистемима (нпр. шуме, рибњаци, травњаци).

2. Односи у једноставном ланцу прехране:

- A. Препознати да је свим биљкама и животињама потребна храна, како би осигурале енергију за активност и хранљиве материје за раст и обнављање; објаснити да је биљкама потребна сунчева свјетлост да произведу храну, а да животиње једу биљке или друге животиње да би добиле храну.
- B. Комплетирати модел једноставног ланца исхране за уобичајене биљке и животиње из познатих екосистема, као што су шуме или пустиње.
- B. Описати улоге живих организама у једноставном ланцу исхране (нпр. биљке производе властиту храну, неке животиње једу биљке, док друге животиње једу животиње које једу биљке).
- Г. Препознати и описати једноставне грабљивце и њихов плијен.

3. Конкурентски односи у екосистемима:

- A. Препознати и објаснити да се неки живи организми у екосистему боре са другима за храну или простор.

Људско здравље

1. Преношење, спречавање и симптоми заразних болести

- A. Повезати преношење уобичајених заразних болести са људским контактом (нпр. додир, кихање, кашљање).
- B. Препознати или описати неке методе спречавања преношења болести (нпр. вакцинисање, прање руку, избјегавање људи који су болесни); препознати једноставне знаке болести (нпр. висока тјелесна температура, кашаљ, бол у трбуху).

2. Начини одржавања доброг здравља:

- A. Описати свакодневно понашање које подстиче добро здравље (нпр. уравнотежена исхрана, редовно вјежбање, прање зуба, довољно сна, наношење креме за сунчање); идентификовати уобичајене изворе хране за уравнотежену исхрану (нпр. воће, поврће, житарице).

Нежива природа

У четвртом разреду ученици уче како се физички феномени у свакодневном животу могу објаснити разумијевањем концепата неживе природе. Тематска подручја из садржајног домена неживе природе су:

- Класификација и својства материје и промјене материје
- Облици енергије и пренос енергије
- Сила и кретања

Ученици четвртог разреда треба да стекну разумијевање о физичким стањима материје (чврсто, течност и гасовито), као и о једноставним промјенама стања и облика материје; то представља темељ за проучавање хемије и физике у средњим и вишим разредима. На том нивоу ученици би такође требало да знају основне концепте о свјетлу, звуку, струји и магнетизму. Проучавање сила и кретања наглашава разумијевање кретања којег ученици свакодневно опажају, као што је дјеловање гравитације или гурање и повлачење.

Класификација, својства и стања материје

1. Стања материје и карактеристичне особине сваког стања:
 - A. Идентификовати и описати три стања материје (тј. чврсто има одређени облик и запремину, а течност има одређену запремину, али не и одређени облик, а гас нема ни одређени облик нити одређену запремину).
2. Физичка својства као основа за класификацију материје:
 - A. Упоредити и разврстати предмете и материјале на основу физичких својстава (нпр. тежина /маса, запремина, стање материје, способност спровођења топлоте или електричне енергије, способност плутања или потонућа у води, привлачност магнета). [Напомена: Не очекује се да ученици четвртог разреда разликују масу и тежину.]
 - B. Одредити својства метала (нпр. проводи електричну енергију и топлоту) и повезати та својства са употребом метала (нпр. бакарна електрична жица, метални лонац за кухање).
 - B. Описати примјере смјеса и како се могу физички одвојити (нпр. просијавање, филтрирање, испаравање, магнетна привлачност).
3. Магнетно привлачење и одбијање:
 - A. Препознати да магнети имају два пола и да се исти полови одбијају, а супротни привлаче
 - B. Препознати да се магнети могу користити за привлачење металних предмета
4. Физичке промјене које се опажају у свакодневном животу:
 - A. Установити видљиве промјене у материјалима које не резултирају новим материјалима са другачијим својствима (нпр. отапање, дробљење алуминијумске лименке).
 - B. Препознати да се материја може мијењати из једног стања у друго загријавањем или хлађењем; описати промјене стања воде (нпр. отапање, замрзавање, кључање, испаравање и кондензација).
 - B. Утврдити начине повећања брзине отапања чврсте материје у одређеној количини воде (тј. повећање температуре, мијешање и ломљење чврсте материје у мање комаде); разликовати јаке и слабе концентрације једноставних раствора.

5. Хемијске промјене које се опажају у свакодневном животу:

- А. Установити видљиве промјене у материјалима из којих настају нови материјали другачијих особина (нпр. труљење, квање хране, сагоријевање, рђање).

Облици енергије и преношење енергије

1. Једноставни извори и употреба енергије:

- А. Утврдити изворе енергије (нпр. Сунце, текућа вода, вјетар, угаљ, уље, гас) и препознати да је енергија потребна за покретање предмета, гријање и расвјету.

2. Свјетло и звук у свакодневном животу:

- А. Повезати познате физичке појаве (нпр. сјена, одсјај и дуга) са свјетлом.
- Б. Повезати познате физичке појаве (нпр. вибрирајуће објекте и одјек) са настајањем и карактеристикама звука.

3. Преношење топлоте:

- А. Препознати да топли предмети имају вишу температуру од хладних предмета; описати шта ће се догодити када се врући и хладни предмет доведу у контакт (нпр. температура врућег предмета се смањује, а температура хладног предмета се повећава).

4. Електрична енергија и једноставни електрични системи

- А. Препознати да се електрична енергија у струјном колу може претварати у друге облике енергије (нпр. топлота, свјетлост, звук).
- Б. Објаснити да једноставни електрични системи (нпр. свјетиљка) захтијевају потпуни (непрекинути) електрични ток.

Силе и кретања

1. Познате силе и кретања предмета:

- А. Идентификовати гравитацију као силу која привлачи предмете ка Земљи.
- Б. Препознати да силе (нпр. гурање и повлачење) могу узроковати да предмет промијени своје кретање; упоредити дејство тих сила различитих снага у истом или супротним смјеровима које дјелују на предмет; препознати да сила трења дјелује супротно смјеру кретања (нпр. трење које дјелује против гурања или повлачења отежава кретање предмета по површини).

2. Једноставне машине:

- А. Препознати да једноставна оруђа (нпр. полуге, катури, зупчаници, рампе) олакшавају кретање (нпр. лакше се подижу предмети, смањује се потребна сила, мијењају се удаљеност и смјер силе).

Наука о Земљи

Наука о Земљи представља проучавање Земље и њеног мјеста у Сунчевом систему, а у четвртог разреда фокус је на проучавању појава и процеса које ученици могу да опазе у свакодневном животу. Премда не постоји јединствена слика о томе што чини курикулум науке о Земљи у земљама учесницама, три предметна подручја укључена у овај домен уопштено се сматрају важним за ученике четвртог разреда, како би разумјели планету на којој живе и њено мјесто у Сунчевом систему:

- Физичка својства, ресурси и историја Земље
- Вријеме и клима на Земљи
- Земља у Сунчевом систему

На овом нивоу ученици треба да имају опште знање о структури и физичким карактеристикама површине Земље као и о коришћењу најважнијих ресурса на Земљи. Ученици такође треба да буду у стању да опишу неке од процеса који се односе на Земљу у смислу примјетних промјена и да разумију временски оквир у којем се те промјене одвијају. Ученици четвртих разреда треба да покажу разумијевање о положају Земље у Сунчевом систему на основу уочавања модела промјена на Земљи и на небу.

Физичка својства, природна богатства и историја Земље

1. Физичка својства Земље:

- А. Препознати да је површина Земље састављена од земље и воде у неједнаком омјеру (више је воде од земље) и да је окружена ваздухом; описати гдје се налазе слатке и слане воде и препознати да вода у ријекама или потоцима тече од планина до океана или језера.

2. Природна богатства на Земљи:

- А. Установити природна богатства на Земљи која се користе у свакодневном животу (нпр. вода, вјетар, тло, шума, уље, природни гас, минерали).
- Б. Објаснити важност коришћења обновљивих и необновљивих природних богатства на Земљи (нпр. фосилна горива, шуме, вода).

3. Историја Земље:

- А. Препознати да вјетар и вода мијењају рељеф Земље и да неке особине рељефа (нпр. планине, ријечне долине) настају услед промјена које се одвијају споро и у дужем временском периоду.
- Б. Препознати да су неки остаци (фосили) животиња и биљака, који су давно живјели на Земљи, пронађени у стијенама и доносити једноставне закључке о промјенама на површини Земље у односу на локалитет гдје су остаци пронађени.

Вријеме и клима на Земљи

1. Вријеме и клима на Земљи:

- А. Примењити знање о промјенама стања воде на једноставне временске појаве (нпр. стварање облака и росе, испаравање локви, снијег, киша).
- Б. Описати на који начин временски услови (нпр. дневне промјене у температури, влази, падавинама у облику кише или снијега, облаци и вјетар) могу варирати зависно од географске локације.
- В. Описати на који начин се просјечна температура и падавине могу мијењати према годишњем добу и локацији.

Земља у Сунчевом систему

1. Небеска тијела у Сунчевом систему и њихово кретање:
 - А. Идентификовати Сунце као извор топлоте и свјетлости за Сунчев систем; описати Сунчев систем као Сунце и планете које се okreћу око њега.
 - Б. Препознати да Земља има Мјесец који се okreће око ње, и да, гледано са Земље, Мјесец мијења изглед током једног (календарског) мјесеца.
2. Кретање Земље и промјене на Земљи
 - А. Објаснити на који начин су дан и ноћ у вези са дневном ротацијом Земље око своје осе и пружити доказе о тој ротацији према изгледу сјене током дана.
 - Б. Описати на који начин су годишња доба на сјеверној и јужној хемисфери Земље у вези са годишњим кретањем Земље око Сунца.