

РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА



ТИМСС 2019



Математика
Природни
науки

Извештај
за постигањата
на учениците
во Република
Северна Македонија

д-р Бети Ламева
Афердита Сарачини

**ИЗВЕШТАЈ ЗА ПОСТИГАЊАТА
НА УЧЕНИЦИТЕ ВО
РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА**

ТИМСС 2019

**Trends in International Mathematics
and Science Study**

2022

СКОПЈЕ

ДРЖАВЕН ИСПИТЕН ЦЕНТАР

Автори:

д-р Бети Ламева, национален координатор

Афердита Сарачини

Соработници:

Ќебир Шемши, менаџер за бази на податоци

Артан Абдула

Обработка на податоци:

д-р Бети Ламева

CIP – Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски“, Скопје

373.3.091.279.7(497.7)“2019”(047)

ЛАМЕВА, Бети

Извештај за постигањата на учениците во Република Северна Македонија: TIMSS 2019 (trends in international mathematics and science study) / Бети Ламева, Афердита Сарачини. - Скопје : Државен испитен центар, 2022. - 106 стр. : илустр. ; 21 см

Фусноти кон текстот. - Останати автори: Ќебир Шемши, Артан Абдула. - Библиографија: стр. 102

ISBN 978-608-4692-03-4

а) Оценување – Основно воспитание и образование – Р С. Македонија – 2022 – Извештаи.

COBISS.MK-ID 57986565

Благодарност

Националниот координатор за Република Северна Македонија на меѓународната студија ТИМСС им се заблагодарува на институциите и на поединците кои беа активно вклучени и придонесоа да се реализира ова мерење на постигањата на учениците.

Посебна благодарност до училиштата во кои се спроведе тестирањето, наставниците кои учествуваа во прегледувањето на тестовите, лицата кои учествуваа во преводот и адаптацијата на материјалите, нивното уредување, печатење, пакување и дистрибуција, внес на инструментите во базата, прочистувањето на податоците и нивната верификација. Сето ова беше направено навремено и со висок квалитет.

Студијата немаше да се реализира навремено да не беше придонесот и поддршката од директорот на Државниот испитен центар и останатите вработени кои несебично работеа на сите добиени задачи. Посебна благодарност до нив.

Благодарност и до советниците од Бирото за развој на образованието кои беа вклучени во процесот на запознавање и обука за користење на ајтемите на одделенските наставници во текот на реализација на наставните програми по математика и природни науки.

Дел од податоците што се користат во Извештајов се од меѓународниот Извештај за математика и природни науки од ТИМСС 2019, а другиот дел се обработени и анализирани од националниот координатор.

д-р Бети Ламева

национален координатор на ТИМСС





1. Основни информации за ТИМСС 2019 тестирањето

1.1. Што е ТИМСС 2019

1.2. Што овозможува вклучувањето во оваа студија

1.3. Кој го спроведуваше ТИМСС 2019

1.4. Примерок

1.5. Инструменти за прибирање податоци

1.6. Концептуална рамка на студијата

1. Основни информации за ТИМСС 2019 тестирањето

1.1. Што е ТИМСС 2019

ТИМСС (Trends in International Mathematics and Science Study) е меѓународна студија која ги мери трендовите во знаењата и способностите на учениците по математика и по природната група предмети (физика, хемија, биологија и географија) во IV и во VIII одделение. Република Северна Македонија досега има учествувало во три циклуси на мерење со популација од осмо одделение: ТИМСС 1999, ТИМСС 2003 и ТИМСС 2011 и еден циклус на мерење ТИМСС 2019 со популација од IV одделение.

Во периодот од април до мај 2019 година се реализираше главното тестирање. Резултатите од него за сите ученички популации во студијата, се објавија на 8 декември 2020 година. Преку прашалниците за учениците, наставниците, родителите и директорите се добија податоци за тоа како училишната клима и култура, наставната практика, целите на наставните програми, социо-економските услови на учениците и училиштата, систематското уредување на образованието и др. влијаат врз постигањата на учениците.

Мерењето на постигањата на учениците во оваа студија има две димензии: содржинска и когнитивна.

1.2. Што овозможува вклучувањето во оваа студија

Со учеството во меѓународните студии на мерење на постигањата на учениците се добиваат бројни податоци за образовните системи, наставните програми, наставниот процес, постигањата на учениците, работата на наставниците, како и споредување на постигањата на учениците на меѓународно ниво. Оттука и учеството во ТИМСС–студијата им овозможува, пред сè, на креаторите на образовната политика носење одлуки со цел подобрувања во образованието врз база на валидни податоци. Високиот квалитет на меѓународно споредливите податоци за постигањата на учениците по математика и по природни науки е важен за следењето и

подобрувањето на „здравиот“ образовен систем. Спроведувањето на ваквите меѓународни мерења, често поттикнува реформи во образованието со цел зголемување на неговиот квалитетот.

Со вклучувањето на Р. С. Македонија во ТИМСС се добија одговори на битни прашања, меѓу кои:

- какво е нивото на постигањата на нашите ученици и каде е нивното место споредено во меѓународните рамки, какви се постигањата од другите земји кои се значајни за нас и како се изведува образовниот процес во земјите во кои се постигаат добри резултати;
- каков е наставниот процес, подготовката на наставниците и нивниот професионален развој кај нас и во споредба со другите држави;
- какво е институционалното организирање на воспитно-образовната работа на образовните системи различни од нашиот.

Со реализацијата на оваа студија кај нас се добија:

- валидни податоци за математичката и писменоста во природните науки на учениците на крајот од IV одделение;
- валидни податоци за нашиот образовен систем, како и за образовните системи на земјите учеснички во студијата;
- сознанија за социо-економските и образовните фактори кои се поврзани со постигањата на учениците по математика и природни науки;
- сознанија за тоа како се изведува наставата по математика и природни науки во другите земји учеснички во студијата споредено со РСМ.

Резултатите од меѓународните студии се користат за понатамошен развој и осовременување на образовниот систем, односно воспитно-образовниот процес за:

- определување на профилот на основните знаења и способности на учениците;
- утврдување на постигањата, целите и стандардите за образовното подобрување;
- стимулирање реформи на наставните програми со цел нивно осовременување;
- подобрување на наставата и учењето преку истражување и анализа на податоците од студиите;
- дефинирање на нивоата на постигање на учениците;
- стручно оспособување и усовршување на наставниот кадар;
- дефинирање на стандардите за вреднување на знаењата на учениците во подрачјата што се тестираат.

Во ТИМСС 2019 учествуваа 64 држави, од кои 58 држави и 6 економии со популација од четврто одделение и 39 држави и 7 економии со популација од 8 одделение. Посебно битно е што во ТИМСС 2019 со популација од IV одделение учествуваа сите држави од регионот (Хрватска, Босна и Херцеговина, Црна Гора, Србија, Косово и Албанија), па може да се споредат постигањата на учениците од Р С. Македонија во однос на постигањата на учениците од другите држави од регионот, како и да се анализираат влијанието на факторите врз нив..

1.3. Кој го спроведува ТИМСС 2019

Меѓународната организација за вреднување на образовните постигања (International Association for the Educational Achievement - IEA) ја раководи организацијата и реализацијата на оваа студија. IEA има постојан Секретаријат со седиште во Амстердам, Холандија и Центар за истражување и обработка на податоци во Хамбург, Германија. Стручната работа и менаџментот на студијата го води Меѓународниот центар за студии ТИМСС & PIRLS од Бостон Колеџ, Статистика Канада и националните координатори за спроведување и нивните тимови во земјите учеснички.

Секоја земја вклучена во студијата има свој национален координатор кој е член на меѓународниот тим на национални координатори.

Република Северна Македонија преку Министерството за образование и наука во 2017 година се вклучи во меѓународната студија ТИМСС 2019. Котизацијата за учество е обезбедена од Европската Унија, а националните трошоци – од Буџетот на Владата на Република Северна Македонија. Реализатор на студијата е Државниот испитен центар.

1.4. Примерок

Популацијата во оваа студија се ученици од IV, односно VIII одделение од земјите учеснички. Секоја вклучена земја учесничка учествуваше со околу 4.000 ученици од 150 случајно избрани училишта, како и директорите на избраните училишта, наставниците кои им предаваат на учениците математика и природна група предмети и родителите на учениците од примерокот.

Популацијата за оваа студија во Р С. Македонија беа сите ученици од четврто

одделение од основните училишта во кои наставата се изведува на македонски и/или на албански јазик. Просечната возраст на учениците во времето кога беа тестирани, во Р С. Македонија е 9,8 години. Изборот на училиштата го изврши ИЕА по методологија на случаен избор, а изборот на паралелките по (случаен избор) е извршено користејќи специјализирана компјутерска програма за оваа намена.

Наставен јазик	Местоположба на училиштето	Број на училишта
македонски	град	40
	село	16
	мешани ¹	30
албански	град	8
	село	22
македонски и албански	град	10
	село	10
	мешани	14
вкупно		150

Табела 1.1. Структурата на училиштата опфатени со примерокот

Примерокот опфати 150 основни училишта, од кои: 86 со наставен македонски јазик, 30 со наставен албански јазик и 34 двојазични, односно и на македонски и на албански јазик.

Во примерокот беа опфатени:

- 234 паралелки со 3 531 ученик;
- 150 директори на училишта;
- 240 одделенски наставници.

Од вкупно 3 531 ученик во примерокот од РСМ на денот на тестирањето беа тестирани 3 270 ученици, односно 93 %.

Сите ученици опфатени со ова тестирање од регионот се од четврто одделение. Со оглед на тоа што во некои држави има осумгодишно основно образование (Србија и Хрватска), а во некои деветгодишно основно образование (Босна и Херцеговина, Црна Гора, Косово, Албанија и Р С. Македонија), постои скоро една година

¹ Училишта кои се лоцирани во градска средина, но имаат подрачни училишта лоцирани во селска средина

разлика во просечната возраст на учениците во времето на тестирање. Просечната возраст на учениците од РСМ, кога беше спроведено тестирањето, е 9,8 години и заедно со учениците од Црна Гора се најмлади од регионите. Следуваат учениците од Косово со просечна возраст од 9,9 години, па Албанија (10,0), Босна и Херцеговина (10,1), Хрватска (10,5) и Србија (10,6).

1.5. Инструменти за прибирање податоци

Знаењата на учениците по математика и по природната група предмети се вреднуваа со помош на тестови, а податоците за факторите кои влијаат на постигањата на учениците се добија од прашалниците. Тестовите и прашалниците кои се употребуваат се идентични во сите држави учеснички во студијата, освен што се преведени на локалните јазици на секоја од земјите учеснички.

Тестовите и останатите инструменти што се употребуваат во оваа студија се преведени од англиски на македонски и на албански јазик. Преводот на тестовите на албански јазик беше земен од Република Албанија и кај нас беше само адаптиран. Преводот и адаптацијата на материјалите се врши со строго контролирани процедури од ИЕА. Сите преведени и адаптирани материјали поминуваат низ строг процес на верификација пред да се одобрат за употреба од ИЕА.

Нашава држава беше една од 17-те држави во кои тестирањето се спроведе со инструменти од типот молив-хартија. Во сите останати држави, тестирањето се спроведе електронски. Од државите во регионите, само во Хрватска тестирањето се реализираше електронски.

1.5.1. Тестови

Во главното тестирање од ТИМСС 2019 се користеа 14 тестови, поделени во два дела кои се решаваа во две тестирачки сесии (по 45 минути сесија) со пауза помеѓу сесиите.

Околу 50 % од секој тест содржеше прашања и задачи по математика, а останатата половина по природни науки. Прашањата и задачите во тестовите беа со повеќечлен избор (со избор на еден од понудените одговори), кратки одговори и од отворен тип во кои се бараше образложение, објаснување или целосна постапка на

решавање. Нивото на барањата во прашањата и задачите во тестовите беше различно: знаења на факти, поими, стратегии, термини, процеси, нивна примена, како и нивно разбирање. Вкупно во сите тестови беа опфатени 340 различни задачи и прашања од математика и од природните науки.

Секој ученик опфатен со примерокот решаваше по еден тест кој содржеше вкупно околу 50 прашања и задачи.

Сите прашања и задачи претходно се дефинирани низ процес на интернационален консензус и се одобрени од државите учеснички во студијата.

1.5.2. Прашалници

Анкетирањето во училиштата се изврши со четири различни прашалници наменети за: учениците, наставниците, родителите и директори на училиштата.

Секој ученик во ТИМСС 2019 опфатен со примерокот пополни Прашалник за учениците. Со прашалникот беа прибрани податоци за: аспектите на животот и домот на учениците, вклучувајќи ги основните демографски информации, нивната домашна средина, училишната клима за учење и ставовите кон учење математика и природни науки.

Родителите/старателите на учениците опфатени со примерокот пополнуваа Прашалник за родители/старатели. Тој содржеше прашања поврзани со домашните ресурси што поддржуваат учење и информации за нивното највисоко ниво на образование и ситуации на вработување, мислења за училиштето на нивното дете, присуството на нивното дете во програмите за предучилишно образование, акцентот на активности за писменост и броење во домот пред детето да посетува училиште, нивото на писменост и математичка способност на нивното дете при започнување на училиште и сл.

Прашалникот за наставниците го пополнуваа оделенските наставници кои предаваа во тестираните паралелки. Со овој прашалник се прибараа информации за образованието на наставниците, нивниот професионален развој и искуство во наставата, за подготвеноста на учениците за настава, зачестеноста на изведување разни наставни активности, тешкотиите во обезбедувањето настава, застапеноста на одредени теми во наставната програма, практиките за оценување и достапноста на компјутери и друга опрема во наставата.

Прашалникот за училиштето беше наменет за директорите на училиштата во кои се реализираше тестирањето. Со него беа прибрани податоци за: нивото

на писменост и вештини за математика кај учениците во училиштето кога првпат почнуваат во основно образование, социо–економската состојба на учениците од училиштето, достапноста на наставните ресурси, акцентот на училиштето кон академскиот успех и дисциплината и безбедноста на училиштето.

Покрај четирите прашалници во училиштето, беа пополнети и прашалниците за наставната програма наменети за националниот координатор. Прашањата првенствено се фокусираа на националните наставни програми и практики поврзани со образовните системи на државата и организацијата и содржината на наставните програми по математика и природни науки во секоја земја.

1.6. Концептуална рамка на студијата

Мерењето на постигањата со оваа студија има две димензии: содржинска и когнитивна. Во табелите 1.2. и 1.3., дадена е застапеноста на овие димензии за математика и за природната група предмети.

1.6.1. Математика

Мерењето на постигањата на учениците за математика се врши во следниве три содржински подрачја:

- Броеви;
- Мерење и геометрија;
- Работа со податоци.

Додека, пак, когнитивни подрачја на мерење се:

- Знаење;
- Примена;
- Резонирање.

Подрачја		% на застапеност	Број на задачи
содржински	Броеви	50	83
	Мерење и геометрија	30	52
	Работа со податоци	20	36
КОГНИТИВНИ	Знаење	40	59
	Примена	40	74
	Резонирање	20	38

Табела 1.2. Содржински и когнитивни подрачја застапени во математика

Мерењето на знаењата и способностите на учениците во математика се изврши преку 171 задача од три содржински подрачја и тоа:

- 83 задачи од Броеви (цели броеви, изрази, едноставни равенки, односи, дропки и децимални броеви);
- 52 задачи од Мерење и геометрија (мерење и геометрија);
- 36 задачи од Работа со податоци (читање, толкување и застапување и користење податоци за решавање проблеми).

Во продолжение следува подетален опис на секое содржинско подрачје.

1. Броеви

Подрачјето Броеви ја обезбедува основата на математиката во основното образование. Со ова мерење се опфатени следниве области (содржински целини):

- Цели броеви (25 % од сите задачи);
- Изрази, едноставни равенки и односи (15 % од сите задачи);
- Дропки и децимални броеви (10 % од сите задачи).

Целите броеви се доминантна област застапена во подрачјето Броеви. Од учениците се очекуваше да бидат способни да вршат пресметување со цели броеви на разумна големина, како и со помош на пресметување да решаваат проблеми. Мерењето во ТИМСС во четвртото одделение, вклучува и разбирање на концептот на променливи (непознати) во едноставни равенки и првично разбирање на одно-

сите меѓу количините. Исто така, за оваа возрасна група, учениците битно е да ги разберат дробките и децималните броеви. Учениците треба да бидат способни да споредуваат, собираат и одземаат познати дробки и децимални броеви за да решат поставена проблемска ситуација.

Содржинско подрачје: *Броеви*; Област: *Цели броеви*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- значење на местоположбата на цифрите во број (од 2-цифрен до 6-цифрен број);
- запишување на целите броеви со зборови, дијаграми или симболи;
- броеви на бројната оска;
- собирање и одземање (до 4-цифрени броеви), вклучувајќи пресметување во едноставни контекстуални проблеми;
- множење (до 3-цифрени со 1-цифрени и 2-цифрени со 2-цифрени броеви) и делење (до 3-цифрени со 1-цифрени броеви), вклучувајќи пресметување во едноставни контекстуални проблеми;
- решавање проблеми што вклучуваат непарни и парни броеви, множители и делители, заокружување броеви (до најблиските десет илјади) и проценки;
- комбинирање две или повеќе својства на броевите или операции за решавање на контекстуални проблеми.

Содржинско подрачје: *Броеви*; Област: *Изрази, едноставни равенки и споредби*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- собирање и одземање (до 4-цифрените броеви), вклучувајќи пресметување во едноставни контекстуални проблеми;
- пронаоѓање број или операција што недостасува во равенства (на пр.: $17 + x = 29$);
- идентификување или пишување изрази и равенства за да се претстави проблемска ситуација кои може да вклучуваат и непознати;
- идентификување и употреба на врски во добро дефинирани изрази (на пр.: Опишете го односот помеѓу соседните броеви и формирајте парови на цели броеви дадени според правило).

Содржинско подрачје: *Броеви*; Област: *Дробки и децимални броеви*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- препознавање на дробките како делови од цело, претставување дробки со збо-

рови, споредба и подредување на едноставни дропки, собирање и одземање едноставни дропки, вклучувајќи ги и оние поставени во проблемски ситуации (дропките можат да бидат со именител: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 или 100);

- демонстрирање знаења за децималните броеви, вклучувајќи: претставување децимални броеви со зборови, броеви или модели; споредување, подредување и заокружување децимални броеви; собирање и одземање на децимални броеви, вклучувајќи ги и оние поставени во проблемски ситуации.

2. Мерење и геометрија

Опкружени сме со предмети со различни форми и големини, а геометријата ни помага да се визуализира и разбере односот помеѓу формите и големините. Мерењето е процес на квантификација на атрибути на објекти и феномени (на пр.: време и брзина). Ова подрачје се состои од две области:

- Мерење (опфаќа 15 % од сите задачи);
- Геометрија (опфаќа 15 % од сите задачи).

Од учениците на оваа возраст се очекува да можат да користат линијар за мерење должина; да решаваат проблеми што содржат должина, маса, капацитет и време; да пресметуваат плоштина и периметар на едноставни многуаголници; да употребуваат коцки за да утврдат волумен. Учениците треба да бидат способни да ги идентификуваат својствата и карактеристиките на прави, агли и различни дво-димензионални и тридимензионални форми. Ориентацијата во простор е составен дел од проучувањето на геометријата и се очекува учениците да можат да опишат и исцртаат различни геометриски фигури. Исто така, тие треба да бидат способни да ги анализираат геометриските врски и да ги користат овие врски за да решаваат проблеми.

Содржинско подрачје: *Мерење и геометрија*; Област: *Мерење*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- знаења поврзани со мерење и проценка на должини (милиметри, сантиметри, метри, километри), како и решавање проблеми вклучувајќи должини;
- решавање проблеми со маса (грам и килограм), волумен (милилитар и литар) и време (минути и часови), вклучувајќи идентификување на соодветни типови и големини на единици и скали за читање;
- решавање проблеми кои вклучуваат периметар и плоштина, плоштина на пра-

воаголник и квадрат, плоштина на обликувани форми со квадрати/правоаголници или делумни квадрати/правоаголници, како и волумени исполнети со коцки.

Содржинско подрачје: *Мерење и геометрија*; Област: *Геометрија*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- идентификување и цртање паралелни и нормални прави;
- идентификување и цртање помали агли и агли поголеми од прав агол, како и споредување агли по големина;
- користење елементарни својства, вклучувајќи осна симетрија и ротација, за опишување, споредба и создавање заеднички дводимензионални форми;
- користење елементарни својства за опишување и споредба на тридимензионални форми и поврзување со дводимензионални форми.

3. Работа со податоци

Работењето со податоци во денешното информатичко општество резултира со дневно „бомбардирање“ на визуелно прикажување на квантитативни информации. Често интернетот, весниците, списанијата и учебниците имаат податоци претставени со графикони и табели. Учениците треба да знаат да читаат графикони и графички да ги организираат информациите. Содржините од ова подрачје се групирани во две области:

- Читање, толкување и претставување податоци (опфатени се 15 % од сите задачи);
- Користење на податоци за решавање проблеми (опфатени се 5 % од сите задачи).

На оваа возраст од учениците се очекува да бидат способни да читаат и препознаваат различни форми на прикази на податоци. Со оглед на едноставните прашања, учениците треба да бидат способни да собираат, организираат и да ги претставуваат податоците во графикони и да користат графикони за одговарање на барања. Учениците треба да бидат способни да користат податоци од еден или повеќе извори за да ги решат проблемските задачи.

Содржинско подрачје: *Работа со податоци*; Област: *Читање, толкување и претставување*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- читање и интерпретација на податоци од табели, пиктограми, графикони, линиски графици и дијаграми;
- организирање и прикажување податоци за да се одговори на прашања.

Содржинско подрачје: *Работа со податоци*; Област: *Користење податоци за решавање на проблеми*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- користење податоци за да се одговори на прашања кои одат подалеку од директно прикажување податоци (пр.: решавање проблеми и вршење пресметки, користејќи податоци, комбинирање податоци од два или повеќе извора и врз таа основа носење заклучоци за податоците).

Во продолжение следува подетален опис на секое когнитивно подрачје:

Знаење

- Знаењето ги опфаќа фактите, концептите и процедурите што учениците треба да ги знаат. Без основни знаења што опфаќаат основни факти и концепти за број, симболичка претстава и просторни односи, учениците е невозможно математички да размислуваат. Фактите го опфаќаат знаењето што го обезбедува основниот јазик на математиката, како и основните математички концепти и својства што ја формираат основата на математичката мисла. Процедурите претставуваат мост помеѓу поосновните знаења и употребата на математиката за решавање проблеми, особено оние што ги среќаваме во секојдневниот живот. Учениците треба да бидат ефикасни и точни во користењето различни пресметковни процедури и алатки. Тие треба да согледаат дека одредени процедури може да се користат за решавање цели типови проблеми, а не само за индивидуални проблеми.
- Способноста за примена на знаења од математиката или за решавање математички проблеми, зависи од запознавањето со математичките концепти и примената на математичките вештини. Учениците кои имаат познавање од поширок опсег на концепти имаат поголем потенцијал за решавање проблеми од широк спектар на ситуации.

Примена

- Примената се фокусира на способноста на учениците да применат знаење и концептуално разбирање за решавање проблеми или одговарање прашања. Овој домен вклучува примена на математиката во голем број контексти, при што фактите, концептите и постапките, како и проблемите треба да му бидат познати на ученикот. Решавањето проблеми е централно за овој домен, со акцент на попознати и рутински задачи. Проблемите може да се постават од реални животни ситуации или да се занимаваат со чисто математички прашања што вклучуваат, на пример, нумерички или алгебарски изрази, функции, равенки, геометриски фигури или статистички податоци.

Резонирање (анализа, синтеза, евалуација)

- Третиот домен, резонирање, оди подалеку од решението на рутинските проблеми, односно опфаќа непознати ситуации, сложени контексти и проблеми што се решаваат во повеќе чекори. Математичкото резонирање вклучува логично, систематско резонирање, односно интуитивно и индуктивно резонирање базирано на стратегии и законитости што можат да се користат за да се дојде до решенија на проблемите поставени во нови или непознати ситуации. Ваквите проблеми може да бидат чисто математички или може да бидат поврзани со реалниот живот. Двата вида проблеми вклучуваат примена на знаење и вештини во нови ситуации и интеракции меѓу вештините за резонирање. За тоа е потребна способност за набљудување и давање претпоставки, логични заклучоци врз основа на специфични претпоставки и правила и оправдување на резултатите.

1.6.2. Природни науки

Мерењето на постигањата на учениците за природни науки се вршеше во следниве три содржински подрачја:

- Наука за животот (Биологија);
- Физика;
- Наука за Земјата (Географија).

Додека, пак, когнитивните подрачја на мерење се исти, како и во математика, односно:

- Знаење;
- Примена;
- Резонирање.

Подрачја		% на застапеност	Број на задачи
содржински	Наука за животот (Биологија)	45	73
	Физика	35	61
	Наука за Земјата (Географија)	20	35
КОГНИТИВНИ	Знаење	40	69
	Примена	40	64
	Резонирање	20	36

Табела 1.3. Содржински и когнитивни подрачја застапени во природни науки

Мерењето на знаењата и способностите на учениците во природни науки се изврши преку вкупно 169 поставени задачи кои опфаќаат прашања и задачи во рамките на следните три содржински подрачја за учениците од 4 одделение: Наука за животот, Физика и Наука за Земјата. Во продолжение, следува подетален опис на секое содржинско подрачје.

Содржинското подрачје Наука за животот ги опфаќа областите: Организми, животна средина и нивни интеракции и Човечкото здравје.

1. Наука за живот (Биологија)

Област: Организми, животна средина и нивни интеракции

Знаењата на учениците се мерат во однос на физичките карактеристики или однесувањата на живите суштества што им помагаат да преживеат во нивната околина:

- поврзување на физичките карактеристики на растенијата и животните со средините во кои живеат (на пр.: дебело стебло, восочен слој, длабок корен, боја на крзно или коса) и опишување како овие функции им помагаат да преживеат (на пр.: длабокиот корен му помага на растението да преживее во средина

со малку вода, бојата на животното му помага да се сокрие од ловците);

- поврзување на однесување на животните со средината во која тие живеат и опишување како овие однесувања им помагаат да преживеат (на пр.: миграцијата или хибернацијата му помага на животното да остане живо кога храната е ретка).
- реакција на живите суштества на условите во животната средина, препознавање и опишување како растенијата реагираат на условите во животната средина (на пр.: количина на достапна вода, количина на сончева светлина);
- препознавање и опишување како различни животни реагираат на промени на условите во животната средина (на пр.: светлина, температура, опасност); препознавање и опишување како човечкото тело реагира на високи и ниски температури, вежбање и опасност.
- влијанието на луѓето врз животната средина, препознавање дека човечкото однесување има негативни и позитивни ефекти врз животната средина (на пр.: негативните ефекти од загадувањето на воздухот и водата, придобивките од намалување на загадувањето на воздухот и водата); давање општи описи и примери за ефектите од загадувањето на луѓето, растенијата и животните и нивната околина.
- во рамките на областа: екосистеми, знаењата на учениците се мерат во однос на разновидноста на условите за живот на земјата, поврзување на заедничките растенија и животни (на пр.: зимзелени дрвја, жаби, лавови) на вообичаени екосистеми (на пр.: шуми, езерца, пасишта).
- врските во едноставни синџири за храна: препознавање дека на сите растенија и животни им е потребна храна за да обезбедат енергија за активност и потреба од сировини за раст и развој; објаснување дека на растенијата им треба сончева светлина за да ја направат својата храна, додека животните јадат растенија или други животни за да се исхранат;
- пополнување модел на едноставен синџир на исхрана со користење обични растенија и животни од познати екосистеми, како што се шума или пустина; опишување на улогите на живите суштества на секоја врска во едноставен синџир на храна (на пр.: растенијата произведуваат сопствена храна; некои животни јадат растенија, додека други животни ги јадат животните што јадат растенија);
- идентификување и опишување на заеднички предатори и нивниот плен; конкуренција во екосистемите, објаснување дека некои живи суштества во екосистемите се натпреваруваат со други за храна или простор.

1. Наука за животот

Област: Човечкото здравје

Во рамките на оваа област знаењата на учениците се мерат во однос на:

- пренос, превенција и симптоми на заразни болести; поврзување на пренесувањето (преносот) на заразни болести со човечки контакт (на пр.: допирање, кивање, кашлање);
- идентификување или опишување на некои методи за спречување на преносот на болеста (на пр.: вакцинација, миене раце, избегнување луѓе кои се болни); препознавање општи знаци на болест (на пр.: висока телесна температура, кашлање, болки во stomакот);
- начини на одржување добро здравје; опишување на секојдневното однесување кое промовира добро здравје (на пр.: урамнотежена исхрана, вежбање, редовно миене заби, доволно спиење, сончева заштита); идентификување на заедничка храна и извори вклучени во урамнотежена исхрана (на пр.: овошје, зеленчук, зрнест плодови).

Содржинското подрачје *Физика* ги опфаќа областите: *Класификација, својства и промени на материјата, Енергија и форми на пренос на енергијата и Сила и движење.*

2. Физика

Област: Класификација, својства и промени на материјата

Знаењата на учениците во оваа област се мерат во однос на:

- состојбата на материјата, карактеристики и опишување на различните состојби на материјата, (односно: тврда – има облик и волумен, течна – има определен обем, но не е дефинирана формата и гасовита – нема ниту облик ниту волумен);
- физичките својства како основа за класификација на материјата, споредба и сортирање на објекти и материјали врз основа на физичките својства (на пр.: тежина/маса, волумен, состојба на материјата, способност за пренос на топлина или електрична енергија, способност да плови или тоне во вода и способност да се привлече со магнет). Од учениците на оваа возраст не се очекува да разликуваат маса од тежина;
- идентификување на својствата на металите (т.е. спроведување електрична енергија и спроведување топлина) и врската помеѓу својствата на металите

со нивното користење (на пр.: бакар и електрична жица, сад за готвење и жезло);

- опишување на примери на смеси и како растворот и растворливата супстанца можат физички да се одвојат (на пр.: просејување, филтрација, испарување);
- магнетна привлечност и одбивност, препознавање дека магнетите имаат два пола и како половите се одбиваат и се привлекуваат;
- препознавање дека магнетите може да се користат за привлекување метални предмети;
- физички промени забележани во секојдневниот живот, идентификување видливи промени на материјалите кои не резултираат со нови материјали со различно својство (на пр.: растворање, дробење на алуминиумска конзерва);
- препознавање дека материјата може да се промени од една во друга состојба со греење или ладење; опишување на промените на состојбата на водата (односно, топење, замрзнување, вриење, испарување и кондензација);
- хемиски промени забележани во секојдневниот живот, идентификување видливи промени во материјалите што прават нови материјали со различни својства (на пр.: распаѓање, расипување на храна, горење, 'рѓосување).

Област: Енергија и форми на пренос на енергијата, заеднички извори и употреба на енергијата, идентификување извори на енергија (на пр.: Сонце, вода што тече, ветер, јаглен, масло, гас) **и препознавање дека таа енергија е потребна за поместување предмети, за греење и осветлување.**

Светлината и звукот во секојдневниот живот:

- поврзување на познатите физички феномени (т.е. сенки, рефлексии и виножито) со однесувањето на светлината;
- поврзување на познатите физички феномени (т.е. вибрирачки предмети, ехо) со производството и однесувањето на звукот;

- пренос на топлината, препознавање дека топлите предмети имаат повисока температура од ладните предмети; опишување што ќе се случи кога топол и ладен предмет ќе стапат во контакт (т.е. температурата на топлиот предмет се намалува, а температурата на ладниот предмет се зголемува).
- електрична енергија и едноставни електрични системи, препознавање дека електричната енергија во колото може да се трансформира во други форми на енергија (на пр.: топлина, светлина, звук).
- објаснување дека едноставните електрични системи (на пр.: батериска ламба) бараат комплетен (непрекинат) електричен пат (електрично коло).

Област: Сила и движење

- Знаењата на учениците се мерат во однос на познавања за силата и движењето на предметите; идентификување на гравитацијата како сила која ги привлекува објектите на Земјата.
- препознавање дека силите (т.е. притискањето и влечењето) може да предизвикаат објектот да ја промени својата местоположба;
- споредување на ефектите на овие сили со различни јачини во иста или спротивна насока; препознавање дека силата на триење работи против насоката на движење (на пр.: триење кое работи против притискање или повлекување и допринесува објектот потешко да се движи по површина).
- едноставни машини, препознавање дека едноставните машини (на пр.: макари, запчаници, лост) помагаат движењето да го направат полесно (на пр.: да го олеснат подигнувањето на работите, да го намалат потребното количество сила, промена на растојанието или промена на насоката на сила).

Содржинското подрачје *Наука за Земјата* ги опфаќа областите: *Физички карактеристики на Земјата, ресурси и историја, Времето и климата на Земјата и Земјата во Сончевиот Систем, објекти во Сончевиот Систем и нивни движења.*

3. Наука за Земјата

Област: Физички карактеристики на Земјата, ресурси и историја

Знаењата на учениците во оваа област се мерат во однос на:

- препознавање дека површината на Земјата е составена од земја и вода во нерамномерни размери (повеќе вода од земја) и е опкружена со воздух; опишување каде се наоѓаат свежата и солената вода и препознавање дека водата во реките или потоците тече од планините до океаните или езерата;
- објаснување како карактеристиките на релјефот на Земјата (на пр.: планини,

рамнини, пустини, реки, езера, океани), влијаат врз активностите на човекот (на пр.: земјоделството, наводнувањето);

- идентификување на некои од ресурсите на Земјата кои се користат во секојдневниот живот (на пр.: вода, ветер, почва, шуми, нафта, природен гас, минерали).
- објаснување на значењето на користењето обновливи и необновливи ресурси на Земјата (на пр.: фосилни горива, шуми, вода).

Област: Времето и климата на Земјата

Знаењата на учениците во оваа област се мерат во однос на:

- времето и климата на Земјата; применување знаење за промените во состојбата на водата со вообичаените временски настани (на пр.: формирање облаци, формирање роса, испарување, снег или дожд);
- опишување како времето може да варира со географската локација (т.е. дневните варијации во температурата, влажноста, врнежите во форма на дожд или снег, облаците и ветерот);
- опишување како просечната температура и врнежите можат да се променат со годишните времиња и локацијата.

Област: Земјата во Сончевиот Систем, објекти во Сончевиот Систем и нивни движења

Знаењата на учениците во оваа област се мерат во однос на:

- идентификување на Сонцето како извор на топлина и светлина во Сончевиот Систем; опишување на Сончевиот Систем и движењето на планетите;
- препознавање дека Месечината се врти околу Земјата и дека од Земјата, Месечината изгледа различно во различни периоди од месецот;
- објаснување на поврзаноста на ротацијата на Земјата околу нејзината оска (дење и ноќе) и променливиот изглед на сенките во текот на денот;
- опишување како сезоните во северните и јужните хемисфери на Земјата се поврзани со движењето на Земјата околу Сонцето во текот на годината.

Со ТИМСС 2019 тестирањето во природни науки, како и во математика беа опфатени трите когнитивни *подрачја* - Знаење, Примена на знаење и Резонирање (разбирање, анализа, синтеза).

Знаење

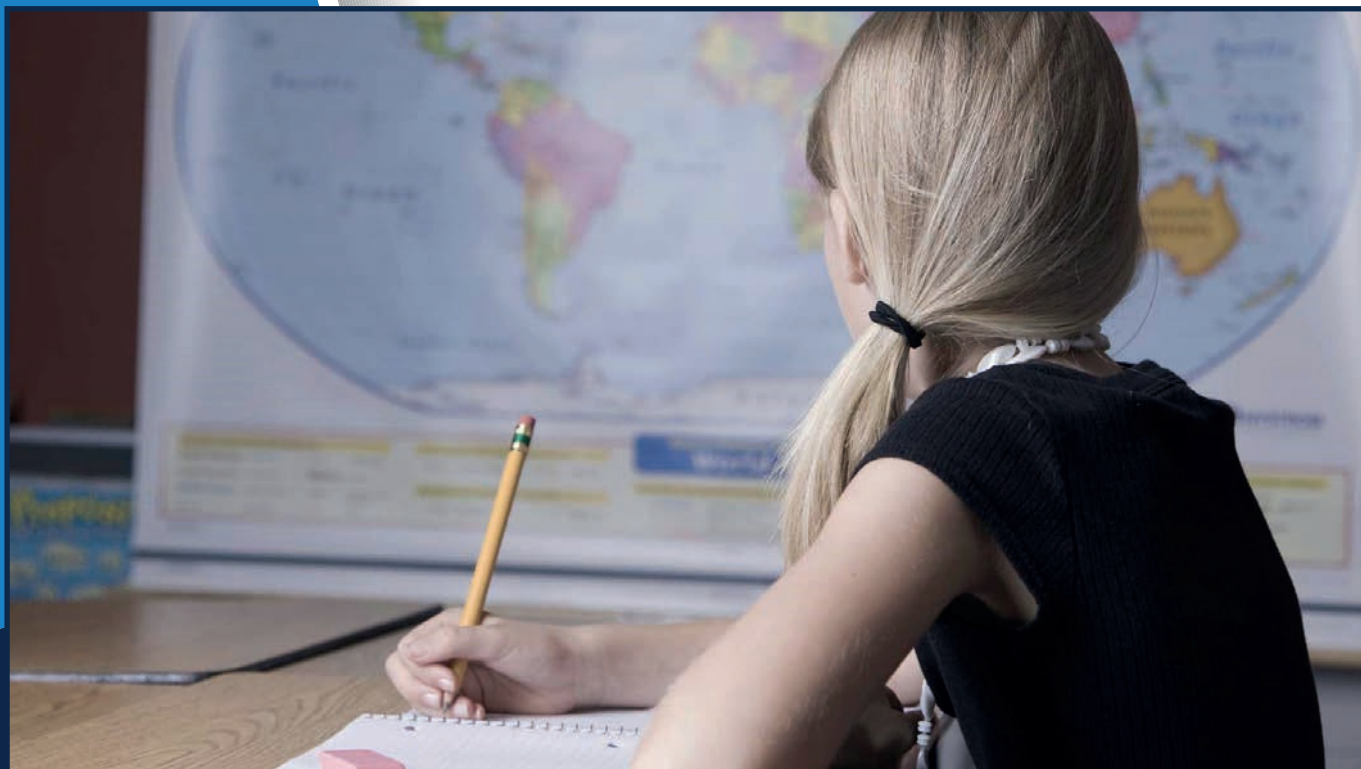
Когнитивното подрачје Знаење очекува од учениците да ги препознаваат фактите и односите, концептите, како и да ги препознаваат карактеристиките и својствата на одредени организми, материјали и процеси. Ученикот, исто така, треба да идентификува соодветна научна опрема и процедури, препознава и користи научен вокабулар, симболи, единици и скали. Учениците на оваа возраст треба да се способни да ги опишуваат или идентификуваат својствата, структурите и функциите на организмите и материјалите како и нивните меѓусебни соодноси. Учениците треба да се способни да појаснуваат факти или концепти со соодветни примери и да идентификуваат процеси кои имаат одредени карактеристики.

Примена

Когнитивното подрачје Примена опфаќа можност за потврдување или опишување сличности и разлики помеѓу групи организми, различни материјали или процеси. Ова когнитивно подрачје предвидува и способност да се разликуваат, класифицираат или сортираат одделни предмети врз основа на карактеристиките и нивните својствата. Примената, исто така, вклучува и поврзување и познавање на основите на научните концепти и способност за изведување заклучоци користејќи дијаграм или други модели за демонстрирање. Наведува објаснување на набљудувана или природна појава, користејќи научен концепт или принцип. Ученикот во рамките на ова подрачје се оценува дали користи релевантни текстуални, табеларни, сликовити и графички информации.

Резонирање (анализа, синтеза, евалуација)

Когнитивното подрачје Резонирање опфаќа способност на ученикот да препознава елементи на научен проблем, притоа да користи релевантни информации, концепти и податоци за решавање на проблемот. Ученикот треба да има способност да одговора на прашања што бараат разгледување на сплет од различни фактори или поврзани концепти. Од него, исто така, се очекува да има вештина да формулира проблеми, поставува претпоставки и да ги предвидува резултатите. Ученикот треба да умее да користи докази и да покаже концептуално разбирање за ефектите од промените во биолошките или физичките услови во однос на варијаблите што ги контролираат причинско-последичните релации. Да донесува соодветни заклучоци во врска со прашања или хипотези и покажува разбирање за причините и последиците.



2. Постигања на учениците

2.1. Општи резултати

.....

2.2. Постигнати нивоа на знаење

.....

2. Постигања на учениците

2.1. Општи резултати

Резултатите од постигањата на учениците од земјите учеснички во оваа студија, во Извештајот се прикажани на следниов начин:

- на скала на постигања на која се дадени сумарните резултати на земјите учеснички¹;
- на скала на која е прикажана релативната разлика меѓу просечните постигања на учениците според содржинските подрачја;
- табели со просечни резултати на учениците според скалите на постигања и нивоата на значајност на разликите меѓу резултатите од учениците од Р С. Македонија и резултатите на учениците од другите држави;
- табели со процент на ученици кои ги постигнале нивоата за математика и природни науки дефинирани во оваа студија врз основа на емпириски показатели;
- табели на постигања на различни групи ученици во Р С. Македонија и на меѓународно ниво.

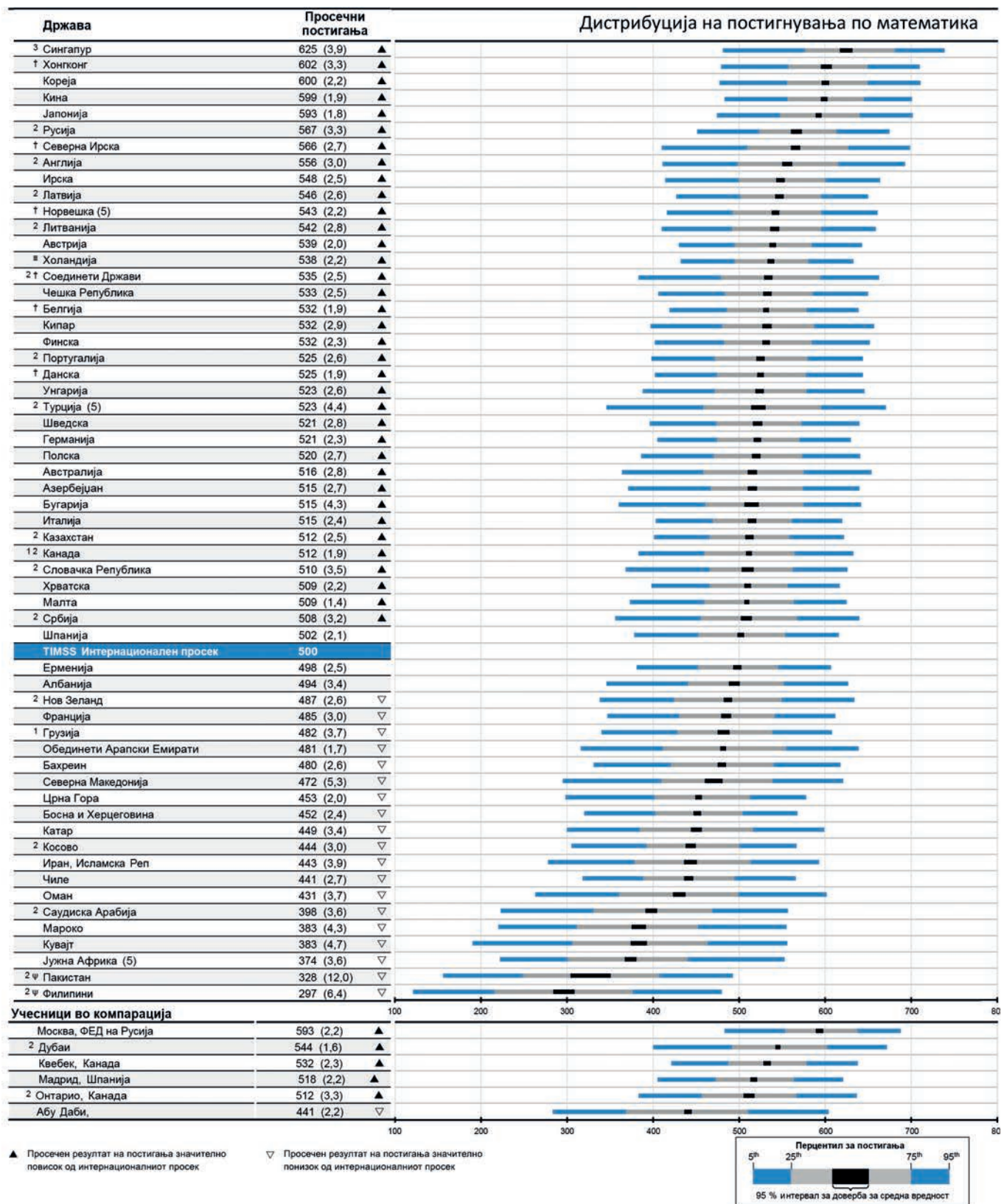
Графиконот и табелата 2.1. покажуваат каква е дистрибуцијата на постигањата на учениците од сите земји што учествуваа во оваа студија. Резултатите на земјите учеснички се прикажани во опаѓачки редослед според просечните резултати, при што се дадени и показатели за нивото на значајност на разликата помеѓу просечниот резултат на секоја земја и интернационалната аритметичка средина. На графиконот, постигањата на секоја земја се прикажани преку следниве перцентилни точки²:

- П5 – ученици со многу ниски постигања;
- П25 – ученици со ниски постигања;
- П50 – ученици со просечни постигања;
- П75 – ученици со високи постигања;
- П95 – ученици со многу високи постигања.

Во оваа ТИМСС студија со популација од IV одделение учествуваа 58 држави и 6 компаративни учеснички. Интернационалниот просечен резултат по ученик е 500.

¹ ТИМСС користи теорија на одговор на испитна задача за да ги сумира резултатите од постигањата на скала со аритметичка средина 500 и стандардна девијација 100. Користејќи поврзан некомплетен дизајн на тестови, просечниот резултат на ученикот се скалира на тој начин што се пресметуваат разликите во тежината на различните супсетови од испитни задачи.

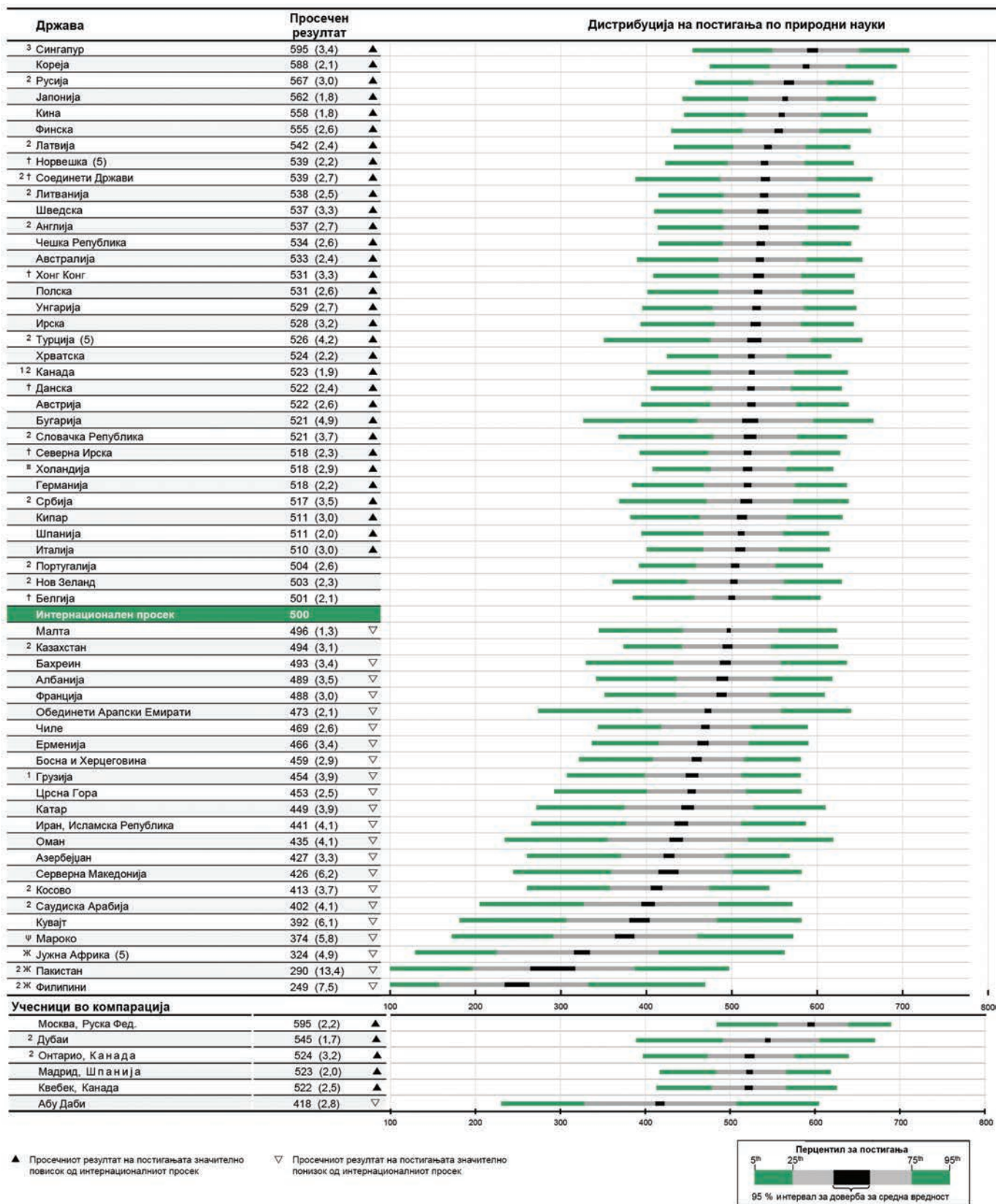
² Темните делови во средишниот дел од линијата означуваат 95 % интервал на доверливост на просечното постигање на секоја земја.



Табела 2.1. Дистрибуција на постигањата по математика

Од скалата може да се заклучи дека просечниот резултат по математика на учениците од Република Северна Македонија е 472 поени. Република Северна Македонија е на 45. место од 58 земји учеснички во оваа студија чишто постигања се рангираат со популација од IV одделение. Убедливо најдобри постигања по математика имаат учениците од Сингапур. По нив следуваат Хонг Конг и Република Кореја, а најниски – Пакистан и Филипини.

Во ТИМСС 2019 студијата за првпат покрај учениците од РСМ, учествуваа и сите други држави од регионот: Албанија, Босна и Херцеговина, Косово, Србија, Хрватска и Црна Гора. Нашите ученици споредено со другите од регионот, подобри постигања по математика имаа од: Косово, Црна Гора и Босна и Херцеговина.



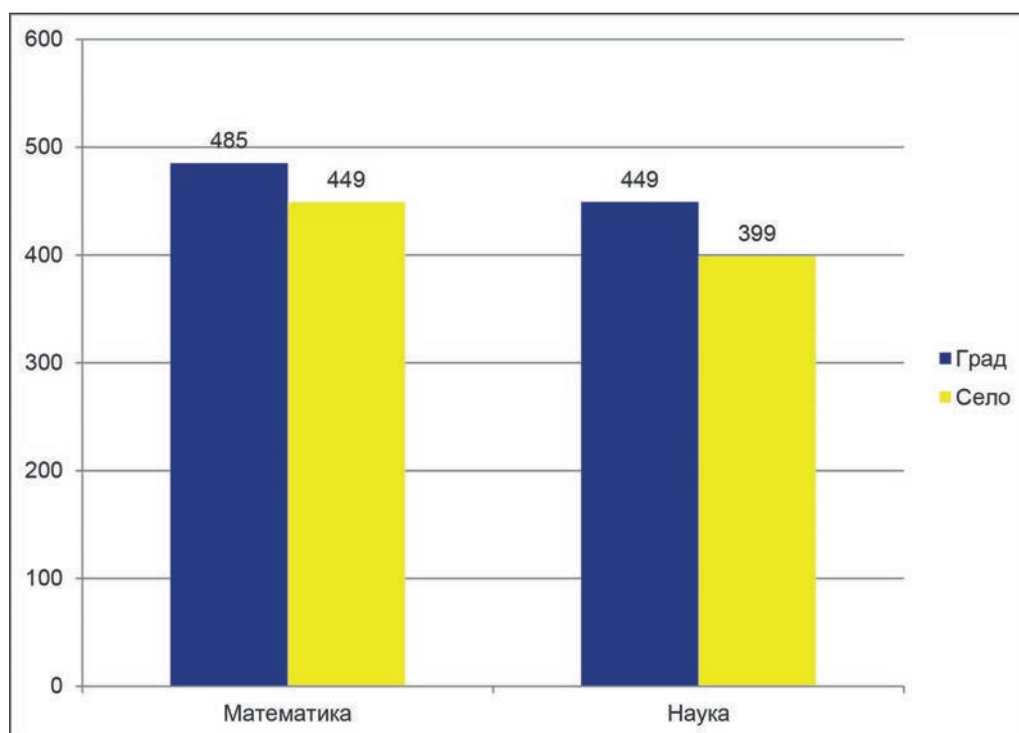
Табела 2.2. Дистрибуција на постигањата по природни науки

Од скалата може да се заклучи дека просечниот резултат по природните науки на учениците од Р.С. Македонија е 426. Споредено со останатите држави учеснички во студијата со популација од IV одделение, според постигањата РСМ е на 51. место од 58 земји учеснички. Најдобри постигања по природни науки, исто, како и

по математика, имаат учениците од Сингапур. По нив следуваат Република Кореја и Руската Федерација, а најниски – Пакистан и Филипини.

Пет од компаративните учеснички имаат подобри резултати од просечните резултати на постигањата на учениците од Р С. Македонија и по математика и по природни науки.

Нашите ученици споредено со другите од регионот подобри постигања по природни науки имаа само од Косово.



Графикон 2.1. Постигања на учениците од РСМ според местоположбата на училиштето

Просечните постигања на учениците од Република Северна Македонија во однос на местоположбата на училиштето (село/град) се статистички значајни на ниво 0,01 и за математика и за природни науки. Во математика таа разлика е 36, а во природни науки изнесува дури 50 поени.

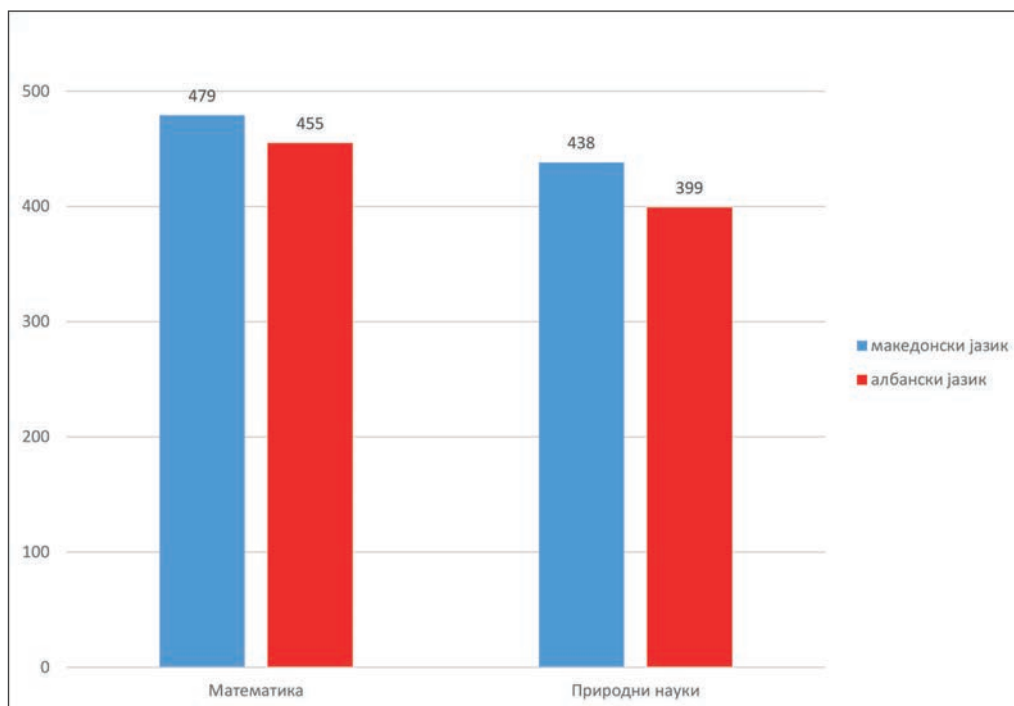
Пол		Женски	Машки
Во % ученици	PCM	48 %	52 %
	интернационален просек	49 %	51 %
Просечни постигања			
Математика	PCM	472	472
	интернационален просек	499	503
	PCM (Ж – М)	0	
	интернационален просек (Ж-М)	-4	
Природни науки	PCM	433	419
	интернационален просек	493	489
	PCM (Ж – М)	+14	
	интернационален просек (Ж-М)	+4	

Табела 2.3. Постигања на учениците според пол

Од учениците кои учествуваа во оваа студија од Р С. Македонија, 48 % се девојчиња, а 52 % момчиња. Доколку се споредат нивните постигања, може да се заклучи дека нивните просечни постигања во математика потполно се исти, односно изнесуваат 472 поени, а во науки таа разлика е 14 поени во корист на девојчињата. На интернационално ниво во математика, момчињата се подобри од девојчињата за 4 поени, а во природни науки девојчињата се подобри од момчињата исто така за 4 поени.

Оваа разлика по математика помеѓу половите на интернационално ниво најголема е во Филипини (36 поени), Саудиска Арабија (26 поени), Јужна Африка (20 поени) во корист на девојчињата, односно Канада и Кипар (19 поени) и Португалија (17 поени) во корист на момчињата. Разлики во постигањата помеѓу половите, освен во Р С. Македонија нема ни во Казастан. Статистички значајни разлики помеѓу просечните постигања на девојчињата и момчињата во математика во корист на девојчињата има само во 4 држави, во корист на момчињата има во 27 држави, а нема статистички значајни разлики во 27 држави.

Додека, пак, во природни науки најголема разлика во корист на девојчињата има во Саудиска Арабија (60 поени), Кувајт (39 поени), Пакистан (38 поени), Бахраин (34 поени), а во корист на момчињата во Република Кореја (9 поени), во Чешка Република, Италија и Сингапур (8 поени). Нема разлики во постигањата помеѓу половите во Холандија, Хрватска, Хонг Конг и Англија. Статистички значајни разлики помеѓу просечните постигања на девојчињата и момчињата во природни науки во корист на девојчињата има само во 18 држави, во корист на момчињата има во 7 држави, а нема статистички значајни разлики во 33 држави.



Графикон 2.2. Постигања на учениците според јазикот на кој се изведува наставата

Доколку се разгледаат просечните резултати на учениците во PCM во однос на јазикот на кој ја следат наставата, може да се констатира дека постои значајна статистичка разлика помеѓу постигањата на учениците кои наставата ја следат на македонски јазик и постигањата на учениците кои наставата ја следат на албански јазик и во математика и во природните науки. Во математика таа разлика е 24 поени, а во природните науки е дури 39 поени.

Држава	Разлика од вкупниот просек од математика	Броеви (83 ајтеми)			Мерење и Геометрија (52 ајтеми)			Податоци (36 ајтеми)	
		Просечен резултат	Разлика од вкупниот просек од математика		Просечен резултат	Разлика од вкупниот просек од математика		Просечен резултат	Разлика од вкупниот просек од математика
³ Сингапур	625 (3,9)	635 (4,0)	10 (1,0) ▲		620 (3,9)	-5 (1,2) ▼		613 (3,8)	-12 (1,5) ▼
[†] Хонг Конг	602 (3,3)	598 (3,6)	-4 (2,1)		608 (3,1)	6 (1,6) ▲		607 (3,6)	5 (3,0)
Кореја	600 (2,2)	593 (2,4)	-6 (0,8) ▼		608 (2,6)	8 (1,7) ▲		602 (2,5)	3 (1,5)
Кина	599 (1,9)	599 (1,7)	0 (1,2)		607 (1,8)	8 (1,9) ▲		590 (2,4)	-9 (1,5) ▼
Јапонија	593 (1,8)	586 (1,8)	-7 (1,0) ▼		601 (2,7)	8 (1,9) ▲		606 (2,1)	13 (1,2) ▲
² Русија	567 (3,3)	567 (3,4)	0 (1,6)		571 (3,7)	4 (1,3) ▲		560 (3,9)	-7 (2,2) ▼
[†] Северна Ирска	566 (2,7)	572 (3,1)	7 (1,9) ▲		556 (3,0)	-10 (2,0) ▼		564 (2,5)	-2 (1,3)
² Англија	556 (3,0)	559 (3,3)	3 (1,0) ▲		545 (3,3)	-11 (1,6) ▼		565 (3,1)	9 (1,7) ▲
Ирска	548 (2,5)	555 (2,7)	6 (1,4) ▲		540 (2,7)	-8 (1,2) ▼		543 (3,0)	-6 (1,6) ▼
² Латвија	546 (2,6)	547 (2,6)	1 (0,8)		548 (2,8)	2 (0,8)		542 (3,2)	-4 (1,9) ▼
[†] Норвешка (5)	543 (2,2)	540 (2,0)	-3 (1,0) ▼		546 (2,8)	4 (1,5) ▲		547 (3,2)	4 (2,4)
² Литванија	542 (2,8)	538 (2,8)	-4 (1,1) ▼		543 (3,0)	1 (1,6)		545 (3,0)	3 (1,8)
Австрија	539 (2,0)	542 (1,9)	3 (1,1) ▲		542 (2,4)	2 (1,6)		528 (2,7)	-11 (1,5) ▼
⁸ Холандија	538 (2,2)	533 (2,2)	-5 (1,2) ▼		537 (2,2)	0 (1,5)		549 (3,0)	12 (1,5) ▲
^{2†} Соединети Држави	535 (2,5)	542 (2,6)	8 (0,7) ▲		520 (2,6)	-15 (0,7) ▼		533 (3,0)	-2 (1,5)
Чешка Република	533 (2,5)	536 (2,4)	3 (1,1) ▲		540 (2,9)	7 (1,8) ▲		518 (2,9)	-15 (1,7) ▼
[†] Белгија	532 (1,9)	526 (2,0)	-6 (1,1) ▼		551 (2,0)	18 (0,9) ▲		527 (2,2)	-6 (1,4) ▼
Кипар	532 (2,9)	538 (2,8)	6 (0,9) ▲		526 (3,1)	-6 (1,9) ▼		524 (3,4)	-9 (1,2) ▼
Финска	532 (2,3)	528 (2,3)	-4 (1,0) ▼		538 (3,0)	6 (2,2) ▲		534 (2,8)	2 (1,8)
² Португалија	525 (2,6)	524 (2,9)	-1 (1,5) ▼		520 (2,9)	-5 (1,6) ▼		528 (2,6)	3 (1,0) ▲
[†] Данска	525 (1,9)	518 (2,1)	-7 (1,1) ▼		536 (2,4)	12 (1,8) ▲		525 (2,3)	1 (1,5)
Унгарија	523 (2,6)	531 (2,6)	7 (1,0) ▲		519 (3,3)	-4 (2,0) ▼		508 (3,2)	-15 (1,7) ▼
² Турција (5)	523 (4,4)	525 (4,7)	3 (1,1) ▲		527 (4,4)	4 (1,8) ▲		510 (4,5)	-13 (1,4) ▼
Шведска	521 (2,8)	517 (2,9)	-4 (1,4) ▼		521 (3,4)	0 (1,7)		527 (3,5)	6 (1,8) ▲
Германија	521 (2,3)	517 (2,1)	-4 (1,3) ▼		531 (2,6)	10 (1,0) ▲		515 (3,1)	-6 (1,4) ▼
Полска	520 (2,7)	513 (2,8)	-7 (1,0) ▼		529 (2,7)	9 (1,0) ▲		524 (2,9)	4 (1,5) ▲
Австралија	516 (2,8)	506 (3,1)	-10 (0,9) ▼		516 (3,3)	0 (1,4)		534 (3,4)	18 (2,1) ▲
Азербејџан	515 (2,7)	526 (2,7)	10 (1,3) ▲		503 (3,2)	-13 (1,6) ▼		504 (3,0)	-11 (1,0) ▼
Бугарија	515 (4,3)	521 (4,0)	6 (1,0) ▲		522 (4,9)	7 (2,1) ▲		490 (5,6)	-25 (2,5) ▼
Италија	515 (2,4)	522 (2,5)	7 (1,2) ▲		510 (3,2)	-5 (2,0) ▼		498 (3,0)	-17 (1,5) ▼
² Казахстан	512 (2,5)	523 (2,4)	11 (1,5) ▲		513 (2,8)	1 (1,9)		481 (3,0)	-31 (1,7) ▼
¹² Канада	512 (1,9)	505 (2,1)	-6 (0,8) ▼		511 (1,8)	-1 (0,7)		523 (2,4)	11 (1,4) ▲
² Словачка Република	510 (3,5)	512 (3,6)	2 (1,6)		506 (3,7)	-4 (2,0) ▼		506 (4,1)	-4 (1,9) ▼
Хрватска	509 (2,2)	512 (1,9)	2 (1,0) ▲		518 (2,7)	8 (2,0) ▲		494 (2,7)	-15 (2,0) ▼
Малта	509 (1,4)	512 (1,5)	3 (1,0) ▲		497 (1,8)	-12 (1,2) ▼		512 (1,8)	3 (2,1)
² Србија	508 (3,2)	518 (2,9)	10 (1,5) ▲		499 (3,7)	-9 (1,7) ▼		489 (4,2)	-19 (2,0) ▼
Шпанија	502 (2,1)	506 (1,9)	4 (0,8) ▲		494 (2,2)	-9 (0,8) ▼		499 (2,6)	-3 (1,2) ▼
Ерменија	498 (2,5)	518 (2,3)	20 (1,1) ▲		490 (3,0)	-8 (1,3) ▼		446 (4,2)	-52 (2,1) ▼
Албанија	494 (3,4)	495 (3,6)	1 (1,5)		496 (3,4)	2 (1,4)		490 (4,0)	-4 (2,5)
² Нов Зеланд	487 (2,6)	478 (2,9)	-9 (1,1) ▼		481 (2,7)	-6 (2,4) ▼		504 (3,1)	17 (1,8) ▲
Франција	485 (3,0)	480 (3,2)	-5 (1,0) ▼		498 (3,3)	13 (1,4) ▲		476 (3,4)	-9 (1,6) ▼
¹ Грузија	482 (3,7)	501 (3,6)	19 (1,8) ▲		470 (4,1)	-12 (2,3) ▼		444 (4,6)	-38 (2,2) ▼
Обединети Арапски Емирати	481 (1,7)	485 (1,7)	4 (0,7) ▲		472 (1,8)	-10 (0,8) ▼		476 (1,8)	-5 (0,6) ▼
Бахреин	480 (2,6)	478 (2,6)	-2 (1,0)		474 (2,6)	-6 (1,3) ▼		483 (3,3)	3 (1,7) ▲
Северна Македонија	472 (5,3)	472 (5,2)	1 (1,5)		475 (5,8)	3 (2,5)		464 (6,1)	-7 (2,4) ▼
Црна Гора	453 (2,0)	454 (2,2)	1 (1,4)		459 (2,1)	7 (1,3) ▲		439 (2,7)	-14 (1,7) ▼
Босна и Херцеговина	452 (2,4)	459 (2,3)	7 (1,1) ▲		458 (2,9)	6 (1,6) ▲		413 (3,8)	-39 (2,9) ▼
Катар	449 (3,4)	455 (3,4)	5 (1,3) ▲		434 (3,4)	-15 (1,3) ▼		445 (3,8)	-4 (1,7) ▼
² Косово	444 (3,0)	447 (2,8)	3 (0,9) ▲		450 (3,3)	6 (1,4) ▲		423 (3,7)	-21 (1,9) ▼
Иран, Исламска Реп	443 (3,9)	446 (4,0)	3 (1,3) ▲		445 (3,6)	2 (1,5)		424 (3,8)	-19 (1,6) ▼
Чиле	441 (2,7)	- -	- -		- -	- -		- -	- -
Оман	431 (3,7)	424 (4,0)	-7 (0,8) ▼		429 (4,2)	-2 (1,2)		433 (3,8)	2 (1,9)
² Саудиска Арабија	398 (3,6)	- -	- -		- -	- -		- -	- -
Мароко	383 (4,3)	383 (4,4)	0 (1,2)		386 (4,5)	2 (1,5)		374 (5,3)	-9 (2,1) ▼
Кувајт	383 (4,7)	- -	- -		- -	- -		- -	- -
Јужна Африка (5)	374 (3,6)	370 (3,6)	-3 (1,1) ▼		362 (3,7)	-11 (1,7) ▼		390 (3,8)	16 (1,5) ▲
² ^ψ Пакистан	328 (12,0)	351 (10,9)	24 (2,2) ▲		286 (14,1)	-42 (4,4) ▼		278 (14,5)	-50 (4,3) ▼
² ^ψ Филипини	297 (6,4)	308 (6,1)	11 (2,0) ▲		259 (7,1)	-37 (3,0) ▼		291 (7,1)	-6 (1,8) ▼
Учесници во компарација									
Москва, ФЕД на Русија	593 (2,2)	591 (2,2)	-2 (0,7) ▼		590 (2,4)	-2 (1,2)		603 (2,5)	10 (0,8) ▲
² Дубаи	544 (1,6)	548 (1,7)	4 (1,2) ▲		535 (2,1)	-9 (1,1) ▼		546 (2,0)	2 (1,2)
Квебек, Канада	532 (2,3)	530 (2,4)	-3 (1,4)		532 (2,6)	0 (1,6)		535 (3,1)	3 (2,5)
Мадрид, Шпанија	518 (2,2)	524 (2,2)	6 (1,1) ▲		508 (3,4)	-10 (2,4) ▼		513 (2,9)	-5 (2,2) ▼
² Онтарио, Канада	512 (3,3)	501 (3,6)	-10 (1,8) ▼		516 (3,2)	5 (1,0) ▲		527 (4,0)	15 (2,0) ▲
Абу Даби	441 (2,2)	443 (2,0)	2 (1,2)		429 (2,1)	-11 (1,9) ▼		435 (2,3)	-6 (1,6) ▼

▲ Просечен резултат на постигања значително повисок од интернационалниот просек

▼ Просечен резултат на постигања значително понизок од интернационалниот просек

Табела 2.4. Просечни постигања по содржински подрачја за математика

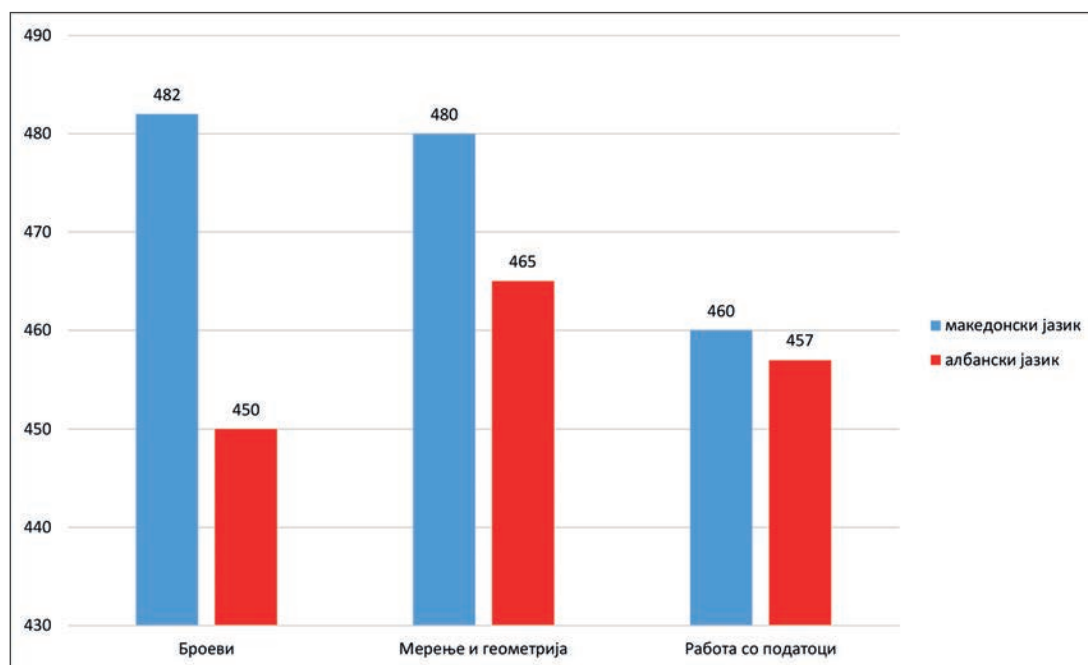
Во табелата 2.4. се прикажани просечните постигања по математика според содржинските подрачја. Просечните постигања на учениците од РСМ во содржинските подрачја Броеви (472) и Мерење и геометрија (475) значително не отстапу-

ваат од вкупниот просечен резултат на РСМ по математика. Додека, пак, во содржинското подрачје Работа со податоци, нашите ученици се најслаби и просечниот резултат на постигања од 464 е значително понизок од вкупниот просечен резултат на РСМ по математика.

		Броеви	Мерење и геометрија	Работа со податоци
PCM	женски	472	476	465
	машки	473	474	464
	ж-м	-1	+2	+1
Интернационално	женски	506	501	499
	машки	510	508	500
	ж-м	-4	-7	-1

Табела 2.5. Просечни постигања на учениците од РСМ по содржински подрачја за математика според полот

Од горната табела може да се согледа дека во РСМ скоро и да нема разлики во просечните постигања во трите содржински подрачја помеѓу девојчињата и момчињата. Момчињата само во содржинското подрачје Броеви покажуваат подобри резултати, но не се статистички значајни, а на интернационално ниво во трите когнитивни подрачја момчињата се подобри од девојчињата.



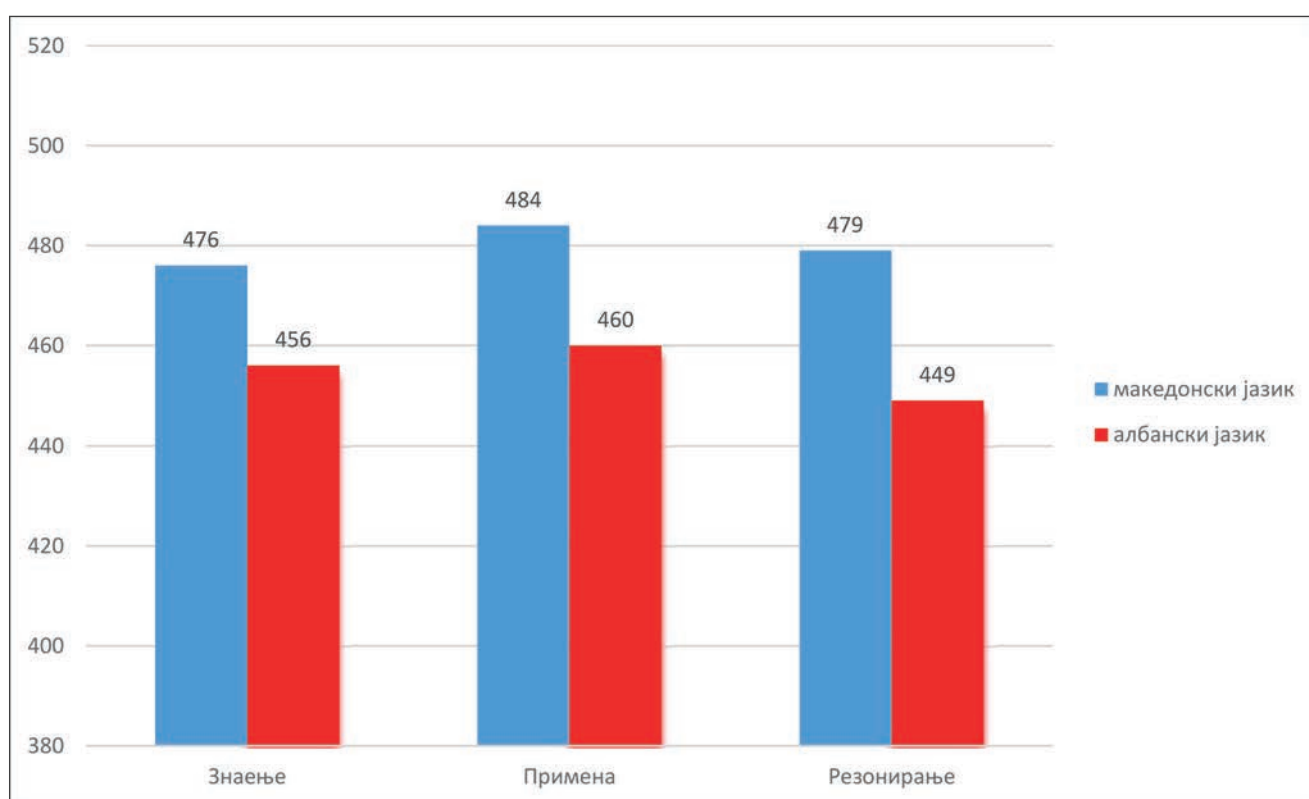
Графикон 2.3. Просечни постигања на учениците од РСМ во математика по содржински подрачја и наставен јазик

Најмала разлика помеѓу учениците кои следат настава на македонски и на албански наставен јазик има во подрачјето Работа со податоци (3 поени), а најголема

во подрачјето Броеви (32 поени). Статистички значајни се разликите во постигањата помеѓу учениците кои следат настава на македонски и на албански јазик во содржинското подрачје Броеви и во когнитивните подрачја Примена и Резонирање.

Разликите во постигањата по математика помеѓу трите когнитивни подрачја се минимални. Најдобри постигања нашите ученици имале во когнитивното подрачје Примена (477 поени), а во Знаење и Резонирање имале за 7 поени понизок резултат (470 поени).

Разликите во постигањата по математика во секое од трите когнитивни подрачја помеѓу девојчињата и момчињата се минимални. Во Резонирање воопшто нема разлика, во Примена е 4 поени во корист на девојчињата (479 поени имаа освоено девојчињата, а 475 момчињата), а во Знаење 4 поени во корист на момчињата (468 поени имаа освоено девојчињата, а 472 момчињата).



Графикон 2.4. Просечни постигања на учениците од РСМ во математика по когнитивни подрачја и наставен јазик

Разликите во постигањата во трите когнитивни подрачја во однос на јазикот на кој се изведува наставата се статистички значајни. Во Знаење, учениците кои следат настава на македонски наставен јазик имале за 20 поени повисоки постигања од тие што следеле настава на албански наставен јазик. Слична е состојбата и во подрачјето Примена (24 поени во корист на учениците кои следеле настава на македонски наставен јазик), а во Резонирање разликите се најголеми (30 поени во корист на учениците кои следеле настава на македонски наставен јазик).

Држава	Разлика од вкупниот просек од природни науки	Биологија (73 ајтем)		Физика (61 ајтем)		Географија (35 ајтеми)	
		Просечен резултат	Разлика од вкупниот просек од природни науки	Просечен резултат	Разлика од вкупниот просек од природни науки	Просечен резултат	Разлика од вкупниот просек од природни науки
³ Сингапур	595 (3,4)	603 (3,6)	8 (0,9) ▲	613 (3,7)	19 (1,1) ▲	557 (3,9)	-38 (2,0) ▼
Кореја	588 (2,1)	574 (2,5)	-13 (1,4) ▼	607 (2,7)	19 (2,7) ▲	587 (2,9)	-1 (1,9)
² Русија	567 (3,0)	570 (3,1)	3 (1,2) ▲	572 (2,9)	5 (1,7) ▲	554 (4,4)	-13 (2,5) ▼
Јапонија	562 (1,8)	550 (2,0)	-11 (1,1) ▼	579 (1,9)	17 (1,1) ▲	559 (1,9)	-2 (1,3)
Кина	558 (1,8)	540 (2,0)	-18 (1,5) ▼	573 (1,9)	15 (1,0) ▲	568 (1,8)	10 (1,6) ▲
Финска	555 (2,6)	558 (2,9)	4 (1,5) ▲	544 (3,2)	-10 (2,1) ▼	563 (3,5)	9 (2,2) ▲
² Латвија	542 (2,4)	535 (2,7)	-7 (1,5) ▼	553 (3,6)	12 (2,7) ▲	535 (3,7)	-7 (2,8) ▼
[†] Норвешка (5)	539 (2,2)	547 (3,0)	8 (2,2) ▲	525 (3,0)	-14 (2,2) ▼	547 (2,9)	7 (1,7) ▲
^{2†} Соединети Држави	539 (2,7)	546 (2,5)	8 (0,8) ▲	527 (2,8)	-12 (0,7) ▼	539 (3,2)	0 (1,6)
² Литванија	538 (2,5)	537 (2,8)	-1 (1,2)	547 (3,0)	9 (1,7) ▲	525 (3,0)	-13 (1,6) ▼
Шведска	537 (3,3)	541 (3,3)	4 (2,4)	525 (3,3)	-12 (1,2) ▼	547 (3,8)	9 (3,2) ▲
² Англија	537 (2,7)	537 (2,7)	0 (1,5)	537 (3,2)	0 (1,9)	533 (2,9)	-4 (1,4) ▼
Република Чешка	534 (2,6)	535 (2,2)	2 (1,6)	528 (2,5)	-6 (1,5) ▼	536 (3,0)	2 (2,6)
Австралија	533 (2,4)	539 (2,8)	7 (1,1) ▲	526 (2,7)	-7 (1,2) ▼	527 (2,8)	-6 (1,2) ▼
[†] Хонг Конг	531 (3,3)	523 (3,6)	-8 (1,5) ▼	529 (3,5)	-2 (2,0)	549 (4,5)	18 (2,7) ▲
Полска	531 (2,6)	534 (3,1)	3 (1,7)	526 (2,9)	-5 (1,8) ▼	529 (3,3)	-2 (2,4)
Унгарија	529 (2,7)	533 (3,4)	4 (2,1)	524 (2,8)	-6 (1,5) ▼	531 (3,2)	2 (2,0)
Ирска	528 (3,2)	528 (3,5)	0 (1,2)	523 (3,2)	-5 (1,3) ▼	536 (3,8)	8 (2,9) ▲
² Турција (5)	526 (4,2)	519 (4,6)	-8 (1,5) ▼	538 (4,6)	12 (2,2) ▲	524 (4,0)	-2 (1,8)
Хрватска	524 (2,2)	520 (2,3)	-4 (1,6) ▼	528 (2,4)	4 (2,3)	523 (3,0)	-1 (2,6)
¹² Канада	523 (1,9)	532 (1,9)	9 (0,8) ▲	513 (1,8)	-10 (0,9) ▼	519 (2,2)	-4 (0,9) ▼
[†] Данска	522 (2,4)	526 (2,2)	4 (1,9) ▲	507 (2,3)	-15 (2,1) ▼	535 (2,7)	13 (2,4) ▲
Австрија	522 (2,6)	523 (2,3)	1 (1,5)	519 (2,6)	-3 (1,5)	524 (3,5)	2 (2,7)
Бугарија	521 (4,9)	525 (5,2)	4 (1,7) ▲	518 (6,4)	-3 (2,5)	514 (4,8)	-7 (1,9) ▼
² Република Словачка	521 (3,7)	520 (3,9)	-1 (1,3)	525 (3,9)	5 (1,8) ▲	513 (4,4)	-8 (2,5) ▼
[†] Северна Ирска	518 (2,3)	520 (2,8)	2 (2,1)	511 (2,2)	-8 (1,4) ▼	525 (2,6)	6 (2,5) ▲
³ Холандија	518 (2,9)	518 (3,3)	-1 (2,5)	516 (2,8)	-3 (2,0)	521 (3,5)	2 (1,2) ▲
Германија	518 (2,2)	521 (2,3)	3 (1,2) ▲	518 (3,0)	0 (2,1)	509 (4,0)	-9 (3,6) ▼
² Србија	517 (3,5)	521 (3,8)	4 (1,7) ▲	524 (4,2)	7 (2,2) ▲	494 (4,5)	-23 (2,1) ▼
Кипар	511 (3,0)	515 (3,3)	3 (2,1)	511 (3,2)	0 (1,7)	500 (2,7)	-12 (1,9) ▼
Шпанија	511 (2,0)	514 (2,2)	3 (0,9) ▲	503 (2,3)	-8 (1,4) ▼	518 (2,4)	7 (1,5) ▲
Италија	510 (3,0)	514 (3,3)	4 (1,2) ▲	502 (3,4)	-8 (1,8) ▼	507 (3,7)	-3 (1,5)
² Португалија	504 (2,6)	509 (1,9)	5 (1,7) ▲	496 (2,4)	-7 (1,7) ▼	501 (3,0)	-3 (2,5)
² Нов Зеланд	503 (2,3)	510 (2,3)	8 (1,6) ▲	492 (2,1)	-10 (1,4) ▼	503 (3,1)	1 (2,1)
[†] Белгија	501 (2,1)	500 (2,5)	-1 (1,4)	502 (2,3)	1 (1,4)	496 (2,2)	-5 (1,6) ▼
Малта	496 (1,3)	499 (2,5)	4 (1,9)	492 (2,9)	-4 (2,4)	491 (2,1)	-4 (1,7) ▼
² Казахстан	494 (3,1)	486 (3,5)	-8 (1,4) ▼	506 (3,3)	12 (1,4) ▲	488 (3,2)	-7 (1,5) ▼
Бахреин	493 (3,4)	492 (3,6)	-1 (1,4)	496 (3,8)	4 (1,4) ▲	478 (4,0)	-15 (1,7) ▼
Албанија	489 (3,5)	488 (3,7)	-1 (1,6)	493 (4,1)	4 (1,5) ▲	475 (4,2)	-15 (1,8) ▼
Франција	488 (3,0)	494 (3,1)	6 (1,2) ▲	477 (3,1)	-10 (1,5) ▼	488 (3,2)	1 (1,5)
Обединети Арапски Емирати	473 (2,1)	467 (2,0)	-6 (0,5) ▼	477 (2,2)	5 (0,9) ▲	474 (1,6)	1 (1,0)
Чиле	469 (2,6)	478 (2,5)	9 (1,1) ▲	458 (3,8)	-11 (2,3) ▼	460 (4,3)	-9 (3,4) ▼
Ерменија	466 (3,4)	476 (3,2)	9 (1,7) ▲	454 (3,4)	-13 (1,2) ▼	451 (3,8)	-15 (2,3) ▼
Босна и Херцеговина	459 (2,9)	471 (3,3)	13 (1,3) ▲	450 (3,3)	-8 (1,3) ▼	437 (3,2)	-22 (1,6) ▼
¹ Грузија	454 (3,9)	457 (4,0)	3 (1,2) ▲	452 (4,6)	-2 (2,4)	435 (4,2)	-20 (3,2) ▼
Црна Гора	453 (2,5)	464 (2,2)	11 (1,4) ▲	446 (2,8)	-7 (2,0) ▼	434 (3,1)	-20 (1,9) ▼
Катар	449 (3,9)	448 (4,6)	-1 (1,7)	451 (4,0)	2 (1,3)	442 (5,7)	-7 (3,2) ▼
Иран	441 (4,1)	430 (4,5)	-11 (2,1) ▼	453 (4,7)	12 (1,9) ▲	438 (4,2)	-3 (1,7)
Оман	435 (4,1)	434 (4,6)	0 (1,8)	437 (4,7)	2 (1,4)	416 (4,5)	-19 (1,9) ▼
Азербејџан	427 (3,3)	423 (3,4)	-4 (1,3) ▼	427 (3,3)	0 (1,5)	424 (4,7)	-3 (3,3)
Северна Македонија	426 (6,2)	422 (5,9)	-4 (2,5)	432 (7,2)	6 (2,8) ▲	409 (7,2)	-17 (2,6) ▼
² Косово	413 (3,7)	408 (4,3)	-5 (2,5) ▼	415 (4,2)	2 (2,0)	410 (3,9)	-3 (2,0)
² Саудиска Арабија	402 (4,1)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Кувајт	392 (6,1)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
^ψ Мароко	374 (5,8)	364 (5,9)	-10 (1,6) ▼	379 (6,2)	4 (1,9) ▲	350 (6,6)	-24 (2,1) ▼
^Ж Јужна Африка (5)	324 (4,9)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
^{2Ж} Пакистан	290 (13,4)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
^{2Ж} Филипини	249 (7,5)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Учесници во компарација							
Москва, Фед. На Русија	595 (2,2)	595 (2,7)	0 (1,9)	598 (2,7)	4 (2,3)	589 (3,0)	-6 (1,8) ▼
² Дубаи, ОАЕ	545 (1,7)	537 (1,9)	-7 (1,1) ▼	556 (2,1)	11 (1,1) ▲	542 (2,3)	-3 (1,3) ▼
² Онгарио, Канада	524 (3,2)	535 (2,9)	11 (1,3) ▲	512 (2,9)	-12 (1,4) ▼	518 (3,4)	-6 (1,2) ▼
Мадрид, Шпанија	523 (2,0)	525 (3,4)	2 (2,5)	514 (2,5)	-9 (2,2) ▼	533 (2,0)	10 (0,8) ▲
Квебек, Канада	522 (2,5)	530 (2,4)	8 (1,3) ▲	514 (2,8)	-8 (1,6) ▼	519 (3,2)	-3 (1,7)
Абу Даби, ОАЕ	418 (2,8)	413 (2,5)	-5 (1,1) ▼	418 (2,6)	0 (1,2)	422 (2,1)	4 (2,4)

▲ Просечен резултат на постигања значително повисок од интернационалниот просек

▼ Просечен резултат на постигања значително понизок од интернационалниот просек

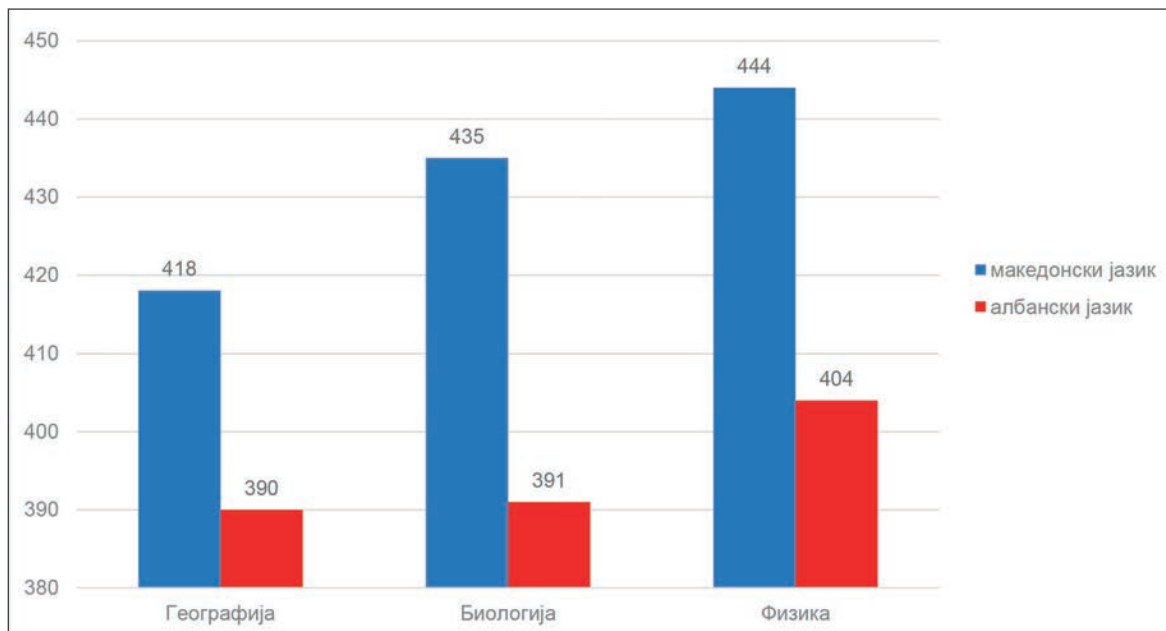
Табела 2.4. Просечни постигања по содржински подрачја за природни науки

Учениците од РСМ најдобри резултати во природни науки имаат постигнато во содржинското подрачје Физика, па Биологија, а најслаби во Географија. Просечниот резултат на постигања на учениците од РСМ во содржинското подрачје Физика (432 поени), значително отстапува во позитивна насока од вкупните национални постигања по природни науки (425 поени). Додека, пак, во содржинското подрачје Биологија, резултатите (422 поени) се нешто малку пониски од националниот просек, но не се статистички значајни. Просечните постигања во содржинското подрачје Наука за земјата (409 поени) значително отстапуваат од вкупниот просечен резултат на учениците од РСМ по природни науки (425 поени).

		Знаење	Примена	Резонирање
РСМ	женски	468	479	470
	машки	472	475	470
	Ж-М	-4	+4	0
Интернационално	женски	500	505	500
	машки	507	506	507
	Ж-М	-7	-1	-7

Табела 2.7. Просечни постигања на учениците од РСМ по когнитивни подрачја за природни науки според полот

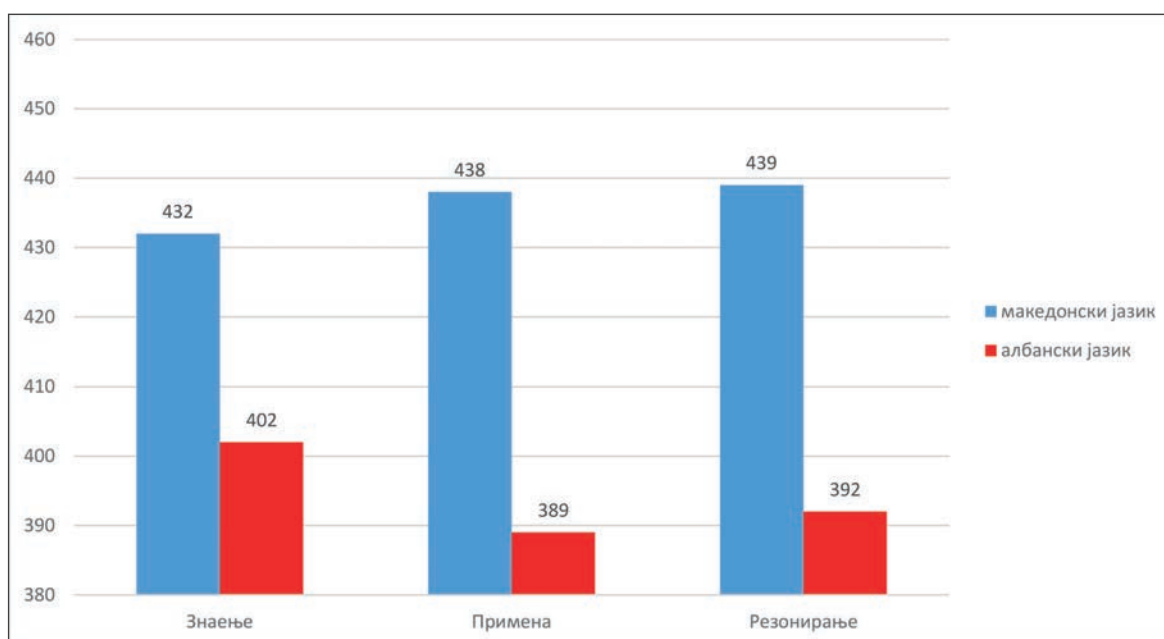
Од табелата 2.7. може да се согледа дека има разлика од 4 поени помеѓу девојчињата и момчињата во просечните постигања на учениците од РСМ во когнитивните подрачја Знаење и Примена. Во РСМ, момчињата само во когнитивното подрачје Примена покажуваат подобри резултати, но не се статистички значајни, а на интернационално ниво во сите три когнитивни подрачја момчињата имаат постигнато повисоки резултати.



Графикон 2.5. Просечни постигања на учениците од РСМ во природни науки по содржински подрачја и наставен јазик

Разликите во постигањата во сите три содржински подрачја помеѓу учениците кои следат настава на македонски и на албански јазик се статистички значајни.

Разликата во просечните постигања на учениците од РСМ кои следат настава на македонски и на албански јазик во когнитивното подрачје Знаење изнесува околу 30 поени, а во Примена и Резонирање дури повеќе од 45 поени и тие се статистички значајни.



Графикон 2.6. Просечни постигања на учениците во природни науки од РСМ по когнитивни подрачје и наставен јазик

2.2. Постигнати нивоа на знаење

Врз основа на постигнувањата кои ги оствариле учениците во глобални рамки на сите земји учеснички во ТИМСС 2019 истражувањето, како и во секоја земја поединечно, се определени меѓународни референтни вредности. Овие вредности се определуваат и формираат врз основа на вкупниот број успешно решени задачи од одредена категорија ученици. Според вака определените референтни вредности, постигањата во поодделни земји се компаративно прикажани притоа определувајќи го односот на постигања според секоја земја поединечно и средната вредност на постигањата на интернационално ниво.

Во ТИМСС се користи скала на постигања која има четири референтни вредносни нивоа на просечни постигања на учениците и од описот на секое ниво посебно, и од резултатите, се согледува што умеат, а што не учениците, давајќи ги одговорите на поставените барања. Тие се:

- интернационално Напредно ниво (625),
- интернационално Високо ниво (550),
- интернационално Средно ниво (475) ,
- интернационално Основно ниво (400).

Интернационалното напредно и високо ниво претпочита решавање на најкомплицирани задачи, додека, пак, оние кои постигнале помалку од 500 бода се класифицираат во рамките на средното или основното интернационално ниво на компетенции и знаење.

Средната референтна точка на ТИМСС-скалата на просечни постигања е определена на вредноста од 500 поени.

Подетално, различните нивоа што вклучуваат, како и примери на тест-задачи дадени се во продолжение.

2.2.1. Математика

Интернационално Напредно ниво (625 поени)

Учениците можат да го применат своето разбирање и знаење во различни релативно сложени ситуации и да го објаснат своето расудување. Можат да решат разновидни повеќеслојни проблеми со зборови што вклучуваат цели броеви и да покажат разбирање за дробки и децимали. Тие можат да применат знаење за дводимензионални и тридимензионални форми во различни ситуации. Учениците можат да толкуваат и претставуваат податоци за решавање на повеќестепени проблеми. На ова ниво можат да решат разновидни задачи со зборови со повеќе чекори што вклучуваат цели броеви. Тие можат да најдат повеќе од едно решение за проблемот. Учениците можат да решат проблеми поврзани со дробки, вклучувајќи ги и оние со различни именители. Тие можат да подредат, собираат и одземаат децимални броеви со едно и две децимални места. Учениците можат да применат знаење за дводимензионални и тридимензионални форми во различни ситуации. Тие можат да цртаат паралелни линии и да решаваат проблеми што вклучуваат површина и периметар на форми. Можат да користат линијар за да измерат должини на предмети што почнуваат или завршуваат на половина единица и да читаат други скали за мерење. Учениците можат да толкуваат и претставуваат податоци за решавање повеќестепени проблеми. Тие можат да дадат математички аргументи за да ги објаснат своите решенија.

Учениците можат да го применат своето разбирање и знаење во различни релативно сложени ситуации и да ги објаснат своето расудување. Тие можат да решат различни задачи со повеќе чекори со зборови што вклучуваат цели броеви и да покажат разбирање на дробки и децимали. Можат да применат знаење за дводимензионални и тридимензионални форми во различни ситуации. Учениците можат да толкуваат и претставуваат податоци за решавање повеќестепени проблеми.

Интернационално Високо ниво (550 поени)

Учениците применуваат концептуално разбирање за решавање проблеми. Тие можат да применат концептуално разбирање на цели броеви за да решат проблеми зададени со зборови во два чекора. Покажуваат разбирање за бројната оска, множители, делители и броеви за заокружување и операции со дробки и децимали. Учениците можат да решат едноставни проблеми со мерењето. Тие покажуваат разбирање за геометриските својства на формите и аглиите. Учениците можат да толкуваат и користат податоци во табели и разновидни графикони за решавање проблеми. На ова ниво, применуваат концептуално разбирање на цели броеви

за решавање задачи со зборови од два чекора. Можат да помножат двоцифрени броеви и да решаваат проблеми врз основа на бројната оска, дробки и децимали. Тие можат да најдат множители на едноцифрени броеви и делители на броеви до 30 и можат да заокружат броеви. Учениците можат да идентификуваат израз што претставува ситуација и да ги идентификуваат и користат односите во добро дефинирана шема. Тие можат да решат различни проблеми со мерење во еден чекор. Учениците можат да класифицираат и споредуваат различни форми и агли врз основа на нивните својства. Тие покажуваат разбирање за симетрија и можат да ги препознаат односите помеѓу дводимензионалните и тридимензионалните форми. Учениците можат да ги решат проблемите со толкување на податоците презентирани во табели, графикони со пити, пиктографи и графикони со линии и столбести графикони. Тие можат да споредат податоци од два претставници и да извлечат заклучоци.

Учениците применуваат концептуално разбирање за решавање проблеми. Тие можат да применат концептуално разбирање на целината броеви за решавање задачи со зборови од два чекора. Покажуваат разбирање за бројната линија, множители, делители и броеви со заокружување и операции со дробки и децимали. Учениците можат да решат едноставни проблеми со мерењето. Тие покажуваат разбирање за геометриските својства на форми и аглите. Учениците можат да толкуваат и користат податоци во табели и разновидни графикони за решавање проблеми.

Интернационално Средно ниво (475 поени)

Учениците можат да применат основни математички знаења во едноставни ситуации. Тие можат да пресметуваат со трицифрени и со четирицифрени цели броеви во различни ситуации. Имаат разбирање за децимали и дробки. Учениците можат да идентификуваат и цртаат форми со едноставни својства. Тие можат да читаат, означуваат и толкуваат информации во графикони и табели. На ова ниво учениците демонстрираат разбирање на четирицифрени цели броеви. Тие можат да собираат и одземаат четирицифрени броеви во различни ситуации, вклучувајќи проблеми со два чекора. Учениците можат да помножат и поделат трицифрени броеви со едноцифрен број. Тие можат да идентификуваат изрази што претставуваат едноставни ситуации. На ова ниво можат да собираат и да одземаат децимални броеви и да работат со дробки со броител поголем од 1.

Учениците можат да решат едноставни проблеми со мерењето, како што се идентификување на соодветна мерна единица за линеарни објекти и волумен. Можат да решат проблеми со собирање и одземање кои вклучуваат часови и минути. Тие можат да идентификуваат и да цртаат форми со едноставни својст-

ва и да поврзуваат дводимензионални и тридимензионални форми. Учениците можат да читаат, означуваат и толкуваат информации во графикони и табели.

Интернационално Ниско ниво (400 поени)

Учениците имаат основни математички знаења. Можат да собираат, одземаат, множат и делат едноцифрени и двоцифрени цели броеви. Тие може да решат едноставни проблеми со зборови. Имаат одредено знаење за едноставни дробки и заеднички геометриски форми. Можат да читаат и да пополнуваат едноставни графикони и табели. На ова ниво се запознаени со броеви до илјадити. Тие можат да подредуваат, собираат и одземаат цели броеви. Имаат одредени знаења за множењето и делењето што вклучува двоцифрени броеви. Можат да решат проблеми, зададени со зборови, од еден чекор и бројни реченици. Тие може да препознаат сликовити претстави на едноставни дробки. Учениците можат да ги препознаат основните идеи за мерење. Можат да препознаат и визуализираат заедничка дво-и тридимензионална геометриска форма. Учениците можат да читаат и пополнуваат едноставни графикони и табели.

Држава	Проценти на ученици кои ги достигнале меѓународните стандарди			
	Напреден стандард (625)	Висок стандард (550)	Среден стандард (475)	Низок стандард (400)
³ Сингапур	54 (2,2)	84 (1,5)	96 (0,7)	99 (0,3)
[†] Хонг Конг	38 (1,9)	78 (1,6)	96 (0,7)	100 (0,2)
Кореја	37 (1,4)	77 (1,2)	95 (0,5)	99 (0,2)
Кина	37 (1,3)	78 (1,1)	96 (0,5)	100 (0,2)
Јапонија	33 (1,3)	74 (0,9)	95 (0,4)	99 (0,2)
[†] Северна Ирска	26 (1,4)	60 (1,4)	85 (1,1)	96 (0,6)
² Англија	21 (1,4)	53 (1,5)	83 (1,2)	96 (0,5)
² Русија	20 (1,6)	61 (1,9)	91 (1,0)	99 (0,3)
Ирска	15 (1,0)	52 (1,4)	84 (1,0)	97 (0,5)
² Турција (5)	15 (1,3)	43 (1,8)	70 (1,7)	88 (1,3)
^{2†} Соединети Држави	14 (0,8)	46 (1,3)	77 (1,1)	93 (0,6)
² Литванија	13 (1,1)	48 (1,6)	81 (1,1)	96 (0,6)
[†] Норвешка (5)	13 (0,9)	48 (1,3)	82 (1,2)	97 (0,6)
Кипар	12 (0,9)	42 (1,6)	77 (1,3)	95 (0,6)
² Латвија	11 (0,9)	50 (1,7)	85 (1,2)	98 (0,6)
Финска	11 (0,8)	42 (1,3)	78 (1,2)	95 (0,6)
Република Чешка	10 (1,0)	42 (1,5)	78 (1,3)	96 (0,6)
Австралија	10 (0,9)	38 (1,2)	70 (1,3)	90 (1,0)
Австрија	9 (0,7)	45 (1,4)	84 (1,1)	98 (0,4)
Унгарија	9 (0,8)	39 (1,4)	74 (1,3)	93 (0,8)
² Португалија	9 (0,7)	39 (1,6)	74 (1,2)	95 (0,7)
[†] Данска	8 (0,9)	37 (1,3)	75 (1,0)	95 (0,5)
[†] Белгија	8 (0,5)	40 (1,2)	80 (1,2)	97 (0,4)
Бугарија	8 (0,6)	37 (1,7)	71 (1,9)	90 (1,5)
Полска	8 (0,8)	36 (1,4)	73 (1,4)	93 (0,6)
Азербејџан	8 (0,6)	36 (1,3)	72 (1,5)	92 (0,8)
Шведска	8 (0,8)	36 (1,7)	74 (1,4)	94 (0,7)
[≡] Холандија	7 (0,9)	44 (1,7)	84 (1,1)	98 (0,4)
² Србија	7 (0,7)	32 (1,4)	68 (1,5)	89 (1,1)
Обединети Арапски Емирати	7 (0,3)	26 (0,6)	53 (0,8)	78 (0,7)
^{1 2} Канада	6 (0,6)	32 (1,0)	69 (0,9)	92 (0,6)
² Нов Зеланд	6 (0,5)	25 (1,2)	56 (1,3)	83 (0,9)
Германија	6 (0,6)	36 (1,5)	75 (1,2)	96 (0,6)
Албанија	5 (0,6)	26 (1,4)	62 (1,8)	86 (1,3)
² Словачка Република	5 (0,7)	31 (1,7)	71 (1,7)	91 (1,2)
Малта	5 (0,5)	32 (0,9)	69 (0,8)	91 (0,6)
Северна Македонија	5 (0,8)	21 (1,8)	52 (2,4)	78 (1,7)
² Казахстан	5 (0,6)	29 (1,5)	71 (1,4)	95 (0,6)
Бахреин	4 (0,4)	21 (1,0)	54 (1,2)	81 (1,0)
Италија	4 (0,5)	30 (1,5)	73 (1,3)	95 (0,5)
Хрватска	4 (0,6)	28 (1,3)	70 (1,5)	95 (0,7)
Шпанија	4 (0,4)	27 (0,9)	65 (1,3)	91 (1,0)
Франција	3 (0,5)	21 (1,2)	57 (1,6)	85 (1,2)
Оман	3 (0,8)	12 (1,3)	33 (1,5)	62 (1,3)
¹ Грузија	3 (0,4)	20 (1,4)	56 (2,0)	84 (1,4)
Ерменија	3 (0,5)	23 (1,4)	64 (1,6)	92 (0,7)
Катар	2 (0,4)	14 (1,2)	40 (1,6)	70 (1,4)
Иран	2 (0,3)	13 (1,0)	39 (1,6)	68 (1,5)
Црна Гора	1 (0,2)	11 (0,7)	43 (0,9)	76 (0,9)
Мароко	1 (0,8)	6 (1,1)	18 (1,4)	43 (1,7)
Јужна Африка (5)	1 (0,2)	5 (0,5)	16 (1,1)	37 (1,5)
² Саудиска Арабија	1 (0,2)	6 (0,6)	23 (1,2)	51 (1,4)
Кувајт	1 (0,2)	6 (0,9)	21 (1,6)	47 (1,8)
² Косово	1 (0,2)	8 (0,8)	37 (1,5)	73 (1,4)
Чиле	1 (0,1)	7 (0,6)	33 (1,4)	70 (1,5)
Босна и Херцеговина	1 (0,2)	9 (0,7)	40 (1,5)	76 (1,1)
^{2 ψ} Пакистан	0 (0,1)	1 (0,3)	8 (1,5)	27 (4,7)
^{2 ψ} Филипини	0 (0,1)	1 (0,2)	6 (0,8)	19 (1,8)
Интернационален просек	7	34	71	92
Учесници во компарација				
Москва, Фед. На Русија	31 (1,5)	77 (1,4)	96 (0,5)	100 (0,2)
² Дубаи, ОАЕ	16 (0,9)	50 (0,9)	80 (0,8)	95 (0,5)
Квебек, Канада	8 (0,8)	41 (1,4)	80 (1,3)	97 (0,5)
² Онтарио, Канада	7 (1,0)	32 (1,8)	68 (1,6)	92 (0,9)
Мадрид, Шпанија	5 (0,5)	33 (1,2)	74 (1,5)	96 (0,6)
Абу Даби, ОАЕ	3 (0,2)	15 (0,6)	37 (1,0)	64 (1,1)

Табела 2.6. Просечни постигања по нивоа по математика

Во околу 30 % од земјите учеснички во ТИМСС 2019 студијата, повеќе од 10 % од учениците го имаат достигнато Напредното ниво. Највисок процент на ученици кои го достигнале интернационалното Напредно ниво се од: Сингапур (54 %), Хонг Конг САР (38 %), Кореа и Кинески Тајпеј (37 %) и Јапонија (33 %). Вкупно на светско ниво, 7 % од сите тестирани ученици по математика го достигнале интернационалното Напредно ниво. Во РСМ, 5 % од учениците го имаат достигнато ова ниво. Од регионите, ова ниво во Србија го имаат достигнато 7 % од учениците, а во другите држави процентот е ист како во РСМ или понизок.

Вкупно на светско ниво, 34 % од сите тестирани ученици во ТИМСС 2019 по математика го достигнале интернационалното Високо ниво, а во РСМ тој процент е за 13 процентни поени понизок, односно, 21 % од учениците во РСМ го имаат достигнато ова ниво. Од регионите во Србија ова ниво го имаат достигнато 32 % од учениците, во Хрватска 28 %, во Албанија 26 %, а во останатите држави процентот на ученици кои го достигнале ова ниво е помал од РСМ.

Вкупно на светско ниво 71 % од сите тестирани ученици по математика го достигнале интернационалното Средно ниво, а во РСМ тој процент е за 19 процентни поени понизок, односно во РСМ 52 % од учениците го имаат достигнато ова ниво. Од регионите, во Хрватска ова ниво го имаат достигнато 70 % од учениците, во Србија 68 %, во Албанија 62 %, а во останатите држави процентот на ученици кои го достигнале ова ниво е помал од РСМ.

Вкупно на светско ниво 92 % од сите тестирани ученици по математика го достигнале интернационалното Ниско ниво, а во РСМ тој процент е за 14 процентни поени понизок, односно само 78 % од учениците го имаат достигнато ова ниво. Од регионите, во Хрватска ова ниво го имаат достигнато 95 % од учениците, во Србија 89 %, во Албанија 86 %, а во останатите држави процентот на ученици кои го достигнале ова ниво е помал од РСМ.

Во продолжение следуваат примери на задачи од ТИМСС 2019 со анализа по задача.

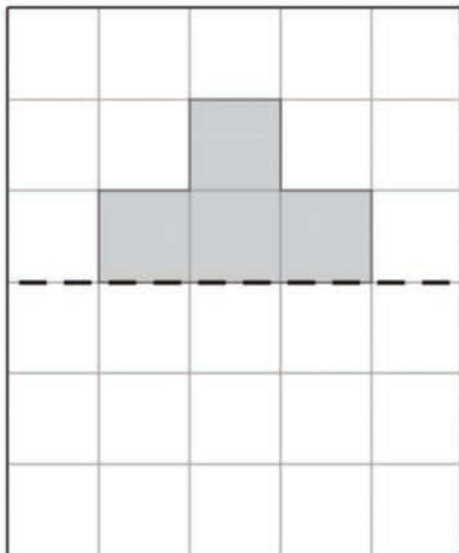
За секоја задача е дадено од кое ниво е, од кое содржинско и од кое когнитивно подрачје е, решението на задачата, како и процентот на решеност на интернационално ниво и на ниво на РСМ. Со стрелка нагоре или надолу, до процентот на решеност на задачата во РСМ, означено е доколку има статистички отстапувања во однос на процентот на решеност на интернационално ниво. Покрај тоа, за секоја задача дадени се: процентот на неточни одговори, процентот на неодговорени, процентот на одговори кои не се зеа предвид при пресметката, вкупниот број ученици кои ја решавале таа задача, просечниот процент на решеност на задачата од девојчињата и просечниот процент на решеност на задачата од момчињата. За задачите со повеќечлен избор со А, Б, В, Г... даден е процентот на избор на секој дистрактор поединечно.

Средно ниво

Содржинско подрачје: **Мерење и геометрија**

Когнитивно подрачје: **Примена**

Доцртај ја фигурата, така што испрекинатата линија да биде оска на симетрија



	% на решеност
Интерн. просек	70 %
Р С. Македонија	77,3 % ↑
79	14,7
Не одг.	4,0
Не обр.	4,0
N	472
ж	82,1
м	72,7

Код-упатство за оценување

Код	Точен одговор
10	
	Неточен одговор
79	Неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето).
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Средно ниво

Содржинско подрачје: **Работа со податоци**

Когнитивно подрачје: **Знаење**

На графикот е прикажано нивото на водата во една брана за период од 10 седмици



А. Кое било нивото на водата во осмата седмица?

Одговор: _____ m

	% на решеност
Интерн. просек	68 %
Р С. Македонија	52,4 % ↓
79	27,3
Не одг.	16,2
Не обр.	4,1
N	472
ж	54,1
м	50,8

Код-упатство за оценување

Код	Точен одговор
10	16
	Неточен одговор
79	Неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето).
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Високо ниво

Содржинско подрачје: **Работа со податоци**

Когнитивно подрачје: **Резонирање**

Маса на животни

Животно	Маса (kg)
гепард	50
лав	100
леопард	75

Доцртај го пиктограмот за масата на секое животно.
За гепардот е веќе направено.

Животно	Маса (kg)
гепард	
лав	
леопард	





Клуч:  = 50 kg

	% на решеност
Интерн. просек	61 %
Р С. Македонија	51,9 % ↓
70	12,3
71	0,6
79	24,0
Не одг.	4,7
Не обр.	6,6
N	472
ж	49,0
м	50,8

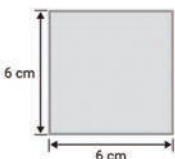
Код-упатство за оценување

Код	Точен одговор								
10	Го дополнува пиктограмот со 100 kg за лав и 75 кг за леопард. Забелешка: Прифатливи се кои било комбинации на симболи што прават збир до точната маса (на пример, 4 половинки за масата на лавот). <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Животно</th><th>Маса(kg)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Гепард</td><td></td></tr> <tr> <td>Лав</td><td> </td></tr> <tr> <td>Леопард</td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Животно	Маса(kg)	Гепард		Лав	 	Леопард	 
Животно	Маса(kg)								
Гепард									
Лав	 								
Леопард	 								

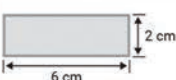
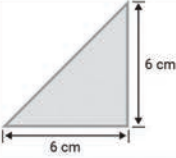
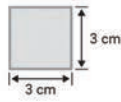
Високо ниво

Содржинско подрачје: **Мерење и геометрија**

Когнитивно подрачје: **Примена**



Квадратот даден погоре може да се направи со спојување на помали форми. Пополни ја табелата со бројот на секоја од формите потребни да се покрие целиот квадрат.

Форма	Потребен број за да се покрие квадратот даден погоре
	
	
	

	% на решеност
Интерн. просек	61 %
Р С. Македонија	14 % ↓
20	13,5
10	3,6
79	57,5
Не одг.	23,3
Не обр.	2,1
N	472
ж	16,0
м	11,1

Код-упатство за оценување

Дел 1 (правоаголник)

Код	Точен одговор
10	3
	Неточен одговор
79	Неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето).
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Код-упатство за оценување

Дел 2 (триаголник)

Код	Точен одговор
10	2
	Неточен одговор
79	Неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето).
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Код-упатство за оценување

Дел 3 (квадрат)

Код	Точен одговор
10	4
	Неточен одговор
79	Неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето).
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Изведено оценување

Код 20: Сите 3 дела се точни.

Код 10: Кои било 2 дела се точни.

Код 79: 1 или помалку од деловите се точни.

Код 99: Нема дадено одговор на ниту еден дел (празно).

Високо ниво

Содржинско подрачје: **Работа со податоци**

Когнитивно подрачје: **Примена**

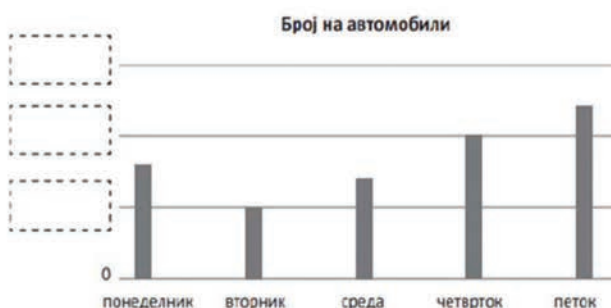
Симона го запишувала бројот на автомобили кои поминувале на нејзината улица секое утро.

Ден	Број на автомобили
понеделник	8
вторник	5
среда	7
четврток	10
петок	12

Таа започнала да прави дијаграм за добиените податоци.

Кон броеви треба да ги употреби Симона за да ги означи хоризонталните линии на дијаграмот?

Стави ги броевите во квадратчињата на графикот на Симона.



	% на решеност
Интерн. просек	34 %
Р С. Македонија	29 %
79	50,2
Не одг.	13,1
Не обр.	7,8
N	472
ж	28,7
м	29,2

Код-упатство за оценување

Дел 1

Код	Точен одговор
10	горна линија: 15
	Неточен одговор
79	Неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето).
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Код-упатство за оценување

Дел 2

Код	Точен одговор
10	средна линија: 10
	Неточен одговор
79	Неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето).
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Код-упатство за оценување

Дел 3

Код	Точен одговор
10	долна линија: 5
	Неточен одговор
79	Неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето).
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Изведено оценување

Код 10: Сите три делови се точни.

Код 79: Два или помалку делови се точни.

Код 99: Нема дадено одговор на ниту еден дел (празно).

2.2.2. Природни науки

Интернационално Напредно ниво (625 поени)

Ова ниво потврдува дека учениците се способни да ги применуваат знаењата и разбирањата за живата и неживата природа, како и науката за Земјата. Во рамките на напредното ниво учениците покажуваат знаење и разбирање за процесот на научно истражување. Учениците исто така, ги распознаваат карактеристиките на различните организми, ги разбираат односите во рамките на екосистемот и интеракциите помеѓу организмите и нивната околина, како што се: објаснување, прилагодување и идентификување на животни кои се борат за храна. Исто така ги разбираат својствата и состојбите на материјата и нејзините физички и хемиски промени. Напредното меѓународно ниво предвидува учениците да ја разбираат структурата на Земјата и нејзините физички карактеристики и историја, како и нејзината ротација и еволуција. На пример, можат да поврзат две различни средини на атмосферското влијание на карпата и да препознаат како се формираат фосили од риби.

Учениците можат да оценат и да тестираат како светлината и водата влијаат на растот на растението. Во овој контекст, тие можат да објаснат зошто цврстите материји се раствораат побрзо во вода, како и да демонстрираат знаење за ротацијата на Земјата која предизвикува појава на ден и ноќ. Учениците демонстрираат основни знаења и вештини поврзани со научни истражувања и можат да постават едноставен експеримент. Тие можат да извлечат заклучоци од описи и дијаграми, како и од резултатите од експериментите.

Интернационално Високо ниво (550 поени)

Учениците покажуваат и применуваат знаење за живата и неживата природа, како и за науката за Земјата. Тие ги знаат карактеристиките на растенијата, животните и нивниот животен циклус. Применуваат знаење за екосистемите, како и за интеракцијата на луѓето и другите живи суштества со околината. Учениците треба да имаат способност да презентираат и применуваат знаење за состојбите и својствата на материјата, за тоа како се пренесува енергијата и да покажат одредено знаење за силите и движењето. Тие треба да знаат различни факти за физичките карактеристики на Земјината топка и да покажат основно разбирање за системот Земја-Месечина-Сонце. Во овој контекст, учениците, исто така, треба да поседуваат знаење за карактеристиките на растенијата и животните. На пример, тие треба да можат да разликуваат жива од нежива природа и да покажат одредено знаење за животниот циклус на растенијата и животните, да го препознаваат ланецот на исхрана и да распознаваат растителни и животински особини кои даваат предности во дадена животна околина. Учениците треба да покажуваат разбирање за тоа

како се шират микробите, како и да ги разбираат основните својства на магнетите, вклучувајќи ги и силите помеѓу два магнета. Високото меѓународно ниво бара учениците да покажат основно знаење за формирањето на сенките и пренесувањето на енергијата во практичен контекст, да демонстрираат одредено разбирање за гравитацијата и отпорот на воздухот. Учениците треба да знаат факти за физичките карактеристики и климата на Земјата и да покажуваат основно разбирање за Земјата-Месечината-Сончевиот Систем. Тие можат да дојдат до едноставни заклучоци, користејќи табели и дијаграми.

Интернационално Средно ниво (475 поени)

На ова ниво, учениците треба да покажуваат знаење и разбирање за некои научни аспекти и да имаат основно познавање за растенијата и животните, како и одредено знаење за својствата на материјата. Учениците треба да имаат познавање за фактите поврзани со преносот на електричната енергија и силите, како и движењето на силите. Тие имаат одредено знаење за физичките карактеристики на Земјината топка и покажуваат основно знаење за тоа што е неопходно за да преживеат растенијата и животните, како и одредено знаење за карактеристиките на животните. Учениците можат да ги поврзуваат информациите претставени како основни научни концепти.

Интернационално Ниско ниво (400 поени)

Тие имаат ограничено познавање на научни факти. На ова ниво можат да препознаат дека некои животни имаат 'рбет, дека некои материјали ја спроведуваат топлината подобро од другите и дека водата и почвата се природни ресурси.

Држава	Проценти на ученици кои ги достигнале меѓународните стандарди			
	Напреден стандард (625)	Висок стандард (550)	Среден стандард (475)	Низок стандард (400)
³ Сингапур	38 (1,9)	74 (1,7)	93 (0,9)	98 (0,4)
Кореја	29 (1,2)	73 (1,3)	95 (0,6)	99 (0,2)
² Русија	18 (1,3)	63 (1,9)	92 (1,0)	99 (0,3)
Јапонија	17 (0,8)	59 (1,2)	90 (0,7)	98 (0,4)
Финска	15 (1,1)	56 (1,4)	87 (1,0)	97 (0,5)
Кина	15 (0,9)	57 (1,1)	89 (0,9)	99 (0,3)
^{2†} Соединети Држави	15 (0,8)	48 (1,3)	79 (1,1)	94 (0,6)
Бугарија	15 (1,0)	44 (2,0)	71 (2,1)	87 (1,4)
² Турција(5)	12 (1,0)	44 (1,9)	75 (1,7)	90 (1,1)
Шведска	11 (1,0)	45 (1,8)	80 (1,5)	96 (0,6)
Австралија	11 (0,9)	44 (1,5)	78 (1,2)	94 (0,7)
² Литванија	11 (0,9)	45 (1,5)	81 (1,4)	97 (0,4)
² Англија	10 (1,1)	44 (1,7)	81 (1,2)	96 (0,6)
Унгарија	10 (0,6)	42 (1,3)	76 (1,4)	94 (0,7)
[†] Норвешка (5)	9 (0,7)	46 (1,6)	83 (1,2)	97 (0,5)
Полска	9 (0,8)	42 (1,6)	79 (1,3)	95 (0,5)
Ирска	9 (0,6)	41 (1,6)	77 (1,7)	94 (0,8)
[†] Хонг Конг	8 (0,9)	41 (1,8)	79 (1,6)	96 (0,6)
Република Чешка	8 (0,9)	43 (2,2)	81 (1,2)	97 (0,5)
² Латвија	8 (0,9)	48 (1,6)	85 (1,2)	98 (0,5)
Обединети Арапски Емирати	7 (0,4)	27 (0,7)	53 (0,9)	74 (0,7)
¹² Канада	7 (0,6)	37 (1,1)	75 (1,0)	95 (0,4)
Австрија	7 (0,7)	38 (1,4)	75 (1,4)	94 (0,8)
² Србија	7 (0,7)	36 (1,7)	73 (1,5)	92 (1,0)
Германија	7 (0,9)	37 (1,3)	72 (1,2)	93 (0,7)
² Република Словачка	7 (0,8)	39 (1,5)	76 (1,6)	92 (1,2)
Бахреин	6 (0,7)	28 (1,3)	60 (1,5)	84 (1,1)
Кипар	6 (0,8)	31 (1,6)	70 (1,5)	92 (0,8)
[†] Данска	6 (0,7)	36 (1,3)	76 (1,3)	96 (0,5)
² Нов Зеланд	6 (0,5)	30 (1,3)	64 (1,2)	88 (0,8)
[†] Северна Ирска	5 (0,7)	35 (1,4)	74 (1,5)	94 (0,7)
² Казахстан	5 (0,8)	23 (1,5)	59 (1,7)	89 (1,0)
Малта	5 (0,4)	27 (0,8)	63 (0,8)	86 (0,7)
Оман	4 (0,8)	17 (1,3)	38 (1,4)	63 (1,2)
Албанија	4 (0,5)	24 (1,5)	59 (1,8)	86 (1,4)
[■] Холандија	4 (0,9)	33 (1,7)	76 (1,7)	96 (0,6)
Хрватска	4 (0,5)	34 (1,4)	80 (1,3)	98 (0,4)
Катар	3 (0,6)	18 (1,2)	43 (1,7)	68 (1,5)
Шпанија	3 (0,5)	30 (1,1)	71 (1,3)	94 (0,7)
Италија	3 (0,7)	27 (1,8)	71 (1,6)	95 (0,8)
Франција	3 (0,4)	22 (1,3)	59 (1,6)	86 (1,0)
² Португалија	2 (0,4)	26 (1,4)	67 (1,5)	93 (0,6)
[†] Белгија	2 (0,3)	24 (1,1)	66 (1,5)	92 (0,6)
Кувајт	2 (0,4)	10 (1,3)	27 (2,0)	49 (2,1)
^ж Јужна Африка (5)	2 (0,3)	6 (0,6)	14 (1,2)	28 (1,5)
^ψ Мароко	2 (0,7)	7 (1,1)	21 (1,6)	42 (2,0)
Ерменија	2 (0,4)	14 (1,2)	47 (1,7)	80 (1,5)
¹ Грузија	1 (0,4)	12 (1,1)	43 (2,1)	75 (1,8)
Чиле	1 (0,2)	14 (0,9)	48 (1,8)	82 (1,3)
Северна Македонија	1 (0,4)	11 (1,3)	34 (2,5)	62 (2,6)
Иран	1 (0,3)	13 (1,0)	40 (1,7)	68 (1,8)
Црна Гора	1 (0,2)	12 (0,9)	44 (1,6)	75 (0,9)
² Саудиска Арабија	1 (0,2)	8 (0,6)	28 (1,1)	54 (1,5)
Босна и Херцеговина	1 (0,2)	12 (0,9)	44 (1,5)	78 (1,4)
Азербејџан	1 (0,2)	8 (0,6)	32 (1,3)	65 (1,5)
² Косово	0 (0,1)	4 (0,6)	25 (1,6)	59 (1,7)
^{2ж} Пакистан	0 (0,1)	1 (0,4)	7 (1,4)	21 (3,2)
^{2ж} Филипини	0 (0,0)	1 (0,3)	5 (0,7)	13 (1,4)
Интернационален просек	6	32	71	92
Учесници во компарација				
Москва, ФЕД на Русија	33 (1,4)	78 (1,2)	96 (0,5)	100 (0,1)
² Дубаи	17 (0,8)	52 (0,8)	80 (0,7)	94 (0,5)
² Онтарио, Канада	8 (1,0)	38 (1,8)	75 (1,7)	95 (0,8)
Квебек, Канада	5 (0,7)	34 (1,5)	77 (1,7)	97 (0,5)
Мадрид, Шпанија	4 (0,7)	34 (1,2)	79 (1,3)	97 (0,4)
Абу Даби	3 (0,3)	14 (0,8)	34 (0,9)	55 (1,0)

Табела 2.7. Просечни постигања по нивоа по природни науки

Највисок процент од учениците во природни науки во ТИМСС 2019, кои го достигнале меѓународно Напредно ниво се од: Сингапур (51 %), Кинески Тајпеј (49 %), Кореа (45 %), Јапонија (37 %) и Хонг Конг (32 %). Од останатите држави ова ниво го достигнале помалку од 10 % од учениците. Вкупно на светско ниво, 5 % од сите тестирани ученици во ТИМСС 2019 во природни науки го достигнале интернационалното Напредно ниво. Во РСМ само 1 % од учениците го имаат достигнато ова ниво. Од регионите, во Србија ова ниво го имаат достигнато 7 % од учениците, Хрватска и Албанија по 4 % додека во другите држави, процентот е ист, како и во РСМ или понизок.

Вкупно на интернационално ниво 25 % од сите тестирани ученици во природни науки го достигнале интернационалното Високо ниво, додека во РСМ тој процент е за 14 процентни поени понизок, односно, 11 % од учениците во РСМ го имаат достигнато ова ниво. Од регионите, во Србија ова ниво го имаат достигнато 36 % од учениците, во Хрватска 34 %, во Албанија 24 %, Црна Гора и Босна и Херцеговина по 12 %. Само во Косово процентот на ученици кои го достигнале ова ниво е помал од РСМ, со само 4 %.

Вкупно на интернационално ниво, 56 % од сите тестирани ученици во природни науки го достигнале меѓународното Средно ниво додека во РСМ, тој процент е за 22 процентни поени понизок, односно во РСМ 34 % од учениците го имаат достигнато ова ниво. Од регионите, во Хрватска ова ниво го имаат достигнато 80 % од учениците, во Србија 73 %, во Албанија 59 %, Црна Гора и Босна и Херцеговина по 44 %. Само во Косово процентот на ученици кои го достигнале ова ниво е помал од РСМ, вкупно 25 %.

Вкупно на интернационално ниво, 87 % од сите тестирани ученици во природни науки го достигнале меѓународното Ниско ниво, а во РСМ тој процент е за 25 процентни поени понизок, односно во РСМ само 62 % од учениците го имаат достигнато ова ниво. Од регионите, во Хрватска ова ниво го имаат достигнато 98 % од учениците, во Србија 92 %, во Албанија 86 %, Босна и Херцеговина 78 % и Црна Гора 75%. Само во Косово процентот на ученици кои го достигнале ова ниво е помал од РСМ, вкупно 59 %.

Во продолжение следуваат примери на задачи од ТИМСС 2019 со анализа по задача. За секоја задача има податоци од кое ниво е, од кое содржинско и од кое когнитивно подрачје е, решението на задачата, како и процентот на решеност на интернационално ниво и на ниво на РСМ. Со стрелка нагоре или надолу до процентот на решеност на задачата во РСМ означено е доколку има статистички отстапувања во однос на процентот на решеност на интернационално ниво. Покрај тоа, за секоја задача дадени се: процентот на неточни одговори, процентот на неодговорени, процентот на одговори кои не се зеле предвид при пресметката, вкупниот број ученици кои ја решавале таа задача, просечниот процент на решеност на задачата од девојчињата и просечниот процент на решеност на задачата од момчињата. За задачите со повеќе избор со А, Б, В, Г... даден е процентот на избор на секој дистрактор поединечно.

Ниско ниво

Содржинско подрачје: **Биологија**

Когнитивно подрачје: **Знаење**

Кое животно има 'рбет?



октопод



пајак



пеперутка



жаба

	% на решеност
Интерн. просек	74 %
Р С. Македонија	80,9 % ↑
А	2,7
Б	2,7
В	4,3
Г	80,9
Не одг.	8,3
Не обр.	1,0
N	478
ж	82,0
м	80,1

Точен одговор:

Г. жаба

Средно ниво

Содржинско подрачје: **Биологија**

Когнитивно подрачје: **Знаење**

На сликата се прикажани желка и медуза како пливаат во океанот.

Пластична кеса лебди во нивна близина.



Напиши една од причините зошто пластичните предмети во океанот се опасни за животни како што се желките.

	% на решеност
Интерн. просек	57 %
Р С. Македонија	18,9 % ↓
70	16,7
79	45,8
Не одг.	17,3
Не обр.	1,3
N	471
ж	19,6
м	18,3

Код-упатство за оценување

Код	Точен одговор
10	Пишува една причина зошто пластичните предмети се опасни за животните. <i>Примери:</i> <i>Желките јадат пластични кеси и тие може да им се заглават.</i> <i>Желката можеби ќе помисли дека пластичната кеса е медуза и ќе ја јаде.</i> <i>Желката може да ја јаде пластиката.</i> <i>Кесите не може да се варат.</i> <i>Кесата се заплеткува околу главата на желката.</i> <i>Тие ја спречуваат желката да дише.</i>
	Неточен одговор
70	Одговорот се однесува на тоа дека пластичните кеси убиваат животни како што се желките без дополнително објаснување. <i>Примери:</i> <i>Кесите ќе ги убијат желките.</i> <i>Пластичните кеси се опасни затоа што животните може да умрат.</i>
79	Друг неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето).
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Средно ниво

Содржинско подрачје: **Физика**

Когнитивно подрачје: **Примена**

Теона и Моника треба да поместат подеднакво тешки кутии. За да ја помести својата кутија, Теона, мора да ја повлече појако отколку Моника.



Зошто ѝ е полесно на Моника да ја помести својата кутија?

- Ⓐ Гравитацијата што дејствува на кутијата на Теона е многу посилен.
- Ⓑ Отпорот на воздухот што дејствува на кутијата на Теона е многу поголем.
- Ⓒ Количката ја зголемува магнетната сила врз кутијата на Моника.
- Ⓓ Тркалата на количката ја намалуваат потребната сила за поместување на кутијата на Моника.

	% на решеност
Интерн. просек	66 %
Р С. Македонија	50,7 % ↓
А	11,4
Б	8,1
В	18,6
Г	50,7
Не одг.	6,2
Не обр.	4,9
Н	471
ж	54,6
м	70,0

Точен одговор:

Г. Тркалата на количката ја намалуваат потребната сила за поместување на кутијата на Моника.

Високо ниво

Содржинско подрачје: **Биологија**

Когнитивно подрачје: **Знаење**

На дадената слика е прикажана пустина.



Кои две **живи работи** се прикажани на сликата?

1. _____

2. _____

Кои две **неживи работи** се прикажани на сликата?

1. _____

2. _____

	% на решеност
Интерн. просек	45 %
Р С. Македонија	38,1 % ↓
70	43,7
71	1,8
79	12,3
Не одг.	3,5
Не обр.	0,6
N	471
ж	43,0
м	33,5

Код-упатство за оценување

Код	Точен одговор
10	Наведува кои било две живи и кои било две неживи работи од следната листа: Живи работи: грмушки, кактус, пајак, гуштер/влекач, камила/циџач, трева, бубачка/инсект, растенија, животни Неживи работи: Сонце, облаци, карпи, песок, нечистотија/ѓубре, воздух/небо, планини Забелешка: Листата која вклучува 'растенија' не може исто така да вклучува и грмушки, кактус или трева и да се смета за точна; а, пак, листата којашто вклучува 'животни' не може исто така да вклучува пајак, гуштер/влекач, камила, или бубачка/инсект и да се смета за точна.

	Неточен одговор
70	Наведува само две живи работи, кои било од наведените во кодот 10 погоре. Листата од неживи работи може да биде неточна, нецелосна или да содржи непотребни работи. <i>Пример:</i> <i>Живи работи:</i> 1. камила; 2. растенија. <i>Неживи работи:</i> 1. Сонце 2. [недостасува одговор]
71	Наведува само две неживи работи, кои било од наведените во кодот 10 погоре. Листата од живи работи може да биде неточна, нецелосна или да содржи непотребни работи. <i>Пример:</i> <i>Живи работи:</i> • растенија; • трева. [Тревата е непотребна покрај растенијата.] <i>Неживи работи:</i> • Сонце; • облаци.
79	Друг неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето).
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Високо ниво

Содржинско подрачје: **Физика**

Когнитивно подрачје: **Знаење**

Крсте вклучува батериска ламба.



Во батериската ламба, еден вид енергија се претвора во друг вид енергија.

Кој исказ ја опишува оваа промена?

- Ⓐ Електричната енергија се претвора во светлинска енергија.
- Ⓑ Енергијата на движење се претвора во светлинска енергија.
- Ⓒ Светлинската енергија се претвора во електрична енергија.
- Ⓓ Светлинската енергија се претвора во енергија на движење.

	% на решеност
Интерн. просек	64 %
Р С. Македонија	58,9 % ↓
А	58,9
Б	7,2
В	16,7
Г	8,5
Не одг.	4,6
Не обр.	4,0
Н	471
Ж	63,6
М	54,4

Точен одговор:

А. Електричната енергија се претвора во светлинска енергија.

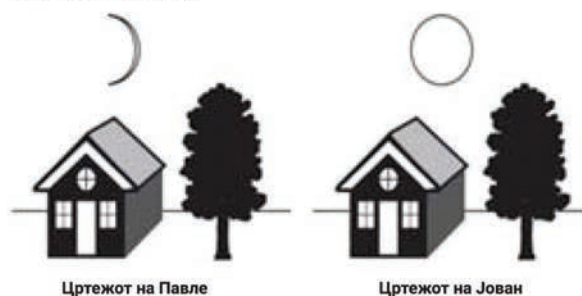
Високо ниво

Содржинско подрачје: Географија

Когнитивно подрачје: Примена

Една вечер, Павле излегол надвор и направил цртежи на кука, на дрво и на Месечината. Околу две седмици подоцна, братот на Павле, Јован, излегол надвор и направил цртежи на истата кука, на истото дрво и на Месечината.

Кога тие ги споредиле своите цртежи, забележале дека различно ја нацртале Месечината.



Чиј цртеж на Месечината е точен?

(Штиклирај едно квадратче.)

- ☐ Би можел да биде точен единствено цртежот на Месечината кој го нацртал Павле.
- ☐ Би можел да биде точен единствено цртежот на Месечината кој го нацртал Јован.
- ☐ Би можеле да бидат точни и двата цртежи на Месечината.

Објасни го твојот одговор.

	% на решеност
Интерн. просек	37 %
Р С. Македонија	17 % ↓
79	71
Не одг.	2,6
Не обр.	9,9
N	461
ж	21,1
м	12,5

Код-упатство за оценување

Код	Точен одговор
10	Би можеле да бидат точни и двата цртежа на Месечината со објаснување дека обликот (фазите) на Месечината се менува или дека понекогаш таа е полумесечина, а понекогаш е полна месечина. Примери: - Би можеле да бидат точни и двата цртежа на Месечината — Обликот на Месечината е различен во зависност од денот кога ја гледате. - Би можеле да бидат точни и двата цртежа на Месечината — Месечината го менува обликот. - Би можеле да бидат точни и двата цртежа на Месечината — Понекогаш Месечината има поинаква форма, како полумесечина или полна месечина. - Би можеле да бидат точни и двата цртежа на Месечината — Месечината се врти околу Земјата.

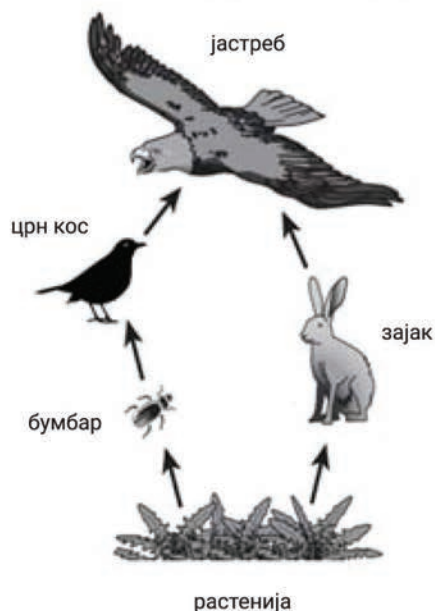
	Неточен одговор
79	Неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето), вклучувајќи ги и следните одговори: • Би можел да биде точен единствено цртежот на Месечината кој го нацртал Павле со или без објаснување. • Би можел да биде точен единствено цртежот на Месечината кој го нацртал Јован со или без објаснување. • Би можеле да бидат точни и двата цртежа на Месечината без објаснување или со неточно објаснување. Примери: • Би можеле да бидат точни и двата цртежа на Месечината — <i>Облаците ја блокираат.</i> • Би можеле да бидат точни и двата цртежа на Месечината — <i>Земјата се врти околу Месечината.</i> • Би можеле да бидат точни и двата цртежа на Месечината — <i>Земјата се врти.</i>
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Напредно ниво

Содржинско подрачје: **Биологија**

Когнитивно подрачје: **Примена**

На сликата подолу е прикажан синџир на исхрана во шумски екосистем.



Врз основа на она што може да се види во синџирот на исхрана погоре, кои две животни се натпреваруваат помеѓу себе за храна?

	% на решеност
Интерн. просек	13 %
Р С. Македонија	30 % ↑
79	66,1
Не одг.	19,2
Не обр.	1,7
N	481
ж	15,8
м	10,8

Код-упатство за оценување

Код	Точен одговор
10	Ги наведува бумбарот и зајакот.
	Неточен одговор
79	Неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето), вклучувајќи ги и сите други парови организми. <i>Пример:</i> 1. Растенија; 2. Зајак.
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

Напредно ниво

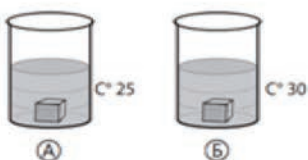
Содржинско подрачје: **Физика**

Когнитивно подрачје: **Резонирање**

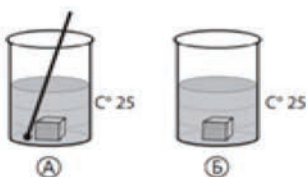
Кирил истражувал начини како иста количина шеќер побрзо да се раствори во вода. Тој подготвил три експерименти.

А. За секој од експериментите, обој го кружчето каде што шеќерот ќе се растопи побрзо.

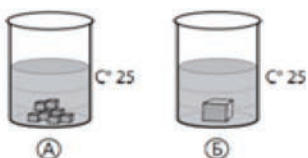
Тест 1
различна
температура



Тест 2
едното се
промешува



Тест 3
различни
големина
на коцки



	% на решеност
Интерн. просек	37 %
Р С. Македонија	28,1 % ↓
79	54,1
Не одг.	10,2
Не обр.	7,6
N	480
ж	31,7
м	25,2

	А	Б
Тест 1	11,2	52,7
Тест 2	48,3	6,4
Тест 3	49	10,8

Точен одговор за барањето под А:

Тест 1. Б

Тест 2. А

Тест 3. А

Напредно ниво

Содржинско подрачје: **Физика**

Когнитивно подрачје: **Резонирање**

Б. Зошто е важно количината на вода во секоја чаша да биде иста?

	% на решеност
Интерн. просек	21 %
Р С. Македонија	8 % ↓
79	47,4
Не одг.	35,9
Не обр.	8,6
N	481
ж	9,5
м	7,0

Код-упатство за оценување

Код	Точен одговор
10	Наведува една или повеќе од следните точки: - Количината на вода има ефект врз стапката на растворање на шеќерот. - Ако количината на вода варира (е различна) помеѓу поставувањата, не е можно да се каже каков ефект ќе има промената на температурата (или мешањето или големината на коцката) врз брзината на растворање на шеќерот. - Количината на вода се контролира или е контролна променлива. Примери: - За да бидеме сигурни дека количеството вода не влијаело шеќерот да се раствори побрзо. - За да бидеме сигурни дека Кирил го тестираше она што сакал да го тестира без количината вода да му направи промени во експериментот. - Во експериментите може да се промени само една променлива. - Да се направи фер тест.
	Неточен одговор
79	Неточен одговор (вклучувајќи пречкртано, избришано, нечитливо, нешто залутано или нешто надвор од прашањето), вклучувајќи одговори во кои се препознава дека водата има ефект врз брзината на растворање на шеќерот, но тие тврдат дека повеќе вода прави шеќерот побавно да се раствори или дека помалку вода прави шеќерот побрзо да се раствори. Пример: Ако има премногу вода, шеќерот нема да се раствори толку брзо.
	Нема одговор
99	Нема дадено одговор (празно).

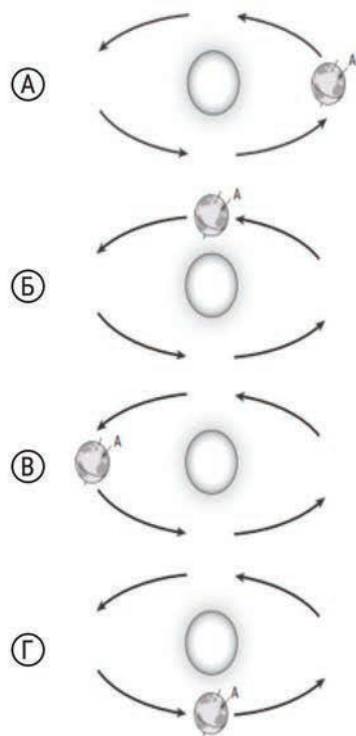
Напредно ниво

Содржинско подрачје: Географија

Когнитивно подрачје: Примена

Годишните времиња на Земјата се последица од навалувањето на Земјината оска. Во градот А е лето.

Во која позиција е земјата кога во градот А е лето?



	% на решеност
Интерн. просек	36 %
Р С. Македонија	21,3 % ↓
А	14,7
Б	24,3
В	21,3
Г	21,7
Не одг.	7,0
Не обр.	11,0
Н	471
ж	21,2
м	21,4

Точен одговор

В



3. Фактори поврзани со постигањата на учениците

3.1. Влијанието на социо-економските параметри во домот врз постигањата на учениците

3.2. Влијанието на училишните ресурси во наставата врз постигањата на учениците

3.3. Влијанието на подготовката на наставниците и директорите врз постигањата на учениците

3.4. Влијанието на дисциплината и насилството во училиштата врз постигањата на учениците

3. Фактори поврзани со постигањата на учениците

3.1. Влијанието на социо-економските параметри во домот врз постигањата на учениците

Влијанието на факторите на постигањата на учениците се особено битни за креаторите на образовните политики во земјите. Во ТИМСС во четврто одделение покрај тоа што се користат тестови преку кои учениците треба да ги покажат своите знаења, но и која е длабочината и разбирањето на нивните знаења, исто така, преку прашалници за учениците, родителите, наставниците и директорите се утврдуваат факторите поврзани со постигањата на учениците. Во овој дел од Извештајов, ќе бидат презентирани некои податоци добиени од прашалниците за влијанието на факторите врз постигањата на учениците.

Од одговорите на прашањата на учениците и родителите поврзани со социо-економските параметри во домот направена е скала (Home Resources for Learning). Таа содржи податоци за: бројот на книги дома, бројот на детски книги дома, поддршката во домот за учење (сопствена соба, интернет-врска), образованието и занимањето на родителите/старателите. Скалата е поделена на три категории:

- Ученици со многу ресурси - ученици кои имаат: повеќе од 100 книги во домот, сопствена соба, интернет-врска и барем еден родител со завршено високо образование.

- Ученици со малку ресурси - ученици кои имаат: 25 или помалку книги во домот, немаат сопствена соба, немаат интернет и родителите немаат завршено повеќе од средно образование.

- Ученици со неколку ресурси – ученици кои не припаѓаат ниту на една од претходните две категории.

Ресурси за учење дома		Многу ресурси	Неколку ресурси	Малку ресурси
Во % ученици	PCM	7	78	15
	инт. просек	17	75	8
Просечни постигања				
Математика	PCM	550	485	406
	инт. просек	562	498	433
Природни науки	PCM	511	439	352
	инт. просек	557	488	414

Табела 3.1. Влијанието на ресурсите во домот врз постигањата на учениците

Оваа студија покажа дека постои силна позитивна врска помеѓу постигањата и социо-економскиот статус на учениците. Генерално, колку е повисоко образованието на родителите, толку тие имаат повисоко платени професии, односно семејството има повисок социо-економски статус и има повеќе ресурси дома. Во Р.С. Македонија 7 % од учениците дома имаат многу ресурси, наспроти 17 % на интернационално ниво. Додека пак, малку ресурси имаат 15 % од учениците, а на интернационално ниво само 8 %. Најголем процент од учениците кај нас имаат неколку ресурси дома (78 %). ТИМСС студијата покажа дека учениците колку повеќе ресурси имаат дома постигаат повисоки резултати и по математика и по природни науки. Помеѓу трите категории од скалата постојат статистички значајни разлики во постигањата на учениците. Постигањата на учениците во Р.С. Македонија кои припаѓаат на категориите многу ресурси и неколку ресурси се поголеми од нашиот национален просек (472 за математика, а 426 за природни науки), додека, пак, учениците од категоријата малку ресурси се далеку под националниот просек. Разликата во постигањата на нашите ученици од категоријата многу ресурси со интернационалниот просек во математика е 12 поени, а во природни науки 46 поени. Овие разлики линеарно се намалуваат движејќи се кон категоријата малку ресурси (за математика разликата е 27 поени, а за природни науки дури 62 поени).

На интернационално ниво, во Република Кореја дури 53 % од учениците имаат многу ресурси дома, а во Пакистан и Филипини нема ученици во таа категорија. Од земјиве во регионот, во категоријата со многу ресурси дома, повеќе од Р.С. Македонија, има во Србија со 13 %, Хрватска со 10 % и Црна Гора со 9 %. Постигањата на учениците од PCM во оваа категорија се подобри од Хрватска и од Црна Гора. Од друга страна, пак, на интернационално ниво дури 60 % од учениците во Мароко се со малку ресурси, наспроти Република Кореја и Канада каде нема ученици во оваа категорија. Во регионот, во Албанија дури 30 % од учениците припаѓаат на оваа категорија, а во сите други држави од регионот процентот на ученици од оваа категорија е помал во однос на Р.С. Македонија. Најмал е во Хрватска со 3 % и Србија и Црна Гора со 4 %.

Активностите за учење во раното детство за поттикнување на постигањата на учениците во подоцнежните училишни години имаат посебно влијание. Активностите за рана и нумеричка писменост се фокусираат конкретно на активности за писменост и математика, сумирајќи ги одговорите на родителите на поставените 18 ајтеми, од кои 9 беа поврзани со писменост и 9 поврзани со броење, пред нивното дете да започне основно училиште. Од овие 18 ајтеми направена е скала (Early Literacy and Numeracy Activities) поделена во три категории: често, некогаш и никогаш или скоро никогаш. Учениците од категоријата Често биле ангажирани во раните активности за описменување и математика пред основното училиште што во просек имаат резултат на или над резултатот што одговара на нивните родители кои пријавиле дека „често“ правеле девет од осумнаесетте активности, а „понекогаш“ ги правеле другите девет активности. Учениците од категоријата Никогаш или речиси никогаш не биле вклучени во раните активности за описменување и математика пред основното училиште просечно имаа резултат на или под намалениот резултат што одговара на нивните родители кои изјавиле дека „никогаш или речиси никогаш“ не правеле девет од осумнаесетте активности и „понекогаш“ ги правеле другите девет. Сите други ученици се во категоријата Понекогаш.

Активности за писменост и математика пред основно училиште		Често	Некогаш	Никогаш или скоро никогаш
Во % ученици	PCM	53	45	1
	инт. просек	42	55	3
Просечни постигања				
Математика	PCM	488	461	-
	инт. просек	516	495	456
Природни науки	PCM	444	412	-
	инт. просек	507	484	421

Табела 3.2. Влијанието на активностите за писменост и математика пред основното училиште врз постигањата на учениците

Постои силна позитивна линеарна врска помеѓу активностите за писменост и математика пред основното училиште и постигањата на учениците. Учениците колку повеќе имале вакви активности пред основното образование, толку подобри резултати постигаат. Во Р С. Македонија, 53 % од учениците пред основното образование имале вакви активности, наспроти 42 % на интернационално ниво. Додека, пак, во Р С. Македонија, само 1 % од учениците немале вакви активности пред основното образование, а на интернационално ниво 3 %. Помеѓу трите категории постојат статистички значајни разлики во постигањата на учениците. Постигањата на учениците во PCM, кои припаѓаат на категоријата Често и по математика и по

природни науки се поголеми од нашиот национален просек.

На интернационално ниво, во Руската Федерација 67 % од учениците имаат често вакви активности пред да тргнат во училиште, а во Пакистан и Мароко само 12 %, односно 13 %. Од земјиве во регионот, почесто од РСМ, активности за писменост и математика пред основно училиште практикуваат во Србија (60 %), Црна Гора (59 %), Албанија (58 %) и Хрватска (56 %). Додека Никогаш или скоро никогаш тоа не го правеле 1-2 % од учениците во земјиве од регионот.

Должината на времето кое го поминале децата во предучилишните установи има големо влијание врз постигањата на учениците. Од резултатите може да се заклучи дека за учениците од четврто одделение постои позитивна врска помеѓу бројот на години што посетувале предучилишно образование и нивните постигања по математика, како и постигањата во природните науки.

Посетување градинка		3 или повеќе год.	2 год.	1 год. или помалку	Не оделе
Во % ученици	PCM	36	9	13	42
	инт. просек	56	17	15	12
Просечни постигања					
Математика	PCM	505	492	478	446
	инт. просек	509	495	483	464
Природни науки	PCM	461	445	428	400
	инт. просек	500	489	472	452

Табела 3.3. Влијанието на одењето во градинка пред основно училиште врз постигањата на учениците

Според изјаснувањето на родителите/старателите на учениците, на интернационално ниво, во просек 56 % од ученици од четврто одделение посетувале три или повеќе години предучилишно образование, наспроти само 36 % во Р. С. Македонија. Додека, пак, оние што не посетувале градинка кај нас, се дури 42 % од учениците кои учествуваа во ТИМСС 2019, наспроти само 12 % колку што е интернационалниот просек. Во сите држави од регионот, помал е процентот на ученици кои воопшто не оделе во предучилишна установа од Р. С. Македонија. Тој се движи од само 1 % во Србија (во Србија е задолжително сите деца да одат во забавиште 1 година пред почеток на основното образование), 8 % во Албанија, 12 % во Косово до 23 % во Црна Гора. Процентот на ученици кои оделе во предучилишно образование повеќе од 3 години е поголем во сите држави од регионот од оној во РСМ, освен во Косово (12 %) и во Босна и Херцеговина (23 %). Во Албанија овој процент е дури 61, Хрватска 60 %, Србија 55 %, а Црна Гора 48 %. Во сите држави од регионот, годините поминати во предучилишна установа пропорционално влијаат на пости-

гањата на учениците во математика, а во природните науки со мали исклучоци.

Постои силна позитивна линеарна врска помеѓу годините поминати во градинка и постигањата на учениците. Во Р.С. Македонија, разликата во постигањата по математика помеѓу учениците кои не одеа и тие што одеа 3 или повеќе години во градинка е 59 поени, а во природни науки 61 поен. Интернационалниот просек на овие разлики е далеку помал, во математика изнесува 45 поени, а во природни науки 48 поени. Постојат статистички значајни разлики во постигањата меѓу учениците кои не одеа во градинка и тие што одеа 3 или повеќе години.

Посебно битно е учениците кои посетувале предучилишно образование дали и колку практикувале активности за писменост и математика. Од табелава подолу може да се согледа дека учениците кои често практикувале такви активности постигаат далеку повисоки резултати од оние кои понекогаш или никогаш немале такви активности.

Посетување градинка (активности за писменост и за математика)		3 години или повеќе		2 години		1 години или помалку	
		често	некогаш или никогаш	често	некогаш или никогаш	често	некогаш или никогаш
Во % ученици	PCM	23	13	6	4	25	30
	инт. пр.	26	30	7	9	9	18
Просечни постигања							
Математика	PCM	511	497	494	489	470	440
	инт. пр.	520	501	508	485	488	469
Природни науки	PCM	469	450	449	441	427	390
	инт. пр.	513	490	504	477	482	455
Разлики во постигањата во PCM							
Математика		+14		+5		+30	
Природни науки		+19		+8		+37	

Табела 3.4. Влијанието на активностите за писменост и математика во градинка пред основно училиште врз постигањата на учениците

Формалното предучилишно образование и активностите за неформална јазична и математичка писменост во домот, се од особено значење и влијание врз подоцнежните постигања на учениците во математиката и природните науки. Резултатите сугерираат дека предучилишното образование не може целосно да го замени учеството на родителите во подготвувањето на децата за подоцнежниот успех во училиште. На секое ниво на почетна посета, од една година или помалку па сè до три години или повеќе, учениците чии родители „често“ ги вклучувале во

активности за рана јазична и математичка писменост имаат повисоки просечни постигања во математика и во природни науки отколку оние што биле вклучени само „понекогаш“ или „никогаш“.

Друг фактор кој особено влијае на постигањата на учениците е нивната подготвеност за јазична и нумеричка писменост пред да тргнат во училиште. За да се обезбедат информации за степенот на знаење со кој учениците влегуваат во основното училиште, нивните основни вештини за писменост и броење, во Прашалникот за родителите беа вклучени и прашања на кои родителите одговараа за тоа колку добро нивното дете можело да направи одредени активности поврзани со писменост и математика кога започнало со основно училиште. Скалата (Early Literacy and Numeracy Tasks) е формирана од 12 ајтеми кои се однесуваат на тоа колку нивните деца можат да решат задачи за раната писменост и броење кога започнале основно училиште. За проценка на раната писменост пред основното образование се користат 7 тврдења, употребувајќи скала од четири категории: многу добро, умерено добро, не многу добро и воопшто не можеше. Родителите ја проценуваа оспособеноста за јазична писменост, одговарајќи на следниве тврдења: ги препознава повеќето букви во азбуката, чита некои зборови, чита реченици, чита приказни, пишува букви од азбуката, го пишува своето име, пишува зборови различни од своето име. За да ја проценат математичката писменост, родителите одговарале на следниве 3 тврдења: брои самостојно, препознава напишани броеви, пишува броеви, при што се користеше скала со четири категории: воопшто не можеше, до 10, до 20, до 100 или повеќе. За проценка на математичката писменост, родителите одговараа и на следниве две тврдења во категории Да или Не: врши едноставно собирање, врши едноставно одземање.

Учениците беа категоризирани според изјавите на нивните родители колку нивните деца биле обучени да ги прават 12-те тврдења за раната писменост и математичките вештини пред да тргнат на училиште. Учениците, според мислењата на нивните родители на овие 12 тврдења, беа поделени на три категории: многу добро, просечно и лошо. На ученикот кој одлично ги решава задачите во областа на јазичната и нумеричката писменост, му беа доделени најмалку 11,2 поени на скалата¹, што одговара во просек на одговорите на родителите дека детето можело да ги направи сите 12 задачи (пет на највисоко ниво, 5 на средно ниво и едноставни задачи за собирање и одземање). Ученикот кој не можеше да добие повеќе од 8,6 поени на скалата, се најде во категоријата лошо, што значи дека неговите родители во просек пријавиле дека не можел да ги изврши 12-те задачи на задоволително ниво (пет задачи барем на минимално ниво, пет на најмалку средно ниво и без едноставно собирање или одземање). Сите други ученици припаѓаат во категоријата просечно.

¹ IEA's Trends in International Mathematics and Science Study-TIMSS 2019

Задачите од писменост и математика на почеток на основно училиште		Многу добро	Просечно	Лошо
Во % ученици	PCM	25	53	22
	инт. просек	25	51	24
Просечни постигања				
Математика	PCM	501	474	441
	инт. просек	532	498	468
Природни науки	PCM	452	429	394
	инт. просек	518	488	461

Табела 3.5. Влијанието на задачите од писменост и математика на почеток на основното училиште врз постигањата на учениците

Процентот на ученици во секоја категорија во Р С. Македонија е скоро ист, како и на интернационално ниво. Постои силна позитивна линеарна врска помеѓу задачите од писменост и математика на почеток на основното училиште и постигањата на учениците. Во нашава држава, разликата во постигањата по математика помеѓу учениците кои многу добро и лошо ги извршувале задачите е 60 поени, а во природни науки 58 поени. Ова е скоро исто, како и со разликите на интернационалниот просек (математика е 64, а природни науки 57). Од сето ова може да се заклучи дека предучилишното образование има многу силно влијание врз постигањата на учениците.

3.2. Влијанието на училишните ресурси во наставата врз постигањата на учениците

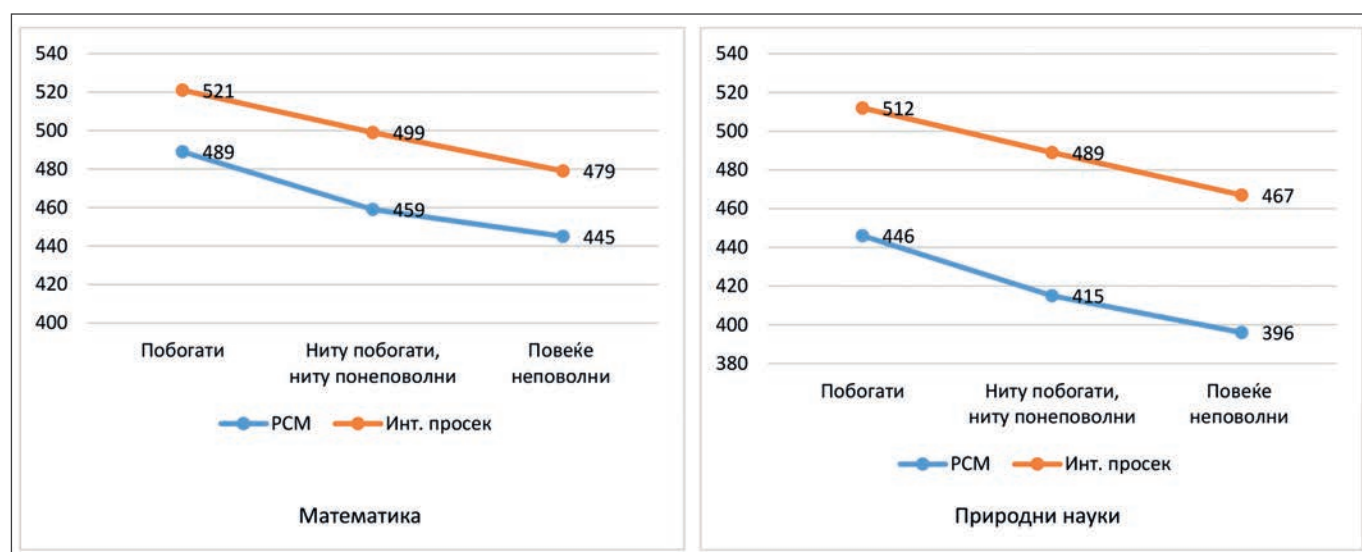
Средината за учење има влијание врз постигањата на учениците. Повеќе истражувања имаат покажано дека повисоките нивоа на образовните ресурси во училиштата се поврзани со повисоките постигања на учениците. Сепак, односот меѓу ресурсите и постигањата не е така едноставен. Некои училишта може да имаат подобри училишни ресурси, на пример, поради локацијата, други поради економскиот статус на родителите на учениците, јазикот на кој зборуваат дома и се образоваат итн. Генерално, во училиштата каде социо-економската структура е поповолна и условите за работа во училиштето се оптимални – учениците имаат повисоки постигања.

Како што е прикажано, ТИМСС ги карактеризира училиштата врз основа на

извештаите на директорите во однос на социо-економскиот состав за процентите на економски загрозени и економски богати ученици во училиштето. Како „Побогати“ училишта беа дефинирани училиштата во кои повеќе од 25 % од ученици се од економски богати домови и не повеќе од 25 % се од економски загрозени домови, додека како „Повеќе неповолни“ училишта беа дефинирани оние кои имаа повеќе од 25 % ученици од загрозени домови и не повеќе од 25 % од богати домови. За сите други комбинации се смета дека не се „Ниту побогати, ниту понеповолни“.

Во PCM, 66 % од учениците учат во Побогати училишта, а само 24 % учат во Повеќе неповолни училишта.

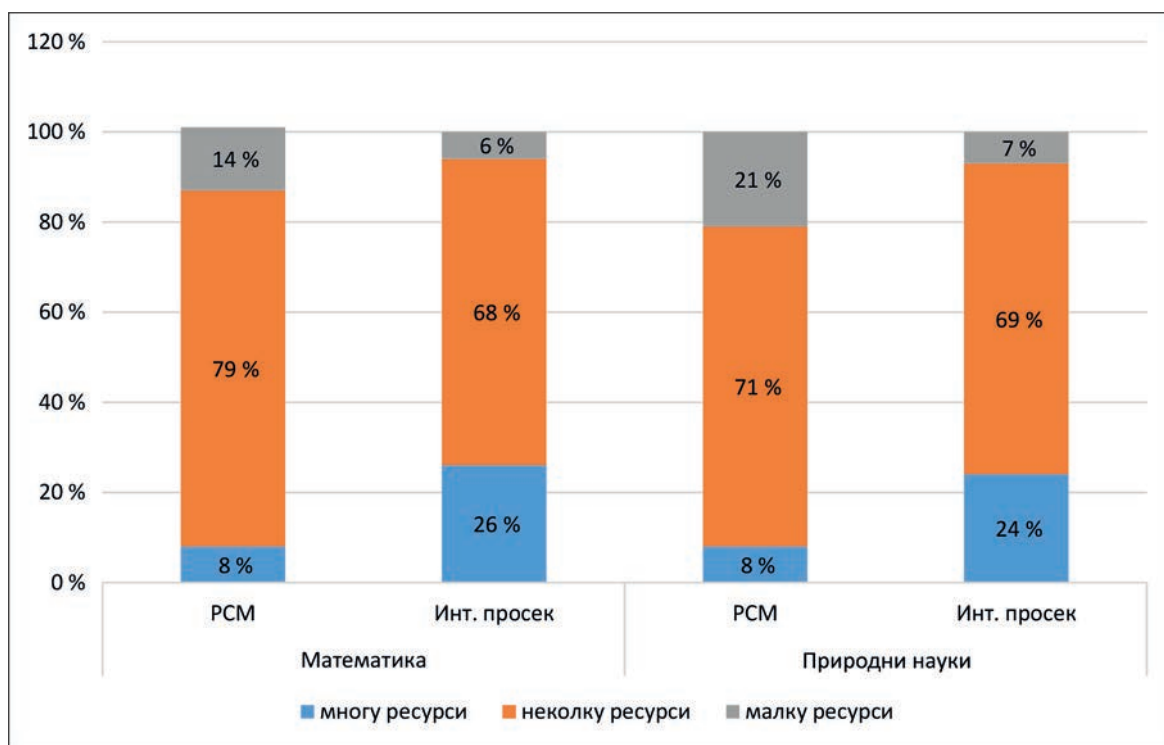
Постои позитивна линеарна врска помеѓу овие три категории училишта и постигањата на учениците како на интернационално ниво, така и во PCM. Ова е состојбата во повеќето држави од светот. Разликата во постигањата на учениците кои се од Побогати училиштата и од Повеќе неповолни училишта во нашава држава е 44 поени и е слична како на интернационално ниво каде изнесува 42 поени. Од регионот најмала разлика во постигањата на учениците од овие три категории има во Босна и Херцеговина, само 9 поени, а најголема во Р.С. Македонија, па во Албанија со 38 поени.



Графикон 3.1. Просечни постигања на учениците според социо-економскиот состав на училиштата

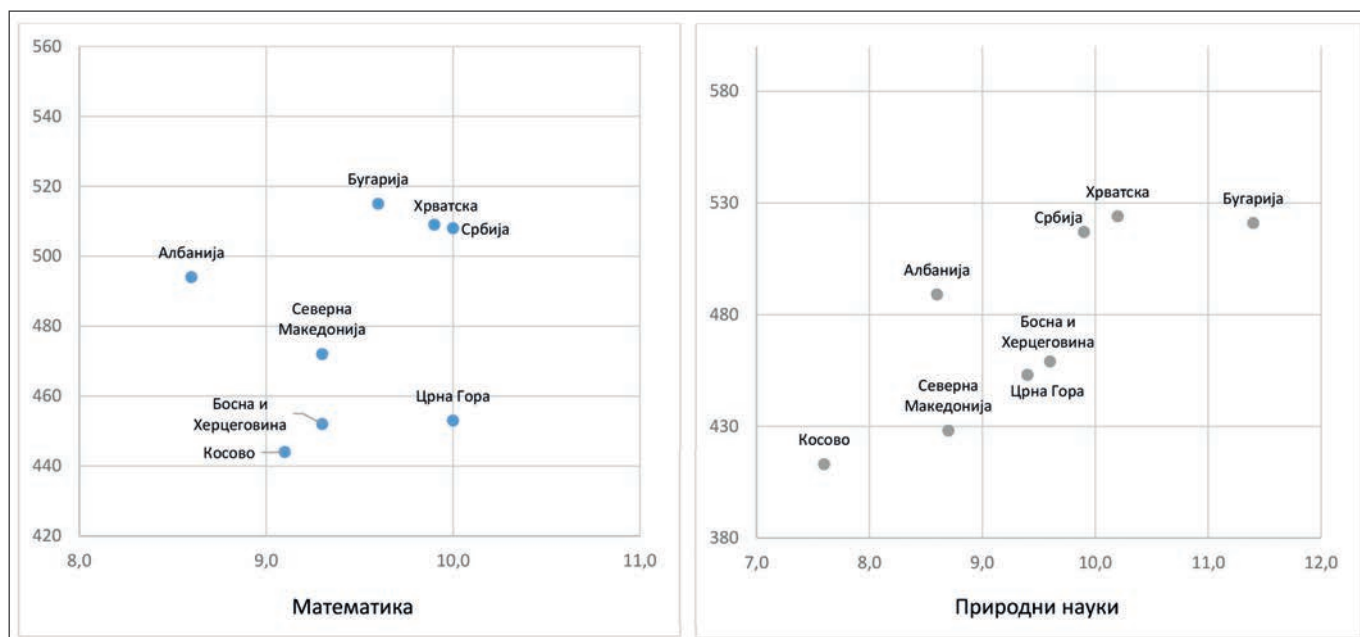
Ресурсите поврзани со одвивањето на наставниот процес во училиштата како и опкружувањето на училиштата е варијабла која се користи во ТИМСС 2019. Ресурсите се поделени во две групи. Првата група ресурси вклучува наставни средства, состојбата на училишните објекти, достапно греење или системи за ладење, аудио-визуелни средства и компјутерска технологија (компјутери, таблети за ученици) и опрема за ученици со попреченост. Втората група ресурси вклучува компјутерски програми за настава по природни науки, опрема за предавање и изведување екс-

перименти. Покрај тоа, од директорите беше побарано да одговорат на прашањата дали училиштето има научна лабораторија, училишна библиотека и приближен број достапни книги, како и за пристапноста на учениците до дигитални извори на учење. Генерално, податоците од ТИМСС 2019 покажуваат дека училиштата во Р С. Македонија се помалку опремени од меѓународниот просек.



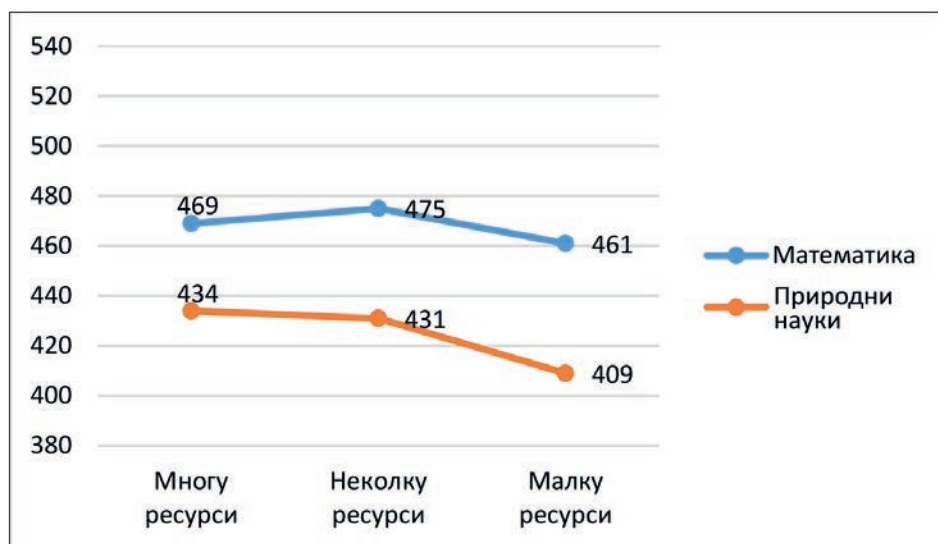
Графикон 3.2. Застапеност на ресурсите поврзани со одвивањето на наставниот процес во училиштата

Во однос на достапноста на ресурси во училиштата во РСМ, забележливо е дека повеќе од 90 % одговориле дека имаат ограничени или немаат ресурси, додека само 8 % се со многу ресурси и по математика и по природни науки. На интернационално ниво, околу 75 % од училиштата имаа ограничено присуство или немаат ресурси. Генерално, државите кои постигаат повисоки резултати имаат училишта подобро опремени со ресурси. Околу 70 % од училиштата во Р Кореа и околу 60 % во Сингапур се опремени со ресурси по математика и природни науки во четврто одделение. Од земјите во регионот, училиштата во Косово воопшто не се опремени со ресурси ни по математика ни по природни науки во четврто одделение. Додека, пак, 6 % од училиштата во Албанија се опремени по математика, а 8 % по природни науки. Најмногу во четврто одделение по математика и по природни науки се опремени училиштата во Србија (20 %) и во Хрватска (по математика 16 %, а по природни науки 18 %).



Графикон 3.3. Влијанието на ресурсите поврзани со одвивањето на наставниот процес во училиштата врз постигањата на учениците

На графиконите погоре на х-оската е претставен коефициентот од скалата за ресурсите поврзани со одвивањето на наставниот процес во училиштата, како и опкружувањето на училиштата, а на у-оската – постигањата на учениците за земјите од регионот. Може да се согледа дека во природни науки ресурсите влијаат праволиниски врз постигањата на учениците, освен во Албанија. Односно, државите од опкружување со повеќе ресурси поврзани со одвивањето на наставниот процес во училиштата, како и опкружувањето на училиштата, покажуваат повисоки постигања во природни науки. Албанија е држава која во природни науки има многу помалку ресурси поврзани со одвивањето на наставниот процес во училиштата, како и опкружувањето на училиштата, од РСМ, Црна Гора и Босна и Херцеговина, но нејзините ученици постигнале далеку подобри резултати во природни науки во ТИМСС 2019. Што се однесува до математика, ресурсите поврзани со одвивањето на наставниот процес во училиштата, како и опкружувањето на училиштата, состојбата е малку поинаква. Иако училиштата во РСМ се помалку опремени во математика од училиштата во Црна Гора и Босна и Херцеговина, сепак учениците постигнат подобри резултати од нив. Слична е состојбата и со Бугарија и Албанија. Бугарија постига далеку подобри резултати од Црна Гора, Хрватска и Србија, а Албанија од Косово, Босна и Херцеговина, Црна Гора и Северна Македонија иако училиштата се послабо опремени со ресурси во математика.



Графикон 3.4. Влијанието на ресурсите поврзани со одвивањето на наставниот процес во училиштата врз постигањата на учениците во РСМ

Во Р.С. Македонија учениците кои посетуваат училишта со многу ресурси имаат повисоки постигнувања од оние кои посетуваат училишта со малку ресурси. Оваа разлика во постигањата во природни науки е статистички значајна. Додека, пак, оние ученици кои посетуваат училишта со многу ресурси и со неколку ресурси немаат големи разлики во постигањата (во математика дури оваа разлика е обратно пропорционална).

Од сето ова може да се заклучи дека од особена важноста за наставата во областа природни науки, бездруго се и ресурсите со кои располагаат училиштата за реализирање на наставата посебно во практичниот дел. Тој секако има особено влијание на успехот на учениците по природни науки. Но, ресурсите покрај тоа што се важен придонес, самите по себе не мора да се доволен услов за да се постигнат саканите резултати. Соодветната употреба на ресурсите во наставниот процес е исто така важен фактор. Употребата може да се рефлектира преку реализацијата на практичните истражувања во наставата.

Изведувањето на практичните истражувања во природни науки е важна компонента на наставните програми за природни науки во многу држави. Според одговорите на директорите на училиштата за тоа дали нивните училишта имаат ресурси за олеснување на практичните научни експерименти и користење научна лабораторија, во просек, низ земјите учеснички во ТИМСС 2019, 36 % од учениците од четврто одделение учат во училишта каде има научна лабораторија, а нивните просечни постигања се повисоки од оние 64 % од учениците кои учат во училишта без лабораторија (496 наспроти 486). Се разбира, достапноста на лабораторија во училиштата може да биде поврзана и со други економски фактори што се поврзани со постигањата.

Учениците беа прашани и за фреквенцијата со која тие спроведуваат експерименти на часовите по природни науки. Во четврто одделение во РСМ, 40 % од учениците, изјавиле дека спровеле експерименти „барем еднаш неделно“, 31 % „еднаш или двапати месечно“, 22 % „неколкупати годишно“, додека 7 % „никогаш“. Учениците кои се изјасниле дека прават експерименти „еднаш или двапати месечно“ постигаат најдобри резултати (454 поени), за разлика од оние кои одговориле дека ги прават „барем еднаш неделно“ (409 поени) или „никогаш“ (406 поени). Исто како и на интернационалното ниво и во Р С. Македонија, учениците кои се изјасниле дека прават експерименти „еднаш или двапати месечно или неколкупати годишно“ постигнале повисоки просечни постигања отколку учениците кои ги правеле еднаш неделно или никогаш.

		Достапни компјутери за време на часовите				% на ученици со достапен компјутер		
		Да		Не		Секој уч.	Во одд. има	Во учил. има
		% учен.	Пост.	% учен.	Пост.			
Математика	PCM	47	472	53	471	14	26	29
	инт. пр.	39	506	61	500	13	17	29
Природни науки	PCM	71	422	29	436	19	43	44
	инт. пр.	45	496	55	490	14	22	36

Табела 3.6. Влијанието на достапноста на компјутерите врз постигањата на учениците

Во РСМ, дури 47 % од учениците за време на часовите по математика се изјасниле дека им е достапен компјутер, а на часовите по природни науки дури 71 %. Ова е многу повисок процент во однос на интернационалниот просек (39 % во однос на часови математика и 45 % за природни науки). Од друга страна, пак, скоро и да нема разлика во постигањата на учениците по математика од оние кои имале достапен компјутер и оние кои немале достапен компјутер. А, во природни науки постигањата на учениците на оние што немале пристап до компјутер се и повисоки за 14 поени. Сепак, нема статистички значајни разлики помеѓу овие групи ученици во РСМ. Во однос на постигањата на учениците од овие две групи, на интернационално ниво има блага позитивна разлика во однос на оние учениците кои имаат достапен компјутер за време на часовите, но таа не е статистички значајна.

		Скоро секој ден		1 или 2-пати неделно		1 или 2-пати месечно		Никогаш или скоро никогаш	
		% уч.	Пост.	% уч.	Пост.	% уч.	Пост.	% уч.	Пост.
Математика	PCM	1	-	24	468	21	476	53	471
	инт. пр.	7	515	14	509	13	510	67	500
Природни науки	PCM	4	415	25	405	33	442	37	427
	инт. пр.	6	498	13	498	20	500	60	490

Табела 3.7. Користење на компјутерите и нивното влијанието врз постигањата на учениците

Дури 53 % од учениците во PCM кои имаат пристап до компјутер никогаш или скоро никогаш не го користат на часовите по математика, а околу 37 % не го користат на часовите по природни науки. Разликите во постигањата по математика помеѓу учениците кои еднаш или двапати неделно користат компјутер и оние кои еднаш или двапати месечно користат компјутер се мали (само 8 поени) во корист на вторите. Слични постигања по математика имаат и учениците кои никогаш или скоро никогаш не користат компјутер. Овие разлики во постигањата по природни науки се поголеми. Најдобри постигања имаат учениците кои користат компјутер само еднаш или двапати месечно, а најслаби оние кои користат еднаш или двапати неделно. На интернационално ниво, разликите во постигањата на учениците помеѓу овие категории и по математика и по природни науки се многу мали.

3.3. Влијанието на подготовката на наставниците и директорите врз постигањата на учениците

Во оваа студија во прашалниците за наставниците и националниот координатор беа поместени повеќе прашања со кои се прибираа податоци за наставните планови и програми по математика и по природните науки. Во ТИМСС-студијата се прибрани податоци на две нивоа: пропишани наставни програми и она што е реализирано во наставната практика. Од повеќе фактори зависи колку ќе се реализира тоа што претходно било пропишано во соодветните документи.

Наставните програми за одделенска настава во PCM претставуваат државни документи кои ги донесува министерот за образование и наука, на предлог на Бирото за развој на образованието и се официјално издадени и важат за сите учени-

ци кои учат во државните основни училишта. Во скоро сите држави учеснички во ТИМСС 2019 постојат национални наставни програми од I до IV одделение (освен во Босна и Херцеговина, каде зависат од ентитетот/кантонот). Во повеќето држави, наставните програми се донесени во последните 10 години. Во РСМ, учениците кои учествуваа во ТИМСС 2019 учеа според наставни програми по математика и природната група предмети донесени во 2015 година. Фондот на часови со кој се застапени во наставниот план (математика и природните науки во четврто одделение во РСМ) се движи слично, како и во другите држави учеснички во студијата кои постигаат многу повисоки резултати. Најчесто фондот на часови по математика во земјите учеснички во студијава се движи меѓу 15 и 20 проценти од вкупните часови во четврто одделение, а за природни науки околу 10 %. Во некои држави во четврто одделение не е точно специфициран фондот на часови, како, на пример, Холандија, Англија, Италија, Нов Зеланд. Во однос на содржината на наставните програми по математика и природни науки во РСМ до четврто одделение, и она што се мери со ТИМСС, ситуацијата е следна: во математика од содржинското подрачје Броеви потполно се опфатени темите, во Мерење и геометрија четири од седумте теми во потполност ги има, а во Работа со податоци една од трите теми не е потполно опфатена во наставните програми. Во природни науки, во содржинските подрачја Биологија и Географија една од седумте теми не е во потполност опфатена во наставните програми до четврто одделение во РСМ, а од Физика потполно се опфатени сите дванаесет теми.

Повеќето држави учеснички во студијава имаат национални или регионални оценувања. Во 48 земји, по математика на национално или регионално ниво се спроведуваат екстерни мерења, а по природни науки во 27 земји. Од регионот, само Србија нема национално тестирање по математика и по природни науки, а во Босна и Херцеговина нема по природни науки. Врз основа на Законот за основното образование, („Службен весник на РСМ“, бр. 161 од 5.8.2019 година) од 12.6.2020, министерот за образование и наука ја донесе „Концепцијата за државното тестирање“ со која се пропишани овие мерења и тие започнаа да се спроведуваат од учебната 2020/2021 година.

Подготовката на директорите и наставниците за извршување на своите работни задачи има влијание врз постигањата на учениците. Во врска со ова прашање во Прашалникот за наставници и во Прашалникот за училиште беа поместени повеќе прашања.

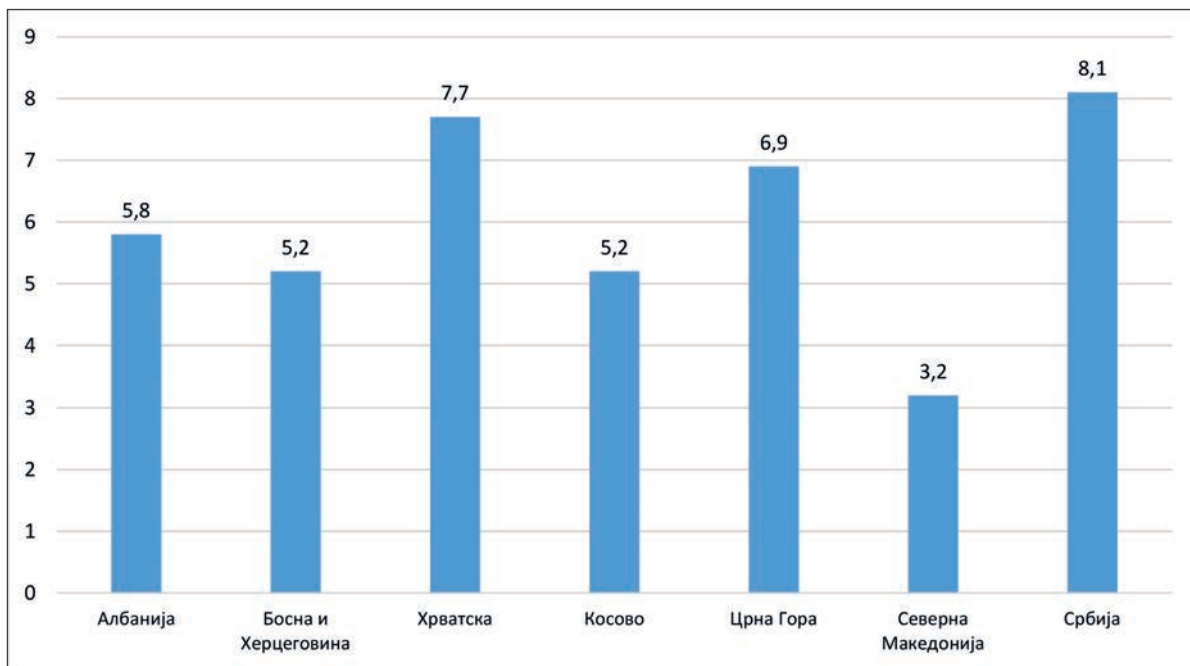
Условите за некој да стане директор на училиште се различни во различни држави. Некои држави се фокусираат на формалното образование или на завршување специјализирана обука и сертификација, додека други се фокусираат на долгогодишното искуство во наставата и постепеното унапредување во лидерски улоги во училиштето.

Во табелата 3.8., е прикажан процентот на директори според нивното ниво на образование во државите од опкружување. Во споредба со другите држави, Хрватска е земја со најголем процент директори на училишта со завршена магистратура или докторат. Дури 96 % од училиштата во Хрватска се управувани од директори кои имаат таков степен на образование, а по нив следува Албанија со 51 %. Во повеќето други држави, поголем дел од училишта се раководени од директори кои имаат завршено најмногу високо образование. Тоа е околу 78 % од училиштата во Црна Гора и во Северна Македонија, додека, пак, само 15 % во Црна Гора и 21 % во Северна Македонија од училиштата се раководени од директори со завршени постдипломски универзитетски студии.

Држава	Со незавршено високо образование	Завршено најмногу високо образование	Завршено повеќе од високо образование
Албанија	4	45	51
Босна и Херцеговина	7	77	16
Хрватска	1	3	96
Косово	14	53	33
Црна Гора	7	78	15
Северна Македонија	1	78	21
Србија	2	65	33

Табела 3.8. Процент на директори според степенот на образование

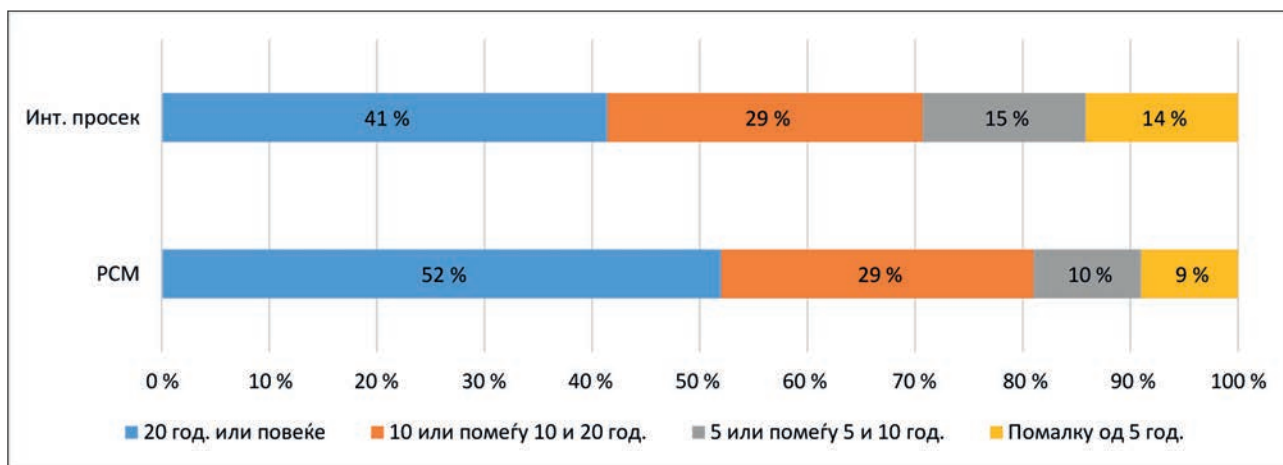
Поврзаноста помеѓу постигањата на учениците и нивото на образование на директорите на основните училишта во сите држави од регионот не е статистички значајна, со исклучок на Црна Гора. Во Црна Гора, учениците во училиштата чии директори завршиле постдипломски студии имаат значително повисоки постигнувања отколку учениците во училиштата чии директори завршиле најмногу високо образование. Една од примарните развојни стратегии за директорите е искуството на работното место. Нашето очекување е директорите да станат поефикасни со стекнувањето искуство.



Графикон 3.5. Работно искуство на директорите во просечни години

Просечното годишно искуство на директорите од државите во регионот е претставено на графиконот погоре и е помало од меѓународниот просек на ТИМСС 2019 (10 години). Со само малку повеќе од три години, најниското просечно искуство на директорите од регионот е во РСМ, а во Србија просекот е највисок со нешто повеќе од осум години. Сепак, податоците од ТИМСС 2019 од државите во регионот не даваат директен доказ за поврзаноста помеѓу постигањата на учениците и работното искуство на директорите, односно поврзувањето на бројот на години искуство како директор со постигањата на учениците не дава статистички значајни резултати.

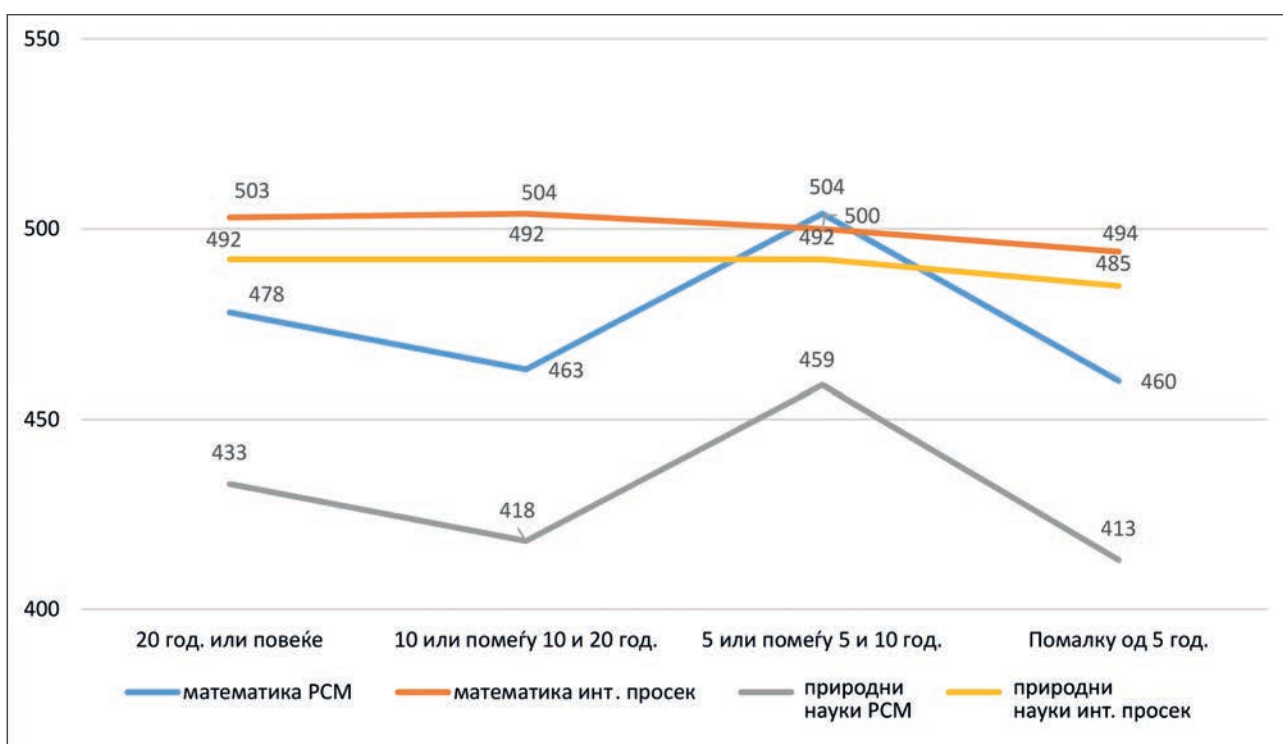
Според одговорите на наставниците кај нас, 6 % се со повеќе од високо образование, 76 % се со високо образование, 11 % се со вишо образование, а преостанатите 7 % се со завршено помалку од вишо образование. Според интернационалниот просек, 28 % од наставниците се со завршено повеќе од високо образование. Од земјите во регионот, во Албанија дури 59 % од анкетираните наставници се изјасниле дека имаат завршено повеќе од високо образование. Поголем процент на наставници со завршено повеќе од високо образование од РСМ има во Хрватска (50 %) и во Србија (14 %).



Графикон 3.6. Работно искуство на наставниците

Нешто малку повеќе од половината од анкетираните наставници во PCM се со работно искуство од 20 или повеќе години, додека, пак, 10 % се со работно искуство од 5 или помеѓу 5 и 10 години, а 9 % се со помалку од 5 години. Останатите 29 % од анкетираните наставници се со работно искуство од 10 или помеѓу 10 и 20 години. Просекот на работно искуство како наставник на анкетираните наставници во PCM е 18,75 години.

На долниот графикон, прикажано е влијанието на работното искуство на наставниците врз постигањата на учениците.



Графикон 3.7. Влијанието на работното искуство на наставниците врз постигањата на учениците

Забележана е варијација во постигањата на учениците и годините на работно искуство на наставниците во РСМ. Овие разлики во математика изнесуваат до 44 поени, а во природни науки до 46 поени. На интернационално ниво, разликите во постигањата на учениците во зависност од годините работно искуство на наставниците се многу мали, односно во математика се до 10 поени, а во природни науки до 7 поени. Највисоки постигања и по математика и по природни науки во РСМ имаат учениците кои ги учеле наставници со работно искуство од 5 и помеѓу 5 и 10 години. Постигањата на учениците во оваа категорија по математика се повисоки од интернационалниот просек за 4 поени. Додека, пак, најниски постигања имаат учениците кои ги учат наставници со работно искуство до 5 години. Очигледно е дека на наставниците почетници, односно со мало работно искуство, им се потребни дополнителни обуки и менторство. Забележливо е дека слични постигања на учениците како од оваа категорија имаат учениците кои ги учат наставници со 10 и помеѓу 10 и 20 години работно искуство. Ова особено загрижува, зашто се очекува учениците од оваа категорија да постигнат далеку повисоки резултати.

Во Прашалникот за наставници, наставниците одговараат на прашања за времетраењето на нивниот професионален развој по математика и по природни науки, односно колку часови вкупно поминале во професионално усовршување по математика/природни науки во изминатите две години. Притоа имаат можности за одговор: николку; помалку од 6 часа; од 6 до 15 часа; од 16 до 35 часа и повеќе од 35 часа.

Посетување обука во последните две години	Математика		Природни науки	
	N	Во %	N	Во %
не посетувал	91	40,8	130	58,8
помалку од 6 часа	47	21,1	36	16,3
од 6 до 15 часа	54	24,2	34	15,4
од 15 до 35 часа	20	9,0	11	5,0
повеќе од 35 часа	11	4,9	10	4,5
Вкупно одговориле	223	100,0	221	100,0

Табела 3.9. Посетување обуки на наставниците во РСМ во последните две години

Дури околу 40 % од наставниците немале никаква обука, односно немале ниту еден час во професионален развој по математика во изминатите две години. Овој процент е уште поголем во природни науки и изнесува скоро 60 % од анкетираните наставници. Во последниве две години повеќе од 15 часа во професионално усовршување по математика поминале 38 % од анкетираните наставници, а во природни науки само 9,5 %.

Учениците кои ги поучуваат наставници со професионален развој по математика во изминативе две години поголем од 15 часа постигаат малку повисоки резултати од оние кои ги поучуваат наставници со 15 или помалку часа професионален развој. Разликите во постигањата на учениците кои се поучувани од овие две групи наставници не се статистички значајни.

Тип на обука	Процент на ученици од IV одд. поучувани од наставници кои имаа		
	потреба од обука во РСМ	учествувано во последните 2 год. во обука во РСМ	учество во обуки во последните 2 год. на интерн. ниво
содржини од математика	42	36	46
методика во наставата по математика	43	22	45
наставна програма по математика	43	25	41
вклучување ИКТ во математика	63	22	35
поттикнување критичко размислување кај учениците и/или развивање истражувачки вештини во математика	54	31	44
оценување по предметот математика	42	32	37
посветување внимание на индивидуалните потреби на учениците	55	29	43
содржини од природни науки	45	22	35
методика во наставата по природни науки	47	15	33
наставна програма по природни науки	43	19	34
вклучување ИКТ во природни науки	60	14	32
поттикнување критичко размислување кај учениците и/или развивање истражувачки вештини во природни науки	64	21	36
оценување по предметот природни науки	48	23	28
посветување внимание на индивидуалните потреби на учениците	52	26	33
интегрирање на предметот природни науки со други предмети (пр. математика, технологија)	53	17	31

Табела 3.10. Процент на ученици од IV одд. од РСМ поучувани од наставници кои имаа потреба за обуки, како и наставници кои имаат учествувано во обуки во последните две години

Наставниците пријавија голем јаз меѓу нивните потреби и нивните можности за професионален развој кога станува збор за интеграција на технологијата во наставата и подобрување на вештините за критичко размислување на учениците. Може да се согледа дека процентот на потреба од обука на наставниците во РСМ е далеку повисок во однос на нивното учество во обуки во последните 2 год. Повеќе од 50 % од тестираните ученици во РСМ ги поучуваат наставници кои имаат

потреба од обуки во математика и во природни науки за: поттикнување критичко размислување кај учениците и/или развивање истражувачки вештини, вклучување ИКТ, посветување внимание на индивидуалните потреби на учениците, интегрирање на предметот природни науки со други предмети. Во просек низ земјите, професионалниот развој поврзан со интеграција на технологијата во наставата и подобрување на вештините за критичко размислување на учениците се двете области на потреба кои најчесто ги пријавуваа наставниците по природни науки во четврто одделение. Процентот на ученици поучувани од наставници кои имаат учествувано во обуки на интернационално ниво споредено со процентот во Република Северна Македонија е далеку повисок.

Принципите на ангажирање на наставата што се рефлектираат во фактот дека учениците знаат што се очекува од нив: да имаат јасни одговори од наставниците, наставниците да им помагаат во учењето, повторно да го објаснуваат тоа што не им е јасно и сл., се фактори кои влијаат на успехот во учењето. Во однос на работата на наставниците, учениците беа запрашани да се изјаснат за тоа колку се задоволни од наставата, односно јасноста на наставата презентирана од нивните наставници, дали нивниот наставник е лесен за разбирање, дали има јасни одговори на нивните поставени прашања и дали е добар во објаснување на содржините од природни науки и математика и колку наставникот презентира додатни работи за да им помогне на учениците да научат.

Како што се очекуваше, повисоките постигања на учениците беа поврзани со поголема јасност на наставата. На меѓународно ниво околу три четвртини од учениците од четврто одделение се изјасниле дека нивните наставници се јасни кога предаваат и презентираат. Во РС. Македонија 80 % од учениците се изјасниле дека се многу задоволни од работата на нивните наставници, а останатите 20 % се изјасниле како задоволни. Учениците кои ги учат наставници за кои се изјасниле дека се задоволни во РСМ покажуваат повисоки просечни постигања за 7 поени во природни науки од тие што ги учат многу задоволните наставници. На интернационално ниво, разликата во постигањата во овие две категории во природни науки е 4 поени во корист на многу задоволните.

Задоволството на наставникот од работата во ТИМСС 2019 се мереше преку резултат изразен на скалата Teachers' Job Satisfaction (Mullis, Martin, Foy, Kelly, & Fishbein, 2020). Скалата се состои од 5 тврдења: задоволен/задоволна сум со мојата професија како наставник, извршувам важна работа како наставник, ја работам работата со голем ентузијазам, мојата работа ме инспирира, се гордеам со работата што ја работам на четиристепена скала: многу често, често, понекогаш и никогаш или скоро никогаш. Скалата е поделена во три категории: помалку задоволни, понекаде задоволни и многу задоволни. Учениците со многу задоволни наставници се оние чии наставници во просек одговориле дека „многу често“ на три од петте изјави и „често“ на другите две. Учениците со помалку од задоволни наставници

имаа резултат во просек минимум на три од петте изјави „понекогаш“ и „често“ на другите две. Сите други ученици ги учат малку задоволни наставници.



Графикон 3.8. Проценка на наставниците за задоволството од работата

Според одговорите на наставниците во ТИМСС 2019, може да се заклучи дека тие се задоволни и горди на нивната работа и дека таа ги инспирира и со голем ентузијазам ја работат.

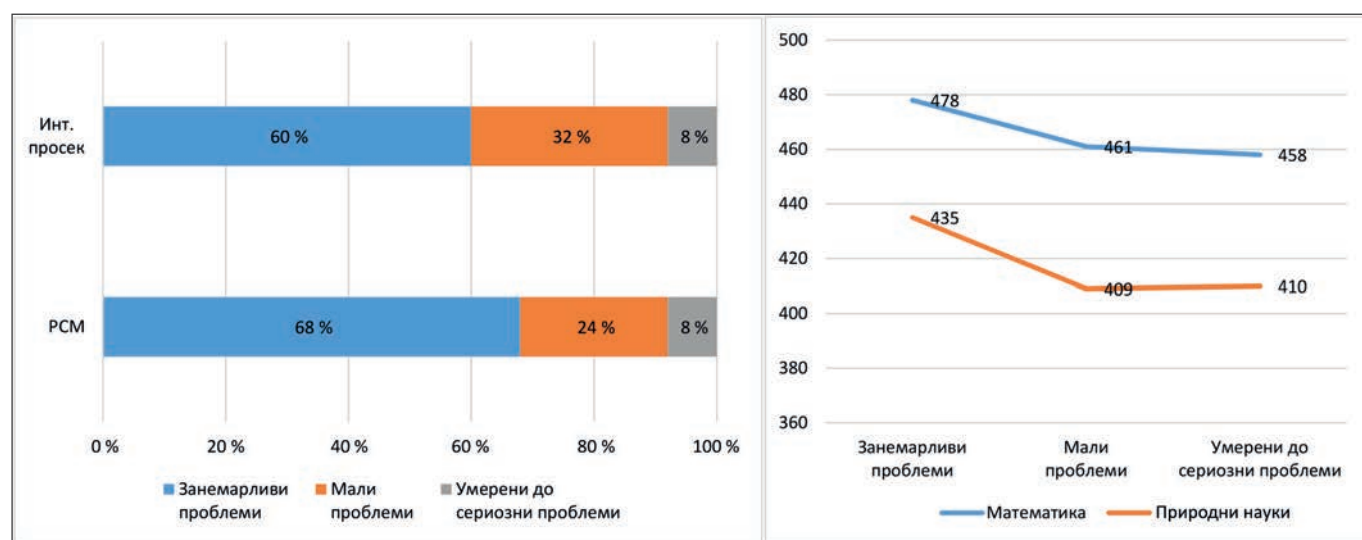
Задоволство од работата на наставниците, базирано на мислењата на учениците		Многу задоволни		Задоволни		Помалку задоволни	
		%	Пр. пост.	%	Пр. пост.	%	Пр. пост.
Математика	PCM	80%	470	20%	478	-	-
	инт. просек	61%	503	34%	499	5%	515
Природни науки	PCM	80%	424	20%	436	-	-
	инт. просек	61%	493	34%	490	5%	508

Табела 3.11. Задоволство од работата на наставниците

Во PCM, учениците кои генерално ги учат наставници кои се многу задоволни од својата работа покажуваат пониски резултати и во математика и во природни науки од оние кои ги учат наставници кои се донекаде задоволни од својата работа. На интернационално ниво, најдобри резултати постигаат учениците кои се поучувани од наставници кои се помалку задоволни од својата работа, па оние кои се многу задоволни, а најниски – тие што се поучувани од наставници кои се задоволни од својата работа.

3.4. Влијанието на дисциплината и насилиството во училиштата врз постигањата на учениците

На скала за училишната дисциплина составена од 11 ајтеми, директорите на училиштата во рамките на прашалникот го даваа нивното мислење на четиристепена скала: нема проблем, мал проблем, умерен проблем, сериозен проблем. Резултатите на скалата (School Discipline) беа поделени во три категории: ученици во училиштата со занемарливи проблеми, ученици во училиштата со мали проблеми и ученици во училиштата со умерени до сериозни проблеми. Учениците во училиштата од категоријата Занемарливи проблеми според одговорите на директорите во просек одговориле минимум шест од единаесетте ајтеми со „нема проблем“, а другите пет со „мал проблем“. Учениците во училиштата со умерени до тешки проблеми според одговорите на директорите во просек одговориле минимум шест од единаесетте ајтеми со „умерен проблем“, а другите пет со „умерен проблем“. Сите други ученици учат во училиштата со мали проблеми. Генерално, како што може да се очекува, учениците во училиштата со помалку проблеми со дисциплината и безбедноста имаа највисоки просечни достигнувања во природни науки.

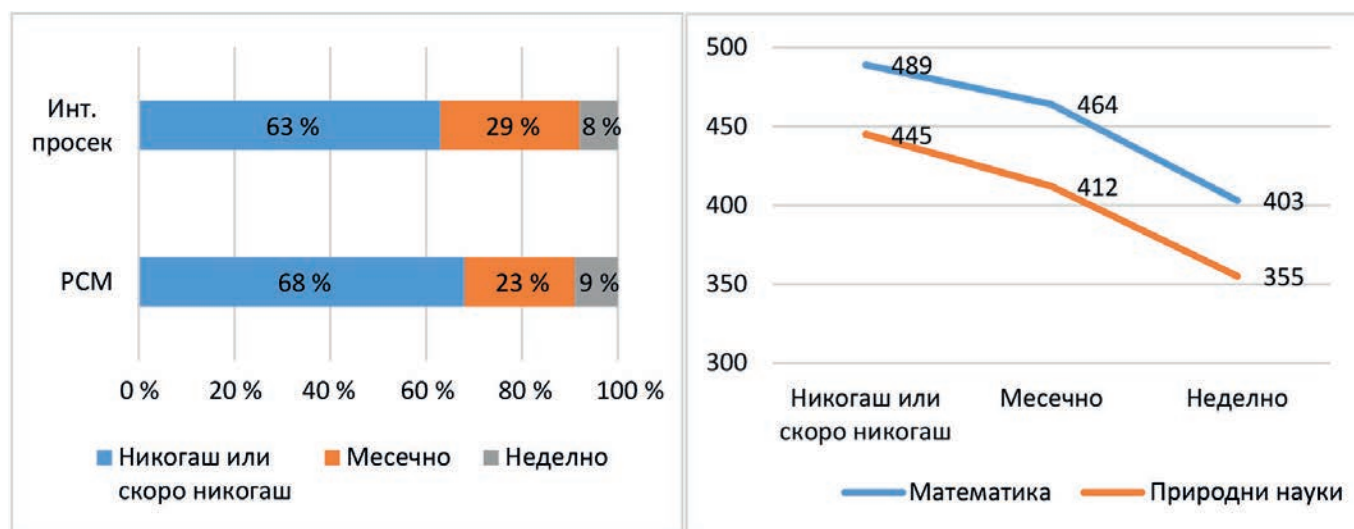


Графикон 3.9. Степенот на дисциплина во училиштата и влијанието на дисциплината врз постигањата на учениците

Процентот на ученици во секоја од трите категории во PCM е скоро ист како на интернационално ниво. Во Р С. Македонија, учениците од категоријата „Занемарливи проблеми“ имаа највисоки постигања споредено со останатите две категории и во математика и во природни науки. Разлики во постигањата помеѓу категориите со Мали проблеми и Умерени до сериозни проблеми скоро и да нема. На интернационално ниво, учениците кои се од категоријата Умерени до сериозни проблеми имаат далеку помали постигања од останатите две категории и се статистички значајни.

Од 2011 година, во прашалниците за ученици во ТИМСС има вклучено скала за насилство (Student Bullying - малтретирање) со 11 ајтеми за тоа колку често ученици-

те доживуваат разни однесувања на насилство од нивните врсници во училиштето, како што се задевања, исклучувања од активности или физички повреди на четири-степенна скала: никогаш, неколку пати годишно, еднаш или двапати месечно, најмалку еднаш седмично. Податоците од оваа скала беа поделени во три категории: Никогаш или скоро никогаш, Месечно и Неделно. Учениците кои биле малтретирани „Никогаш или скоро никогаш“ според нивните одговори во просек минимум одговариле дека „никогаш“ не доживеале шест од единаесетте однесувања на малтретирање, а другите пет ги доживеале „неколку пати годишно“. Учениците од категоријата Неделно дале во просек одговори дека доживеале шест од единаесетте однесувања на малтретирања „еднаш или двапати месечно“, а другите пет „неколку пати годишно“. Сите други ученици според скалата за малтретирање припаѓаат на категоријата Месечно.



Графикон 3.9. Насилство и влијание на насилството врз постигањата на учениците

Постои негативна линеарна врска помеѓу овие три категории училишта и постигањата на учениците како на интернационално ниво, така и кај нас. Ова е состојбата во повеќето држави од светот. Но, сепак загрижува фактот дека дури 8 % од учениците учесници во ТИМСС 2019 се неделно малтретирани, а во Р.С. Македонија дури 9 %. Споредено со државите во регионот, нашите ученици се изјасниле дека се најмногу малтретирани. Неделното малтретирање кај државите во регионот изнесува од 3 % во Албанија и Србија до 5 % во Косово, Босна и Херцеговина и Хрватска. Во рамките на сите држави учеснички во студијата, дури 45 % од учениците во Филипини се изјасниле дека се неделно малтретирани, а најмалку се учениците од Јапонија со само 1 %. Најголем процент ученици во категоријата Никогаш или скоро никогаш малтретирани има во Албанија со 85 %, а најмалку во Филипини со само 11 %. Сите држави од регионот имаат поголем процент ученици во оваа категорија од РСМ.

Постигањата на учениците од Република Северна Македонија помеѓу трите категории на скалата за насилство се статистички значајни по математика и по природни науки. Особено е голема разликата во постигањата на учениците кои се неделно малтретирани и останатите две категории.



4. Заклучни согледувања и препораки

4.1. Заклучни согледувања

.....

4.2. Препораки

.....

4. Заклучни согледувања и препораки

4.1. Заклучни согледувања

ТИМСС (Trends in International Mathematics and Science Study) е меѓународна студија која ги мери знаењата на учениците по математика и по природната група предмети (физика, хемија, биологија и географија) во IV и во VIII одделение. Мерењето на постигањата во оваа студија има две димензии: содржинска и когнитивна. Значајна придобивка од студијата ТИМСС за креаторите на образовната политика и практичарите е добивањето валидни информации и индикатори за постигањата на учениците по математика и по природната група предмети што ќе се користат во носењето одлуки со цел подобрување на квалитетот на образованието.

Република Северна Македонија досега има учествувало во три циклуси на мерење со популација од осмо одделение: ТИМСС 1999, ТИМСС 2003 и ТИМСС 2011 и еден циклус на мерење - ТИМСС 2019 со популација од четврто одделение. Во ТИМСС 2019 со популација на ученици од четврто одделение учествуваа 58 држави. РСМ по математика е на 45-место, а по природната група – предмети 51-то место. Ова можеби и не е за изненадување, ако се имаат предвид резултатите од претходните циклуси на ТИМСС, во кои има учествувало РСМ со популација од осмо одделение. Податоците од ТИМСС 2019 треба да ги поттикнат сите вклучени во образованието, а особено креаторите на образовната политика, да преземат систематски чекори за промени во образованието по математика и по природната група предмети со цел подобрување на критичкото размислување и решавањето проблеми и да се зголемат знаењата на учениците од Р С. Македонија по овие предмети.

Учениците во РСМ постигнаа подобри резултати по математика во однос на природните науки. Доколку се разгледаат резултатите според содржинските подрачја опфатени во математика, резултатите во Броеви (482) и Мерење и геометрија (480) се скоро исти, но во содржинското подрачје Работа со податоци се дури околу 25 поени послаби. Просечните постигања во Работа со податоци (460 поени) се значително помали од вкупниот резултат по математика.

Доколку ги разгледаме податоците само по природната група предмети од Република Северна Македонија, може да се заклучи дека резултатите на учениците се најдобри во содржинското подрачје Физика (432 поени), а потоа по Биологија (422 поени), а најслаби се во содржинското подрачје Географија. Просечните постигања во Географија (409 поени) се значително помали од вкупниот резултат по природни науки.

Разлика во постигањата помеѓу девојчињата и момчињата во РСМ во математика нема, а во природни науки изнесува 14 поени во корист на девојчињата.

Во однос на националната структура, учениците кои ги решаваа тестовите на македонски јазик покажаа статистички подобри резултати и по математика и по природни науки во однос на учениците кои ги решаваа тестовите на албански јазик. Разликата во постигањата помеѓу овие две категории испитаници во математика изнесува 24 поени, а во природни науки дури 39 поени. Оваа слика на постигањата ја налага потребата од подлабоки анализи за вистинските причини за покажаните разлики во постигањата на двете категории ученици. Откривањето на вистинските фактори ќе даде насоки за надминување на утврдената состојба.

Постои статистичка значајна разлика во просечните постигања на учениците од РСМ и во математика и во природни науки во однос местоположбата на училиштето (село/град). Во математика таа разлика е 36, а во природни науки изнесува дури 50 поени.

Во однос на нивоата на постигнатост на учениците според просечните постигања, најниското ниво во математика го имаат достигнато само 78 % од учениците од РСМ, наспроти интернационалниот просек од 92 %. Во природни науки, овој процент е и понизок. Во РСМ, само 62 % од учениците го имаат достигнато најниското ниво по природни науки наспроти интернационалниот просек од 92 %. Според УНЕСКО, до 2030 година треба минимум 90 % од учениците да го имаат достигнато најниското ниво и во математика и во природни науки.

Оваа студија покажа дека постои силна позитивна врска помеѓу постигањата и социо-економскиот статус на учениците. Генерално, колку е повисоко образованието на родителите, толку тие имаат повисоко платени професии, односно семејството има повисок социо-економски статус и има повеќе ресурси дома.

Должината на времето кое го поминале децата во предучилишните установи има големо влијание врз постигањата на учениците. Од резултатите може да се заклучи дека за учениците од четврто одделение постои позитивна врска помеѓу бројот на години што го посетувале предучилишното образование и нивните постигања по математика и по природни науки. Постои силна позитивна линеарна врска помеѓу годините поминати во градинка и постигањата на учениците. Во РСМ разликата во постигањата по математика помеѓу учениците кои не оделе и тие што оделе 3 или повеќе години во градинка е 59 поени, а во природни науки дури 61 поен. Исто така, постои силна позитивна линеарна врска помеѓу активностите за писменост и математика пред основното училиште и постигањата на учениците. Учениците колку повеќе имале вакви активности пред основното образование толку подобри резултати постигаат.

Генерално, податоците од ТИМСС 2019 покажуваат дека училиштата во

Р С. Македонија се помалку опремени од меѓународниот просек. Постои позитивна линеарна врска помеѓу трите категории училишта: Побогати училишта, Ниту побогати ниту понеповолни и Повеќе неповолни училишта и постигањата на учениците како на интернационално ниво, така и во РСМ. Разликата во постигањата на учениците кои се од Побогати училишта и од Повеќе неповолни училишта во нашава држава е 44.

Генерално државите кои постигаат повисоки резултати, нивните училишта се и подобро опремени со ресурси. Во РСМ, учениците кои посетуваат училишта со многу ресурси имаат повисоки постигнувања од тие кои посетуваат училишта со малку ресурси. Околу 90 % од училиштата во РСМ имаат ограничени или немаат ресурси, а само 8 % се со многу ресурси и по математика и по природни науки. Оваа разлика во постигањата во природни науки е статистички значајна. Додека, пак, кај оние ученици кои посетуваат училишта со многу ресурси и со неколку ресурси нема големи разлики во постигањата (во математика оваа разлика е обратно пропорционална).

Податоците од ТИМСС 2019 од РСМ не даваат директен доказ за поврзаноста помеѓу постигањата на учениците и работното искуство на директорите, односно поврзувањето на бројот на години искуство како директор со постигањата на учениците не дава статистички значајни резултати. Во РСМ работното искуство на директорите е 3,2 години и е најниско од регионот.

Според одговорите на наставниците во ТИМСС 2019 може да се заклучи дека тие се задоволни и горди на нивната работа и дека таа ги инспирира и со голем ентузијазам ја работат.

Што се однесува до работното искуство на наставниците во РСМ забележана е варијација во постигањата на учениците и годините на работно искуство. Овие разлики во математика изнесуваат до 44 поени, а во природни науки до 46 поени. Највисоки постигања и по математика и по природни науки во РСМ имаат учениците кои ги учеле наставници со работно искуство од 5 и помеѓу 5 и 10 години. Постигањата на учениците во оваа категорија по математика се повисоки од интернационалниот просек за 4 поени. Додека, пак, најниски постигања имаат учениците кои ги учат наставници со работно искуство до 5 години. Очигледно е дека на наставниците почетници, односно со мало работно искуство им се потребни дополнителни обуки и менторство.

Дури околу 40 % од наставниците намале никаква обука, односно немале ниту еден час во професионален развој по математика во изминативе две години. Овој процент е уште поголем во природни науки и изнесува скоро 60 % од анкетираните наставници. Во последниве две години повеќе од 15 часа во професионално усовршување по математика поминале 38 % од анкетираните наставници, а во природни науки само 9,5 %.

Повеќе од 50 % од тестираните ученици во РСМ ги поучуваат наставници кои имаат потреба од обуки во математика и во природни науки за: поттикнување на критичкото размислување кај учениците и/или развивање на истражувачки вештини, вклучување на ИКТ, посветување внимание на индивидуалните потреби на учениците, интегрирање на предметот природни науки со други предмети.

Генерално, како што може да се очекува, учениците во училиштата со помалку проблеми со дисциплина и безбедност имаа највисоки просечни достигнувања во природни науки.

4.2. Препораки

Република Северна Македонија досега има учествувало во три циклуси на мерење на постигањата на учениците: ТИМСС 1999, ТИМСС 2003 и ТИМСС 2011 со популација на ученици само од VIII одделение. Резултатите на учениците од Република Северна Македонија од сите три циклуси на мерење воопшто не беа на задоволително ниво. Со ТИМСС 2019 за првпат учествуваме со популација на ученици од IV одделение. Посебно битно е што во овој циклус на мерење учествуваат и сите држави во регионот, па можеме да се споредуваме со нив.

Од овој извештај можеме да согледаме каде сме со постигањата во однос на другите држави учеснички во студијата, кои се факторите и колку тие влијаат на постигањата на нашите ученици и се добиваат сознанија со какви сè предизвици се среќаваат нашите ученици при решавање на задачите и во кои подрачја и области најчесто наидуваат на потешкотии при давање одговор. Добиените сознанија треба да се основа за планирање на активности во наредниот период со цел да се работи во насока на нивно подобрување.

Постигнатите резултати на тестирањето во оваа студија, заедно со севкупните податоци добиени од прашалниците, упатуваат на неколку можни насоки на дејствување:

- со учениците да се работи во насока на развивање и поттикнување на критичкото размислување како и развивање на повисоките когнитивни домени и истражувачки вештини. Наставниците да го планираат поучувањето со часови на активно учење, самостојна работа на учениците, примена на различни перспективи во реализација на наставните содржини, давање можности за откривање различни решенија на дадени задачи од наставната содржина.

- да се направи поврзување на вештините стекнати во предучилишниот период со училишниот. Задолжителниот престој во предучилишните установи да започнува од 4 години. Согласно современите научни сознанија оваа возраст на учениците е најдобра за примање нови знаења и стекнување вештини и искуства неопходни за успешно продолжување на понатамошното образование, секако и во однос на успехот покажан на меѓународните тестирања. Да се подобри квалитетот и пристапот до овие предучилишни установи за сите деца, особено од ранливите групи како што се: децата од руралните средини, децата со попреченост и пречки во развојот, децата од маргинализираните групи итн.
- да се вклучат родителите во активностите за рано учење и развој на јазични и математички компетенции.
- Да се работи во насока на рана идентификација на учениците кои имаат посебни потешкотии во учењето и напредокот и имаат потреба за дополнителна поддршка.
- да се поттикне професионалниот развој на наставниците и континуираното доживотно учење. Да се организираат континуирани обуки на наставниците од стручен и методички аспект за реализација на наставните програми по математика и по природни науки во одделенска настава. Да се организираат континуирани обуки за професионален и стручен развој на клучните учесници во образованието (наставници, директори и стручни соработници). Да се воспостави систем за поддршка на наставниците во одделенската настава преку:
 - o зајакната стручна поддршка од институциите задолжени за поддршка и унапредување на наставата;
 - o зајакната стручна и техничка поддршка од училишниот менаџмент;
 - o континуирана соработка меѓу наставниците во училиштето;
 - o вмрежување со цел споделување, поддршка и соработка со наставниците од други училишта;
 - o создавање банки на стручни материјали и примери на добра наставна практика од наставниците за наставниците;
 - o соработка со локалната средина за користење можности за учење математика и природната група предмети надвор од училиштата.
- да се обезбеди континуирано следење на квалитетот на наставата и наставниот кадар. Посебно да се зајакне советодавната стручна работа на советниците од Бирото за развој на образованието и нивна поголема ин-

волвираност во наставниот процес. Континуирана работа со наставниците, а не случајно, согласно потребите за реализација на некој проект.

- да се зголеми опременоста на училиштата за да имаат повеќе ресурси со цел резултатите на учениците да се подобрат, особено по природни науки. Наставниците да им посветуваат доволно внимание на ресурсите, средствата и материјалите кои треба да се користат за развивање на истражувачките вештини кај учениците.
- да се работи во насока на промовирање на ТИМСС-тестирањето со цел наставниците да бидат запознаени со важноста на ова меѓународно тестирање, начинот на тестирање, прашањата, како и начинот на оценување. Да се направи база на ослободени задачи која ќе биде достапна за сите наставници, да се даде поддршка на наставниците сами да подготват вакви задачи кои ќе ги користат во наставата.
- да се донесат национални индикатори на постигањата на учениците по математика и по природната група предмети базирани врз реални емпириски показатели добиени од интернационални мерења на постигањата на учениците по математика и природната група предмети.
- да се преиспита квалитетот на учебниците и да се овозможи во наставата да се користат бројни материјали за поучување, вклучувајќи развој и користење дигитални материјали за учење во областа на математиката и природната група предмети.
- да се подигнат критериумите во високообразовните институции на факултетите за педагошки науки. Програмите во овие факултети да ги следат промените во педагошките и методолошките аспекти на работата на наставниците и да бидат усогласени со реформските политики и промени во образованието во РСМ. Воедно, наставните програми да се доближат кон образовната практика на факултетите во земјите на Европската Унија (со особен акцент на методиките).

- [1] Fishbein, Bethany Foy, Pierre Yin, Liqun, TIMCC 2019 User Guide for the International Database, Boston College (2021)
- [2] Martin, Michael O. von Davier, Matthias Mullis, Ina V.S., Methods and Procedures: TIMCC 2019 Technical Report, (2020)
- [3] Mullis, Ina V.S. Martin, Michael O. Foy, Pierre Kelly, Dana L. Fishbein, Bethany, TIMCC 2019 International Results in Mathematics and Science, Boston College, Chestnut Hill, MA (2020).
- [4] Mullis, Ina V.S. Martin, Michael O. Loveless, Tom, International Trends in Mathematics and Science Achievement, Curriculum, and Instruction, Boston College, Chestnut Hill, MA (2016)
- [5] Mullis, Ina V.S. Martin, Michael O. Centurino, Victoria A.S Kelly, Dana L., TIMCC 2019 Encyclopedia, Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science, Boston College (2020)

1.	Основни информации за ТИМСС 2019 тестирањето	8
1.1.	Што е ТИМСС 2019	8
1.2.	Што овозможува вклучувањето во оваа студија.....	8
1.3.	Кој го спроведуваше ТИМСС 2019.....	10
1.4.	Примерок	10
1.5.	Инструменти за прибирање податоци.....	12
1.5.1.	Тестови	12
1.5.2.	Прашалници	13
1.6.	Концептуална рамка на студијата	14
1.6.1.	Математика	14
1.6.2.	Природни науки	20
2.	Постигања на учениците.....	29
2.1.	Општи резултати.....	29
2.2.	Постигнати нивоа на знаење	42
2.2.1.	Математика	43
2.2.2.	Природни науки	55
3.	Фактори поврзани со постигањата на учениците	72
3.1.	Влијанието на социо-економските параметри во домот врз постигањата на учениците.....	72
3.2.	Влијанието на училишните ресурси во наставата врз постигањата на учениците.....	78
3.3.	Влијанието на подготовката на наставниците и директорите врз постигањата на учениците.....	84
3.4.	Влијанието на дисциплината и насилството во училиштата врз постигањата на учениците.....	93
4.	Заклучни согледувања и препораки.....	96
4.1.	Заклучни согледувања	96
4.2.	Препораки	99
	Литература	102

Издавач:

ДРЖАВЕН ИСПИТЕН ЦЕНТАР

ул. „Васил Ѓоргов” б.б. – Скопје

За издавачот:

м-р Елизабета Наумовска

директор на ДИЦ

Уредник:

д-р Бети Ламева

д-р Бети Ламева

Афердита Сарачини

ТИМСС 2019

(Trends in International Mathematics and Science Study)

**ИЗВЕШТАЈ ЗА ПОСТИГАЊАТА НА
УЧЕНИЦИТЕ ВО РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА**

Лектура:

Сања Јосифовска

Дизајн и компјутерска подготовка:

Драган Томовски



ISBN 978-608-4692-03-4



9

786084

692034