

ДРЖАВЕН ИСПИТЕН ЦЕНТАР

**ИЗВЕШТАЈ ЗА ПОСТИГАЊАТА
НА УЧЕНИЦИТЕ ВО
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
ОД ПРОБНОТО ТЕСТИРАЊЕ
TIMSS2019**

(Trends in International Mathematics and Science Study)

септември 2018,

СКОПЈЕ

Автори:

д-р Бети Ламева, национален координатор

Афердита Сарачини

м-р Лидија Нарашанова Смилевска

СОДРЖИНА

Основни информации за пробното TIMSS 2019 тестирање	5
Што е TIMSS 2019.....	5
Што овозможува вклучувањето во оваа студија	5
Кој го спроведува ТИМСС 2019	7
Примерок	7
Инструменти за прибирање податоци.....	9
Тестови	9
Прашалници.....	10
Концептуална рамка на студијата	11
Математика.....	11
Природни науки	15
Постигања на учениците.....	23
Математика.....	23
Природни науки	24
Заклучни согледувања и препораки	27

Основни информации за пробното TIMSS 2019 тестирање

Што е TIMSS 2019

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) е меѓународна студија по математика и по природната група предмети (физика, хемија, биологија и географија) која ги мери знаењата и способностите на учениците по математика и по природната група предмети (физика, хемија, биологија и географија) во IV и во VIII одделение. Република Македонија до сега има учествувало во три циклуси: TIMSS 1999, TIMSS 2003 и TIMSS 2011 со популација на ученици само од VIII одделение. За прв пат минатата година во TIMSS 2019 се вклучивме да учествуваме со популација на ученици од IV одделение. Оваа година се реализираше пробното тестирање и во овој извештај накратко ќе бидат презентирани резултатите од него кои ни се достапни, односно само податоци за тоа колку нашите ученици ги имаат решено поставените задачи и каде наидуваат на проблеми.

Во периодот од март до мај 2019 година ќе биде реализирано главното тестирање после што ќе следува опсежен извештај. Врз основа на прибраните податоци од главното тестирање ќе се направи и компаративна анализа на резултатите на земјите учеснички во однос на интернационалниот просек, односно нашата држава ќе биде рангирана со останатите држави учеснички во студијата. Преку прашалниците за учениците, наставниците, родителите, директорите и националниот координатор се добиваат 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 друго влијаат врз постигањата на учениците.

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

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 TIMSS 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 наука се важни за следењето и подобрувањето на „здравиот“ образовен систем. Спроведувањето на вакви меѓинародни мерење често поттикнуваат реформи во образованието со цел зголемување на квалитетот во образованието.

Со вклучувањето во меѓународните студии земјите добиваат одговори на битни прашања, меѓу кои:

- какво е нивото на постигањата на учениците и каде е местото на земјата во меѓународните рамки, постигањата од другите земји, кои се значајни за нас како информација за тоа 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 споредување со другите држави;
- какво е институционалното организирање на воспитно-образовната работа на образовните системи различни од нашиот.

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 на 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 стандарди за вреднување на знаењата на учениците во подрачјата што се тестираат.

Вклучувањето во оваа студија за Република Македонија е многу значајно, пред сè, поради тоа што ќе до добијат:

- валидни податоци за математичката и писменоста во природните науки на учениците на крајот на 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;

- драгоценни податоци за тоа како се изведува наставата по математика и природни науки во другите земји учеснички во студијата споредено со нашата држава.

Уште побитно е што во ТИМСС 2019 со популација од IV одделение учествуваат сите земји од регионот (Хрватска, Босна и Херцеговина, Црна Гора, Србија, Косово и Албанија), па после главното тестирање во 2019 година можеме да видиме какви се постигањата на нашите ученици во однос на постигањата на учениците од другите земји во регионот.

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. Денес во оваа организација со повеќе од четириесетгодишно искуство во спроведувањето на вакви студии челуваат повеќе од седумдесет држави од целиот свет. 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 студиски центар (International Study Center - ISC) во Бостон. Покрај нив во спроведувањето на активностите на оваа студија учествуваат и Статистика Канада (Statistics Canada) од Отава.

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

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

Примерок

Во првото TIMSS 2019 учествуваа околу 60 држави од целиот свет. Популацијата во оваа студија се ученици од IV и од VIII одделение од земјите учеснички. Со популација од IV, односно V одделение се вклучени околу 35 држави, а од VIII одделение околу 50 држави учеснички. Нашата држава учествуваше само со популација на ученици од V одделение. Бидејќи просекот на години на нашите ученици во периодот кога беа тестирани не ги исполни критериумот учениците што се тестираат да се на возраст помеѓу 9,5 и 10,5 години,

за главното тестирање е одлучено нашата држава да учествува со популација на учениците од IV одделение.

Секоја вклучена земја учесничка во пробното тестирање учествуваше со минимум околу 500 ученици од избраните училишта, како и директорите на избраните училишта, наставниците по математика и по природната група предмети кои им предаваат на учениците вклучени во студијата, како и нивните родители. Популација за оваа студија од Република Македонија се сите ученици од V одделение (за пробното тестирање), односно IV одделение (за главното тестирање) од основните училишта во кои наставата се изведува на македонски и/или на албански јазик. Просечната возраст на учениците во времето кога беа тестирани кај нас е 10,7 години.

Изборот на училиштата го изврши Статистика Канада по методологија на случаен избор, а изборот на паралелките го направи Државен испитен центар, исто така, по случаен избор, користејќи специјализирана компјутерска програма за оваа намена.

Примерокот во пробното тестирање опфати 32 основни училишта, од кои: 21 на македонски јазик, 8 на албански јазик и 3 двојазични, односно на македонски и на албански јазик. Од секое училиште по случаен избор беше одбрана една и/или две паралелки (во зависност од нивната големина). Во главното тестирање ќе бидат опфатени околу 150 основни училишта.

Табела 1.1. Структурата на училиштата опфатени со примерокот од пробното тестирање

Наставен јазик	Местоположба на училиштето	Број на училишта
македонски	градски	8
	селски	5
	мешани ¹	8
албански	градски	1
	селски	7
македонски и албански	градски	1
	селски	2
Вкупно		32

Од 32 училишта опфатени во пробното тестирање беа избрани и тестирани вкупно 45 паралелки. Од избраните вкупно 690 ученици само 34 беа отсутни на денот на тестирањето и 5 во меѓувреме беа испишани. Исто така, во обработката на резултатите беа

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

изземени и постигањата на учениците со посебни образовни потреби (кај нас такви беа двајца ученици). Значи, вкупно 649 инструменти од учениците беа обработени, односно 94% од учениците во примерокот.

Табела 1.2. Структурата на учениците опфатени со примерокот од пробното тестирање

Пол	Број на ученици	Во %	Просечни години
девојчиња	309	47,3%	10,7
момчиња	340	52,7%	10,7
Вкупно	649	100%	10,7

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 останатите инструменти со кои се прибираа податоците во оваа студија беа преведени на македонски и на албански јазик.

Тестови

Во оваа студија во пробното тестирање се користеа 5 тестови, поделени во два дела и се решаваа во две тестирачки сесии (од по 45 минути) 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 248 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 беа дефинирани низ процес на интернационален консензус и беа одобрени од државите учеснички во студијата.

Прашалници

Анкетирањето во училиштата се изврши со 4 различни прашалници, и тоа:

- прашалник за учениците;
- прашалник за наставниците;
- прашалник за родителите;
- прашалник за училиштето.

Прашалниците за учениците беа наменети за сите ученици кои беа опфатени со примерокот и се спроведе по двете сесии од тестирањето. Се него беа прибрани лични податоци на учениците, податоци за: училиштето, социо-економските услови поврзани со учењето математика, и природни науки, постигањата на учениците, индивидуалните искуства во учењето, домашните работи и сл.

Прашалникот за наставниците беа наменети за оделенските наставници и наставниците по природни науки кои ги предаваат во тестираните паралелки. Со овие прашалници беа прибрани информации за стручната подготовка на наставниците, за училиштето, за реализацијата на наставата, ресурсите кои се користат во наставата, темите кои се предаваат и содржините кои се опфатени во наставата по математика и природни науки, подготовката за предавање на наставниците, домашните работи за учениците, оценувањето на учениците и сл.

Прашалникот за училиштето беше наменет за директорот на училиштето во кое се реализираше тестирањето. Со него беа прибрани податоци за: начинот на запишување на учениците во училиштето и карактеристиките, наставното време, ресурсите и технологијата со кои располага училиштето, вклученоста на родителите во работата на училиштето, училишната клима, наставниците во училиштето, активностите на директорот и др.

Концептуална рамка на студијата

Мерењето на постигањата со оваа студија имаше две димензии: содржинска и когнитивна. Во табелите 1.3. и 1.4. дадена е застапеноста на овие димензии за математика и за природната група предмети.

Математика

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

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

Додека пак когнитивни подрачја на мерење се:

- Знаење;
- Примена;
- Размислување.

Табела 1.3. Содржински и когнитивни подрачја застапени во Математика

Содржински подрачја	% на застапеност
Броеви	50
Мерење и геометрија	30
Работа со податоци	20
Когнитивни подрачја	% на застапеност
Знаење	40
Примена	40
Размислување	20

Броеви

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

- Цели броеви (се 25% од сите задачи);

- Изрази, едноставни равенки и односи (се 15% од сите задачи);
- Дропки и децимални броеви (се 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 да користат пресметки за решавање на проблеми. Исто така мерењето во TIMSS во четвртото одделение, вклучува и разбирање на концептот на променливи (непознати) во едноставни равенки и првичното разбирања на односите меѓу количините. Исто така за оваа возрастна група учениците битно е да ги разберат дропките и децималните броеви. Учениците треба да бидат способни да споредуваат, собираат и одземаат познати дропки 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 цели броеви со зборови, дијаграми или симболи;
- броеви на бројна оска;
- собирање и одземање (до 4-цифрени броеви), вклучувајќи пресметка 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 пресметка во едноставни контекстуални проблеми;
- решавање на проблеми кои вклучуваат непарни и парни броеви, множители и делители, заокружување броеви (до најблиските десет илјади) и проценки;
- комбинирање на две или повеќе својства на броеви 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-цифрени броеви), вклучувајќи пресметка во едноставни контекстуални проблеми;
- пронаоѓање на 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 дефиниран изрази (на пр.: опишете го односот помеѓу соседните броеви и формирајте парови на цели броеви дадени според правило).

Содржинско подрачје: *Броеви*, област: *Дропки и децимални броеви*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- препознавање на дропки како делови од цело, претставување дропки со зборови, 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 на знаења за децимални 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.

Мерење и геометрија

Опкружени сме со предмети со различни форми и големини, а геометријата ни помага да се визуелизира и разбере односот помеѓу облиците 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 (се 15% од сите задачи);
- Геометрија (се 15% од сите задачи).

Од учениците на оваа возраст се очекува да можат да користат линеар за мерење на должината; да решаваат проблеми што содржат должина, маса, капацитет и време; да пресметуваат плошина 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 три-димензионални форми. Орјентацијата во простор е составен дел од проучувањето на геометријата и се очекува учениците да можат да опишат и исцртаат различни геометриски фигури. Тие исто така треба да бидат способни да ги анализираат геометриските врски и да ги користат овие врски за да ги решат проблемите.

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 на проблеми вклучувајќи должини;
- решавање на 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 на проблеми кои вклучуваат периметар и плошина, плошина на правоаголник и квадрат, плошина 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 на помали агли и агли поголми од прав агол, како и споредување на 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 три-димензионални форми и поврзување со дво-димензионални форми.

Работа со податоци

Работа 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 (се 15% од сите задачи);
- Користење на податоци за решавање проблеми (се 5% од сите задачи).

На оваа возраст од учениците се очекува да бидат способни да читаат и препознаваат различни форми на прикази за 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 прашања. 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 на податоци за да се одговори на прашања.

Содржинско подрачје: *Работа со податоци*, област: *Користење податоци за решавање на проблемите*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

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

Природни науки

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

- Наука за живот;
- Физика;
- Наука за Земјата.

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

- Знаење;
- Примена;
- Размислување.

Табела 1.4. Содржински и когнитивни подрачја застапени во Природни науки

Содржински подрачја	% на застапеност
Наука за животот	45
Физика	35
Наука за Земјата	20
Когнитивни подрачја	% на застапеност
Знаење	40
Примена	40
Размислување	20

Наука за живот

Изучувањето на Науката за животот на оваа возраст на учениците им дава можност да ја искористат својата вродена љубопитност и да започнат да го разбираат живиот свет околу нив. Во TIMSS 2019, науката за животот е опфатена со следниве области:

- Карактеристики и животни процеси на организми;
- Животен циклус, репродукција и наследност;
- Организми, животна средина и нивните интеракции;
- Екосистеми;
- Здравјето на луѓето.

Од учениците на оваа возраст се очекува да имаа база на знаење за општите карактеристиките на организмите, како функционираат, како тие комуницираат со други организми и со нивната околина. Учениците исто така треба да бидат запознаени со фундаменталните научни концепти поврзани со животните циклуси, наследност и

здравјето на луѓето што во подоцнежните години ќе доведат до пософистицирано разбирање за тоа како функционира човечкото тело.

Содржинско подрачје: *Наука за животот*, област: *Карактеристики и животни процеси на организмите*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- Разлики помеѓу живите суштества и неживите и што е потребно за да се живее:
 - препознавање и опишување разлики помеѓу живите суштества и неживите (т.е. сите живи суштества може да се репродуцираат, растат и развиваат, да реагираат на надворешни дразби и да умрат, а што не можат неживите);
 - идентификување на она што им е потребно на живите суштества за да живеат (т.е. воздух, храна, вода и околина во која живеат).
- Физички и бихејвиористички карактеристики на главните групи живи суштества:
 - споредување и носење заклучоци за контрастните физички карактеристики и карактеристиките при однесувањето според кои се разликуваат големите групи на живи суштества (т.е. инсекти, птици, цицачи, риби, влекачи и растенија);
 - идентификување или обезбедување примери на членови на главните групи на живи суштества (т.е. инсекти, птици, цицачи, риби, влекачи и растенија);
 - разграничување на 'рбетни и без'рбетни животни.
- Функции на главните структури во живите суштества:
 - поврзување на главните структури кај животните со нивните функции (на пр.: забите и распаѓањето на храна, коските и држењето на телото, белите дробови и воздухот, срцето и циркулацијата на крв, стомакот и варењето на храната, мускулите и движењето на телото);
 - поврзување на главните делови во растенијата со нивните функции (т.е. корените и апсорбирањето вода и хранливи материи, стеблото и транспортирањето на вода и храна, цветовите и листовите и привлекувањето на опрашувачи, цвеќињата и произведувањето на семиња, семињата и произведувањето на нови растенија).

Содржинско подрачје: *Наука за животот*, област: *Животен циклус, репродукција и наследство*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- Фази на животни циклуси и разлики помеѓу животните циклуси на обичните растенија и животни:
 - препознавање на менувањето на формата на растенијата и животните движејќи се низ различни фази на нивните животни циклуси;
 - идентификување на фазите на животните циклуси на растенијата (т.е. ртење, раст, развој, репродукција и размножување на семето);

- препознавање, споредба и контраст на животните циклуси на познати растенија и животни (на пр.: дрвја, грав, луѓе, жаби, пеперутки).
- Стратегии за наследство и репродукција:
 - препознавање дека растенијата и животните се репродуцираат со свој вид за да произведат потомство кое со карактеристиките многу личи на оние на родителите;
 - разграничување на карактеристиките на растенијата и животните кои се наследени од нивните родители (на пр.: број на ливчиња на цвет, боја на цвет, боја на очите, боја на коса) и оние кои не се (на пр.: гранки во дрво, должина на човечка коса);
 - идентификување и опишување различни стратегии кои го зголемуваат бројот на потомци кои преживуваат (на пр.: растение кое произведува многу семиња, цицачи кои се грижат за своите млади).

Содржинско подрачје: *Наука за животот*, област: *Организми, животна средина и нивни интеракции*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- Физички карактеристики или однесување на живите суштества што им помагаат да преживеат во нивната околина:
 - поврзување на физички карактеристики на растенијата и животните со средини во кои живеат (на пр.: дебело стебло, восочен слој, длабок корен, боја на крзно или коса) и опишување на овие функции како им помагаат да преживеат (на пр.: длабок корен му помага на растението да преживее во средина со малку вода, бојата на животното 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 на животната средина:
 - препознавање и опишување како растенијата реагираат на условите на 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 на општи описи и примери за ефектите од загадувањето на луѓето, растенијата и животните и нивната околина.

Содржинско подрачје: *Наука за животот*, област: *Екосистеми*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- Разновидност 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 ја добијат својата храна;
 - пополнување на модел на едноставен синџир на исхрана со користење на 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:
 - признавање и објаснување дека некои живи суштества во екосистем се натпреваруваат со други со храна или простор.

Содржинско подрачје: *Наука за животот*, област: *Човечкото здравје*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

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

Физика

Учениците на оваа возраст се очекува да знаат колку физичките феномени ги забележуваат во секојдневниот живот и како животот можат да го објаснат преку разбирање на физичките научни концепти. Во TIMSS 2019, во четврто одделение физиката е претставена преку следниве три области:

- Класификација и својства на материјата и промени во материјата;
- Енергија и форми на пренос на енергијата;
- Сили и движење.

Учениците на оваа возраст се очекува да ги разбираат физичките состојби на материјата (цврста, течна и гасовита), како и заеднички промени во состојбата и формата на материјата. Ова претставува основа за изучување на хемијата и физиката во погорните одделенија. На оваа возраст, учениците исто така треба да знаат за заеднички форми и извори на енергија и нивната практична употреба, и да ги разберат основните концепти на светлина, звук, електрична енергија и магнетизам. Проучувањето на силите и движењето нагласува разбирање на силите, како тие се однесуваат на движењата што учениците можат да ги набљудуваат, како што е ефектот на гравитација, туркање и влечење.

Содржинско подрачје: *Физика, област: Класификација и својства на материјата и промени во материјата*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

- Состојбата на материјата и карактеристики на различните состојби на материјата:
 - идентификување и опишување на трите 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).
- Физички својства како основа за класификација на материјата:
 - споредба и сортирање на објекти и материјали врз основа на физички 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). (Ученици на оваа возраст не се очекува да разликуваат маса од тежина.);
 - идентификување на својствата на металите (т.е. спроведување на електрична енергија и спроведување на топлина) и врската помеѓу својствата на металите со нивното користење (на пр.: бакар и електрична жица, сад за готвење и железо);
 - опишување на примери на смеси и како растворот и растворливата супстанција можат физички да се одвојат (на пр.: просејување, филтрација, испарување, магнетна привлечност).
- 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 на метални предмети.
- Физички промени забележани во секојдневниот живот:
 - идентификување на видливи промени во материјалите кои не резултираат со нови материјали со различно својства (на пр.: растворање, дробење на алуминиумска конзерва и сл.);
 - 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);
 - идентификување на начините за зголемување колку брзо одреден материјал се раствора во одредена количина вода (т.е. зголемување на температурата, мешање и кршење на цврстата материја на помали парчиња);
 - идентификување на разлика помеѓу силните и слаби концентрации на едноставни раствори.
- Хемиски промени забележани во секојдневниот живот:
 - идентификување на видливи промени во материјалите што прават нови материјали со различни својства (на пр.: распаѓање, расипување на храна, горење, рѓосување).

Содржинско подрачје: *Физика*, област: *Енергија и форми на пренос на енергијата*

- Заеднички извори и употреба на енергија:
 - идентификување на извори на енергија (на пр.: Сонце, вода, ветер, јаглен, масло, гас) и препознавање на таа енергија е потребна за поместување на предметите и за греење и осветлување.
- Светлина и звук во секојдневниот живот:
 - поврзување на познатите физички феномени (т.е. сенки, рефлексии и виножито) со однесување на светлината.
 - Поврзување на познатите физички феномени (т.е. вибрирачки предмети, ехо) со производството и однесување на звукот.
- Пренос на топлина:
 - препознавање дека потоплите објекти имаат повисока температура од поладните објекти; опишување што ќе се случи кога топол објект и ладен објект ќе стапат во контакт (т.е. температурата на топол објект се намалува, а температурата на студениот објект 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.

Содржинско подрачје: *Физика*, област: *Сила и движење*

Знаењата на учениците се мерат во однос на:

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

Наука за Земјата

Науката за Земјата се однесува на проучување на Земјата и нејзиното место во Сончевиот систем, односно се фокусира на проучување на феномени и процеси што учениците можат да ги набљудуваат во секојдневниот живот. Иако не постои единствена слика за тоа што претставува наставната програма за наука за Земјата што важи за сите земји, трите области вклучени во овој домен генерално се сметаат за важни за учениците на оваа возраст да разберат додека учат за планетата на која живеат и нејзиното место во Сончевиот систем:

- Физички карактеристики на Земјата, ресурси и историја;
- Времето на Земјата и климата;
- Земјата во Сончевиот систем.

На оваа возраст, учениците треба да имаат некои општи познавања за структурата и физичките природни карактеристики на површината на Земјата, како и за користењето на најважните ресурси на Земјата. Учениците, исто така треба да бидат способни да опишат некои од процесите на Земјата во однос на видливите промени и да ја разберат временската рамка врз која настанале такви промени. Тие на оваа возраст исто така треба да покажат некое разбирање за местото на Земјата во Сончевиот систем врз основа на набљудувања на модели на промени на Земјата и на небото.

Содржинско подрачје: *Наука за Земјата*, област: *Земјините физички карактеристики, ресурси и историја*

- Физички карактеристики на системот на Земјата:
 - препознавање дека површината на Земјата е составена од земја и вода во нерамномерни размери (повеќе вода од земја) и е опкружена со воздух;

описување каде се наоѓа слатка и солена вода и препознавање дека водата во реките или потоци тече од планини до океани или езера;

- објаснување како карактеристики на рељефот на Земјата (на пр.: планини, рамнини, пустини, реки, езера, океани) влијаат врз активностите на човекот (на пр.: земјоделство, наводнување);

- Ресурси на Земјата:

- 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).

Содржинско подрачје: *Наука за Земјата*, област: *Времето и климата на Земјата*

- Времето и климата на Земјата:

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

Содржинско подрачје: *Наука за Земјата*, област: *Земјата во Сончевиот систем*

- Објекти во Сончевиот систем и нивни движења:

- 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.

- Земјини движења и слични модели забележани на Земјата:

- 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.

Постигања на учениците

Математика

Мерењето на знаењата и способностите на учениците во математика се изврши преку 117 задачи од три содржински подрачја и тоа:

- 59 задачи од *Броеви* (цели броеви, изрази, едноставни равенки, односи, дробки и децимални броеви);
- 35 задачи од *Мерење и геометрија* (мерење и геометрија);
- 23 задачи од *Работа со податоци* (читање, толкување и застапување и користење податоци за решавање проблеми).

Од секое содржинско подрачје беа застапени прашањата од различни когнитивни подрачја.

Над 65% точно одговорени задачи од страна на нашите ученици од сите три содржински подрачја се само 16 задачи, односно 14% од задачите. Најголем број од нив се во првото ниво од когнитивното подрачје на мерење (знаење). Над 90% точно одговорени задачи од учениците од нашата држава нема. Најголем процент од задачите, односно 51 задача учениците ги решиле помеѓу 35% и 65%. На останатите 50 задачи процентот на решеност од страна на учениците е под 35%. Дури има 3 задачи кои ги имаат решено помалку од 10% од учениците.

Според овие резултати и преглед во содржината на соодветните задачи, може да се донесе заклучок дека учениците знаат како се собираат и организираат податоци во столбест дијаграм (интервали означени во двојки, петки или десетки), извршуваат едноставни операции за собирање и одземање, ги препознаваат основите меѓу броевите, ја препознаваат и ја продолжуваат бројната низа, разбираат што претставува секоја цифра во трицифрениот или четирицифрениот број, делат двоцифрени со едноцифрени броеви и пресметуваат временски интервали.

Исто така, од добиените резултати се забележува дека на најголемиот број на задачи, точно одговориле само околу една третина од тестираните ученици. Ова најмногу се однесува на задачите кои се од когнитивно подрачје на мерење *Знаење* и многу мал број од *Примена*. Карактеристично е што во оваа група најголем број на задачи се од содржинското подрачје *Мерење и геометрија*, со што се укажува дека тестираните ученици се со ниски постигања во ова подрачје. Тие не ги користат доволно врските меѓу единиците за должина и зафатнина, не наоѓаат плоштина на правоаголник преку броење на квадратите, не користат стандардни мерни единици за проценка и мерење, не разликуваат многуаголници според бројот на прави агли и дали се симетрични.

Следно подрачје кое е со ниски постигања е *Работа со податоци*. Резултатите укажуваат дека учениците не доволно користат листи и табели за систематско решавање на дадени проблеми, како и недоволно добро споредуваат резултати претставени на скали со различни интервали. Во ова подрачје учениците имаат најслаби резултати во барања за пополнување на секторски дијаграм. Исто така послаби резултати од ова подрачје се забележуваат и во читање, собирање и организирање на податоци во пиктограми (симболи кои претставуваат 2, 5 или 10 единици).

Во содржинското подрачје *Броеви*, резултатите се малку подобри од останатите две содржински подрачја. Околу една половина од тестираните ученици точно одговориле на задачите од споменатото подрачје, особено на задачите од првото (знаење) и помал дел од второто когнитивно подрачје на мерење (примена). Ова укажува на просечни постигања во овој дел на тестираните ученици. Учениците имаат потешкотии со донесување општи заклучоци за зборови и разлики на броевите, не доволно ја разбираат месната вредност на десетинките и стотинките во децималните записи а и имаат потешкотии во користење на истите. Според ова, следи заклучок дека од ова подрачје постигањата на учениците се на пониско ниво во делот дробки и децимални броеви.

На задачите кои беа од третото ниво на когнитивно подрачје на мерење – *Размислување*, точно одговорија околу една петина од тестираните ученици, што исто така потврдува дека учениците се со ниски постигања во областа. Тие не умеат доволно да ги користат информациите за решавање нови проблеми, да ги поврзуваат со претходното искуство и да изведуваат заклучоци базирани на дадените информации и податоци.

Природни науки

Мерењето на знаењата и способностите на учениците во природни науки се изврши преку поставени 131 прашања и задачи од три содржински подрачја и тоа:

- 59 задачи од *Наука за живот* (карактеристики и животни процеси на организмите, животен циклус, репродукција и наследство, организми, животна средина и нивни интеракции, екосистеми, човечкото здравје);
- 46 задачи од *Физика* (класификација и својства на материјата и промени во материјата, енергија и форми на пренос на енергијата, сила и движење);
- 26 задачи од *Наука за Земјата* (земјините физички карактеристики, ресурси и историја, времето и климата на Земјата, Земјата во Сончевиот систем).

Од секое содржинско подрачје беа застапени прашањата од различни когнитивни подрачја.

Над 65% точно одговорени од страна на нашите ученици се само 9 прашања од сите три содржински области. Ова во главно се поедноставни прашања во областа на: наука за

животот, животен циклус, карактеристики и животни процеси на организмите, наука за земјата, физички карактеристики на земјата, ресурсите и историјата. Од *Физика*, поедноставните прашања беа одговорени од областите: енергија и форми на пренос на енергија, класификација, својства и промени на материјата. Повеќето од овие поедноставни прашања беа со повеќе член избор, односно ученикот требаше да одбере еден (точниот одговор) од понудените одговори. Овие прашања се однесуваа исто така на теми од секојдневната пракса.

Над 90% точно одговорени задачи од учениците од нашата држава нема. Најголем процент од задачите, односно 65 задачи (50% од задачите) процентот на точно решеност од страна на учениците е помеѓу 35% и 65%. На останатите 57, односно 44% од задачи процентот на решеност од страна на учениците е под 35%. Од нив има 23 задачи кои ги имаат точно решени само околу 10% од учениците.

Од аспект на когнитивните знаења, најпроблематични се задачите каде што од учениците се бара да дадат објаснување за својот одговор, да покажат практично разбирање и примена на стекнатото знаење. На пример во *Физика*, каде во прашањето се бара да ги разбираат физичките состојби и промени на материјата како и за заеднички форми и извори на енергија и објаснување на практичната примена на знаењето, бројот на точно одговорните прашања е најнизок. Низок степен на точно одговорени прашања има и кога се бара од ученикот да опише, поврзе и даде соодветен пример на своето знаење како одговор на поставената задача. Прашањата во кои се бара аналитичко разбирање за точен одговор, како и пошироко разбирање на поставениот проблем согледувајќи ги причинско последичните поврзаности на феномените во науката и општеството се покажаа како потешки за точен одговор.

Во оваа категорија на потешки прашања се вбројуваа и 9 прашања кои воопшто не се одговорени од околу 50% од учениците. Ова се прашања кои се однесуваат на идентификација на својствата на металите како што е спроведување на топлина. Исто така потешко се прифатија и прашањата кои бараа од ученикот да ги препознае некои од природните процеси на земјата како и промените и да ја разбере временската рамка на појавата на тие промени или пак да објаснат зошто на растенијата им е потребна сончева светлина и да ги воочат придобивките од намалувањето на загадувањето на воздухот и водата.

Во овие прашања од учениците се бараше да го определат проблемот и преку опишување и објаснување, на сопствен начин со свое мислење да дадат образложение на причините за одреден феномен или појава.

Ова состојба, останува како предмет на понатамошна анализа зошто толкав број на ученици воопшто не се обиделе да дадат одговор на овие прашања.

Без точен одговор останале и неколку прашања од *Наука за Животот* и *Наука за Земјата*. На пример на прашање од *Наука за Земјата*, поконкретно *Земјата во сончевиот систем* на прашање каде се бара примена и објаснување на знаењето, само 1% од учениците го решиле точно. Друг пример од екосистем, на прашање каде од ученикот се бара да покаже знаење и да даде соодветен пример, само 1,7% дале точен одговор. Во содржинското подрачје *Физика* на две прашање во областа на класификација и својства на материјата и промени во материјата, каде са бара знаење и препознавање и давање примери, точни одговори дале само 1,6 % односно 2% од учениците.

Од аспект на областите, потешкотии со точни одговори има во поврзување на познатите физички феномени, идентификување на извори на енергија, идентификување на видливи промени на материјалите, препознавање на трансформацијата на електричната енергија во други форми на енергија, во *Физика*. Во *Наука за Земјата*, малку по проблематични во однос на другите се покажаа прашањата поврзани со Земјата во сончевиот систем, идентификување на некои од ресурсите на Земјата кои се користат во секојдневниот живот, користење на обновливи и не обновливи ресурси на енергија, земјино движења и поврзаните феномени со земјиното движење.

Заклучни согледувања и препораки

Република Македонија досега има учествувало во три циклуси на мерење на постигањата на учениците: TIMSS 1999, TIMSS 2003 и TIMSS 2011 со популација на ученици само од VIII одделение. Резултатите на учениците од нашата држава од сите три циклуси на мерење воопшто не беа на задоволително ниво.

Со TIMSS 2019 за прв пат учествуваме со популација на ученици од IV одделение, односно V одделение. Пробното тестирање во нашата држава беше спроведено со популација на ученици од V одделение, додека главното тестирање ќе се реализира со популација на ученици од IV одделение.

Со овој извештај од пробното тестирање не можеме да согледаме каде сме со постигањата во однос на другите држави учеснички во студијата, ниту пак кои сè фактори и колку истите влијаат на постигањата на нашите ученици, но сепак се добиваат сознанија со какви се предизвици се среќаваат нашите ученици при решавање на задачите и во кои подрачја и области најчесто наидуваат на потешкотии при давање на одговор. Добиените сознанија треба да се основа за планирање на активности во наредниот период со цел да се работи во насока на нивно подобрување. Наредната година во периодот март – мај ќе се реализира главното ТИМСС тестирање во околу 150 основни училишта, но треба да имаме во предвид дека популацијата на ученици ќе биде IV одделение, по што ќе следува сеопфатен извештај.

Од наведената кратка анализа може да се заклучи дека процентот на точна решеност на поставените прашања и задачи е:

- поголема кај поедноставните, односно оние кои се опфатени со когнитивното подрачје *Знаење*. Најчесто тоа се прашања и задачи со повеќечлен избор;
- помал кај оние во кои се бара учениците да дадат пример за примена на стекнатите знаења и нивна поврзаност со реалниот живот. Најчесто тоа се прашања и задачи во кои се бара од учениците да го објаснат дадениот одговор.

Со цел подобро да се подготви нашата држава за главното мерење со TIMSS 2019 во краткиот период кој претстои потребно е: Министерството за образование и наука, Бирото за развој на образованието и Државниот испитен центар да делуваат заеднички. Во таа насока добро би било:

- Бирото за развој на образованието (секако со вклученост и на Државниот испитен центар), како надлежна институција за обука на наставниците во нашава држава, да работи во насока на информирање на наставниот кадар и да организира обуки за

наставниците кои изведуваат настава во IV одделение, со примери на наставни практики согласно барањата на ТИМСС 2019 мерењето.

- Министерството за образование и наука заедно со Државниот испитен центар да работат во насока на поголема информираност и мотивација на наставниците чии ученици ќе бидат опфатени со мерењето.