

TIMSS - R

Трета интернационална студија по математика и природна група предмети
(Third International Mathematics and Science Study)

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО
ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ОЦЕНУВАЊЕ

Извештај

за постигањата на учениците
од основното образование
во Република Македонија

Математика



ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ОЦЕНУВАЊЕ



БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО
ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ОЦЕНУВАЊЕ

Извештај

за постигањата на учениците
од основното образование
во Република Македонија

Математика

Скопје, 2001 година

ИЗВЕШТАЈ
за постигањата на учениците од основното образование
во Република Македонија

МАТЕМАТИКА

Автор:

Аница АЛЕКСОВА, национален координатор

Свручен одбор:

Проф. д-р Ненад НОВКОВСКИ, министер за образование и наука

Проф. д-р Магдалена ГЕОРГИЕВА, декан на ПМФ

Симеонка ГУЧЕВА, директор на БРО

Аница АЛЕКСОВА, национален координатор

Свручна комисија:

Проф. д-р Јорданка МИТЕВА, Институт за математика - ПМФ

Проф. д-р Зора МИТРЕСКА, Институт за физика - ПМФ

Проф. д-р Зоран ЗДРАВКОВСКИ, Институт за хемија - ПМФ

Доц. м-р Митко КАРАДЕЛЕВ, Институт за биологија - ПМФ

Проф. д-р Драган ВАСИЛЕСКИ, Институт за географија - ПМФ

Проф. д-р Катерина ЗДРАВКОВА, Институт за информатика - ПМФ

Димка РИСТЕСКА, наставник, ОУ „Кирил Пејчиновиќ” - Скопје

Гордана ДОНЕВА - АТАНАСОВА, советник во БРО - Скопје

Гоце ШОПКОСКИ, советник во БРО - Скопје

Симеон ГЕШОСКИ, советник во БРО - Прилеп

Јаначко ШТЕРЈОВ, советник во БРО - Кавадарци

Никола МИТЕВСКИ, советник во БРО - Кочани

СР - Каталогизација во публикација
Народна и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски”, Скопје

373.312.6:51(497.7) (047.1)

АЛЕКСОВА, Аница

Извештај за постигањата на учениците од основното образование: математика /
Аница Алексова. - Скопје: Биро за развој на образованието, 2001. - 59 стр.; 29 см

ISBN 9989-723-96-6

а) Математика - Ученички успех - Основно образование - Македонија - извештаи

Учесивошо на Република Македонија во Третиата интернационална студија по математика и природните зрупа предмети (TIMSS-R) ни овозможи да добиеме голем број податоци и информации за математичкото образование кај нас и во другите држави.

Овие податоци ќе им овозможат на креаторите на образовната политика, во голема мера, објективно и квалитативно да ја согледаат реалната состојба во настава по математика во основното образование кај нас, а подлабоката анализа може со голема сигурност да ги даде причините за таквата состојба.

Всушност, TIMSS овозможи за прв пат во Република Македонија да се приберат податоци за посигнањата на учениците по математика согласно интернационално прифатениите и научно заснованиите стандарди за ваков вид мерења во образованието.

Чувствувам дека посигнањата по математика на учениците од Република Македонија ќе ја изненадат и загрижат јавноста. Овие резултати се многу различни од резултатите на интернационално ниво на кои се навикнавме, а тоа е кога нашите најпреварувачи од интернационалните олимпијади по математика се враќаат со освоени медали.

Но, на олимпијадите се најпреваруваат најдобрите македонски млади математичари, а примерокот во TIMSS беше случаен и еднаква можност да ги решава тестовите секој ученик во осмо одделение.


Како и да е, на TIMSS и на нашето прво учество во проектот не би требало да гледаме како на најпревар меѓу државите или трка каде што е важно да се биде прв на целта. Внимателната анализа на добиените податоци, а особено оние од одговорите на прашањата во прашалниците и нивното поврзување со посигнајните резултати би требало да ни помогнат да извлечеме заклучоци каде треба да се преземат одредени активности кои би помогнале за подобрување на состојбите.


Едно е сигурно, не постои „магично стапче“ кое во еден момент ќе реши сè.

Чистителот ќе забележи дека коментариите, констатациите и заклучките согледувања се темелат на прибраните емпириски податоци. Се обидувам да не давам „ојправданија“ за посигнајните резултати. Јасно е дека за секое „зашто...“ има „затоа што...“

Од авторот

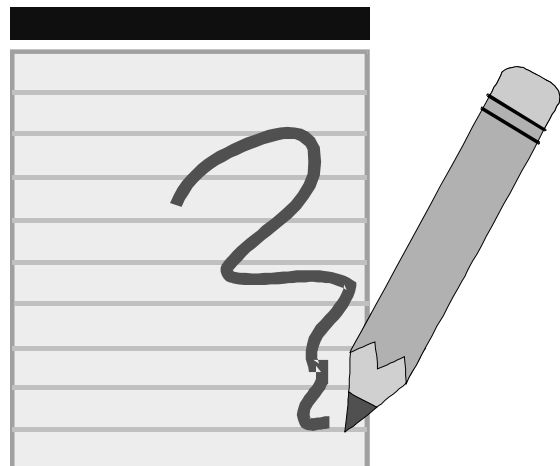
**РАЗВОЕН ПРОЕКТ:
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА ВО TIMSS – R**

Што претставува Проектот TIMSS-R? 

Колкава е можноста за споредување на резултатите? 

Што содржи интернационалниот извештај? 

Кoj го спроведуваше Проектот TIMSS-R? 



ВОВЕД

Што претставува Проектот TIMSS-R?

Проектот TIMSS-R (Third International Mathematics and Science Study), познат и како TIMSS 1999, е Меѓународна студија за математика и природната група предмети, која ги мери постигањата на учениците на крајот од основното образование, ширум светот. Оваа студија ги мереше постигањата по математика и природната група предмети на повеќе од 180 000 ученици во осмо одделение во повеќе од 6 000 училишта во 38 држави¹ на 34 различни јазици.

TIMSS-R е продолжување на успешната TIMSS 1995 студија, која беше најголема стручна меѓународна студија за постигањата по математика и природната група предмети која до сега била спроведена. Во TIMSS 1995, беа споредувани постигањата по математика и природната група предмети на учениците од четврто и осмо одделение во 41 држава, а TIMSS-R е повторување на TIMSS 1995 во осмо одделение.

TIMSS-R го мереше нивото на стекнати знаења и способностите на учениците на крајот од задолжителното образование. Во математика беа опфатени 5 содржински подрачја: ***бројеви и операции, мерење, работи со податоци, анализа и веројатност, геометрија и алгебра***. Од природните науки беа опфатени содржини од подрачјата: ***физика, хемија, биологија, општа географија, опкружувањето на човекот, како и научни методи, вистини и природата на науките***.

Студијата TIMSS-R исто така ги проучува условите во изучувањето на математиката и природната група предмети во различни држави, преку одговорите добиени на прашањата во прашалниците за ученици, наставници, директори на училиштата и прашалникот за наставните програми. Прибрани се и информации за образовните системи, наставните програми, наставната практика и карактеристиките на учениците, наставниците и училиштата. Ова овозможува подлабоко согледување на наставниот процес и изучувањето на математиката и природната група предмети.

Резултатите од TIMSS 1995 предизвикаа дебати, забрзаа процеси на реформи и им овозможија добивање вредни информации на оние што донесуваат одлуки за промени на образовните системи и унапредување на наставата, за истражувачите во образованието и за практиката ширум светот. Генерално, резултатите од TIMSS-1995 во некои држави ги насочија реформите, така што во TIMSS-R нивните резултати беа повисоки. Се очекува дека и резултатите од 1999 ќе имаат слично или поголемо влијание.

За да излезат во пресрет на подготовките на младата генерација за техничко-технолошки ориентиранот 21 век, на креаторите на образовната политика им се потребни информации за учениковото разбирање на математиката и природните науки со цел унапредување на наставата. Интернационалното споре-

¹ Табела 2.2.1

дување и факторите кои што влијаат на постигањата на учениците овозможуваат констатирање на состојби и анализи од аспект на сопствениот образовен систем спореден со другите. Оваа студија има потенцијал да влијае на унапредувањето на наставниот процес и изучувањето на математиката и природната група предмети во училиштата.

Колкава е можноста за споредување на резултатите?

Постапките што се користени во студијата, овозможуваат споредување на постигнатите резултати меѓу државите. За да се обезбеди компарирање на резултатите, преземени се строги постапки при процесот на преведување и верификацијата на преводот, процесот на тестирање и процесот на бодирање на одговорите на учениците. Беше воспоставен систем на меѓународен и национален мониторинг на спроведувањето на студијата со обучени набљудувачи кои доставуваа извештаи до меѓународниот студиски центар. Изборот на примерок беше вршен врз основа на стандарди и постапки така дизајнирани што овозможуваат споредувања на резултатите од учениците и другите избрани податоци. Дури и во почетната фаза на анализирање, податоците од секоја држава беа подложени на проверка за нивната веродостојност и конзистентност.

Што содржи интернационалниот извештај?

Резултатите на 38 држави, што учествуваа во TIMSS-R, се презентирани во посебни меѓународни извештаи: еден за математика и еден за природната група предмети.

Извештаите содржат споредување и рангирање на државите по подрачја, споредување на секоја од државите со интернационалните нивоа на постигања и разликите во постигањата според полот на учениците.

Кoj го спроведуваше TIMSS-R?

Интернационалното здружение за вреднување на постигањата во образованието (IEA), ја раководеше организацијата и реализацијата на оваа студија. IEA е самостојно меѓународно здружение на национални истражувачки институции, односно државни истражувачки агенции на полето на образованието, а Република Македонија преку Бирото за развој на образованието, е нејзина членка. Една од најбитните активности на IEA е организацијата и реализацијата на големи компаративни студии на постигањата во образованието кои овозможуваат подлабоко разбирање на ефектите од образовната политика и практика во различни образовни системи и влијанието на постигањата на учениците.

За стручната работа и спроведувањето на студијата беше одговорен Меѓународниот студиски центар (ISC) во Бостон Колеџ. ISC меѓу другото беше задолжен за координација на активностите во државите учеснички при градењето консензус за сите аспекти на студијата, а посебно за нејзината имплементација, согласно меѓународните стандарди.

ISC делуваше заедно со Секретаријатот на IEA во Холандија, Центарот за обработка на податоци на IEA во Германија, Центарот за статистика во Канада и Службата за тестирања во образованието од Њу Џерси.

Студијата беше финансирана од владата на САД, Светската банка и од државите учеснички во проектот.

TIMSS-R ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

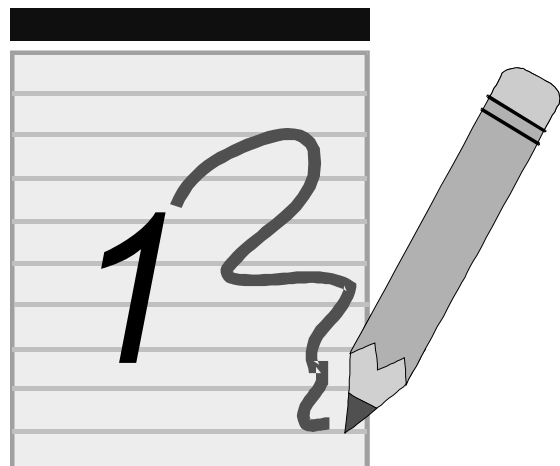
***Кои активности беа реализирани во рамките на
ситуацијата?***



Примерок



Инструменти за прибирање податоци



1. TIMSS-R ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Република Македонија, зеде активно учеството во TIMSS-R, по препорака и со финансиска поддршка од Светска банка и Министерството за образование и наука на Република Македонија. Проектот го реализира Одделението за оценување при Бирото за развој на образованието.

TIMSS-R овозможи добивање на голем број податоци за наставниот процес, постигањата на учениците, работата на наставниците, како и споредување на постигањата на учениците во осмо одделение на меѓународно ниво.

Поконкретно, добиени се одговори на битни прашања, меѓу кои:

- какво е нивото на постигања на учениците по математика и природната група предмети и каде е местото на Република Македонија во меѓународни рамки;
- каков е наставниот процес, подготовката на наставниците и нивниот професионален развој кај нас и споредување со други држави;
- какво е институционалното организирање на воспитно-образовната работа во образовни системи различни од нашиот.

Кои активности беа реализирани во рамките на студијата?

(Подготвителен период)

- подготовка за пробно тестирање;
- меѓународно одлучување и избор на ајтемите;
- подготвување на инструментите за превод;
- избор на 25 училишта за пробното тестирање.

(Пробно прибирање податоци)

- превод на инструментите и потребните упатства за спроведување на студијата и нивна верификација;
- избор на примерок паралелки;
- избор и обука на училишни координатори и тестатори;
- **пробно** тестирање и анкетање (прибирање податоци);
- обука за прегледување на прашањата од отворен тип и прегледување на тестовите;
- анализа на податоците добиени од анкетањето и тестирањето и избор на ајтеми за главно тестирање.

(Главно прибирање податоци)

- избор и обука на училишни координатори и тестатори;
- подготовка на инструментите и печатење;

- **главното прибирање на податоци;**
- посета на 10% од училиштата од меѓународна контрола на квалитетот на спроведувањето на проектот;
- прегледување на тестовите, внесување и прочистување на податоците од тестирањето и доставување на статистичките податоци во Меѓународните студиски центри;
- подготвување национален извештај за спроведувањето на студијата.

(Период на извештаи)

- обработка на податоците (квантитативно и квалитативно);
- подготовка на стандарди за постигањата на учениците;
- подготовка на интернационални извештаи;
- подготовка на интернационална база на податоци;
- подготовка на национални извештаи.

Примерок

Популацијата за оваа студија беа сите основни училишта во Република Македонија, односно сите ученици во VIII одделение.

Примерок за оваа студија беа:

- **174 основни училишта** со настава на македонски наставен јазик и албански наставен јазик;
- **701 наставника** по физика, хемија, биологија или географија;
- **174 наставници** по математика;
- **174 директори** на основните училишта и
- **5347 ученици** од VIII одделение.

Изборот на училишта и паралелки, беше извршен по методологијата на случаен избор од целата популација, а беа изземени училиштата, односно учениците кои учат на српски и турски наставен јазик, заради нивната мала застапеност во популацијата (< 5%).

Користената статистичка постапка, за случаен избор на училишта и паралелки беше стандардизирана, еднаква за сите држави што беа вклучени во студијата и посебно подготвена за TIMSS-R. Методологијата за изборот на примерок беше таква што овозможува правилно заклучување за популацијата со многу висока статистичка веродостојност.

Инструментии за прибирање податоци

Тестови

За оваа студија беа користени 8 тестови. Тестовите беа поделени на два дела и се решава во две тестирачки сесии со пауза меѓу сесиите (првата сесија траеше 46 минути, а втората 44 минути).

Секој тест содржеше ајтеми (прашања и задачи) по математика, физика, хемија, биологија и географија. Во секој тест имаше ајтеми со кратки одговори, со заокружување на еден од понудени 4-5 одговори и ајтеми од отворен тип во кои се бараше образложение, објаснување или целосна постапка на решавање. Нивото на барањата на ајтемите во тестот беше различно, од знаење на факти, поими, постапки, термини и процеси, до нивна примена.

Беа користени точно 308 ајтеми (162 од математика и 146 од природните предмети), систематски распоредени во тестовите, а тестовите по случаен избор беа дистрибуирани за решавање на учениците. Секој ученик од примерокот решаваше по еден тест во кој имаше околу 80 ајтеми.

Во тестовите беа вклучени околу 50% ајтеми кои беа користени во TIMSS 1995, а другите беа нови, но со слична содржина и ниво на тежина со ајтемите од 1995 кои беа достапни на јавноста. Од TIMSS 1999 околу половината од ајтемите ќе бидат ослободени и достапни на јавноста.

Сите ајтеми беа дефинирани низ процес на интернационален консензус и одобрени од државите учесници во студијата. Имаше ајтеми што конкретно не беа покриени со наставните програми во државите учесници во студијата, што се случува секогаш кога се изготвуваат тестови од меѓународен карактер.


Битно е да се нагласи дека целта не беше проверување на стекнатите знаења по математика, физика, хемија, биологија и географија, предвидени со наставните програми за осмо одделение, туку практичната применливост на основни знаења и способности на учениците, стекнати во текот на нивното образование до осмо одделение.


Прашалници

Анкетирањето се изврши со 4 различни прашалници: прашалник за ученикот кој се спроведе после двете сесии од тестирањето и тоа со оние ученици што беа тестирани; прашалник за наставникот по математика кој реализираше настава во тестираната паралелка; прашалник за наставникот по физика, хемија, биологија или географија и прашалник за училиштето што го пополнуваше директорот на училиштето во кое се вршеше тестирањето.

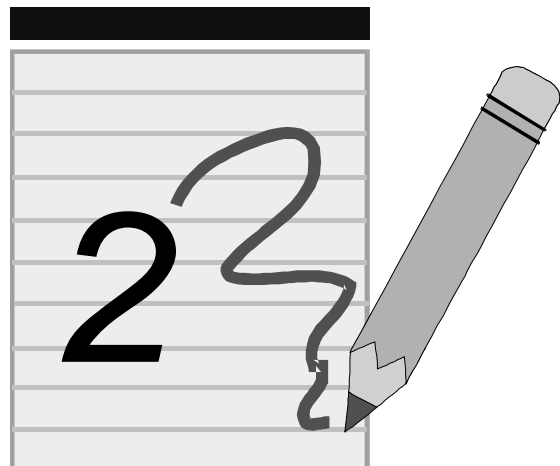
ПОСТИГАЊА ПО МАТЕМАТИКА

Резултати на ученици по математика 

Разлика во постигањата на ученици според пол 

Постигања на ученици по подрачја 

Примери ајџеми 



2. ПОСТИГАЊА ПО МАТЕМАТИКА

2.1 Резултати на учениците по математика

Резултатите по математика се дадени на три начини:

- просечен резултат по ученик на скалата за математика;
- ниво на значајност на разликата меѓу резултатите на учениците од Република Македонија и резултатите на учениците од другите држави;
- процент на ученици што ги постигнале стандардите дефинирани во TIMSS врз основа на емпириските показатели.

Просечната возраст на учениците, во осмо одделение, што беа тестирани во Република Македонија беше 14,6 години, додека на интернационално ниво беше 14, 4 години. Разликата на возраста на учениците во осмо одделение во Република Македонија и другите држави, статистички не е значајна.

Просечен резултат

Просечниот резултат на Република Македонија и на другите држави што учествуваа во проектот се дадени во

Табела 2.1.1

Може да се забележи дека просечниот скор на учениците во Република Македонија е 447 на скалата за математика. Интернационалниот просечен скор е 487.

Разликата меѓу успехот на учениците во Република Македонија и интернационалниот просечен скор по ученик е статистички значајна².

Според овие резултати Република Македонија е 30. од 38 држави.

Највисоки се резултатите на азииските држави: Сингапур, Кореја, Кинески Тајпеј, Хонгконг и Јапонија.

Табела 2.1.1 Просечен резултат на скалата математика

Држава	Просечен скор
Сингапур	604
Кореја	587
Кинески Тајпеј	585
Хонгконг	582
Јапонија	579
Белгија (фламандски)	558
Холандија	540
Република Словачка	534
Унгарија	532
Канада	531
Словенија	530
Русија	526
Австралија	525
Финска	520
Чешка Република	520
Малезија	519
Бугарија	511
Латвија	505
САД	502
Англија	496*
Нов Зеланд	491*
Аритметичка средина	487
Литванија	482*
Италија	479*
Кипар	476
Романија	472*
Молдавија	469
Тајланд	467
Израел	466
Тунис	448
Република Македонија	447
Турција	429
Јордан	428
Иран	422
Индонезија	403
Чиле	392
Филипини	345
Мароко	337
Јужна Африка	275

* Скорот на државата не е значајно различен од интернационалната аритметичка средина

² Тестот на значајност е заснован на Бонферони постапка за повеќекратни споредувања која содржи 5% веројатност на грешка при споредувањето меѓу аритметичката средина на резултатите од една со друга држава.

Ниво на значајност на разликите

Нивото на значајност на разликата во постигнатите резултати на учениците во Република Македонија споредени со другите држави е дадено во **Табела 2.1.2**

Постигнатите резултати на учениците во Република Македонија не се статистички значајно различни со резултатите на Молдавија, Тунис и Турција.

Република Македонија има значајно пониски резултати од 27 држави, а значајно повисоки резултати има од 7 држави.

Нивоа на постигања

Резултатите на учениците за решеноста на ајтемите во тестот се претставени на скала на постигања. Со цел да се објасни што значи местоположбата на скалата, искажано како знаења и способности од математика што ученикот ги поседува, во TIMSS се идентификувани 4 точки на скалата (интернационални стандарди на постигања): *највисоко ниво*, *горна четвртина*, *средина* и *долна четвртина*.

Интернационално највисоко ниво е одредено според постигањата на најдобрите ученици од целата тестирана популација во TIMSS. Ова ниво се наоѓа на 90% на скалата и одговара на скор 616. Ученикот на ова ниво покажува дека е способен да воопштува, да организира информации, како и да користи и објаснува методи на решавање нерутински проблемски ситуации.

Горна четвртина се наоѓа на 75% на скалата на постигања што е соодветно на скор 555. Ученикот на ова ниво покажува дека може да го примени своето знаење од математика во решавање покомлексни ситуации каде што се користат дропки, децимални броеви, својства од геометријата, како и алгебра (равенки, неравенки, бројни изрази и сл.).

Табела 2.1.2 Разлика на резултатите на другите држави и Република Македонија

Значајно повисоки од резултатите во Република Македонија	Сингапур, Кореја, Кинески Тајпеј, Хонгконг, Јапонија, Белгија (фланмански), Холандија, Република Словачка, Унгарија, Канада, Словенија, Русија, Австралија, Финска, Чешка Република, Малезија, Бугарија, Латвија, САД, Англија, Нов Зеланд, Литванија, Италија, Кипар, Романија, Тајланд, Израел
Незначајна разлика меѓу резултатите	Молдавија, Тунис, Турција
Значајно пониски од резултатите во Република Македонија	Јордан, Иран, Индонезија, Чиле, Филипини, Мароко, Јужна Африка

Средина на скалата се наоѓа на 50% и одговара на скор 479. На ова ниво се учениците кои покажуваат дека поседуваат основни знаења и способност и можат да ги применат во познати ситуации, како што се едноставни проблеми од секојдневниот живот во кои се користат основните аритметички операции и нивните својства, основните својства на геометриските фигури и едноставни алгебарски соодноси.

Долна четвртина е одредена на 25% на скалата и е соодветна на скор 396. Ова ниво го достигнуваат околу 75% од тестираните ученици, а ученикот на ова ниво покажува способности за пресметувања во множеството природни броеви и нешто знаења и способности опфатени со опсот на средното ниво.

Во **Табела 2.1.3** се дадени податоците за процентот на ученици што го постигнале секое од интернационалните нивоа на постигања, за некои од државите.

Логично би било 10% од учениците, во секоја држава, да го постигнат највисокото ниво, 25% да ја постигнат горната четвртина, 50% да ја постигнат средината, а 75% ученици да ја постигнат долната четвртина. Но, ниту една држава не ја следи точно оваа дистрибуција. Државите со високи резултати се над овие проценти, додека државите со пониски резултати се под овие проценти. На пример, околу една третина од учениците во Сингапур, Кинески Тајпеј, Кореја, Хонгконг и Јапонија, го постигнале највисокото ниво, а речиси сите ученици (95 до 99 проценти) ја постигнале долната четвртина.

Во табелата се дадени процентите за: државата со највисоки резултати според интернационалните нивоа на постигања (Сингапур), државата со најниски резултати (Мароко), една развиена европска држава (Холандија), три Балкански држави (Словенија, Бугарија и Турција) и Република Македонија³.

Табела 2.1.3 Процент на ученици што ги достигнале нивоата

Ниво (%)	90%	75%	50%	25%
Ниво (скор)	616	555	479	391
Држава	%	%	%	%
Р.Македонија	3	12	38	72
Сингапур	46	75	93	99
Словенија	15	39	74	95
Холандија	14	45	81	96
Бугарија	11	30	66	91
Турција	1	7	27	65
Мароко	0	0	5	27

³ Во понатамошните табели каде што ќе се користат податоци и од други држави, ќе бидат презентирани податоците од наведените држави.

2.2 Разлика во постигањата на учениците според полове

Ако се споредат резултатите според полот на учениците, може да се констатира дека во Република Македонија, не постои разлика во просечните резултати по математика меѓу девојчињата и момчињата. Девојчињата просечно имаат скор 446, а момчињата скор 447, односно апсолутната вредност на разликата е 0. Апсолутна вредност на разлика 0 има уште само Бугарија, а најголема апсолутна разлика (25) во постигањата на учениците според полот има воТунис. Интернационалната просечна апсолутна вредност на разликата меѓу резултатите на девојчињата и момчињата е 4.

2.3 Посетиња на учениците по подрачја

Веќе спомнавме дека ајтемите од математика што беа вклучени во студијата, беа од следниве подрачја:

- **броеви** (природни броеви, дробки, децимални броеви и цели броеви, операции и својства на операциите, заокружување, проценување на резултати и пропорционалност);
- **мерење** (маса, должина, време, течност, периметар, единици мерки, плоштина, волумен и проценување во мерењето);
- **претставување податоци, анализа и веројатност** (претставување податоци и читање податоци претставени во табела и дијаграм, аритметичка средина и едноставна нумеричка веројатност);
- **геометрија** (рамнински фигури, геометриски тела, основни елементи на фигурите и телата, пресликувања во рамнина, складност, сличност);
- **алгебра** (бројни низи, бројни изрази, алгебарски изрази, равенки, неравенки, претставување на релации и линеарни функции).

Од интернационалните податоци, за секоја држава посебно (сопствените резултати на државата), забележано дека подрачјето **алгебра** е најкарактеристично како подрачје во кое државата е или релативно значајно успешна или релативно значајно неуспешна. Уште повеќе, и во двете групи се среќаваат држави со различни култури и традиции во изучувањето на математиката.

Во групата релативно успешни по алгебра спаѓаат: Кинески Тајпеј, Унгарија, Израел, Македонија и САД, а во групата релативно неуспешни спаѓаат: Финска, Филипини и Јужна Африка.

Во **Табела 2.3.1** се дадени податоците за просечниот резултат⁴ на Република Македонија на секоја од скалите по подрачја и интернационалниот просечен резултат, за секое од подрачјата по математика.

Табела 2.3.1 Просечен резултат на Република Македонија по подрачја

Подрачје	Број на ајтеми во испитот	Република Македонија (просечен резултат)	Интернационален просечен резултат
Броеви	61	437	487
Мерење	24	451	487
Претставување податоци, анализа и веројатност	21	442	487
Геометрија	21	449	487
Алгебра	35	465	487

Од табелата може да се воочи дека Република Македонија има највисоки резултати во подрачјето **алгебра**, а најниски се резултатите во подрачјето **броеви**. Посебно интересен е фактот дека подрачјето **претставување податоци, анализа и веројатност**, не е застапено во наставата по математика (учениците што беа

⁴ Просечен „резултат“ не значи просечен број на освоени поени. Податоците се анализирани со користење на Теоријата на одговори на учениците (IRT) и за секоја група анализирани податоци скалата на резултатите е посебна, односно различна. На пример, ако се соберат просечните резултати (скорови) по ученик по подрачјата од математика, за која било држава, нема да се добие резултатот (скорот) по математика на државата (даден во Табела 2.1)

тестирани учеа според старата наставна програма), а резултатите се повисоки од резултатите во подрачјето *броеви*.

Споредени на интернационално ниво, по подрачја резултатите на учениците во Република Македонија, не се статистички значајно различни со резултатите од повеќе држави меѓу кои ѝ од држави кои според вкупните резултати по математика се околу интернационалната средина (САД, Нов Зеланд, Италија и др.), односно се рангирани на повисоко место на скалата.

- Во подрачјето *броеви*, постигнатите резултати на учениците во Република Македонија, не се статистички значајно различни со резултатите на учениците од: Романија, Тунис, Иран, Јордан и Турција.
- Во подрачјето *мрење*, постигнатите резултати на учениците во Република Македонија, не се статистички значајно различни со резултатите на учениците од: Кипар, Литванија, Тајланд, Израел, Тунис, Јордан и Турција.
- Во подрачјето *и́рејсѝавување ѝодајѝоци, анализа и веројайносѝ*, резултатите на учениците во Република Македонија, не се статистички значајно различни со резултатите на учениците од: Романија, Молдавија, Тунис, Јордан, Турција, Иран, Чиле и Индонезија.
- Во подрачјето *геометрија*, резултатите на учениците во Република Македонија, статистички не се значајно различни со резултатите на учениците од: Романија, Кипар, Италија, Молдавија, Нов Зеланд, САД, Англија, Израел, Јордан, Иран и Индонезија.
- Во подрачјето *алгебра*, постигнатите резултати на учениците во Република Македонија, статистички не се значајно различни со резултатите на учениците од: Италија, Романија, Израел, Молдавија, Тајланд и Тунис.

Примери ајтеми

Во **Примерите 2.3.1 до 2.3.16**, се дадени ајтеми што беа во тестот и со нив се илустрирани нивоата на постигања по подрачја. Под секој ајтем, дадена е табела со процентот на ученици кои точно одговориле на ајтемот, рангот (местото) на кое се наоѓа државата за тој ајтем и просечниот резултат на ајтемот на интернационално ниво.

Интернационално највисоко ниво

Ученикот чии резултати се во **највисокото ниво**, покажува дека може да организира информации и прави генерализации при решавање проблеми; го применува своето знаење на нумерички, геометриски и алгебарски својства, релации и правила; наоѓа еквивалентни форми на алгебарски изрази, решава комплексни проблемски ситуации каде што има комбинација од математички подрачја и проблеми што се решаваат во повеќе чекори.

90 проценти: 616

Поконкретно, ученикот кој го достигнал највисокото ниво:

- правилно го применува редот на операции при решавањето бројни изрази со цели броеви, дропки и децимални броеви;
- решава комплексни проблемски ситуации каде што го користи своето разбирање на дропките и децималните броеви;
- идентификува еквивалентни форми на линеарни неравенки;
- решава линеарни равенки со две непознати;
- во случај на дадени неколку членови од низа која расте (по еден или два параметри), генерализира правило со цел да одреди n -ти член од низата и го објаснува процесот што го користел за да го одреди n -тиот член.
- решава проблеми поврзани со мерење и користење на единици мерки и нивни соодноси (претворање мерни единици од ист вид);
- одредува дел од цело и решава проблеми со користење проценти;
- решава проблеми кои вклучуваат одредување периметар и плоштина на правоаголник, триаголник, впишан триаголник, агли во четириаголник;
- го применува своето знаење и разбирање на својствата на квадратот при решавање комплексни проблеми од секојдневниот живот;
- ја разбира и применува складноста и сличноста на триаголници;
- користи пропорции и ја разбира пропорционалната зависност.

Интернационална горна четвртина

Ученикот рангиран во **горната четвртина** може да подредува дробки и децимални броеви и ги користи операциите и својствата при решавање релативно комплексни секојдневни проблемски ситуации; решава нерутински проблеми кои вклучуваат пропорционалност; ги користи геометриските својства при решавање проблеми; идентификува и вреднува алгебарски изрази и решава равенки со една непозната.

75 проценти: 555

Поконкретно, ученикот кој ја достигнал горната четвртина:

- покажува умешност во: пресметување, споредување и подредување дробки и децимални броеви и нивно користење при решавање проблеми од секојдневниот живот;
- проценува големина на дробка и децимален број, заокружува до дадена вредност и ги претвора во еквивалентни форми;
- решава посложени проблемски ситуации кои вклучуваат цели броеви;
- препознава алгебарски запис на ситуација дадена со зборови;
- решава линеарни равенки без или со параметар;
- одредува зависност меѓу првата и втората компонента во даден подреден пар;
- во случај на дадени неколку членови од низа која расте (по еден или два параметри) одредува n -ти член од низата;
- покажува разбирање на единиците мерки во различни ситуации, проценува, заокружува и споредува именувани броеви;
- споредува волумени, пресметува плоштина на правоаголник формиран од различни форми, даден со дијаграм;
- проценува време, одредува дел од час, проценува растојание меѓу две точки на дадена карта (со даден размер);
- ги користи основните својства на триаголник, својствата на аглите на трансверзалата и симетријата;
- мери и споредува агли;
- покажува разбирање на пресликувањата во рамнина;
- открива неточно тврдење за складни триаголници;
- го разбира основниот концепт за веројатност;
- решава едноставни проблеми во кои е дадена релација меѓу успешни и неуспешни последици и веројатности;
- разбира дека ако последиците од настан се изразени како дел од цело, последицата со најмала веројатност на појавување е претставена со најмалата дробка;
- чита и толкува податоци дадени на различни начини (табела, столбест дијаграм, сликовен дијаграм, линиски дијаграм и секторски дијаграм);

Интернационална средина

Ученикот рангиран во **интернационалната средина**, покажува дека решава едноставни проблеми со користење на аритметичките операции; споредува и подредува дропки, одредува дел од цело; одредува член што недостасува во пропорција, разбира функционална зависност; има основни знаења од веројатност и проценти; користи основни својства на геометриски фигури; чита и интерпретира податоци дадени на различни начини и разбира едноставни алгебарски соодноси.

50 проценти: 479

Поконкретно, ученикот кој ја достигнал интернационалната средина:

- ги применува основните знаења од математика во решавање секојдневни проблемски ситуации;
- споредува, подредува и заокружува броеви на дадена вредност;
- ги користи математичките операции со цели броеви, дропки и децимални броеви при решавање проблемски ситуации;
- покажува разбирање на месна вредност на природни и децимални броеви;
- одредува дел од број и дел од цело;
- одредува непознат член во дадена пропорција или во текстуална задача што се сведува на пропорција;
- препознава линеарна равенка која е алгебарски запис на ситуација дадена со зборови;
- одредува вредност на член што недостасува во табела со дадени вредности за x и y ;
- во случај на дадени неколку членови од низа која расте (само по еден параметар) и делумно пополнета табела, ги одредува наредните два члена од низата;
- врз основа на рамнотежата на вага, одредува маса на објект;
- проценува должина на објект споредуваќи ја со дадената должина на друг објект, одредува мерна единица соодветна за мерење должина или маса на објект;
- решава проблеми во кои се користат својства на складни фигури;
- препознава фигури добиени со симетрија или ротација на дадена фигура околу дадена точка на ротација, оска или центар на симетрија;
- решава едноставни проблеми кои се сведуваат на едноставна веројатност (најочекуван резултат од експеримент на пр. извлекување топчиња);
- чита и интерпретира податоци дадени на различни начини (табела, столбест дијаграм, сликовен дијаграм, линиски дијаграм и секторски дијаграм);

Интернационална долна четвртина

Ученикот рангиран во **долната четвртина** собира, одзема и заокружува природни броеви и децимални броеви со еднаков број децимални места; препознава и користи математичка симболика и терминологија; чита податоци дадени на различни начини (табели, графици, календар, мерни инструменти и др.).

25 проценти: 396

ФАКТОРИ КОИ ВЛИЈААТ НА ПОСТИГНАТИТЕ РЕЗУЛТАТИ

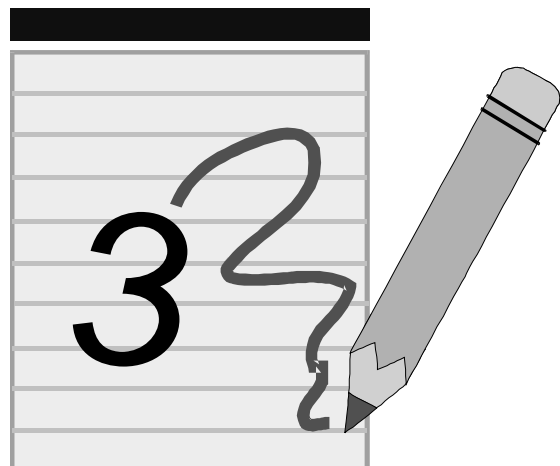
Социо-економски параметри, ставови и мислења на учениците за математиката



Наставници и наставен процес



Услови во кои е организиран наставниот процес



3. ФАКТОРИ КОИ ВЛИЈААТ НА ПОСТИГНАТИТЕ РЕЗУЛТАТИ

Во овој дел ќе бидат презентирани дел од податоците прибрани со прашалниците за учениците, наставниците и директорот на училиштето кои даваат доволно информации за да може да се констатира дека домот, училиштето и наставникот имаат големо влијание врз постигањата на ученикот⁵.

3.1 Социо-економски параметри, стилови и мислења на учениците за мате-матика

Во Табела 3.1.1 до 3.1.4 се дадени податоци базирани на одговорите на учениците. Некои се дадени поединечно, а други се групирани во вид на индекси. Во секоја табела е даден процентот на ученици што дале конкретен одговор или процент на ученици кои спаѓаат во одредена категорија. Во заградата, до секој од процентите е даден просечниот резултат на тестот на учениците од таа категорија.

Во табелите се дадени податоците за Република Македонија и Интернационалните просечни вредности.

Кои образовни ресурси ги имаат учениците во својот дом?

- Најголемиот процент, ученици во Република Македонија, спаѓаат во категоријата на средно ниво на индексот за образовни ресурси во домот. Највисоки резултати на тестот имаат учениците што имаат повеќе од 100 книги во домот, имаат компјутер, сопствена работна маса и речник, како и еден од родителите има високо образование (Табела 3.1.1).

Табела 3.1.1 Индекс на образовни ресурси во домот (ОР)*

	Високо ниво на ОР % на ученици	Средно ниво на ОР % на ученици	Ниско ниво на ОР % на ученици
Република Македонија	4 (517)	73 (465)	23 (389)
Интернационален просек	9 (559)	72 (487)	19 (431)

* Индексот се базира на одговорите на ученикот на три прашања: бројот на книги во домот; предмети за образовни потреби во домот: компјутер, сопствена работна маса, речник; степенот на образование на родителите. Високото ниво значи: повеќе од 100 книги, сите три предмети и барем еден од родителите да е со високо образование. Ниското ниво значи: помалку од 25 книги, еден или два предмети и највисоко завршено образование на родителите е средно образование.

⁵ При обработката на резултатите користени се различни видови статистики: IRT скали, централни тенденции, "plausible-values", "jackknife" стандардни грешки, Кронбах-алфа коефициент на релијабилност и др. Резултатите покажуваат дека постои 95% интервал на доверба за генерализирање врз популацијата.

- Половината ученици во Република Македонија очекуваат дека ќе завршат некој факултет, а соодветно и нивниот резултат на тестот е највисок спореден со другите категории. Процентот на ученици што не знаат до кој степен ќе продолжи нивното образование е 11, а нивниот скор е меѓу оние што очекуваат дека ќе завршат средно четиригодишно и средно стручно (тригодишно образование) (Табела 3.1.2).

Табела 3.1.2 Очекувања на ученикот за степенот на образование што ќе го завршат

	Факултет % на ученици	Вишо % на ученици	Средно* % на ученици	Средно % на ученици	“Не знам” % на ученици
Република Македонија	53 (491)	11(444)	17 (413)	8(375)	11 (395)
Интернационален просек	52 (517)	17(469)	15 (442)	3(390)	14 (462)

* Средно четиригодишно

Колку време од наставната седмица учениците поминуваат во учење и пишување домашна работа?

- Според Интернационалниот извештај, Република Македонија спаѓа во групата држави (Иран, Малезија, Сингапур, Италија, Јордан, Тунис, Турција, Романија, Молдавија и Мароко), каде што домашните обврски се важен дел од образовните „методи“ на наставникот. Горенаведените држави според постигнатите резултати на тестот, се различно рангирани на скалата, што наведува на констатација дека времето поминато во учење дома и пишување домашна работа, нема еднозначно влијание на постигнатите резултати. Во Република Македонија 55% од учениците поминуваат во учење повеќе од 3 часа, а нивниот резултат не се разликува од оние во средното ниво и е близок до резултатот на оние што учат дома или пишуваат домашна работа 1 час или помалку од 1 час. Околу 90% од учениците во Република Македонија, поминуваат најмалку 1 час дневно учејќи и пишувајќи домашна работа, а просечното време по ученик изнесува 3,4 часа. (Табела 3.1.3).

Табела 3.1.3 Индекс на учење после часовите во училиштето (УПЧ)*

	Високо ниво УПЧ % на ученици	Средно ниво УПЧ % на ученици	Ниско ниво УПЧ % на ученици
Република Македонија	55 (463)	39 (463)	6 (428)
Интернационален просек	38 (492)	48 (497)	14 (463)

* Индексот се базира на одговорите на ученикот на три прашања за времето поминато во учење после часовите во училиштето: учење математика или пишување домашна работа по математика, учење предмет/и од природната група или пишување домашна работа по предмет/и од природната група и учење други предмети или пишување домашна работа по други предмети. Бројот на часови е во категориите: 0 часови, помалку од 1 час, 1-2 часа, 3-5 часа и повеќе од 5 часа. Високото ниво значи повеќе од 3 часа поминати во учење и пишување домашни работи, вкупно (математика, природната група предмети и други предмети), средно ниво-2 часа и ниско ниво-1 час и помалку.

Какво е мислењето на учениците за сопствените способности за математика и нивните ставови спрема математиката?

- 16% од учениците во Република Македонија, имаат позитивно мислење за сопствените способности и тврдат дека математиката не е тешка. Соодветно на ова и резултатите на тие ученици се високи. Најголемиот про-

цент ученици имаат средно мислење за сопствените способности по математика (Табела 3.1.4).

Мислењето за сопствените способности за математика не се разликува значајно меѓу момчињата и девојчињата во Република Македонија.

Табела 3.1.4 Индекс на мислењето на ученикот за сопствените способности по математика (ССМ)*

	Високо мислење за ССМ % на ученици	Средно мислење за ССМ % на ученици	Ниско мислење за ССМ % на ученици
Република Македонија	16 (517)	63 (454)	21(406)
Интернационален просек	18 (547)	67 (486)	15 (436)

* Индексот се базира на пет изјави на ученикот во врска со сопствените математички способности: 1) Би сакал математика повеќе ако таа не беше толку тешка; 2) Иако многу се трудам, за мене математиката е потешка отколку за моите другари; 3) Никој не може да биде добар по сите предмети, а јас не сум талентиран за математика; 4) Некогаш мислам дека некогаш нема вистински да разберам некоја тема; 5) Математиката не ми е силна страна. Високото ниво значи дека ученикот воопшто не се согласува односно не се согласува со ниту една од изјавите, а ниското ниво дека сосема се согласува или се согласува со сите изјави.

- Само 7% од учениците во Република Македонија имаат негативен став кон математиката, додека процентите на ученици кои имаат многу позитивен, односно среден став се многу блиски.

Како и да е, ако се погледне просечниот резултат на учениците, може да се констатира дека учениковиот став кон математиката и нејзината важност во животот не влијае на резултатите на тестот во голема мера (Табела 3.1.4).

Табела 3.1.4 Индекс на позитивен став на ученикот спрема математиката (ПСМ)*

	Висок ПСМ % на ученици	Среден ПСМ % на ученици	Низок ПСМ % на ученици
Република Македонија	46 (459)	48 (449)	7(451)
Интернационален просек	37 (512)	52 (481)	11 (473)

* Индексот се базира на пет изјави на ученикот во врска со сопствениот став кон математиката: 1) Ја сакам математиката; 2) Задоволство ми е да учам математика; 3) Математиката е досадна; 4) Математиката е важна за сечиј живот; 5) Би сакал вработување поврзано со математика. Високото ниво значи дека ученикот се согласува со изјавите 1,2,4 или 5, а ниското ниво дека сосема се согласува или не се согласува со изјавите 1,2,4 или 5.

3.2 Наставниците и наставниот процес

Наставниците по математика и нивната работа во училищата, многу влијае на тоа колку и како учениците учат математика. Наставниците ги воведуваат учениците во новите содржини, избираат и воведуваат во училищата различни активности, го следат развојот на учениковото разбирање на математичките поими како и математичкото и логичко размислување. Наставникот може да им помогне на учениците да користат техники и средства за истражување на математичките идеи, ја анализираат и вреднуваат учениковата работа и постигања и градат позитивни ставови кај учениците спрема математиката.

Бидејќи примерокот наставници по математика беше поврзан со примерокот ученици, односно паралелки, одговорите на наставниците не се исклучиво доволни да се заклучува за сите наставници кои предаваат во осмо одделение во Република Македонија. Сепак, бидејќи во Република Македонија има околу 350 основни училишта, а во примерокот беа половината од основните училишта (пробно и главно тестирање) прибраните податоци се статистички значајни и доволни за да може да се донесуваат релативни заклучоци. Како и да е, единица мерка во овој извештај е ученикот, затоа податоците во овој дел од извештајот се однесу-

ваат на процентот ученици што се учени од наставници со анализираниите карактеристики.

Во **Табела 3.2.1 до 3.2.10** дадени се дел од податоците добиени од одговорите на наставниците кои се поврзани со учениковите постигања. Во некои од табелите, во заграда се дадени просечните резултати на учениците, учени од наставници со анализираниата карактеристика.

Во табелите се дадени податоците за Република Македонија и Интернационалните просечни вредности.

Каква е стручната соодветност, возраста и сигурноста во сопствените способности на наставниците што предаваат математика?

- Најголем процент на учениците во осмо одделение, во Република Македонија, се учени од наставници по математика кои се на возраст од 50 и повеќе години. Според Интернационалниот извештај, за оваа возрастна категорија, Република Македонија е на прво место. Процентот на ученици во осмо одделение, учени од наставници по математика кои имаат 29 години или помалку е 1, што после Италија (0%) е најмал спореден со другите држави што учествуваат во проектот. Според половата структура единствено во Република Македонија, тестираните ученици се учени од наставници по математика од кои една половина се жени, а другата половина се мажи (**Табела 3.2.1**).

Табела 3.2.1 Возраст и пол на наставниците

	% на ученици според возраста на наставниците				% на ученици според полот на наставниците	
	29 години и помалку	30-39 години	40-49 години	50 години и повеќе	жени	мажи
Република Македонија	1	29	23	47	50	50
Интернационална средина	16	30	33	21	60	40

- Според стручната подготовка на наставниците, 100% од тестираните ученици, се учени од наставници чиј главен предмет во нивните студии бил математика, а 99% од наставниците имаат и соодветна педагошка подготовка за наставници по математика. Според Интернационалниот извештај, единствено во Република Македонија, 100% од учениците се учени од наставници чиј главен предмет во студиите бил математика.
- За да се добие податок за тоа колку наставниците се сигурни во сопствените способности да предаваат математика, односно подрачјата опфатени во тестот, наставниците беа прашани за тоа „колку тие се чувствуваат подготвени да предаваат за: својствата на геометриските фигури, решавање линеарни равенки или неравенки...”. Во Република Македонија, 92% од учениците се учени од наставници по математика кои веруваат дека се многу добро подготвени, а 8% од наставници кои веруваат дека се добро подготвени. Според овој индикатор Република Македонија е на прво место и е во група заедно со САД (87%), Словачка Република (87%), Кипар (87%) и Јордан (86%).

Од податоците дадени во табелата може да се констатира дека резултатите на учениците учени од наставниците со висок индекс на ДППМ и оние со среден ДППМ, статистички не се разликуваат значајно (**Табела 3.2.2**). Наставниците веруваат дека квалитетот на наставата во голема мера е поврзан со нивната стручна соодветност. Ако се земе предвид податокот за стручната подготовка и мислењето на наставниците дека учениците треба да имаат природен талент за математика, разбирливо е зошто 92% ученици во Република Македонија се учени од наставници со висок ДППМ.

Табела 3.2.2 Индекс на доверба на наставникот во сопствената подготовка за предавање математика (ДППМ)*

	Висок ДППМ	Среден ДППМ	Низок ДППМ
	% на ученици	% на ученици	% на ученици
Република Македонија	92 (447)	8 (435)	-
Интернационална средина	63 (489)	23 (481)	14 (473)

* Индексот се темели на одговорите на 12 прашања за тоа колку наставниците се сигурни во сопствените способности да предаваат математика, односно подрачјата опфатени во тестот.

Колку од времето на наставникот во осмо одделение е посветено на настава по математика?

- Во **Табела 3.2.3** и **Табела 3.2.4** се дадени податоци за должината на наставното време во кое учениците од осмо одделение имаат активности по математика, пресметано во часови (60 минути), годишно и седмично. Може да се констатира дека споредено со интернационалниот среден број на часови по математика годишно (НВМГ), во Република Македонија НВМГ е многу мал, а исто и процентот на часови по математика во однос на вкупниот фонд на часови во осмо одделение. Уште повеќе, според податоците во интернационалниот извештај, Република Македонија е на претпоследно место (последен е Кипар со 72 часа и 9%) и по двата параметри. Од **Табела 3.2.4** уште може да се констатира дека на интернационално ниво, релативно големиот или релативно малиот седмичен број на часови нема влијание на резултатите на учениците на тестот по математика.

Табела 3.2.3 Наставно време по математика во часови (60 минути) – годишно (НВМГ)

	НВМГ	НВМГ како процент од вкупното наставно време
Република Македонија	75	10
Интернационална средина	129	13

Табела 3.2.4 Наставно време по математика во часови (60 минути) – седмично (НВМС)

	5 часа и повеќе НВМС	3,5 – 5 часа НВМС	2 – 3,5 часа НВМС	помалку од 2 часа НВМС
	% на ученици	% на ученици	% на ученици	% на ученици
Република Македонија	-	-	97 (447)	-
Интернационална средина	9 (481)	34 (492)	53 (490)	4 (485)

Со какви активности учениците се ангажирани на часовите по математика?

- Активностите што наставникот ги планира и реализира во училиницата со учениците, во голема мара зависат од бројот на ученици во паралелката. Во Република Македонија, просечниот број ученици по паралелка е 28. Најголемиот процент ученици (84%) учат во паралелки со 21-35 ученици. На интернационално ниво просечната големина на паралелката е 31 ученик (**Табела 3.2.5**). Според Интернационалниот извештај, најголем просечен број ученици по паралелка (50 ученици) има во Филипини и Јужна Африка, а најмал број (19 ученици) има во Белгија и Финска.

Табела 3.2.5 Број на ученици во паралелката

	Просечен број ученици во паралелка	% на ученици што учат во паралелка со 1-20 ученици	% на ученици што учат во паралелка со 21-35 ученици	% на ученици што учат во паралелка со над 36 ученици
Р.Македонија	28	10 (412)	84 (450)	6 (478)
Инт. средина	31	17 (468)	53 (488)	30 (471)

- Врз основа на податоците добиени од одговорите на наставниците (Прашалник за наставникот по математика), може да се констатира дека 41% од времето на часовите по математика, наставниците во Република Македонија го поминуваат во презентација на содржините (фронтално). Овој процент е највисок (после Турција – 49%) во рамките на државите што учествуваа во студијата, и е значајно повисок од Интернационалната средина. Најнизок (од сите држави) е процентот на време што наставниците во Република Македонија го поминуваат во корективна постапка (7%), односно на овој битен сегмент во наставата се посветува подеднакво внимание, колку и на тестови и квизови. Очигледно е дека наставниците многу малку време посветуваат на навраќање на несовладаните содржини, било со цела паралелка или со дел од учениците во паралелката. Разликата во процентите на Република Македонија и Интернационалната средина и за двете категории (ФН и КП) е голема (**Табела 3.2.6**).

Табела 3.2.6 Активности што се случуваат на часовите по математика во текот на еден месец (% во однос на вкупното наставно време во еден месец)

	АЗ	ПДР	ФН	ВВН	КП	СВУ	ТК	Д
Република Македонија	5	8	41	18	7	11	7	3
Интернационална средина	5	12	23	22	13	15	11	4

АЗ- Административни задачи; ПДР- Прегледување домашни работи; ФН- Фронтална настава (предавање од наставникот); ВВН- Вежби на учениците водени од наставникот; КП- Корективна постапка (наставникот повторно предава нејасни содржини); СВУ- Самостојни вежби на учениците; ТК – Тестови и квизови; Д- Друго.

- На слично прашање, во врска со активностите на часовите по математика, одговар дадоа и учениците. Од податоците во **Табела 3.2.7**, може да се констатира дека најголем процент ученици во Република Македонија, се учени од наставници кои речиси секогаш на часовите по математика поучуваат (86%), потоа ги дискутираат домашните задачи (72%) и ги ангажираат учениците во самостојна работа со учебниците и решавање задачи од наставни листови (66%). Според одговорите на учениците, за интензитетот на користење на некои технички помагала (**Табела 3.2.8**), најголемиот број ученици во Република

Македонија се учени од наставници кои речиси секогаш или многу често ја користат таблата или во сопствената работа (95%) или ги ангажираат учениците да пишуваат на таблата (89%).

Компјутерот е користен многу малку, што е разбирливо, ако се земе предвид опременоста на училиштата со компјутери, но и графоскопот се користи многу ретко иако тоа е средство што е во голема мера достапно во училиштата.

Податоците од Интернационалниот извештај, укажуваат на слична состојба и во другите држави.

Табела 3.2.7 Активности што се случуваат на часовите по математика

	Процент на ученици што одговориле „речиси секогаш” или „многу често”				
	РДР	НП	УНл	ПМ	ЗДР
Република Македонија	72	86	66	37	30
Интернационална средина	55	86	59	36	42

РДР- Разговор за изработената домашна работа; НП- Наставникот предава; УНл- Самостојна работа со учебник или наставни листови; ПМ- Работа на проекти од математика; ЗДР- Започнување со пишување на домашната работа.

Табела 3.2.8 Користење средства за презентација на часовите по математика

	Процент на ученици што одговориле „речиси секогаш” или „многу често”				
	НКТ	НКГ	НКК	УКТ	УКГ
Република Македонија	95	22	6	89	14
Интернационална средина	92	19	5	60	9

НКТ- Наставникот користи табла; НКГ- Наставникот користи графоскоп; НКК- Наставникот користи компјутер; УКТ- Ученикот користи табла; УКГ- Ученикот користи графоскоп.

- Во **Табела 3.2.9** се дадени податоци за тоа колку наставникот ги ангажира учениците во решавање проблеми и математичко (логичко) заклучување. Може да се констатира дека најголем е процентот ученици (65%) што се учени од наставници кои посветуваат просечно внимание на овој дел од наставата по математика.

Слична е и состојбата на интернационално ниво.

Вредностите на просечните резултати, пак, покажуваат дека учениците чии наставници посветуваат поголемо внимание на решавањето проблеми и математичко заклучување имаат значајно повисоки резултати.

На Интернационално ниво најголемиот процент ученици (49) кои се учени од наставници кои посветуваат големо ВРПМЗ се во Јапонија, а и резултатот на тестот по математика во Јапонија е меѓу највисоките.

Табела 3.2.9 Индекс за вниманието што наставникот го посветува на решавањето проблеми и математичкото заклучување (ВРПМЗ)*

	Големо ВРПМЗ	Средно ВРПМЗ	Мало ВРПМЗ
	% на ученици	% на ученици	% на ученици
Република Македонија	22 (465)	65 (446)	13 (417)
Интернационална средина	15 (493)	61 (490)	24 (479)

* Индексот се темели на одговорите на 4 прашања за тоа колку често ги ангажираат учениците да: 1) Го образложат својот одговор или идеја; 2) Анализираат и презентираат релации со помош на табели, дијаграми, и сл.; 3) Работат на проблем за кој начинот на решавање не е очигледен и 4) Претставуваат релации со равенка или неравенка. Нивото за ВРПМЗ е одредено според одговорот на наставникот за секоја активност со: никогаш или речиси никогаш, на некои часови, на повеќето часови и секој час.

- Наставниците не беа прашани за тоа колку често користат објекти или секојдневни ситуации при решавањето математички проблеми, но на учениците им беше поставено ова прашање. Половината од учениците во Република Македонија, одговорија дека на часовите по математика тоа се случува речиси секогаш или многу често, 31% одговорија дека тоа се случува многу ретко, а 12% ученици одговорија - никогаш.

Дали и колку се користи калкулатор и компјутер во наставата по математика?

- За користењето калкулатор на часовите по математика, беа прашани и наставниците и учениците. Половината од учениците во Република Македонија, се учени од наставници кои дозволуваат на часот да се користи калкулатор. Најчесто е дозволено користење калкулатор при проверување на резултатот или при рутински пресметувања, а речиси никогаш не е дозволено при решавање тестови или испитни задачи. На интернационално ниво на 20% од учениците им е дозволено користење калкулатор при решавање тестови. Спорд податоците во Интернационалниот извештај, користењето калкулатор не може генерално да се поврзе со резултатите на учениците. Во многу од државите со многу високи резултати по математика, како и во држави со ниски резултати, користењето калкулатор не е дозволено. Во Република Македонија, според одговорите на прашањата за користење компјутер во наставата, 88% од учениците никогаш не користеле компјутер. Само 7% од учениците имаат пристап во Интернет и тоа дома, а 1% на училиште.

Какво е оценувањето во наставата по математика?

- Едно од подрачјата што секогаш се опфаќа при реформите во образованието е вреднувањето на постигањата на учениците, посебно последниве години кога вреднувањето се дефинира како перманентен процес во кој се користат податоци од различни извори со користење на повеќе методи. Во **Табела 3.2.10** се дадени податоци за значењето што наставниците во Република Македонија го придаваат на различни начини на вреднување на учениковите знаења и способности. Сите ученици во Република Македонија се учени од наставници за кои значаен елемент во оценувањето на учениците е нивната активност на часовите (98% ученици) и усните одговори (100% ученици). За вреднувањето на изработени проекти и практични вежби процентот е најмал (47% ученици), што произлегува од фактот дека во наставата по математика, многу ретко и од многу мал број наставници се практикува ангажирање на учениците во математички проекти. Посебно значаен е фактот дека, повеќето од половина ученици во Република Македонија се учени од наставници по математика кои имаат високо мислење за Екстерните стандардизирани тестови (69% ученици), бидејќи во нашава земја нема големо искуство во користење ваков вид тестови. Исто така, во Република Македонија, сè уште нема национални стандарди за постигањата на учениците по математика во 8 одделение. Можеби затоа, речиси сите ученици се вреднувани според наставниковите стандарди и критериуми кои во голема мера можат да бидат и субјективни.

Кај голем процент ученици (85%) што се учени од наставници за кои битен елемент е домашната работа, може да се објасни и фактот дека 39% ученици имаат домашна работа за најмалку секој втор час по математика за која им треба најмалку 30 минути, а 60% од учениците имаат домашна работа еднаш седмично и ја работат околу 30 минути.

Табела 3.2.10 Начини на вреднување на учениците на кои наставниците им придаваат поголемо значење

	Процент на ученици според видот на оценување						
	ЕСТ	ТОН	ОТН	ДР	ППР	Н	УО
Република Македонија	69	63	65	85	47	98	100
Интернационална средина	37	67	39	60	42	64	77

ЕСТ- Екстерни стандардизирани тестови; ТОН - Тестови со задачи кои бараат постапка или образложение, изготвени од наставниците; ОТН - Тестови од објективен карактер изготвени од наставниците; ДР- Домашни работи; ППР- Проекти и практични вежби; Н - Набљудување на учениците во нивните активности; УО - Усмени одговори на учениците.

3.3 Услови во кои е организиран наставниот процес

На постигањата на учениците, влијаат и условите за работа во училиштето. Некои од условите се специфични за наставата по математика.

Генерално, учениците кои учат во училишта каде што условите за работа се оптимални имаат повисоки резултати на тестовите.

Интернационално, во многу малку држави (Белгија, Сингапур и Чешка Република) речиси сите учениците учат во училишта со оптимални услови за работа (добри и средни).

- Само 2% од учениците во Република Македонија, учат во училишта со висок индекс на условите за работа, за наставата по математика, во училиштето. Повеќе од половината ученици учат во училишта со среден индекс УСНМ. Општо гледано разликата во резултатите на учениците во категоријата со средни УСНМ и лоши УСНМ, статистички не е значајна (Табела 3.3.1).

Поконкретно, во Република Македонија: во училишта каде што нема компјутери учат 88% од учениците, онаму каде што има компјутери, нема софтвер за математика односно компјутерите не се користат во наставата по математика, 88% од учениците учат во училишта каде што нема библиотека со математичка литература достапна за учениците и наставниците, а 90% од учениците учат во училишта каде што нема или не се користат аудиовизуелни средства во наставата по математика.

Табела 3.3.1 Индекс на услови соодветни за наставата по математика (УСНМ)*

	Добри УСНМ	Средни УСНМ	Лоши УСНМ
	% на ученици	% на ученици	% на ученици
Република Македонија	2 (---)	59 (445)	39 (446)
Интернационална средина	19 (497)	63 (486)	18 (476)

* Индексот се базира на одговорите на 5 прашања, во прашалникот за училиштето во врска со општите услови за работа во училиштето (инструктивни материјали, буџет за материјално-техничко опремување, состојба на училишната зграда и придружни објекти, загревање на просторите и училишен простор по ученик), и 5 прашања за опременоста со наставни средства и опрема специфична за наставата по математика (компјутери, софтвер за математика, калкулатори, библиотека со математичка литература, аудиовизуелни средства).

- Ако од условите во кои учат учениците во Република Македонија, се издвои само варијаблата во каква средина се наоѓа училиштите

(географски изолирано подрачје, селска населба, приградска населба и близу до центарот на градот), може да се констатира дека резултатите по математика на учениците, значајно се разликуваат (**Табела 3.3.2**).


Во Република Македонија, најголемиот процент ученици (47%), учат во училишта што се во центарот или близу до центарот на градска населба, а само 2% од учениците учат во училишта што се наоѓаат во географски изолирани подрачја.

Табела 3.3.2 Географско подрачје во кое се наоѓа училиштето

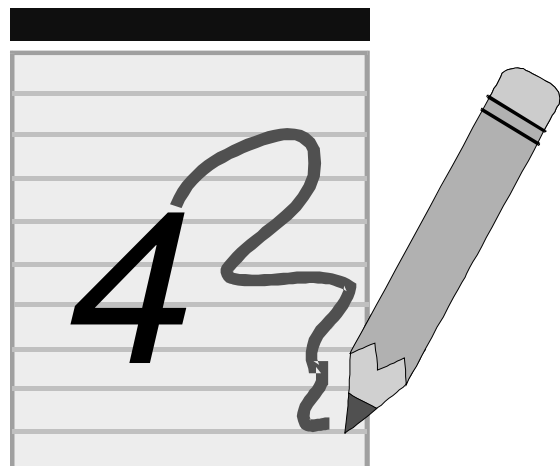
ГИП % на ученици	СН % на ученици	ПН % на ученици	ЦГН % на ученици
2 (397)	31 (405)	20 (453)	47 (472)

ГИП - Географски изолирано подрачје; СН - Селска населба; ПН - Приградска населба; ЦГН - Центар или близу до центар на градска населба.

ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА

Резултати на итестот 

Можни фактори кои влијаат на резултатите 



4. ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА

Овие согледувања, односно коментари пред сè се темелат на резултатите и констатациите извлечени од Интернационалниот извештај за TIMSS 1999. Во предвид се земени и податоци добиени преку одговорите на прашалниците.

Резултатите на шесттиот

- Резултатите на тестот по математика, на учениците во Република Македонија, се под интернационалната аритметичка средина и изнесува 447, на скалата за вкупните резултати по математика.
- Само 3% од учениците во Република Македонија, го достигнуваат интернационалното највисоко ниво, односно се способни да организираат информации, да воопштуваат, да користат и објаснуваат методи на решавање нерутински проблемски ситуации. Горната четвртина ја достигнале 12% од учениците, интернационалната средина- 38%, а долната четвртина ја достигнале 72% од учениците.
- Резултатите меѓу момчињата и девојчињата не се разликуваат. Просечниот скор на девојчињата е 446, а на момчињата е 447.
- Резултатите по подрачја, на учениците во Република Македонија, во голема мера не се разликуваат меѓу подрачјата, односно се движат околу просечниот национален резултат за математика на Република Македонија. Сепак може да се констатира дека учениците се најуспешни во подрачјето алгебра, а најниски се постигањата во подрачјето броеви.
- Според статистичката значајност, на разликите меѓу државите по подрачја, учениците од Република Македонија постигнаа резултати кои не се статистички значајно различни, споредено со резултатите на учениците од држави што според вкупните резултати се на повисоко место на скалата за вкупни резултати. Така: во подрачјето *броеви*, резултатите на Република Македонија не се разликуваат од резултатите на Романија која е на 25 место на скалата; во подрачјето *мерење* не се разликуваат значајно од резултатите на Литванија која е на 22 место на скалата; резултатите во подрачјето *преиспитување податоци, анализа и веројатности* значајно не се разликуваат од резултатите во Молдавија која е на 26 место; во *геометрија* резултатите не се статистички значајно различни од резултатите на САД која е рангирана на 19 место на скалата и во подрачјето *алгебра*, резултатите на Република Македонија, статистички значајно не се разликуваат од резултатите на Италија која е на 23 место на скалата за вкупни резултати по математика.

Можни фактори кои влијаат на резултатите

- 73% од учениците во Република Македонија спаѓаат во категоријата на средно ниво на индексот на образовни ресурси во домот.
- Повеќе од половината ученици (63%) имаат високи очекувања за своето понатамошно образование, односно да завршат високо образование.
- Повеќе од половината ученици (55%) се ангажирани повеќе од три часа дневно во учење и пишување домашна работа, после часовите во училиштето.
- Генерално, 46% од учениците имаат позитивен став кон математиката. Само 16% имаат доверба во сопствените способности за математика, што не изненадува ако се земе предвид и тоа дека 90% од учениците мислат дека за солиден успех по математика е потребен природен талент.
- Сите ученици што се тестирани се учени од наставници што се стручно соодветни, а главен предмет во текот на студиите им бил математика. Генерално, наставниците имаат високо мислење за сопствените способности да предаваат математика.
- Според седмичниот фонд часови по математика во осмо одделение и процентот на часови по математика во однос на вкупниот фонд часови во осмо одделение, Република Македонија е на 37 место од 38 држави вклучени во проектот.
- Најзастапена наставна форма на часовите по математика е фронталната, а најкористено средство и од наставниците и од учениците е таблата.
- На решавањето проблеми, малите истражувања и математички проекти, не се посветува доволно внимание.
- Иако, при вреднувањето на постигањата на учениците, за наставниците важни елементи се: домашната работа, активноста на учениците на часот и усмените одговори, тие имаат позитивен став кон екстерните вреднувања и различните видови стандардизирани тестови.
- Занемарлив е процентот на ученици (2%) во Република Македонија кои учат во училишта со добри услови за настава по математика.

За успешното спроведување на студијата TIMSS-R во Република Македонија придонесоа:

- Министерството за образование и наука и министерот;*
- Биро за развој на образование и големиот број советници директно вклучени во студијата;*
- Одделението за оценување при Биро за развој на образование;*
- надворешните соработници вклучени во фазата на подготовка на инструментите за спроведување на студијата и компјутерска обработка на прибраните податоци;*
- основните училишта вклучени во студијата;*
- наставничките и стручните служби во училиштата вклучени во прибирањето на податоците и прегледувањето на резултатите;*
- истражувачите ученици;*
- IEA (Меѓународната организација за вреднување на постигнувањата во образование);*
- Меѓународниот студиски центар во Бостон Колеџ;*
- Статистика Канада;*
- DPC (Центарот за обработка на податоци во Хамбург).*

Посебно е голем придонесот на Шведската банка и Канцеларијата на Шведската банка во Скопје без чија препорака и финансиска поддршка Република Македонија не ќе беше вклучена во оваа студија, односно не ќе успееше да ја спроведе.

*Национален координатор за TIMSS-R
Аница Алексова*

Литература

- Robitaille & Garden, 1996, alm. Martin, M. O. & Kelly, D. L. 1997.
Third International Mathematics and Science Study - Technical Report Volume II:
Implementation and Analysis
- Robitaille, D. F., Beaton, A. E. & Plomp, T., 2000.
The Impact of TIMSS on the Teaching & Learning of Mathematics & Science.
Vancouver: Pacific Educational Press
- TIMSS International Study Center, 2000.
International Mathematics Report. Chestnut Hill: Boston College
- TIMSS International Study Center, 2000.
International Science Report. Chestnut Hill: Boston College
- TIMSS International Study Center, 2000.
Effective Schools in Science and Mathematics. Chestnut Hill: Boston College
- TIMSS International Study Center, 1999.
Schools Context for Learning and Instruction. Chestnut Hill: Boston College

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО
ул. „Руѓер Бошковиќ”, б. б., Скопје



За издавачот:
Симеонка Гучева, директор на БРО



ИЗВЕШТАЈ
за постигањата на учениците од основното образование
во Република Македонија
МАТЕМАТИКА



Лектура:
Зорица Велкова



Графичко и техничко уредување:
Билјана Михајловска
Бети Ламева



Тираж:
550 примероци



Печати:
„Графохартија”