

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ



## МАСТЕР РАД

### TIMSS истраживање и школска математика

Ментор:

Проф. Др Милан Божић

Студент:

Идриз Вејселовић

1105/12

Београд, 2013. Године

**САДРЖАЈ**

<b>ПРЕДГОВОР.....</b>	<b>4</b>
<b>УВОД.....</b>	<b>5</b>
<b>1. КАРАКТЕРИСТИКЕ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ У СРБИЈИ.....</b>	<b>7</b>
<b>2. МАТЕМАТИКА ДАНАС И ЗНАЧАЈ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ .....</b>	<b>8</b>
<b>3. СТУДИЈА TIMSS КАО МОДЕЛ ВРЕДНОВАЊА КВАЛИТЕТА ОБРАЗОВАЊА .....</b>	<b>10</b>
3.1. Апстракт.....	10
3.2. Кључне речи.....	10
3.3. Области проучавања и узорак у студији TIMSS .....	12
3.4. Контекстуални модел студије TIMSS .....	15
3.4.1. Курикулум.....	15
3.4.2. Школе.....	17
3.4.3. Наставници и њихово образовање .....	17
3.4.4. Карактеристике активности у учионици .....	18
3.4.5. Ученици .....	18
3.5. Вредновање квалитета образовања у студији TIMSS .....	20
<b>4. РЕЗУЛТАТИ ПРЕТХОДНИХ ИСТРАЖИВАЊА .....</b>	<b>25</b>
4.1. Инструменти истраживања .....	25
4.2. TIMSS 2011 Резултати.....	30

---

<b>5. ГЛАВНО ИСТРАЖИВАЊЕ</b> .....	<b>32</b>
5.1. Методологија испитивања ученика .....	32
5.1.1. Циљ истраживања .....	32
5.1.2. Опис инструмената и поступак истраживања .....	32
5.2. Огледно тестирање математичке писмености ученика основних школа .....	36
5.3. Налази и статистика.....	50
<b>6. ПРИЛОЗИ</b> .....	<b>57</b>
6.1. Упутство за израду теста .....	57
6.2. Задаци и решења задатака са тестирања .....	58
6.3. Анкета ученика .....	63
6.4. Одељења,структура, оцене и резултати задатака .....	65
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	<b>68</b>
<b>КРАТКА БИОГРАФИЈА</b> .....	<b>70</b>

## ПРЕДГОВОР

Живимо у учећој цивилизацији XXI века и у њој већ данас постаје најважније да човек уме брзо учити, да брзо овладава новим технологијама и информацијама. Традиционална школа XX века више је припремала децу за прошлост него за будућност. Да би данашња школа омогућила деци да се оптимално развијају, потребно је да обучава ученике за учење учења. TIMSS студија се није овоме посебно посвећивала, али нека питања и неки налази индикативно указују где су данашње школе.

У наредним TIMSS студијама треба посебно перфектуирати учење учења, и то не само у математици и природним наукама, него и у друштвеним и у хуманистичким наукама. Индиције које имамо из TIMSS података овде су добро дошле да се изведе препорука о оријентацији школа ка учењу учења. У будућности ће бити важно да ученици заволе учење и да науче да уче, а не само да памте и репродукују чињенице.

Препорука које је омогућила TIMSS студија овде је спојено са експертским искуством и праћењем домаће и светске литературе, тако да се може рећи да ће школе која се оријентишу на примену ових препорука већ за неколико година ће постати препознатљиве у окружењу, постаће модел и узор савремених школа.

Осим тога, анализа контекста извођења наставе довела је до низа сугестија за нова истраживања која не морамо очекивати само од TIMSS студије него и од домаћих експерата педагога и психолога, од магистраната и доктораната који се баве васпитањем и образовањем као и феноменом учења уопште.

У уводном делу рада дат је осврт на теме: Основни појмови везано за TIMSS истраживања, као и математика данас и значај наставе математике.

У следећем поглављу анализирани су резултати TIMSS истраживања у претходном периоду са акцентом на 2007. годину и 2011. годину.

Централно место рада заузима истраживање у постигнућима из математике спроведено у три одељења осмог разреда из три различите школе са територије града Новог Пазара.

## УВОД

TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) је међународна студија која мери трендове постигнућа ученика из математике и предмета природних наука у четвртој и осмој разреду обавезног основног образовања.

Пројекат води међународна асоцијација за евалуацију образовних постигнућа IEA (*International Association for the Evaluation of International Achievement*) са седиштем у Амстердаму. Ова међународна асоцијација легализовала је свој рад 1967. године, стварни почеци датирају из 1958. године када се сусрела група учитеља, психолога, социолога и психометричара, у UNESCO Институту за образовање, с намером да расправљају о проблемима школства и вредновања образовних постигнућа. IEA данас окупља институције и агенције које се баве истраживањем на пољу евалуације ученичких постигнућа из више од 60 земаља широм света.

Од свог оснивања IEA је првенствено усмерена на прикупљање података о постигнућима ученика и анализу резултата са становишта садржаја, основних карактеристика националних курикулума и контекста школе, породице и ученика. Посебну пажњу посвећују предметним областима математике и природних наука јер их сматрају суштински значајним за развој друштва са високом технологијом. Прва међународна упоредна студија ученичких постигнућа из математике FIMS (*First International mathematics Assessments*) реализована је још 1963.-1967. године.

Затим следи SIMS (*Second International Mathematics Study*) у периоду 1977.-1981. године. Прво истраживање постигнућа ученика у настави природних наука SSS (*Six Subject Study*) реализовано је током 1970. и 1971. године.

Од 1995. године је обједињено истраживање из математике и природних наука у једној студији са називом TIMSS које се спроводе у циклусу од четири године. Постоји тенденција укључивања све већег броја земаља у ово истраживање. Тако је у првом циклусу 1995. године учествовала 41 земља, 1999. године учествује 38 земаља, а 2003. године више од 50 земаља. У последњој студији учествовало је чак 60 земаља, што је опипљив доказ изузетног интересовања за ово истраживање. Готово 40 од тих 60 наведених земаља има могућност праћења трендова ученичких постигнућа због узастопног учешћа у досадашњим циклусима, који се реализују у размаку од четири године. Тиме се добија динамична слика промена у имплементацији образовне

политике и праксе, те отварања нових питања и покретања промена за унапређење образовања.

Поред TIMSS студије, IEA реализује међународно истраживање о ученичким постигнућима у подручју читања и разумевања литературе на нивоу четвртог разреда основне школе – студија PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study), која се спроводи у циклусима од пет година. Поред тога, IEA реализује и следеће студије: TIMSS Advanced Mathematics and Physics, TEDS-M (Teacher Education and Development Study in Mathematics), ICCE (International Civic and Citizenship Education Study) итд.

TIMSS Advanced је студија која је први пут администрирана 1995. године у 16 земаља света. Ова студија је, као и студија TIMSS Advanced 2008. године, истраживала постигнућа из математике и физике, а учествовали су ученици завршног разреда средње школе који су похађали или похађају програм напредне наставе из математике и физике. Узорак је укључивао око 2000 ученика из око 120 школа, уз напомену да је број одабраних школа и ученика варирао и зависио од величине земље. У TIMSS Advanced 2008. године учествовало је 11 земаља света, а пробно истраживање је проведено 2007. године.

Целокупну одговорност IEA за вођење пројекта поверила је Међународном центру за TIMSS и PIRLS истраживања, при Бостон колеџу (TIMSS & PIRLS 26 International Study Center, Lynch School of Education Boston College).

У том послу блиско сарађују са:

- IEA секретаријат у Амстердаму; води рачуна о земљама чланицама и реализује верификацију превода језика свих земаља учесница,
- IEA Центар за обраду података (IEA Data Processing Center), саседиштем у Хамбургу; ради на креирању базе података и документације, прикупљањем и обрадом података,
- Канадска национална агенција за статистику (Statistics Canada) саседиштем у Отави; бави се структурирањем узорака у земљама учесницама,
- Образовни центар за тестирања (Educational Testing Service, Princeton University, New Jersey) при Принстон универзитету; задужен за психометријско скалирање података.

## 1. КАРАКТЕРИСТИКЕ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ У СРБИЈИ

У студији УНИЦЕФ-а из 2001. године (UNICEF, 2001) о настави у школама у тадашњој СРЈ се каже следеће:

*Доминантни наставни метод у СРЈ јесте традиционални предавачки метод, тј. вербално изношење садржаја програма пред целим одељењем, у коме ученици играју веома пасивну улогу (...) Непредавачки методи, као што су рад у малим групама, аудио-визуелни, експериментални, итд. – играју занемарљиву улогу.*

Ово, наравно, важи и за наставу математике. Математика је веома погодна дисциплина за разнолику презентацију садржаја, собзиром да прожима готово све научне области, а у свакодневном искуству ученика је много примера примене **математике**. Без обзира на све могућности да буду креативни, наставници се одлучују за традиционални час. Оваква настава, наравно, не погодује истраживачком карактеру деце и то је сигуран пут да се развије анксиозност, па чак и отпор према математици. У том смислу је боље да наставе математике уопште нема.

У стандардима за крај основног образовања су таксативно наведене вештине које би на одређеним нивоима (има их 3) требало да поседују ученици. Ако то упоредимо са циљевима наставе математике које је објавило Министарство образовања Сингапура, јасно је да су наши стандарди само један мали део онога што би требало да буде улога наставе математике. Опште су познате две чињенице:

1. Једном утврђени стандарди (нарочито они на којима се радило низ година) се веома тешко мењају

2. Ниски стандарди индукују ниске резултате

У складу са овим умесно је поставити питање да ли би било боље да немамо утврђене стандарде уместо што су они дати на овакав начин. У наставним програмима за математику за поједине разреде су набројани циљеви наставе математике слични онима у развијеним школским системима.

Проблем је у томе што не постоји јасна веза између самих планова и програма, стандарда и уџбеника са једне стране и ових циљева са друге стране. На тај начин циљеви остају превише апстрактни, немерљиви и нису повезани са наставом и активношћу наставника на било који начин.

## 2. МАТЕМАТИКА ДАНАС И ЗНАЧАЈ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ

Настава математике заузима све важније место у јавном животу развијених држава. Основни разлог је чињеница да је економски развој једне државе све више корелиран са квалитетом наставе, посебно наставе математике у тој држави.. У последње време занимања која претпостављају висок ниво математичких знања и вештина заузимају скоро сва места у првих десет најбољих у САД (табела 1).

**Табела 1: Првих 20 и последњих 20 занимања у 2009-ој години у САД према часопису *The Wall Street Journal* (оригинална листа)**

<b>The Best</b>	<b>The Worst</b>
1. Mathematician	200. Lumberjack
2. Actuary	199. Dairy Farmer
<b>3. Statistician</b>	<b>198. Taxi Driver</b>
4. Biologist	197. Seaman
5. Software Engineer	196. EMT
6. Computer Systems Analyst	195. Roofer
7. Historian	194. Garbage Collector
8. Sociologist	193. Welder
9. Industrial Designer	192. Roustabout
10. Accountant	191. Ironworker
11. Economist	190. Construction Worker
12. Philosopher	189. Mail Carrier
13. Physicist	188. Sheet Metal Worker
14. Parole Officer	187. Auto Mechanic
15. Meteorologist	186. Butcher
16. Medical Laboratory Technician	185. Nuclear Decontamination Tech
17. Paralegal Assistant	184. Nurse (LN)
18. Computer Programmer	183. Painter
19. Motion Picture Editor	182. Child Care Worker
20. Astronomer	181. Firefighter

Зашто је математика толико популарна данас? Одговор на ово питање је у вези са важношћу математике. Математика је била важна од самог свог настанка. Као што каже Галилео Галилеј: „*Велику књигу природе могу да читају само они који знају језик којим је написана. Тај језик је математика.*“ Важност математике углавном се односи на њену примену, али и на утицај математичког образовања на развој мишљења.

Некада је примена математике углавном повезивана са физиком и техником и многе математичке теорије су одиграле кључне улоге у развоју ових дисциплина. Али никад математика није била толико популарна као у данашње време. Један од разлога је све већа „математизација“ друштва у смислу да математика данас налази примену готово свуда. Нарочито је томе допринела информатичка револуција која је, због



убрзаног протока информација, иницирала потребу за применом сложених математичких модела. На пример, на финансијским тржиштима је данас немогуће радити без озбиљног познавања математике (стохастичке парцијалне диференцијалне једначине, теорија игара, ...). Огромна већина научних радова из области финансија је нечитљива онима који нису специјалисти из математике. Чак су око половине добитника Нобелове награде из економије математичари. Данас се математичари веома лако запошљавају и све више младих се одлучује за студије математике или блиске математици.

Растућа улога математике ставља пред наставу математике нове изазове. Цивилизацијски је интерес да се настава математике прилагоди савременим токовима у друштву јер је неопходно да већина популације поседује математичке вештине потребне за решавање реалних проблемских ситуација (планирање буџета, рационално доношење одлука, ...).

Велики број радова из финансија се бави предвиђањем тржишта у коме учествују ирационални инвеститори, а са друге стране као важан домен математичке писмености се истиче финансијска писменост, која заузима све важније место у настави математике. Посебно се у вредновању наставе математике истичу далекоисточне државе, где у неким постоје и државни канали са богатим програмом из наставе математике. Без обзира на овај „повољан ветар“ настава математике у Србији стагнира. Тренд је смањење фонда часова школске математике насупрот тенденцијама у свету. Вештине, као што су рад са подацима, посебно примена статистике и вероватноће, постају предмет наставе математике у најнижим разредима основне школе у развијеним државама, док се у Србији статистика појављује, и то веома стидљиво, тек у завршним разредима основне школе.

Настава математике у развијеним школским системима је интерактивна, концептуално усмерена, док се код нас наставници још увек држе традиционалне наставе. У високим круговима доносилаца одлука присутна је идеја да су некакве реформе неопходне, али је оштрица свих досадашњих реформи усмерена на садржај, а не на саму наставу математике. О садржајима треба расправљати, али оно што је битно је да настава не треба да буде у служби садржаја, већ когнитивних процеса ученика, развоја њиховог мишљења, а то нарочито у доба адолесценције.

У то доба је настава углавном оптерећена математичким идејама којима ученици не налазе место у свакодневном животу. Уче се процедуре и не подстичу се процеси са виших нивоа мишљења.

### 3. СТУДИЈА TIMSS КАО МОДЕЛ ВРЕДНОВАЊА КВАЛИТЕТА ОБРАЗОВАЊА

#### 3.1. Апстракт

У раду се разматрају основне карактеристике међународне студије TIMSS, која се бави проучавањем образовних постигнућа ученика основне школе у области математике и природних наука. Указује се на чињеницу да кључну истраживачку оријентацију у оквиру студије TIMSS чини усмереност на сагледавање сложене зависности између нивоа и квалитета постигнућа ученика контекста наставе и учења у којима та постигнућа настају. Контекстуални модел студије обухвата контексте школе, курикулума, наставника и њиховог образовања, карактеристике активности у процесу наставе и карактеристике ученика. Студија TIMSS доприноси сагледавању квалитета образовања у Србији на основношколском нивоу, што се односи на различите аспекте квалитета образовања, а пре свега на димензије ефикасности и ефикасности у систему образовања и васпитања.

У раду се указује и на поједине недостатке и слабости у методолошкој концепцији студије, који имплицирају и појаву одређених недостатака у могућностима анализе и интерпретације добијених резултата у студији. Целовито сагледавање доприноса вредновању квалитета образовања, упоредо са разматрањем слабости студије, омогућава да се на објективан начин сагледа улога ове студије у вредновању квалитета образовања у Србији. На основу тога, може се приступити суштинском унапређивању појединих карактеристика процеса образовања, са становишта потребе да се унапреди квалитет образовања у целини.

#### 3. 2. Кључне речи

Студија TIMSS, вредновање квалитета образовања, контекст постигнућа ученика, чиниоци постигнућа ученика.

Међународна студија TIMSS представља истраживање нивоа образовних постигнућа ученика четвртог и осмог разреда основне школе у области математике и природних наука, као и зависности постигнућа ученика од сложеног контекста услова у којима се постигнућа ученика остварују.

Кључна интенција TIMSS студије састоји се у томе што омогућава дубље и обухватније сагледавање сложеног односа између образовних постигнућа ученика и

различитих контекста у којима постигнућа настају, као што су контекст наставног програма и процеса наставе, контекст који чине школски и породични услови, као и контекст који се односи на ставове ученика према школи, настави, учењу, одређеним областима наставе и слично. За дубље и потпуније разумевање резултата ученичког постигнућа од великог значаја је проучавање и дубље разумевање контекста у којем ученици уче, односно различитих услова који представљају саставни део тих контекста у школи и породици. Контекст у којем се остварују постигнућа ученика у одређеној области наставе и учења, којисе односи на услове у којима се настава и учење реализују, има контуре сложене структуре. У тој структури свој утицај на постигнуће ученика остварују по значају и начину деловања различити услови, који на различите начине и у различитој мери одређују ниво и квалитет постигнућа ученика. Присутно је и међусобно прожимање и заједничко деловање више различитих услова, као чинилаца постигнућа ученика.

Студија TIMSS пружа и низ различитих могућности компарације карактеристика образовања у области математике и природних наука, на основу широког спектра прикупљених података у различитим областима, укључујући и резултате тестирања знања ученика. Постоји низ различитих могућности поређења, почев од избора земаља са којима се врши поређење, као и у погледу садржаја поређења. На пример, саставни део секундарне анализе која се реализује у Енглеској представља поређење са кругом земаља које су по економској развијености блиске Енглеској и тај избор компаративне групе обухвата Енглеску, Аустралију, ХонгКонг, Мађарску, Нови Зеланд, Јапан, Сингапур, САД, Белгију (Famansku), Италију, Холандију и Шкотску (Rudock et al ., 2004). У студији Лемба и Фалартона (Lamb & Fullarton, 2002) предмет секундарне анализе је и компарација резултата ученичких постигнућа у области математике у САД и Аустралији.

Карактеристика студије TIMSS представља и могућност праћења трендова постигнућа ученика, што се односи на праћење промена у постигнућу популације ученика одређене земље која је била учесник у више циклуса истраживања. На тај начин, пружа се могућност праћења ефеката различитих реформи које се реализују у оквиру система образовања и васпитања. Епистемолошка и методолошка верификација конституисаног модела студије реализована је кроз циклусе истраживања, почев од 1995. године, преко 1999, 2003, 2007 и 2011. године, што је праћено радом на непрестаном унапређивању квалитета и остварењем високе стандардизације свих мерних инструмената (теста знања и упитника за ученике, наставнике математике и

природних наука, и директоре школа), примењено је и праћење и проучавање основних карактеристика трендова постигнућа, узимајући у обзир све релевантне чињенице о условима у којима се постигнућа остварују у свакој земљи учесници или између различитих земаља. Праћење трендова омогућава да се сагледа сложени однос између учињених релевантних промена у систему образовања и васпитања, и ефеката тих промена које се јављају као њихова последица.

### 3.3. Области проучавања и узорак у студији TIMSS

Саставни део концепције студије TIMSS у епистемолошком и методолошком смислу представља прецизну разраду структуре, дефинисање, објашњење и појмовно разграничење когнитивних домена и домена садржаја у области математике и природних наука. У давању одговора на питања у вези са нивоом и квалитетом постигнућа ученика која се испитују у оквиру овог истраживања полази се од концепције и организације когнитивних домена и домена садржаја, као и димензија у оквиру ових домена, који чине основну структуру испитивања постигнућа ученика четвртог и осмог разреда и који представљају темељ концепције студије TIMSS. Као когнитивни домени за математику и природне науке у оквиру циклуса TIMSS 2007. одређени су : *(1) знање, (2) примена знања и (3) резоновање* (Mulliset al., 2005).

У оквиру циклуса TIMSS 2007, за разлику од претходних циклуса студије, област математике и природних наука структурирани са истим когнитивним доменима. Један од разлога за то представља настојање да се уједначе области и стандарди оцењивања постигнућа у области математике и природних наука и тиме омогуће различите врсте поређења нивоа и квалитета постигнућа ученика између различитих домена садржаја. Домене садржаја у оквиру студије TIMSS чине области математике и природних наука.

Као домени садржаја у области математике за 8. разред дефинисани су: *(1) број, (2) алгебра, (3) геометрија и (4) подаци и вероватноћа* (Mulliset al., 2005). У области природних наука заступљено је испитивање постигнућа у области биологије, хемије, физике и географије, а као домени садржаја за 8. разред одређени су сами наставни предмети, и то *(1) наука о животу (биологија), (2) хемија, (3) физика и (4) наука о земљи (географија)*.

У складу са концепцијом курикулума у оквиру студије TIMSS, домени садржаја представљају предвиђени курикулум (наставни програм) и примењени курикулум

(процес наставе). С друге стране, когнитивни домени представљају област достигнутих когнитивних способности, вештина и знања који се остварују као резултат предвиђеног и примењеног курикулума, дакле изражавају достигнути курикулум (концепција курикулума у студији TIMSS биће детаљније размотрена у наредном делу текста). У области математике, као и у области природних наука, когнитивни домени организовани су и дефинисани у поретку који подразумева пораст нивоа комплексности сваког следећег у низу дефинисаног домена (Antonijević, 2005; 2007).

Кад је у питању циклус студије из 2003. године, пораст комплексности домена креће се од знања чињеница, као почетног нивоа, преко разумевања појмова, па до анализе и резонувања, као најкомплекснијег домена у оквиру природних наука. Ако су код ученика развијене когнитивне способности и вештине карактеристичне за један од два комплекснија когнитивна домена, подразумева да су развијене и способности карактеристичне за нижи по комплексности когнитивни домен.

На сличан начин организоване су и димензије у оквиру когнитивних домена, које представљају одређене когнитивне способности и вештине карактеристичне за припадајући домен. На пример, у оквиру математичког когнитивног домена именованог као коришћење појмова, способности формулисање и уочавање разлика дефинишу се на тај начин дасу оне по својој структури комплексније у односу на способности класифковања и представљања, које им у развојном смислу претходе. Уочљиво је да су когнитивни домени и димензије у оквиру њих организовани у вертикално-кумулятивном поретку.

За разлику од когнитивних домена, домени садржаја математике и природних наука организовани су у хоризонтално-линеарном поретку, који подразумева равномеран обухват свих предвиђених садржаја (области и подтема), који чине основу испитивања нивоа постигнућа ученика у области математике и природних наука. У студији TIMSS темељно су разрађени концепти популације и узорка студије, на међународном и на националном плану.

На пример, у оквиру циклуса TIMSS 2003 дефинисани су следећи појмови у вези са популацијом, и то: међународна циљна популација (international desired target population), национална циљна популација (national desired target population), национално дефинисана циљна популација (national defined target population) и ефективна циљна популација (effective target population) (Martin, Mullis & Cxrostowski, 2004).

Када је у питању међународна циљна популација, подразумева се испитивање постигнућа у оквиру две циљне популације:

**Популација 1**, коју сачињавају сви ученици уписани у виши од два суседна разреда који поседује највећи број деветогодишњака у време тестирања и овај узраст ученика представља у већини земаља ученике четвртог разреда основне школе;

**Популација 2**, коју сачињавају сви ученици уписани у виши од два суседна разреда који поседује највећи број тринаестогодишњака у време тестирања и овај узраст ученика представља у већини земаља ученике осмог разреда основне школе.

Као и у случају других међународних студија образовних постигнућа ученика, и код студије TIMSS постоји оријентација на вредновање нивоа и квалитета постигнућа ученика применом методологије узорка. И на међународном плану, који се односи на целину узорка свих земаља учесница у реализације студије, као и на националном плану, који се односи на узорак неке земље учеснице, вредновање постигнућа ученика врши се на великом узорку (large scale sample), што подразумева укљученост у изабрани узорак великог броја припадника основне популације. Међутим, критеријум великог броја чини само један од значајних карактеристика узорка студије TIMSS. Сложене методолошке процедуре конституисања узорака земаља учесница елиминишу могућност да узорак не буде довољно репрезентативан, у било ком свом сегменту.

Уопште, постоје три сектора узорка истраживања у студији TIMSS, тако да узорак чине ученици (4 и 8 разреда), наставници математике и природних наука и директори школа. Сва три сектора узорка конституишу се на основу избора јединственог узорка основних школа, који се, такође, конституише у складу са свим методолошким правилима, и ова три сектора узорка студије настају из тог јединственог узорка основних школа.

Узорак студије TIMSS 2007 у Србији чини 34 основне школе у пробном истраживању (field study) и 150 основних школа у главном истраживању (mainstudy), које су стратификоване по критеријуму региона (Београд, Централна Србија и Војводина) (Antonjević, 2007), као и по критеријуму типа насеља (град и село). На основу тога, конституише се 6 под узорака у студији, као што су „Београд-град“, „Београд-село“, „Централна Србија-град“ и остали. Друге земље учеснице у реализацији студије бирају овај модел стратификације узорка или бирају неки други модел, у складу са специфичностима система образовања и васпитања. То је, на пример, изражено у случајевима када за целу територију неке земље учеснице не постоји национално прописан наставни план и програм.

Узорак пробног истраживања TIMSS 2007 у Србији представљало је око 1.500 ученика осмог разреда основне школе (ученици четвртог разреда из Србије нису били укључени у студију). Узорком је обухваћено 34 директора школа, око 45 наставника математике, 40 наставника биологије, 40 наставника физике, 40 наставника хемије и 40 наставника географије. Узорак главног истраживања сачињавало је око 4.045 ученика осмог разреда основне школе. Узорком је обухваћено укупно 150

директора школа и 860 наставника, и то приближно 180 наставника математике, 170 наставника биологије, 170 наставника физике, 170 наставника хемије и 170 наставника географије.

### 3. 4. Контекстуални модел студије TIMSS

У оквиру студије TIMSS разматрају се следећи општи контексти постигнућа ученика

- (1) *курикулум,*
- (2) *школе,*
- (3) *наставници и њихово образовање,*
- (4) *карактеристике активности у учионици и*
- (5) *ученици.*

#### 3.4.1. Курикулум

Концепција контекста у TIMSS 2003 студији третира развој курикулума као процес који укључује друштвене потребе, у односу на које систем образовања и васпитања представља сервис, потребе и аспирације ученика, природу и функцију учења и формулисање ставова о значају учења (Martin, Mullis & Sxrostowski, 2004). На основу претходно реализованих студија од стране ИЕА, установљена је неопходност прикупљања адекватних информација које се односе на пет ширих аспеката курикулума: формулисање курикулума, дефинисање плана и садржаја курикулума, организовање курикулума, надзор и вредновање примењеног курикулума и обезбеђивање материјалне подршке курикулуму. Упитнике о курикулуму испуњавају национални координатори истраживања. Припремљене су четири верзије ових упитника и оне су биле посвећене утврђивању основних карактеристика курикулума за математику и природне науке, у четвртој и осмом разреду. У оквиру студије , курикулум се дефинише најопштије као главна организациона концепција обезбеђивања образовно-васпитних могућности ученицима и чинилаца који утичу на начинекоришћења тих могућности од стране ученика (Mullis et al ., 2003). Концепција TIMSS курикулума подразумева разликовање три аспекта, или три нивоа курикулума: *предвиђени курикулум* (intended curriculum), *примењени курикулум* (implemented curriculum) и *постигнути курикулум* (attained curriculum).

У оваквој подели курикулума може се говорити заправо о једном курикулуму са специфичним својствима на три различита нивоа, конципираном на принципу вертикалног стратификовања.

*Предвиђени курикулум* односи се на циљеве, задатке, наставне садржаје, наставне методе и организацију наставе које друштво прописује и предвиђа њиховоостварење у оквиру законом предвиђених институционалних форми образовања и васпитања. Овај ниво курикулума одраз је



друштвеног и педагошког контекста. У оквиру њега прописани су од стране друштва и циљеви наставе и учења садржаја математике и природних наука.

*Примењени курикулум* представља реално постојеће стање у реализацији предвиђеног курикулума из којег непосредно произлази, односно представља практични модел његове реализације који се конституише у складу са одређеним специфичностима самог процеса реализације. Ако предвиђени курикулум у извесном смислу представља „прописано“, „задато“ и унапред конституисано, примењени курикулум у истом смислу одражава ниво реализације. Овај ниво курикулума обухвата садржаје који се стварно предају и уче, карактеристике наставника, облике организације рада у самој учионици, изабране методе рада, специфичности које се односе на саме школе и тако даље.

*Постигнути курикулум* представља исход реализације, односно произлази из примењеног курикулума. У TIMSS студијама он се односи на постигнућа ученика из области математике и природних наука, као и на формиране ставове и мишљења ученика о испитиваним садржајима, методама и средствима учења и слично. Подразумева се да основу остварења одређеног нивоа постигнућа ученика и ставова који се код њих формирају, као део ширих и комплекснијих процеса формирања њихових личности, чине претходна два аспекта курикулума. Предвиђени курикулум, у том смислу, чини шири и мање непосредан контекст остварења постигнућа ученика, док је примењени курикулум више непосредан контекст остварења постигнућа.

Део тих постигнућа и формираних ставова ученика представља предмет истраживања TIMSS студија. Између три аспекта курикулума успостављају се сложене везе и односи. Један од кључних елемената повезаности између предвиђеног и примењеног курикулума огледа се у квалитету конкретизације циљева и задатака који су одређени као део предвиђеног курикулума. Циљеви и задаци образовања и васпитања на било ком узрасту неопходно је да прате развојне потребе индивидуа које се налазеу интензивном процесу развоја. Они дају неопходно усмеравање у оном делу процеса индивидуалног развоја који се одвија на основу осмишљеног система утицаја на развој, који се збива у процесу васпитања и образовања. Основу реализације тог процеса чине изабрани садржаји образовања, односно садржаји наставе (наставно градиво). Успешна конкретизација постављених циљева и задатака образовања и васпитања у било којој области подразумева достизање тачке у којој су изабрани садржаји образовања квалитетно средство остварења постављених циљева и задатака (Антонијевић, 2006).

На овај начин конципиран модел курикулума настоји да оправда постављени циљ међународне компаративне студије: да утврди знања ученика завршних разреда основне школе из математике и природних наука зависно од фактора у вези са културом, циљевима образовања, наставним плановима и програмима, наставном праксом и институционалном организацијом



школства, за које се сматра да највише доприносе високом постигнућу у овим наставним областима (Milanović-Nahod, 2005). У оквиру студије TIMSS поклања се адекватна пажња различитим карактеристикама курикулума, које одређују укупни квалитет наставног програма и наставног процеса, од чега непосредно или посредно зависе ниво и квалитет постигнућа ученика, односно постигнути курикулум.

### 3.4.2. Школе

У TIMSS контекстуалном моделу школа је институција кроз коју се остварују циљеви курикулума (Martin, Mullis & Sxrostowski, 2004). У упитницима се нагласак ставља на скуп показатеља квалитета који карактеришу школе као добро организоване и добро вођене интегрисане системе који представљају добру потпору за наставу и учење. Ово се, пре свега, односи на организацију школе, школске циљеве, улогу директора школе, ресурсе који представљају потпору учењу математике и природних наука, на сарадњу са родитељима ученика и на ниво дисциплине у школи. У овој области информације су прикупљане из упитника за директоре школа и упитника за наставнике математике и природних наука, за које су постојале посебне верзије за четврти и осми разред, како за директоре школа, тако и за наставнике.

### 3.4.3. Наставници и њихово образовање

Наставници се сматрају примарним чиниоцима имплементације курикулума. Независно од тога колико је конкретизован садржај курикулума, или колико је јасан садржај уџбеника, сматра се да активности наставника у учионици у највећој мери утичу на учење ученика, као и да је, такође, од великог значаја шта наставник зна и шта је у могућности да уради.

У овој области, студија TIMSS ставља нагласак на скуп показатеља који се односе на квалификованост наставника за рад у учионици, што укључује академско образовање и диплому, карактеристике професионалне селекције будућих наставника, структуру наставникових радних обавеза, сарадњу између наставника, искуство наставника, стилове предавања и професионални развој. Ови показатељи су темељно приказани у TIMSS енциклопедији (Antonijević, 2008). Информације у овим посебним сегментима прикупљају се упитницима за наставнике, и то јединственим упитником за наставнике који предају у четвртном разреду и посебним упитницима за наставнике математике и природних наука који предају у осмом разреду.

### 3.4.4. Карактеристике активности у учионици

У TIMSS контекстуалном моделу полази се од чињенице да школа обезбеђује општи контекст учења, а да се конкретизација тог контекста збива кроз организацију различитих активности у учионици, под руководством наставника који у томе има кључну улогу. Одређени аспекти примењеног курикулума укључују наставне теме у оквиру курикулума, коришћене педагошке приступе, доступна средства и опрему, услове под којима се одвија учење, укључујући величину и састав разреда и обим времена који се посвећује настави математике и природних наука (Antonijević, 2007). У том смислу, контекстуални оквир TIMSS 2003 студије ставља нагласак на следеће области: наставне теме које се подучавају, распоред времена посвећен одређеним областима наставе, домаћи задаци, оцењивање, клима у учионици, коришћење информатичке технологије, употреба дигитрона, нагласак на научном истраживању и величина разреда. Информације из ових области прикупљају се из свих упитника, али у највећој мери из упитника за наставнике.

### 3.4.5. Ученици

При теоријском заснивању значаја односа између нивоа постигнућа ученика у области математике и природних наука и контекстуалних услова, пошло се од чињенице да ученици долазе из различитих породичних средина, са различитим искуствима и ставовима према настави и учењу математике и природних наука, на основу чега се јављају и разлике у њиховим постигнућима. У овој области ставља сенагласак на прикупљању информација о ученичким породичним условима и ресурсима за учење у породици, као и о њиховим претходним искуствима и ставовима према настави и учењу, посебно за област математике и за област природних наука. Испитивањем основних карактеристика наведених контекстуалних области постигнућа ученика може се уочити начин на који се сагледава *квалитет контекста постигнућа ученика*.

У том погледу, појединачно се може говорити о настојањима да се утврде квалитет курикулума, квалитет људског капитала наставника, квалитет њиховог образовања и стручног усавршавања, квалитет реализације процеса наставе (кроз квалитет активности ученика и наставника у том процесу), као и квалитет који се односи на основна својства ученика (посебно кроз квалитет ставова према настави и учењу математике и природних наука). Ниво и квалитет постигнућа ученика у области математике и природних наука на завршетку основне школе, у студији TIMSS утврђује се кроз пружање могућности да се ниво и квалитет постигнућа ученика не сагледава сам по себи, већ кроз утврђивање сложених узрочно-последичних веза постигнућа са контекстуалним условима у којима се остварују.

Студија TIMSS конципирана је као модел прикупљања широког спектра података о различитим чиниоцима који су од значаја за постигнућа ученика у области математике и природних наука. При том, конституисани модел прикупљања података заснован је на потреби да критеријум за избор варијабли буде могућност „мерења“ свих изабраних варијабли у свим земљама учесницама, уједначеном методологијом прикупљања и обраде података. то је неопходно да би се могли применити различити поступци компарације између земаља учесница, што би представљало проблем уколико би постојала неуједначеност у том погледу.

Основна улога упитника о контекстуалним условима (background questionnaires) састоји се у прикупљању обиља информација неопходних за дубље и потпуније разумевање резултата постигнућа ученика у области математике и природних наука.

У оквиру студије TIMSS разрађени су концепти *примарне анализе података* и *секундарне анализе података* (Beaton & Robitaille, 2002, Kuriakides, 2006).

*Примарна анализа података* прикупљених у оквиру студије TIMSS врши се од стране самог организатора истраживања, односно од стране IEA центра за обраду података и истраживање, са седиштем у Хамбургу, у Немачкој. У оквиру примарне анализе података изводе се општи показатељи за све области истраживања, уз упоредни приказ стања на нивоу и између земаља учесница у студији, што бива публиковано и потпуно слободно доступно свих заинтересованим истраживачима.

*Секундарна анализа података* прикупљених у оквиру студије TIMSS врши се на нивоу земаља учесница у реализацији студије, с тим што постоје и различите могућности упоредних анализа на нивоу неколико земаља учесница, као и на нивоу целине узорка свих земаља учесница. Већина аутора која се бави различитим аспектима секундарне анализе података сматра да кључни део секундарне анализе представља утврђивање односа између примарних (независних) варијабли и секундарних (зависних) варијабли у студији. Како то у пракси реализације секундарне анализе функционише, можемо илустровати на следећем примеру секундарне анализе из циклуса студије TIMSS 2007 (наведено према Антонијевић, 2011). Једна од независних варијабли у студији TIMSS односи се на присуство у настави математике активности решавања проблемских задатака са непознатим поступцима решавања.

*Ова врста података* прикупља се упитником за ученике и може се означити као примарни податак, који се структурира кроз четири категорије заступљености активности, посебно у настави математике и природних наука („на сваком или скоро сваком часу“, „приближно на половини часова“, „на неким часовима“ и „никад“).

Ова категорија проблемских задатака у просеку је захтевнија за решавање, у односу на задатке који се решавају познатим поступцима решавања. Да би се решио неки проблемски задатак

за који није унапред познат начин решавања задатка, често је претходно потребно открити исправан пут решавања (метод, начин, поступак), да се процес доласка до решења не би свео на поступак решавања путем покушаја и погрешака.

### *Решавање проблемских задатака у настави математике са непознатим поступцима*

#### *решавања: узорак Србије и Словеније*

Решавање проблемских задатака са непознатим поступцима решавања	TIMSS skale score	N	Std.Deviation
„На сваком или скоро сваком часу“	504	2116	84.11
„Приближно на половини часова“	509	2084	75.50
„На неким часовима“	496	2516	75.17
„Никад „	477	1157	75.21
Укупно	499	7873	78.18

На овом примеру може се уочити модел утврђивања зависности између постигнућа ученика у области математике и једне контекстуалне варијабле, која се односи на решавање проблемских задатака у настави математике. У случају ове варијабле и њене повезаности са постигнућем ученика, највиши ниво постигнућа јавља се код групе ученика која је изабрала категорију одговора „приближно на половини часова“. Уочљиво је да је ниво стандардне девијације највиши за групу ученика која се определила за категорију одговора „на сваком или скоро сваком часу“, што указује на највећу распршеност постигнућа ученика који су се определили за ову категорију одговора. Код ових и других варијабли у студији, поред статистичких мера TIMSS скалног скорa, фреквенције избора категорије и стандардне девијације, могуће је извести низ других статистичких мера, које употпуњују слику квалитета зависности између варијабли у студији.

### **3.5. Вредновање квалитета образовања у студији TIMSS**

Основна питања која се намећу при сагледавању улоге једне међународне студије образовних постигнућа ученика у погледу вредновања квалитета образовања, односе се на могућност да се утврђивањем нивоа и квалитета постигнућа ученика у одређеним областима доприноси вредновању квалитета образовања у целини, или бар у оним областима које су предмет истраживања постигнућа ученика. Једно од питања

односи се на вредност истраживања постигнућа ученика за сагледавање квалитета образовања, односно у којој мери су постигнућа ученика могу узети као адекватан и валидан показатељ квалитета образовања. Несумњиво је да су образовна постигнућа ученика одраз основних карактеристика процеса образовања и да постоји непосредна или посредна зависност између њих. На пример, школски успех ученика у области математике зависи од садржаја наставе математике, начина реализације наставе и учења математике, од ставова ученика према значају математике и слично (Schreiber, 2002).

Предмет студије TIMSS јесте управо сагледавање ове сложене зависности, кроз испитивање посебних услова у којима се математичка постигнућа остварују и утврђивање зависности постигнућа од тих услова. Поред указивања на вредност резултата који се добијају реализацијом студије TIMSS, неопходно је упоредо указати и на одређене мањкавости модела истраживања и резултата студије TIMSS, у погледу сагледавања квалитета образовања. На пример, један од методолошких проблема који се јавља при контекстуалном проучавању постигнућа ученика односи се на немогућност јасног раздвајања утицаја који долазе од различитих чинилаца који детерминишу постигнуће ученика (Bos, 2002; Antonijević, 2007). Методолошки проблем односи се на непостојање модела истраживања који би на адекватне начине омогућио ефикасно разграничавање деловања различитих чинилаца процеса образовања, узмогућност постизања одређеног нивоа „прецизног мерења“ интензитета утицаја постигнуће који долази од неког чиниоца постигнућа. Дакле, ту се јавља више специфичних проблема:

(1) како извести прецизно разграничавање деловања (што би, евентуално, било оствариво кроз различите моделе експерименталних истраживања).

(2) како „измерити“ ниво и одредити меру квалитета деловања.

(3) како „измерити“ заједничко деловање два или више чинилаца постигнућа, и други специфични проблеми.

Ове дилеме присутне су и у сагледавању улоге и значаја две велике студије, TIMSS и PISA, и поред чињенице да те студије представљају високо развијене моделе истраживања на великом узорку (large scale study), који су конституисани у складу са највишим достигнућима у области методологије педагошког истраживања и у области примене статистике у педагошким истраживањима. У том смислу, одзначаја је активно радити на конституисању модела истраживања који, ако не могу у потпуности елиминисати овај методолошки проблем, могу у одређеној мери превазићи обим

његовог испољавања. Такође, једна од специфичности које се јављају у оквиру студије TIMSS односи се на присуство у више случајева појаве „предвидивости резултата“. Међутим, мора се нагласити да се ова појава не може поистоветити са постојањем нивоа предиктивности варијабли у истраживању. У чему се састоји предвидивост резултата? У појединим случајевима може се, и без реализације истраживања, предвидети какав може бити ниво постигнућа ученика, на основу чињенице да је то постигнуће остварено деловањем одређеног чиниоца постигнућа. С тим у вези, намеће се питање да ли свака хипотеза нужно треба да буде предмет провере у студији великог узорка, већ је за проверу исправности постављене хипотезе довољан и узорак значајно мањег обима.

Један од специфичних методолошких недостатака који се, такође, јавља у студији TIMSS јесте такозвана „ускраћеност информација“ (lack of information), која се односи на податке који се прикупљају тестовима и упитницима (Adolfs-son&Henricsson, 1999). Због тога, као последица могу да се појаве одређена ограничења у погледу реализације дубљих и обухватнијих анализа, закључака и педагошких импликација. „Ускраћеност информација“ присутна је у појединим случајевима, а разлог за ову врсту недостатка у упитницима може се пронаћи уопштој оријентацији аутора ајтема у упитнику да саставе упитнике помоћу којих ће прикупити широк обим информација, без оријентације на потребу за дубљим и обухватнијим прикупљањем података у појединим областима.

Постоје различити примери у студији TIMSS који указују на чињеницу да су одређене појаве испитиване ајтемима оријентисаним на прикупљање општих информација о нечему, без оријентације да се прикупе и неке специфичне информације, које би у току секундарне анализе омогућиле дубље и обухватније проучавање карактеристика неког чиниоца који детерминише постигнућа ученика. На пример, у упитнику за ученике прикупљају се подаци о нивоу образовања мајке и оца, тако да се ти подаци у оквиру секундарне анализе користе да би се испитала повезаност између ових варијабли и постигнућа ученика из математике и природних наука. Варијабле нивоа образовања родитеља, на основу изведених статистичких поступака којима се утврђује ниво и квалитет повезаности ових варијабли са постигнућима ученика, припадају реду варијабли са високим нивоом предиктивности (предвидивости) постигнућа ученика.

Међутим, у оквиру студије TIMSS нису конституисане варијабле којима се могу испитивати специфичнији односи, као што су они који постоје између области

образовања родитеља и области у којима се остварују постигнућа ученика. Сходно томе, може се претпоставити да родитељи који поседују висок ниво природно-математичког образовања, у значајној мери утичу на ниво постигнућа своје деце управо у овим областима, док се, такође, може претпоставити да би тај утицај био нижи на постигнућа ученика у другим областима. Било би занимљиво испитати природу и основне карактеристике и оваквих специфичних односа. Ако се уоче и на правилан начин сагледају све дилеме, проблеми и мањкавости студије TIMSS, долазимо до могућности објективног сагледавања свега онога што чини допринос ове студије вредновању квалитета образовања, како намеђународном плану, тако и на нивоу анализе квалитета образовања у земљама које учествују у реализацији ове студије. Самим тим, долазимо и до доприноса ове студије сагледавању квалитета образовања у нашој земљи.

Кључне елементе доприноса студије TIMSS вредновању квалитета образовања у Србији можемо пронаћи следећем:

1. Обухватно и систематично прикупљање података о основним карактеристикама система образовања и васпитања на основношколском нивоу.
2. Целовито испитивање и утврђивање основних карактеристика наставе и учења математике и природних наука у основној школи, као кључног контекста у којем се остварују постигнућа ученика.
3. Испитивање нивоа и квалитета постигнућа ученика које омогућава утврђивање нивоа ефикасности и ефикасности у систему образовања и васпитања у целини, као значајним димензијама квалитета образовања.
4. Сагледавање постигнућа ученика у области математике и природних наука у односу на услове у којима се остварују, а који припадају различитим контекстима наставе и учења математике.
5. Омогућавање праћења трендова постигнућа ученика, у односу научињене промене у систему образовања и образовања између два циклуса студије.
6. Омогућавање упоређивања карактеристика постигнућа ученика у Србији са ученицима из других земаља учесница у реализацији студије.

Допринос студије TIMSS огледа се и у значајном унапређивању методологије истраживања на великом узорку, кроз реализацију студије на репрезентативном узорку основних школа, ученика, наставника и директора школа.

У студији TIMSS квалитетно су осмишљени, разрађени и проверавани сви кључни критеријуми прикупљања података, на основу чега је омогућено добијање



релевантних и употребљивих података за праћење трендова у различитим областима постигнућа ученика, као и постигнућа на нивоу земаља учесница. Све то омогућава критичко сагледавање улоге и значаја различитих аспеката и чинилаца у систему образовања и васпитања, са могућношћу да се конституишу нове образовне политике и адекватне стратегије реформе система образовања и васпитања.

На основу свега претходно изнетог, може се закључити да је главна вредност овако конципиране студије да свакој земљи учесници пружи помоћ у праћењу и вредновању наставе математике и природних наука, у сагледавању контекстау којима ученици најбоље уче и постижу високе резултате, у омогућавању међународних поређења између кључних варијабли које се тичу политике образовања, система и организације наставе и ресурса који доводе до виших постигнућа ученика.

Уколико се на правилан начин сагледају све кључне објективне предности и недостаци студије TIMSS, долазимо до стварних могућности да се реализацијом ове студије унапреди методологија вредновања квалитета образовања у Србији.

Поред студије TIMSS, допринос ове врсте постоји и на основу реализације студије PISA, која је на међународном плану прихваћена као стандард за вредновање постигнућа ученика, па самим тим и за вредновање квалитета образовања.



## 4. РЕЗУЛТАТИ ПРЕТХОДНИХ ИСТРАЖИВАЊА

### 4.1. Инструменти истраживања

Тест постигнућа, који је обухватао задатке за математику и природне науке, структуриран је за пробно истраживање у седам а за главно истраживање у четрнаест свезака. Тест свеске за пробно истраживање сачињавају само нови задаци, док је у тест свескама за главно истраживање пола нових задатака и пола задатака из претходних циклуса истраживања (то су такозвани *тренд ајтеми*). У свакој од ових свезака распоређени су, по одређеном правилном редоследу, блокови задатака за математику и блокови за природне науке, односно свака свеска садржи просечно око 80 задатака .

Предвиђено време израде теста постигнућа у осмом разреду је 90 минута. У тесту постигнућа заступљени су задаци вишеструког избора и задаци са конструкцијом одговора (задаци отвореног типа), и ову категорију сачињавају задаци са сложенијим одговором и задаци са кратким одговором. У односу на комплексност задатка, они се оцењују са 1 и 0, односно са 9, 1 и 0 поена.

У статистичким процедурама узима се у обзир и чињеница да одређени делови теста, обично завршни делови, не буду испуњени од стране одређеног броја ученика, вероватно из разлога недовољног времена или замора који је наступио када су дошли на ред ти делови теста постигнућа.

У табели 2 приказани су резултати TIMSS тестирања из математике за 2003. и 2007. годину по државама, за ученике четвртог и ученике осмог разреда основне школе.

**Табела 2. Резултати TIMSS тестирања из 2003. и 2007. Године**

	Држава	4. разред		8. разред	
		2003	2007	2003	2007
1	Кина (Таипеи)	564	576	585	598
2	Јужна Кореја		597	589	597
3	Сингапур	594	599	605	593
4	Хонг Конг	575	607	586	572
5	Јапан	565	568	570	570
6	Белгија	551		537	
7	Холандија	540	535	536	
8	Казахстан		549		
9	Естонија			531	
10	Мађарска	529	510	529	517
11	Летонија	536	537	508	
12	Енглеска	531	541		513

13	Русија	532	544	508	512
14	Словачка		496	508	
15	САД	518	529	504	508
16	Литванија	534	530	502	506
17	Немачка		525		
18	Данска		523		
19	Чешка		486		504
20	Словенија	497	502	493	501
21	Јерменија	456	500	478	499
22	Аустралија		516	505	496
23	Шведска		503	499	491
24	Малта				488
25	Шкотска	490	494	498	487
26	Нови Зеланд	493	492	494	
<b>27</b>	<b>Србија</b>			<b>477</b>	<b>486</b>
28	Италија	503	507	484	480
29	Малезија			508	474
30	Норвешка	451	473	461	469
31	Малдавија	504		460	
32	Кипар	510		459	465
33	Аустрија	499	505		
34	Бугарска			476	464
35	Израел			496	463
36	Украјина		469		462
37	Румунија			475	461
38	Македонија			435	
39	Босна				456
40	Либија			433	449
41	Тајланд				441
42	Турска				432
43	Јордан			424	427
44	Тунис	339	327	410	420
45	Грузија	389	438		410
46	Иран		402	411	403
47	Бахреин			401	398
48	Индонезија			411	397
49	Сирија				395
50	Египат			406	391
51	Алжир		378		387
52	Колумбија		355		380
53	Оман				372
54	Палестина			390	367
55	Чиле			387	
56	Мароко	347	341	387	
57	Филипини	358		378	
58	Боцвана			366	364
59	Кувајт		316		354
60	Ел Салвадор		330		340
61	Саудијска Арабија			332	329

62	Гана			276	309
63	Јужна Африка			264	
64	Катар		296		307
65	Јемен		224		

На ранг листи, од укупно 49 земаља које су учествовале у истраживању 2007. године, Србија је заузела 18. место са 486 просечним резултатом (бројем поена). Између просека на коме је нормирано постигнуће на скали (500 поена) и просека постигнућа које су остварили ученици из Србије (486 поена) постоји статистички значајна разлика, тј. постигнуће ученика из Србије је статистички значајно ниже од просека скале (Mullis et al., 2008). С друге стране, просечан резултат од 486 поена на тесту из математике ученика из Србије за 2007. годину виши је него 2003, када је просечан број поена био за 9 мањи и износио је 477. Ово повећање је статистички значајно на нивоу значајности испод 0,01. Резултати које су ученици из Србије остварили 2007. године по доменима садржаја дати су у табели 3, а по когнитивним доменима у табели 4.

У табели 5 дати су резултати постигнућа ученика из математике према нивоима постигнућа.

**Табела 3. Постигнуће ученика из математике према доменима садржаја**

Домени садржаја	М	СД	Н
Бројеви	482,34	85,13	4045
Алгебра	506,20	91,70	4045
Геометрија	489,34	91,40	4045
Подаци и вероватноћа	463,96	92,09	4045

**Табела 4. Постигнуће ученика из математике према когнитивним доменима**

Когнитивни домени	М	СД	Н
Познавање чињеница и поступака	506,03	81,72	4045
Примена	483,54	92,44	4045
Резоновање	478,59	92,79	4045

Постигнуће из математике ученика у Србији може да се опише и на основу процента ученика који је остварио различите нивое постигнућа. На основу оствареног скорa ученици су класификовани у четири нивоa постигнућа: ниски (од 400 поена).

Табела 5. Постигнуће ученика из математике према нивоима постигнућа

	Минимални скор	Кумулативни проценат ученика 2007.	Кумулативни проценат ученика 2003.
Напредни	625	5%	4%
Висок	550	24%	21%
Средњи	475	57%	52%
Низак	400	83%	80%

Нажалост, чак 17% ученика је остало испод најнижег степена постигнућа што је податак који захтева додатну анализу. Ипак, уочава се позитиван тренд у односу на 2003 годину јер се повећао проценат ученика који су достигли бар високи ниво постигнућа за 3%, за колико је смањен и проценат ученика испод најслабијег постигнућа, што би се могло објаснити друштвеним трендовима у екстремним областима ове расподеле.

Важно је напоменути да су наши ученици били у групи најстаријих ученика са просечном старошћу од 14,9 година. Једино су ученици из Гане, Ел Салвадора и Румуније били старији, док је просечна старост у Словенији била нижа за више од годину дана и износила је 13,8. За генерације које су обухваћене у оба тестирања година поласка у школу је била седма. У међувремену, 2005. године, смањена је и сада износи 6,5 године што би требало да проузрокује померање старосне границе ка међународном просеку.

Можемо приметити да постоје разлике у резултатима које су наши ученици остварили у различитим доменама (табеле 3 и 4). Ово је вероватно последица различите заступљености домена садржаја у односу на међународни просек, као и чињенице да развијање когнитивних процеса у доменама примене и резоновање нису приоритет наших школа (о овоме је било више речи у претходном поглављу).

Постигнуће ученика на TIMSS 2007 у Србији је испод просека (просек:500 поена)

МАТЕМАТИКА	
1. Кинески Тајпеј..... 598	.....
2. Р. Кореја ..... 597	12. Словенија..... 501
3. Сингапур .....593	18. Србија ..... 486
4. Хонг Конг..... 572	23. Бугарска.....464
5. Јапан..... 570	26. Румунија .....461
6. Мађарска ..... 517	27. Б и Х ..... 456

### Резултати ученика према нивоима постигнућа

Постигнуће из математике	
TIMSS 2003	477
TIMSS 2007- значајно веће	486

### Постигнућа ученика из математике у Србији

Домени садржаја	
<b>Просек скале</b>	<b>500</b>
Број	478
<b>Алгебра</b>	<b>500</b>
Геометрија	486
Подаци и вероватноћа	458
Сазнајни домени	
<b>Знање чињеница</b>	<b>500</b>
Примена знања	478
Закључивање	474

### Промене у постигнућу ученика из Србије на TIMSS 2003 и TIMSS 2007

Математика		
Нивои знања	Број поена	2007 % ученика (*2003)
<b>Највиши</b>	625	5
<b>Високи</b>	550	24
<b>Осредњи</b>	475	57
<b>Ниски</b>	400	83 (80)

## 4. 2. TIMSS 2011 Резултати

Ученици четвртих разреда основних школа из Србије показали су изнад просечне резултате из области математике и природних наука, показало истраживање "TIMSS 2011" чији су резултати представљени.

Истраживањем је обухваћено 300.000 ученика четвртог разреда из 52 државе и седам субнационалних ентитета, а у Србији је учествовало 4.349 четвртака из 156 основних школа, без Косова и Метохије, речено је на конференцији за новинаре у Влади Србије.

Сл. 1. Учесници TIMSS истраживања 2011. године



Најбоља постигнућа из математике имали су ученици земаља источне и југоисточне Азије и то из Сингапура, Јужне Кореје, Хонг Конга, Тајвана и Јапана, а иза њих су ђаци из северне Ирске, Финске и Русије. Према истраживању, девет одсто ученика из Србије показало је напредан ниво знања из математике, а 36 одсто испитаних висок ниво. Ученицима боље лежи област бројеви, у односу на геометрију и приказ података, а занимљиво је да су ученици из Србије постигли боље резултате од вршњака из Шведске, Норвешке, Малте, Шпаније, Хрватске и Румуније.

Истраживање је показао да на успех ђака из Србије не утиче економска ситуација, школски услови, већи број рачунара.

У школама у Србији библиотеке су богатије књигама, али оскудевају у лабораторијама. Такође, ученици из Србије су и самопоузданији од вршњака из Азије, који мисле да им математика не иде баш сјајно. Истраживање је обухватило и питање насиља у школама, виђен из угла ђака и наставника, и по виђењу професора, школе су мање безбедне, него што то мисле ђаци.

Упоредивањем резултата пројекта, може се уочити да ли долази до напретка у образовању, а могу се добити и подаци о наставном програму, квалитету наставе и карактеру наставника.

## 5. ГЛАВНО ИСТРАЖИВАЊЕ

### 5.1. Методологија испитивања ученика

#### 5.1.1. Циљ истраживања

Циљ овог дела истраживања је формирање слике о ставу ученика према наставни математике. Очекује се да налази истраживања пруже информацију у којој мери ученици имају знања по питању математичке писмености. Такође, овим истраживањем испитивана су досадашња искуства ученика везана за наставу која захтева примену стеченог знања на решавање задатака.

#### 5.1.2. Опис инструмената и поступак истраживања

У овој фази ученици су задатке решавали самостално. Истраживачи су били присутни, али нису учествовали у самом процесу решавања (нпр. пружање директне помоћи или навођење на решење), већ су охрабривали ученике да формулишу различите хипотезе (могуће начине решавања) и да их тестирају до коначног решења.

Ученици су решавали 6 задатака који су из реалног живота. Задаци су смештени у реалан контекст и у складу су са узрастом и искуствима испитаника. Задаци тестирају различите математичке компетенције и градуирани су по комплексности.

Ученици су одговарали на постављена питања. Сви испитивани ученици су одговарали на суштински иста питања.

Тестирање је извршено у три одељења основних школа и то:

Основној школи „Вук Караџић“ Нови Пазар

Основној школи „Меша Селимовић“ Рибариће – Тутин и

Основној школи „Јошаница“ - издвојено одељење Мур, Лукаре-Нови Пазар.



*Сл. 2. Ученици основне школе „Вук Караџић“*



*Сл. 3. Ученици основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће.*



## Сл. 4. Ученици основне школе „Јошаница“ Мур - Лукаре



У свакој од наведених школа тестирани су ученици осмог разреда, по једно одељење из сваке школе односно: „Вук Караџић“ Нови Пазар одељење осмо један , основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће одељење осмо два и основне школе „Јошаница“ Мур - Лукаре осмо три . Школе су биране тако да узорак који се посматра буде што веродостојнији, односно да буде укључен приближно једнак број дечака и девојчица.

Табела 6 . Број ученика по одељењим,полна структура и оцене

Оцене		Петице		Четворке		Тројке		Двојке		Јединице	
одељењ	Бр.уче	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
<b>8<sub>1</sub></b>	27	2	2	2	2	5	3	2	4	3	2
		4		4		8		6		5	
<b>8<sub>2</sub></b>	23	1	2	1	2	3	2	4	2	2	4
		3		3		5		6		6	
<b>8<sub>3</sub></b>	23	2	1	2	2	3	3	2	3	2	3
		3		4		6		5		5	
Свега	73	10		11		19		17		16	
<b>8-1</b>	14 дечака			13 девојчица							
<b>8-2</b>	11 дечака			12 девојчица							
<b>8-3</b>	11 дечака			12 девојчица							

У истраживању је учествовало укупно 73 ученика, од којих је 27 ученика из одељења осмо један основне школе „Вук Караџић“ Нови Пазар, 24 ученика из одељења осмо два основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће и 25 ученика из одељења осмо три основне школе „Јошаница“ Мур – Лукаре. У одељењу осмо један основне школе „Вук Караџић“ Нови Пазар сви ученици били су присутни на тестирању, у одељењу осмо два основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће је изостала 1 ученица, у одељењу осмог разреда основне школе „Јошаница“ Мур – Лукаре такође су изостала 2 ученика и то 1 дечак и 1 девојчица. Од 27 ученика из основне школе „Вук Караџић“ Нови Пазар било је присутно 13 девојчица и 14 дечака. У одељењу осмог разреда основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће било је присутно 11 дечака и 12 девојчица, док у одељењу осмог разреда основне школе „Јошаница“ Мур – Лукаре било је присутно 11 дечака и 12 девојчица. Види се да је у истраживању учествовало укупно 37 девојчица и 36 дечака. Само истраживање је подељено у четири дела, и то: Састављање задатака, тестирање ученика, анализа и вредновање тестова, и на крају сумирање и анализа резултата. Задаци (прилог 2) су састављени по угледу на задатке са ранијих TIMSS i PISA истраживања. Сам тест се састоји од шест задатака, од којих су сви из области математичке писмености (задаци из реалног живота). Редослед задатака на тесту је био произвољан и није било назначено из које је области који задатак.

У другој фази истраживања примењен је потпуно исти поступак у све три школе. Израда теста је трајала колико и један школски час, 45 минута, било је дозвољено коришћење било ког средства за писање.

При самом уласку у учионицу ученици су прво распоређени како би им било што незгодније да комуницирају и преписују. Потом су им подељена упутства за рад (прилог 1), а након тога и тестови. У основниј школи, „Вук Караџић“ није било проблема, ученици су детаљно прочитали упутство, савесно га се придржавали, а први су већ након 25 минута завршили тестове. У основној школи, „Меша Селимовић“ Рибариће ученици су покушавали да преписују и комуницирају на моменте и имали су потребу да постављају питања, упркос томе што су добили упутство на ком изричито стоји да нема комуницирања па чак ни постављања било каквих питања предметном и дежурном професору. У основној школи „Јошаница“ Мур у први моменат атмосфера је деловала опуштена, ученици су почели са запиткивањима, али су се брзо дисциплиновали.

Што се тиче анализе и вредновања тестова није било проблема. Наиме, ученици у основниј школи, „Вук Караџић“ Нови Пазар су урадили велики број задатака, а задатке које су урадили није било тешко прегледати јер су одговори били једноставни и само је требало констатовати да су тачни, односно нетачниса веома малим бројем нерађених задатака. Ни задаци основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће нису били спорни за прегледање јер су урађени са великим процентом тачности и завидне прецизности, такође са малим процентом нерађених задатака.

У основној школи „Јошаница“ Мур – Лукаре било је велики број тачно урађених али и спорних задатака и са малим процентом нерађених задатака. Задаци су спорни у смислу да одговори нису језички коректни или прецизни, али се може закључити да је ученик разумео смисао задатка. То се у највећој мери односи на пети задатак, који је задавао највише потешкоћа, јер ученици, генерално, нису навикли да се са тим видом питања сусрећу у редовној настави математике и што се то не може „навежбати“ већ треба имати развијено креативно и критичко мишљење, као и способност да се уочи проблем.

Завршни део истраживања представља статистичка анализа података и представљање резултата.

## **5.2. Огледно тестирање математичке писмености ученика основних школа**

У табели 7. су представљени резултати тачно урађених задатака изражених у процентима појединачно дечаци и девојчице за све три школе.

У табели 8. су представљени резултати нетачно урађених задатака изражених у процентима за све три школе.

У табели 9. су представљени резултати нерађених задатака за све три школе.

Табела 7. Приказ тачно урађених задатака и однос дечака и девојчица

	Тачно урађени задааци (1)											
	Број одговора						Процент од укупног броја					
	8-1		8-2		8-3		8-1		8-2		8-3	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
I	10	12	10	6	7	8	37,04	44,44	43,48	26,07	30,43	34,78
II	11	8	7	7	9	6	40,74	29,63	30,43	30,43	39,13	26,07
III-1	9	9	7	8	6	6	33,33	33,33	30,43	34,78	26,07	26,07
III-2	4	6	3	4	5	3	14,81	22,22	13,04	17,39	21,74	13,04
IV-1	13	11	11	11	10	12	48,15	40,74	47,83	47,83	43,48	52,17
IV-2	9	11	7	10	10	8	33,33	40,74	30,43	43,48	43,48	34,78
IV-3	9	6	7	5	5	5	33,33	22,22	30,43	21,74	21,74	21,74
V-1	8	8	8	6	5	10	29,63	29,63	34,78	26,07	21,74	43,48
V-2	4	6	4	5	7	4	14,82	22,22	17,39	21,74	30,43	17,39
V-3	9	3	6	4	4	4	33,33	11,11	26,07	17,39	17,39	17,39
VI	7	6	4	5	6	4	25,93	22,22	17,39	21,74	26,07	17,39

Табела 8. Приказ нетачно урађених задатака и однос дечака и девојчица

	Нетачно урађени задааци (0)											
	Број одговора						Процент од укупног броја					
	8-1		8-2		8-3		8-1		8-2		8-3	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
I	3	1	-	4	3	3	11,12	3,7	-	17,39	13,04	13,04
II	2	4	2	3	2	4	7,41	14,81	8,7	13,04	8,7	17,39
III-1	3	2	4	3	4	4	11,11	7,41	17,39	13,04	17,39	17,39
III-2	7	4	7	5	6	7	25,93	14,81	30,43	21,74	26,08	30,43
IV-1	1	2	-	1	1	-	3,7	7,41	-	4,35	4,35	-
IV-2	3	1	3	-	1	3	11,11	3,7	13,04	-	4,35	13,04
IV-3	4	4	4	2	6	4	14,81	14,81	17,39	8,7	26,07	17,39
V-1	6	4	3	4	4	1	22,22	14,81	13,04	17,39	17,39	4,35
V-2	7	5	6	3	3	5	25,93	18,52	26,09	13,04	13,04	21,74
V-3	3	4	2	3	5	4	14,81	11,11	8,7	13,04	21,74	17,39
VI	4	6	7	4	4	4	14,81	22,12	30,43	17,39	17,39	17,39



**Табела 9. Приказ нерађених задатака и однос дечака и девојчица**

	Који нису рађени (9)											
	Број одговора						Процент од укупног броја					
	8-1		8-2		8-3		8-1		8-2		8-3	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
I	1	-	1	2	1	1	3,70	-	4,35	8,70	4,35	4,35
II	1	1	2	2	-	2	3,70	3,70	8,70	8,70	-	8,70
III-1	2	2	-	1	1	2	7,41	7,41	-	4,35	4,35	8,70
III-2	3	3	1	3	-	2	11,11	11,11	4,35	13,04	-	8,70
IV-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV-2	2	1	1	2	-	1	7,41	3,70	4,35	8,70	-	4,35
IV-3	1	3	-	5	-	3	3,70	11,11	-	21,74	-	13,04
V-1	-	1	-	2	2	1	-	3,70	-	8,70	8,70	4,35
V-2	3	2	1	4	1	3	11,11	7,41	4,35	17,39	4,35	13,04
V-3	2	6	3	5	2	4	7,41	22,22	13,04	21,74	8,70	17,39
VI	3	1	-	3	1	4	11,11	3,70	-	13,04	4,35	17,39

У табели 10 су приказани резултати (разлика дечака у односу на девојчице ) основне школе „Вук Караџић,, Нови Пазар, одељење осмо један по задацима. У табели 11. су приказани резултати (разлика дечака у односу на девојчице) основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће одељење осмо два. У табели 12 су приказани резултати (разлика дечака у односу на девојчице) основне школе „Јошаница“ Мур - Лукаре одељење осмо три. Треба напоменути да број 1 представља тачано урађен задатак, број 0 нетачно урађен задатак, а број 9 задатак који није ни започет.

**Табела 10. Разлика у оквиру нашег истраживања ( разлика дечака у односу на девојчице) Основне школе „ Вук Караџић“ Нови Пазар**

	Тачно урађени (1)			Нетачно урађени (0)			Који нису рађени (9)		
	Деча	Девојч	Разли	Деча	Девојч	Разли	Деча	Девојч	Разли
I	10	12	-2	3	1	2	1	-	1
II	11	8	3	2	4	-2	1	1	-
III-1	9	9	-	3	2	1	2	2	-
III-2	4	6	-2	7	4	3	3	3	-
IV-1	13	11	2	1	2	-1	-	-	-
IV-2	9	11	-2	3	1	2	2	1	1
IV-3	9	6	3	4	4	-	1	3	-2
V-1	8	8	-	6	4	2	-	1	-1
V-2	4	6	-2	7	5	2	3	2	1
V-3	9	3	6	4	3	1	2	6	-4
VI	7	6	1	4	6	-2	3	1	2

**Табела 11. Разлика у оквиру нашег истраживања ( разлика дечака у односу на девојчице) Основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће – Тутин**

	Тачно урађени (1)			Нетачно урађени (0)			Који нису рађени (9)		
	Дечаци	Девојчице	Разлика	Дечаци	Девојчице	Разлика	Дечаци	Девојчице	Разлика
I	10	6	4	-	4	-4	1	2	-1
II	7	7	-	2	3	-1	2	2	-
III-1	7	8	-1	4	3	1	-	1	-1
III-2	3	4	-1	7	5	2	1	3	-2
IV-1	11	11	-	-	1	-1	-	-	-
IV-2	7	10	-3	3	-	3	1	2	-1
IV-3	7	5	2	4	2	2	-	5	-5
V-1	8	6	2	3	4	-1	-	2	-2
V-2	4	5	-1	6	3	3	1	4	-3
V-3	6	4	2	2	3	-1	3	5	-2
VI	4	5	-1	7	4	3	-	3	-3

**Табела 12. Разлика у оквиру нашег истраживања ( разлика дечака у односу на девојчице) Основне школе „Јошаница“ Мур – Лукаре -Нови Пазар**

	Тачно урађени (1)			Нетачно урађени (0)			Који нису рађени(9)		
	Дечаци	Девојчице	Разлика	Дечаци	Девојчице	Разлика	Дечаци	Девојчице	Разлика
I	7	8	-1	3	3	-	1	1	-
II	9	6	3	2	4	-2	-	2	-2
III-1	5	7	-2	5	3	2	1	2	-1
III-2	5	3	2	6	7	1	-	2	-2
IV-1	10	12	-2	1	-	1	-	-	-
IV-2	10	8	2	1	3	-2	-	1	-1
IV-3	5	5	-	6	4	2	-	3	-3
V-1	5	10	-5	4	1	3	2	1	1
V-2	7	4	3	3	5	-2	1	3	-2
V-3	4	4	-	5	4	1	2	4	-2
VI	6	4	2	4	4	-	1	4	-3

У табели 12. су приказани укупни резултати основне школе „Вук Караџић,, Нови Пазар одељење осмо један по задацима. У табели 13. су приказани укупни резултати основне школе „Меша Селимовић,, Рибариће одељење осмо два. У табели 14. су приказани укупни резултати основне школе „Јошаница,, Мур- Лукаре одељење осмо три. У табели 15. резултати целокупног тестирања.

**Табела 13. Збирни резултати школе „Вук Караџић“ одељење осмо један**

	Тачно урађени (1)		Нетачно урађени (0)		Који нису рађени (9)	
	Број одговора	Процент од укупног броја	Број одговора	Процент од укупног броја	Број одговора	Процент од укупног броја
I	22	81,48	4	14,81	1	3,71
II	19	70,37	6	22,22	2	7,41
III-1	18	66,67	5	18,52	4	14,81
III-2	10	37,04	11	40,74	6	22,12
IV-1	24	88,89	3	11,11	-	-
IV-2	20	74,07	4	14,84	3	11,12
IV-3	15	55,56	8	29,63	4	14,81
V-1	16	59,26	10	37,04	1	3,70
V-2	10	37,04	12	44,44	5	18,52
V-3	12	44,44	7	25,93	8	29,63
VI	13	39,48	10	37,04	4	14,81

Када су у питању ученици осмог један, из табеле 13. се види да један део ученика није радио неки од задатака (процентуално од 3,7 % до 29,63%) ученика (последња колона). У одељењу осмо два, табела 14. тај проценат (ако се 5. задатак посматра као три одвојена задатка) се креће (од 4,35% до 34,78%). У одељењу осмо три, табела 15. проценат нерађених задатака се креће (од 4,35 до 26,09).

**Табела 14. Збирни резултати школе „Меша Селимовић“ Рибариће - осмо два**

	Тачно урађени (1)		Нетачно урађени (0)		Који нису рађени (9)	
	Број одговора	Процент од укупног броја	Број одговора	Процент од укупног броја	Број одговора	Процент од укупног броја
I	16	69,57	4	21,74	3	13,04
II	14	60,87	5	21,74	4	17,35
III-1	15	65,22	7	30,43	1	4,35
III-2	7	30,04	12	52,17	4	17,40
IV-1	22	95,65	1	4,35	-	-
IV-2	17	73,91	3	13,04	3	13,95
IV-3	12	52,17	6	26,09	5	21,74
V-1	14	60,87	7	30,43	2	8,70
V-2	9	39,13	9	39,13	5	21,74
V-3	10	43,48	5	21,74	8	34,78
VI	9	39,13	11	47,83	3	13,95



Табела 15. Збирни резултати школе „Јошаница“ Мур-Лукаре -осмо три

	Тачно урађени (1)		Нетачно урађени задата(0)		Који нису рађени(9)	
	Број одговора	Процент од укупног броја	Број одговора	Процент од укупног броја	Број одговора	Процент од укупног броја
I	15	65,20	6	26,10	2	8,70
II	15	65,22	6	26,07	2	8,71
III-1	12	52,17	8	34,78	3	13,05
III-2	8	34,78	13	56,52	2	8,70
IV-1	22	95,65	1	4,35	-	-
IV-2	18	78,26	4	17,39	1	4,35
IV-3	10	43,48	10	43,48	3	13,95
V-1	15	65,22	5	21,74	3	13,95
V-2	11	47,83	8	34,78	4	17,40
V-3	8	34,78	9	39,13	6	26,09
VI	10	43,48	8	34,78	5	21,74

Што се првог задатка тиче скоро 82% ученика у одељењу осмо један су знали исправно да га ураде, док проценат ученика који нису знали да ураде или су га урадили погрешно је око 18%. У одељењу осмо два тај задатак су урадили тачно 69,57 % тестираних ученика, док су погрешно или нетачно урадили 30,43 % ученика. У одељењу осмо три 65,20% ученика задатак је тачно решило, а погрешно или није радило 34,80%. Анализом резултата другог задатка види се да је у одељењу осмо један њих 70,37% тачно урадили, у одељењу осмо два било је 60,87 % тачних одговора. Процент ученика који су тачно урадили овај задатак у одељењу осмо три је 65,22%. Анализом резултата трећег задатка види се да су одељења осмо један и осмо два приближно подједнако добро урадили са преко 65% тачних одговора. Ово говори да ученици поседују одређена знања из ове области. Процент ученика који су тачно урадили овај задатак у одељењу осмо три је, са друге стране, знатно нижи за око 7%. Када се посматра четврти задатак под један, проценат ученика који су тачно урадили задатак је и статистички значајно већи у одељењу осмо два и одељењу осмо три, него у одељењу осмо један, док у задатку четири под два је знатно мање тачних резултата у све три одељења. Када су у питању промене курса у четвртом задатку, скоро сви ученици се одлично сналазе са том проблематиком, поготово када је у питању трансакција из једне у другу валуту, што је у многоме последица финансијске ситуације земље у којој живе. Процентуалне разлике су и статистички занемарљиве између наведених школа. Када је у питању други део истог задатка, ученици одељења

осмо три школе су са око 10% тачних одговора знатно лошији од ученика друге две школе, али посматрајући у односу на то како су урадили остале задатке, тај резултат је у домену бољих. Ученици одељења осмо два су на том пољу са око 52% многи ближи одељењу осмо један, који пак имају око 55% тачних одговора, али се ова два одељења статистички значајно не разликују, што је потврђено статистичким тестом за једнакост процената. Као што је већ споменуто, најпроблематичнији је био пети задатак под два који је у одељењу осмо један тачно урадило око 37,04% ученика, а нетачно или га нису радили њих 62,96% . У одељењу осмо два на први поглед ситуација није ништа боља, јер је око 39,13% ученика тачно урадили задатак, односно њих 60,87% који нису тачно урадили задатак или који нису радили задатак. У одељењу осмо триситуација је много боља, 47,83% ученика је дало тачан одговор, а 52,17% није тачно урадило задатак или нису ни покушали да га ураде.

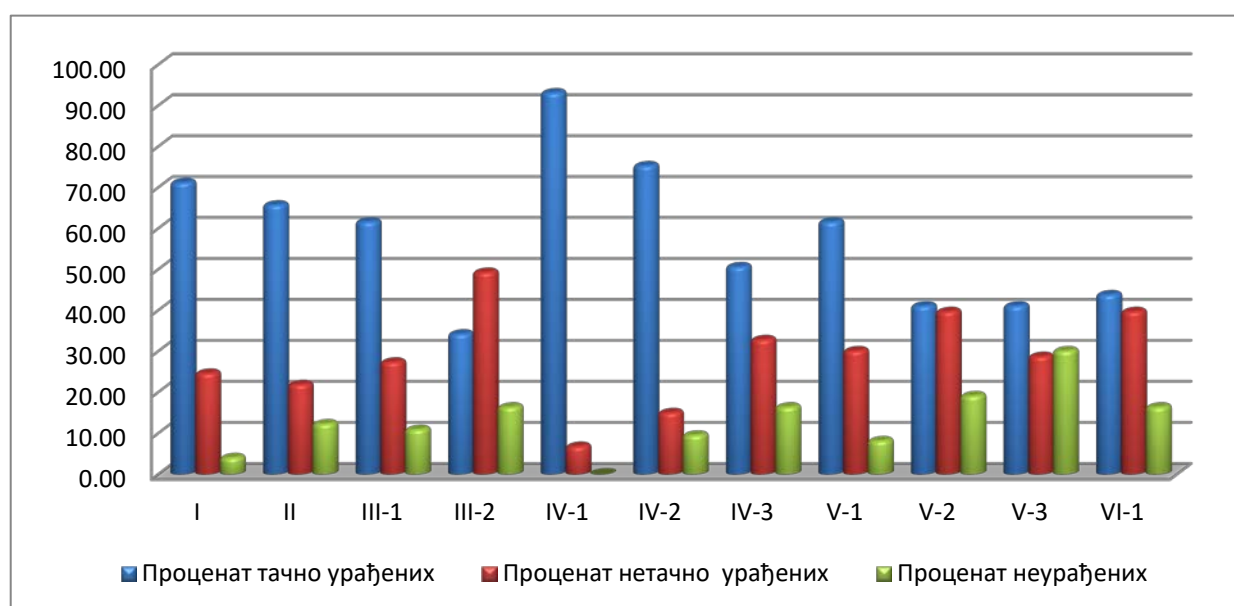
Табела 16. Укупан резултат тестирања

	Тачно урађени (1)		Нетачно урађени (0)		Који нису рађени (9)	
	Број одговора	Процент од укупног броја	Број одговора	Процент од укупног броја	Број одговора	Процент од укупног броја
I	53	72,60	14	19,18	6	8,22
II	48	65,75	17	23,29	8	10,96
III-1	45	61,64	20	27,40	8	10,96
III-2	25	34,25	36	49,32	12	16,44
IV-1	68	91,15	5	6,85	-	0,00
IV-2	55	75,34	11	15,07	7	9,69
IV-3	37	50,68	24	22,88	12	16,44
V-1	45	61,45	22	30,14	6	8,22
V-2	30	40,10	29	39,73	14	19,17
V-3	30	41,10	21	28,77	22	30,14
VI	32	43,84	29	39,73	12	16,44

Гледано све укупно, први задатак је знатно више ученика процентуално решило (72,60%) у односу на ученике који су нетачно урадили (19,18%) и ученике који нису радили први задатак (8,22%). (видети табелу 15 и график 1). У другом задатку је знатно већи број ученика, око 23%, дао погрешно објашњење, а није ни мали број, скоро 11% тестираних ученика, који нису ништа написали. У трећем задатку под (2) ученици су направили много грешака, не уочавајући временску разлику Берлин-Сиднеј

, њих 49% прави грешке при раду и објашњењу задатка, док 16% ученика није радило задатак. Када је у питању четврти задатак, курс и претварање једне валуте у другу ученици се добро сналазе 75% - 91% тачност, што је можда одраз времена у коме живимо. У петом задатку под (2) и (3) ученици се веома лоше сналазе приликом решавања задатака, па је проценат оних са погрешним објашњењем и оних што нису радили задатак чак 60%. У шестом задатку ученици нису довољно сагледали дате фигуре (правоугаоник-паралелограм), различитост страница, па је проценат ученика који су тачно решили задатак само 43,84%.

**График 1. Сликвит приказ збирних резултата истраживања - табела 19**



У одељењу осмо један основне школе „Вук Караџић“ које је тестирано: 5 ученика је са јединицом из математике, 6 ученика са двојком, 8 ученика са тројком, 4 са четворком 4 ученика са одличном оценом из математике. Као што је приказано у табели 15. први, други, трећи, четврти под (1) и (2), пети задатак под (1 и 2) и шести задатак су урадили апсолутно сви тестирани у овом одељењу који су имали оцену из математике пет. Што се тиче ученика са врло добрим успехом из математике у школи, тачно су урадили први, други, трећи под (1), четврти под (1 и 2) и шести задатак, док су направили погрешна образложења за задатке три под два, четири под три и пети под два и три. Од ученика са добрим успехом из математике тачно су урадили први, четврти под један и два. Док су други, трећи под један и два, четврти под три, пети под (1, 2 и 3) као и шести задатак погрешно образложили по један ученик. Са оценом

довољан два из овог одељења први, други и трећи под један задатак урадило је 50% ученика тачно, пети под један и два урадило 85% ученика. Четврти задатак под један урадили су сви ученици, док трећи под два, пети под два и шести дали погрешно образложење или нису радили задатке. Од ученика са недовољним успехом нису урадили или су погрешно дали образложење са 100% у задацима други, трећи под (1 и 2), четврти под два и пети под (1, 2, 3), као и шести што је забрињавајући податак. Први задатак урадило је 20%, док је четврти под два урадило 40% ученика и четврти под три урадило је 20% ученика ове популације

У одељењу осмо два основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће које је тестирано 6 ученика је са јединицом из математике, 6 ученика са двојком, 5 ученика са тројком, 3 са четворком и 3 са одличном оценом из математике. У одељењу осмо два, тест је радило шест ученика са недовољном оценом и тачно решили задатак први-један ученик, четврти задатак под један решило је пет ученика, док четврти задатак под два решила су два ученика, а други задатак, трећи под 1 и 2, четврти под три, пети под 1, 2 и 3 и шести задатак су оставили неурађен или су погрешно дали образложења односно одговоре. Треба напоменути да са довољном оценом је у овом одељењу радило шест ученика и њих шест је тачно решило задатак четири под један, четири ученика је решило задатак први, трећи под један, четири под два, пети под један су решили три ученика. Два ученика су решила задатак четврти под три, пети под три и шести задатак, а ниједан ученик није решио или је погрешно дао образложење за трећи задатак под два и пети под два. Од пет ученика са добрим успехом из математике сви су тачно решили први, други, трећи под један, четврти под један и два. По четири ученика су урадили тачно четврти задатак под три, пети под један и шести задатак, док су задатке, трећи под два, четврти под два, пети под два и трећи урадили три ученика. Од 3 ученика са четворком из математике, сви су знали тачно да ураде први, други, трећи под један и два, четврти под 1, 2, 3 као и пети под 1 и 2. Задатак пети под три урадило је два ученика и шести задатак један ученик. Што се ученика са петицама тиче, први задатак, други, трећи под један, четврти под 1, 2, 3 и пети под 1, 2 и 3 су сви тачно урадили, трећи задатак под два решио је један ученик, док задатак шести решила судва ученика.

Што се ученика у основној школе „Јошаница“ Мур, у којој је тестирано 5 ученика са јединицом из математике, 5 ученика са двојком, 6 ученика са тројком, 4 са четворком, а 3 ученика су са одличном оценом из математике. Од пет недовољних,

четвороје тачно урадило задатке четврти под један, а двоје тачно решило четврти задатак под два, док један ученик је урадио пети под један. Остале задатке ученици су погрешно дали објашњење или их нису решавали. Што се тиче ученика који имају двојку из математике у овом одељењу, четврти задатак под један су решили сви ученици ове групе, по три ученика решила су задатак трећи под један, четврти под један и пети под један, а по два ученика су решили први и други задатак. Трећи под два и пети под два решио је само један ученик, а четврти под три, пети под три и шести задатак није решио ниједан ученик. Шест ученика са тројком из математике су тачно урадила први, други и четврти задатак под један и два. Пет ученика је тачно решило задатке трећи под један, пети под један и два. Три ученика су решила тачно четврти под три и шести задатак. Један ученик је решио трећи под два, а није рађен или погрешно образложен је задатак пети под три. Ученика са четворком из математике је четири у овом одељењу и они су тачно решили први, други, четврти под 1, 2 и 3, пети под 1 и 3 и шести. Три ученика су решила трећи задатак под два и пети под два. Два ученика је тачно решило трећи задатак под један. Што се тиче ученика са петицама њих је три и они су успешно решили први, други, трећи под два, четврти под 1, 2, 3, пети под 3 и шести задатак, а по два ученика су решили трећи задатак под један, и пети задатак под један два ученика.

На графику 2. је дат приказ колико је процената од укупног броја ученика са одличном оценом из математике урадило који задатак. На тестирању је учествовало укупно 10 ученика са оценом пет из математике. Са графика се јасно види да ученици ове групе нису остављали нерађене задатке, да је први, други, четврти под један и два и пети под три задатак тачно урадило 100% њих, да је трећи под један, четврти под три, пети под један и шести био занемарљив број оних који су погрешно урадили ове задатке и то 10%, а задатак трећи под два и пети под два нетачно урађених задатака је 20%.

**График 2. Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са петицом из математике**

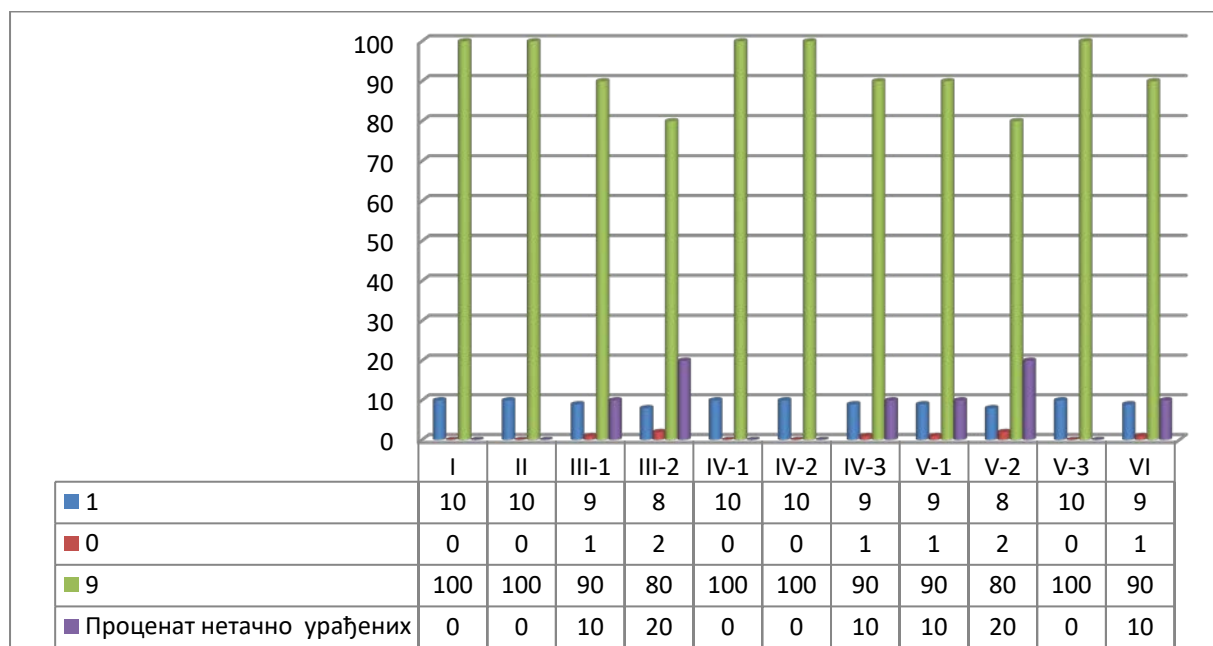
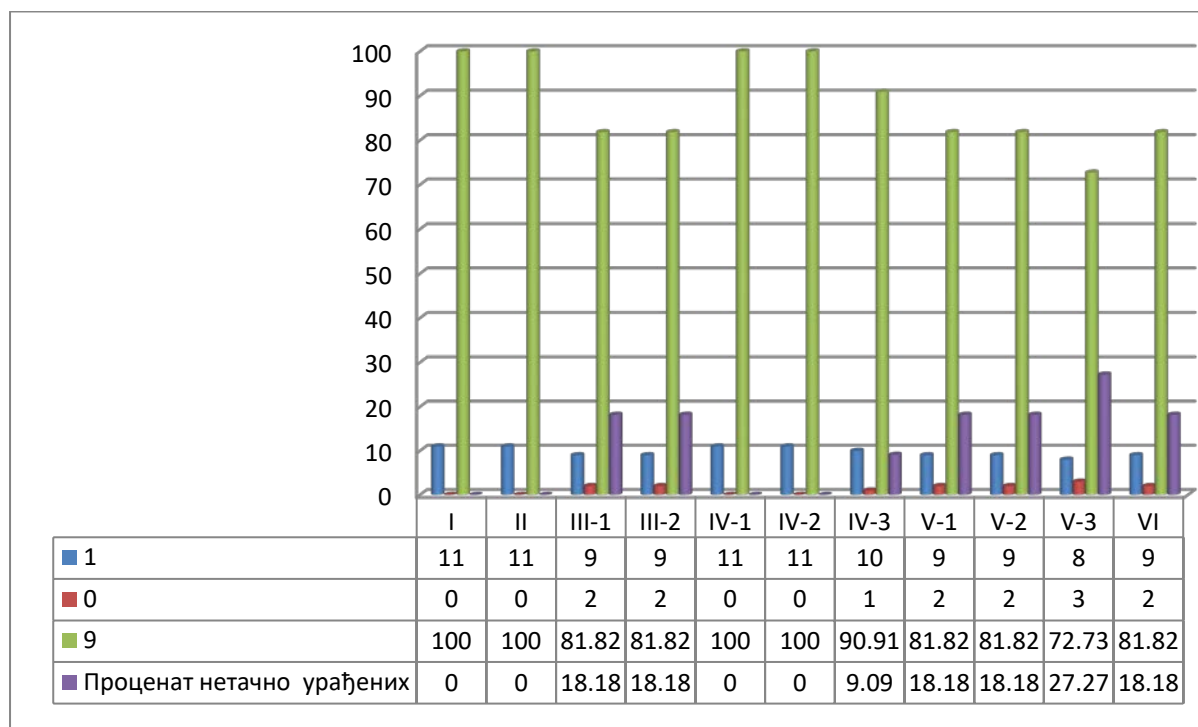


График 3. садржи податке колико процената готово исто толико и четврти под три. Може се уочити да је по 9 ученика или 81,82% решило задатке трећи под један и два,пети под једани три и шести задатак.

Такође, са графика се може закључити да око 72% ученика са четворком из математике тачно су урадили пети задатак под триод укупног броја ученика са четворком из математике има потпуно тачно урађен, нетачно урађен или нерађен задатак.

На тестирање укупно 11 ученика ове групе је тачно урадило први, други, четврти под један и два задатак и.

**График 3. Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са четворком из математике**



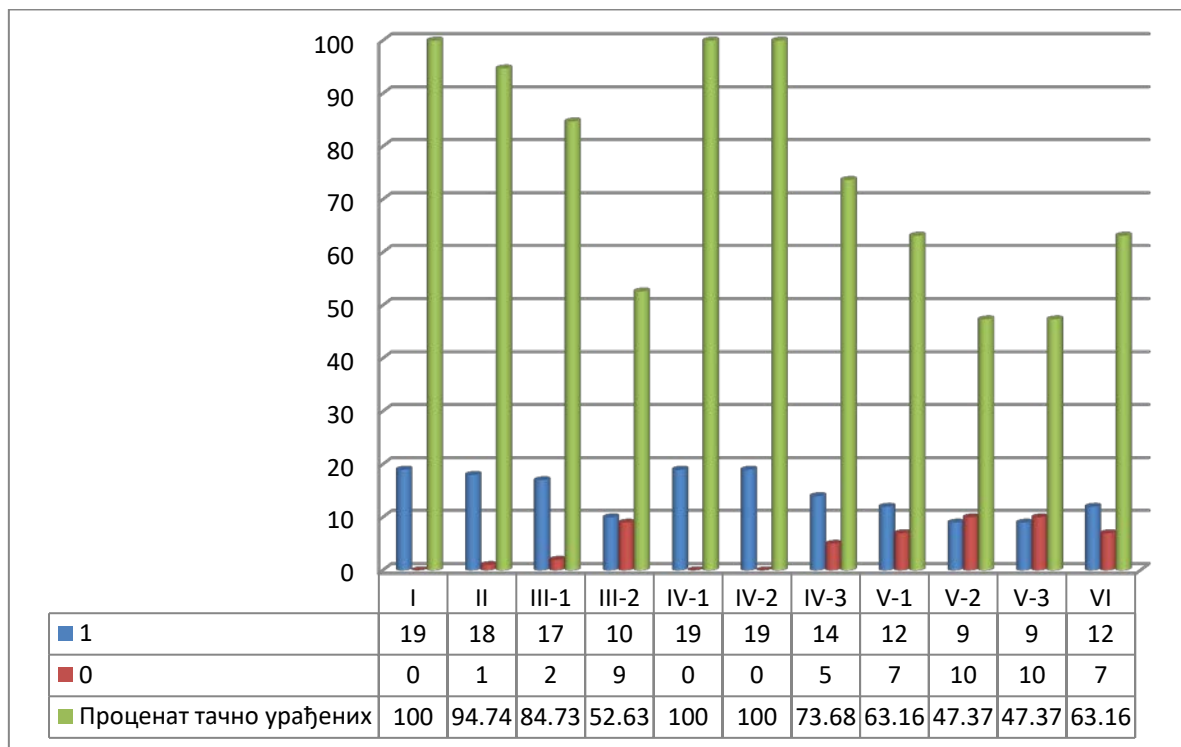
На графику 4. приказани су подаци за ученике са тројком из математике који су учествовали у овом тестирању. У групи је укупно 19 ученика, а минимални проценат њих је оставио задатак нерађен. 100 % ученика ове генерације успешно су решили први задатак, четврти под један и два, али и скоро толико добро и други задатак са 94,74%. Са графика се може видети да скоро половина ученика која има тројке из математике није решила пети задатак под два и три ( 52%), пети под један и и шести задатак тачно је решило око 63% ученика. Са око 85% и више ученици су дали тачан одговор на трећи задатак под један, што се може приметити на датом графику.

Претпоследња група ученика, чији резултати су приказани на графу 5. представља групу од укупно 17 ученика са оценом 2 из математике. У овој групи се уочава већи проценат ученика са нерађеним задатком, који у трећем под два задатку износи чак око 100%. У првом задатку се може запазити да је скоро 58% ученика са тачно урађеним задатком. Други задатак око 53% ученика је тачно урадило, док је проценат осталих четвртог задатку под један тачност је 100%.

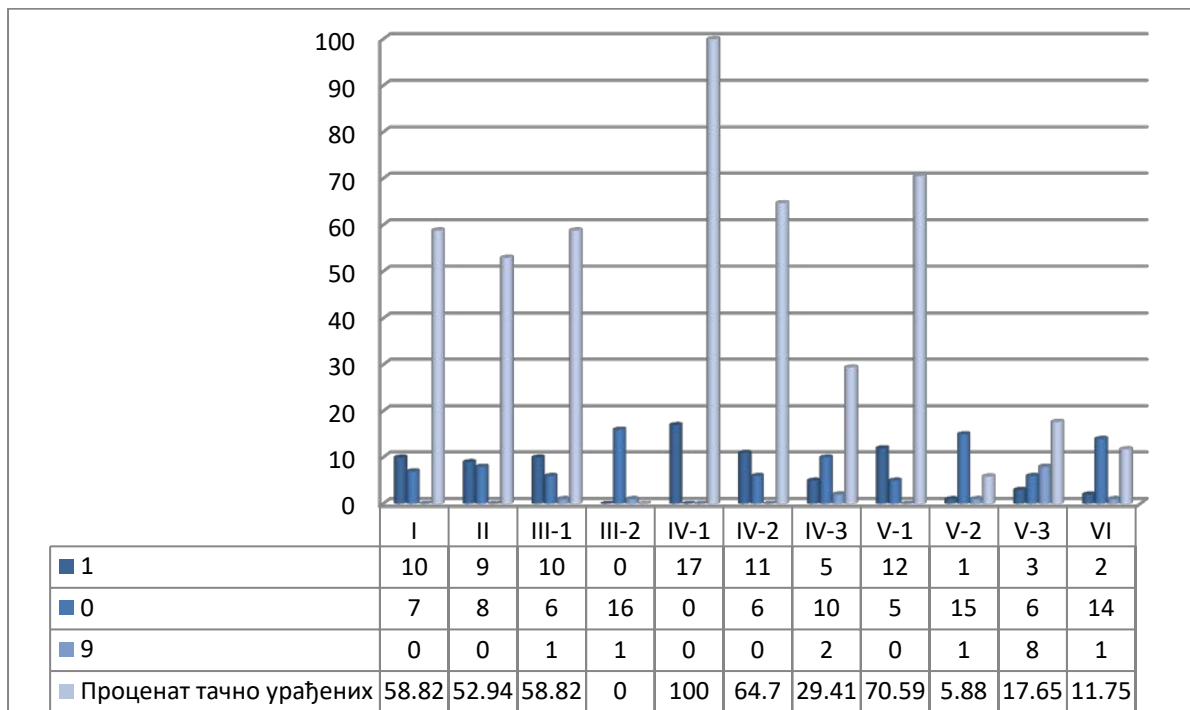
Обрнута ситуација је у петом задатку под два и шестом задатку који су погрешно урадили или нису урадили око 85% и више ученика ове групе, док је проценат оних који су знали да их ураде око 15% и мање.



**График 4. Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са тројком из математике**



**График 5. Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са двојком из математике**

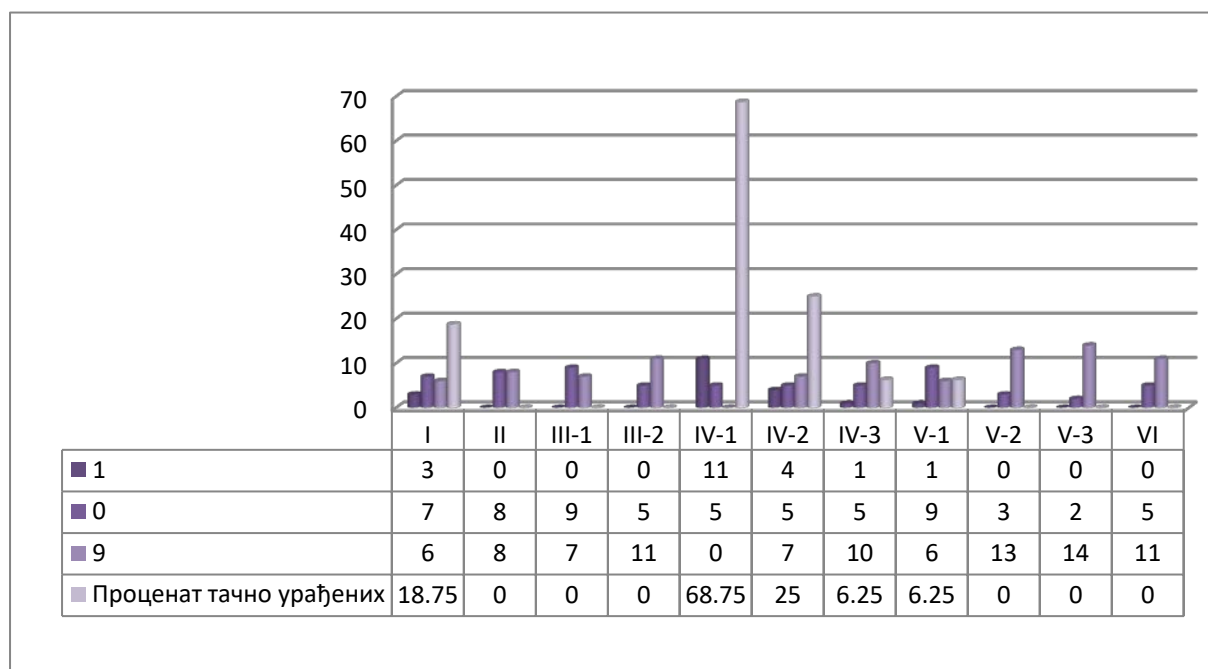


У последњу групу, али никако мање важну групу тестираних ученика спадају ученици са недовољном оценом из математике и то њих 16 ученика.

Подаци ове групе су приказани на графику 6. Како је узорак ове групе највећи, при најмањим променама у резултату долази до значајне промене на графику. Овде можемо приметити да други, трећи задатак подједан и два, пети под два и трии шести нема ниједан тачан одговор од ове групе ученика односно погрешно образложени или остали неурађени чак са 100%.

Интересантно је рећида четврти задатак под један су урадили њих 68,75 %, а да четврти задатак под три и пети под један, није урадило њих 93,75 %.

**График 6. Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са јединицом из математике**



Поставља се питање да ли су на овај начин посматрани резултати о процентуалним односима успеха по задацима међу школама и међу ученицима са различитим успехом у школи статистички значајни. У ту сврху биће извршено статистичка анализа добијених резултата.

### Варијабле:

- Зависна варијабла је математичко постигнуће у решавања појединих задатака, исказано преко решавања појединих задатака на тесту.

- Независна варијабла је оцена за ученике из математике у периоду тестирања, као мера школског постигнућа ученика.
- Контролна варијабла је узраст ученика који су учесници устраживању, односно, сви ученици су на истом формалном узрасту.

#### ***Хипотезе:***

1. Ученици из осмог један и ученици из осмог два су подједнако добро урадили тест
2. Ученици из осмог један и ученици из осмог три су подједнако добро урадили тест
3. Ученици из осмог два и ученици из осмог три су подједнако добро урадили тест
4. Школски успех, исказан оценом из математике у периоду рада теста, није предикатор постигнућа на тесту. Очекује се да су при решавању проблема у реалном контексту подједнако успешни сви ученици, без обзира, ко је имао бољи успех у школи.

#### ***Структура теста:***

Сам тест је дат у прилогу 2, а детаљи везани за израду и изглед теста су описани у уводном делу ове главе.

#### ***Узорак:***

Већ је наведено у уводном делу главе да је у тестирању учествовао укупно 73 ученика, од тога 27 из основне школе „Вук Караџић“ Нови Пазар, 23 из основне школе “Меша Селимовић“ Рибариће и 23 из основне школе “Јошаница” Лукаре.

Од укупног броја ученика, њих 10 има петицу из математике, 11 четворку, 19 тројку, 17 двојку и 16 ученика има јединицу.

#### ***План обраде података:***

Подаци су обрађени у статистичком пакету *R* и *Microsoft Office EXCEL-и*. Примењена је дескриптивна статистичка анализа (значајност разлика аритметичких средина), теста оједнакости пропорција и т-тест о једнакости аритметичких средина.

### **5.3. Налази и статистика**

Налази ће бити приказани по задацима.

**Задатак 1.** Фреквенције одговора ученика су приказани у табелама 13, 14 и 15.

**Табела 17. Тестирање једнакости пропорција за први задатак.**

c(22, 16) out of c(27, 23) X-squared = 0.4239, df = 1, p-value = 0.515 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.1594850 0.3978103 sample estimates: prop 1 prop 2 0.8148148 0.6956522	c(22, 15) out of c(27, 23) X-squared = 0.9669, df = 1, p-value = 0.3255 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.1212468 0.4465286 sample estimates: prop 1 prop 2 0.8148148 0.6521739	c(16, 15) out of c(23, 23) X-squared = 0.9669, df = 1, p-value = 0.3255 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.1212468 0.4465286 sample estimates: prop 1 prop 2 0.8148148 0.6521739
---	---	--

Подаци указују да између постигнућа ученика одељења 8-<sub>1</sub>, ученика 8-<sub>2</sub>, и ученика одељења 8-<sub>3</sub> не постоје статистички значајне разлике. Примењен је т-тест за једнакост пропорција, где су сваке две вредности међусобно поређене (табела 17).

**Табела 18: Тестирање разлике средње вредности школског успеха ученика са тачним и нетачним одговором.**

data: x t = 6.771, df = 45, p-value = 2.229e-08 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0 95 percent confidence interval: 1.573082 2.905179 sample estimates: mean of x 2.239130
---

Анализа података указује на следеће налазе:

1. Не постоји статистички значајна разлика међу резултатима ученика одељења 8-<sub>1</sub> и ученика одељења 8-<sub>2</sub>. Овај налаз потврђује хипотезу 1 да су ученици одељења 8-<sub>1</sub> и ученика одељења 8-<sub>2</sub> постигли подједнако добар успех на тесту.
2. Не постоји статистички значајна разлика међу резултатима ученика одељења 8-<sub>1</sub> и ученика одељења 8-<sub>3</sub>. Овим налазом је потврђена хипотеза 2.
3. Статистичка анализа је показала да између ученика одељења 8-<sub>2</sub> и ученика одељења 8-<sub>3</sub> не постоји значајна разлика, те је овим налазом потврђена хипотеза 3.

4. Анализирано је да ли је школски успех из математике предиктор успеха при решавању задатака у реалном контексту. Статистичка анализа је показала да постоји значајна разлика међу ученицима са различитим успехом у школи у постигнућима на тесту. Овим налазом није потврђена хипотеза 4 (резултати су дати у табели 18).

**Задатак 2.** Фреквенције одговора ученика су приказане у табелама 13, 14 и 15.

**Табела 19: Тестирање једнакости пропорција за други задатак**

c(19,14) out of c(27,23) X-squared = 0.1659, df = 1, p-value = 0.6838 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.2087775 0.3987936 sample estimates: prop 1 prop 2 0.7037037 0.6086957	c(19,15) out of c(27,23) X-squared = 0.0073, df = 1, p-value = 0.9321 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.2486367 0.3516963 sample estimates: prop 1 prop 2 0.7037037 0.6521739	c(14, 15) out of c(23,23) X-squared = 0, df = 1, p-value = 1 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.3656481 0.2786916 sample estimates: prop 1 prop 2 0.6086957 0.6521739
---	---	--

Подаци указују да између постигнућа ученика одељења 8<sub>-1</sub>, ученика 8<sub>-2</sub>, и ученика одељења 8<sub>-3</sub> не постоје статистички значајне разлике. Примењен је т-тест за једнакост пропорција, где су сваке две вредности међусобно поређене (табела 19).

**Табела 20: Тестирање разлике средње вредности школског успеха ученика са тачним и нетачним одговором**

data: x t = 6.5853, df = 45, p-value = 4.21e-08 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0 95 percent confidence interval: 1.659924 3.122685 sample estimates: mean of x 2.391304
---

Анализа података указује на следеће налазе:

1. Не постоји статистички значајна разлика у успешности решавања задатка између одељења 8-1 и ученика одељења 8-2. Овим налазом се потврђује хипотеза 1.
2. Статистичка анализа указује да не постоји значајна разлика у успешности решавања задатка између ученика одељења 8-1 и ученика одељења 8-3. Дакле, овај налаз може потврдити хипотезу 2.
3. Не постоји статистички значајна разлика решавања задатака између ученика одељења 8-2 и ученика одељења 8-3, те хипотеза 3 овим налазом може бити потврђена.
4. Налази добијени статистичком анализом указују да је школски успех из математике у корелацији са успешношћу решавања задатака у реалном контексту чиме није потврђена хипотеза 4 (резултати су дати у табели 20).

**Задатак 3 (1).** Фреквенције одговора ученика су приказане у табелама 13, 14 и 15

**Табела 21.** Тестирање једнакости пропорција за трећи задатак под 1.

c(18, 15) out of c(27, 23) X-squared = 0, df = 1, p-value = 1 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.2636366 0.2926221 sample estimates: prop 1 prop 2 0.6666667 0.6521739	c(18, 12) out of c(27, 23) X-squared = 0.567, df = 1, p-value = 0.4515 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.1660569 0.4559120 sample estimates: prop 1 prop 2 0.6666667 0.5217391	c(15, 12) out of c(23, 23) X-squared = 0.3587, df = 1, p-value = 0.5492 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.1951133 0.4559829 sample estimates: prop 1 prop 2 0.6521739 0.5217391
---	--	---

Подаци указују да између постигнућа ученика одељења 8-1, ученика 8-2, и ученика 8-3 одељења не постоје статистички значајне разлике. Примењен је т-тест за једнакост пропорција, где су сваке две вредности међусобно поређене (табела 21).

**Задатак 3 (2).** Фреквенције одговора ученика су приказане у табелама 13, 14 и 15.

**Табела 22. Тестирање једнакости пропорција за трећи задатак под 2.**

c(10, 7) out of c(27, 23) X-squared = 0.0367, df = 1, p-value = 0.848 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.2360361 0.3680812 sample estimates: prop 1 prop 2 0.3703704 0.3043478	c(10, 8) out of c(27, 23) X-squared = 0, df = 1, p-value = 1 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.2665813 0.3116699 sample estimates: prop 1 prop 2 0.3703704 0.3478261	c(7, 8) out of c(23, 23) X-squared = 0, df = 1, p-value = 1 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.3576017 0.2706452 sample estimates: prop 1 prop 2 0.3043478 0.3478261
---	--	---

Подаци указују да између постигнућа ученика одељења 8-1, ученика 8-2, и ученика 8-3 одељења не постоје статистички значајне разлике. Примењен је т-тест за једнакост пропорција, где су сваке две вредности међусобно поређене (табела 22).

**Табела 23. Тестирање разлике средње вредности школског успеха ученика са тачним и нетачним одговором**

data: x t = 6.5853, df = 45, p-value = 5.23e-08 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0 95 percent confidence interval: 1.659924 3.125685 sample estimates: mean of x 3.421304
---

Анализа података указује на следеће налазе:

1. Статистичка анализа је показала да између ученика одељења 8-1 и 8-2 одељења не постоји значајна разлика. Овај налаз потврђује хипотезу 1.
2. Не постоји статистички значајна разлика у резултатима које су на тесту постигли ученици одељења 8-1 и ученици одељења 8-3. Дакле, овај налаз потврђује хипотезу 2.
3. Анализирано је да ли ученици одељења 8-2 и ученика одељења 8-3 подједнако добро решавају проблеме у реалном контексту. Статистичка анализа је показала да не постоји значајна разлика у резултатима. Овим налазом хипотеза 3 може бити потврђена.

4. Анализирано је да ли је школски успех из математике предикатор успеха при решавању задатака у реалном контексту. Статистичка анализа је показала да постоји значајна разлика међу ученицима са различитим успехом у школи у постигнућима на тесту. Овим налазом није потврђена хипотеза 4 (резултати су приказани у табели 23).

**Задатак 4 (1).** Фреквенције одговора ученика су приказане у табелама 13, 14 и 15.

**Табела 24. Тестирање једнакости пропорција за четврти задатак 1.**

c(23, 22) out of c(27, 23) X-squared = 0.5726, df = 1, p-value = 0.4492 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.30272903 0.09338926 sample estimates: prop 1 prop 2 0.8518519 0.9565217	data: c(22, 22) out of c(23,23) X-squared = 0, df = 1, p-value = 1 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.1178644 0.1178644 sample estimates: prop 1 prop 2 0.9565217 0.9565217	c(23, 22) out of c(27, 23) X-squared = 0, df = 1, p-value = 1 alternative hypothesis: two.sided 95 percent confidence interval: -0.3576017 0.2706452 sample estimates: prop 1 prop 2 0.3043478 0.3478261
---	--	---

Подаци указују да између постигнућа ученика одељења 8-1, ученика одељења 8-2 и ученика 8-3 не постоје статистички значајне разлике. Примењен је т-тест за једнакост пропорција, где су сваке две вредности међусобно поређене (табела 24).

**Табела 25. Тестирање разлике средње вредности школског успеха ученика са тачним и нетачним одговором**

data: x t = 6.5853, df = 45, p-value = 5.23e-08 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0 95 percent confidence interval: 1.659924 3.125685 sample estimates: mean of x 3.421304
---



Анализа података указује на следеће налазе:

1. Статистичка анализа је показала да између ученика одељења 8-1 и ученика одељења 8-2 постоји значајна разлика, те овим налазом није потврђена хипотеза
2. Не постоји статистички значајна разлика у успешности решавања задатка између одељења 8-1 и ученика одељења 8-3. Овим налазом се потврђује хипотеза 2.
3. Не постоји статистички значајна разлика у резултатима које су на тесту постигли ученици одељења 8-2 и ученици одељења 8-3. Дакле, овај налаз потврђује хипотезу 3.
4. Анализирано је да ли је школски успех из математике предиктор успеха при решавању задатака у реалном контексту.
5. Статистичка анализа је показала да постоји значајна разлика међу ученицима са различитим успехом у школи у постигнућима на тесту. Овим налазом није потврђена хипотеза 4 (резултати су приказани у табели 19).

После ових тестирања лако се може доћи до закључка да ће овако потврђене тј. одбачене хипотезе преовладавати и у осталим тестирањима за проостале задатке, посебно имајући у виду да се се ниво тежине задатака повећава.

Сходно томе можемо закључити да не постоји генерална разлика међу школама што се тиче постигнућа на тесту, док оцена свакако може бити предиктор успешности.

## 6. ПРИЛОЗИ

### 6. 1. Упутство за израду теста

1. Напиши име и презиме на тесту и упутству за рад.
2. Забрањено је постављати било каква питања дежурним професорима.
3. Забрањено је комуницирати на било који начин са осталим ученицима.
4. Забрањено је гледати у туђи тест.
5. Израда теста траје 45 минута, односно један школски час.
6. Нико не сме да напусти радно место док не звони за крај часа.
7. Прво дежурни професор покупи тестове па ученици тек тада напуштају час.
8. Ученици немају право да задрже тест нити ово упутство.
9. Дозвољено је користити било које средство записање (обична оловка, хемијска оловка, фломастер... ).
10. Дозвољено је користити гумицу за брисање.
11. Ако погрешиш довољно је да погрешан одговор прецрташ и поред можеш написати исправан.
12. Није дозвољена употреба мобилног телефона!
13. Дозвољено је користити дигитрон, а ако немаш код себе подигни руку и дежурни професор ће ти донети дигитрон да се послужиш.
14. На тест упиши само одговоре који се траже од тебе.
15. Ако ти је потребно да нешто провериш или додатно рачунаш, зато можеш користити овај лист (упутство за израду теста).
16. Биће прегледани и оцењени искључиво одговори написани на одговарајућим местима на тесту (за то предвиђеним).
17. Након сваког питања имаш место тачно предвиђено за одговоре само одговори на тим местима ће се разматрати.
18. Свако ко се не буде придржавао упутстава биће удаљен са израде истог.

**6.2. Задаци и решења задатака са тестирања**

Задатак 1.	ИЗБОР
<p><b>Питање 1: ИЗБОР</b></p> <p style="text-align: right;"><i>Пример задатка 4. нивоа</i></p> <p>У једној пицерији сервирају пицу од сира и парадајиза. Уз то, можете саставити сопствену пицу са додатним прилозима. На располагању су нам четири додатна прилога: маслине, пршута, печурке и паризер.</p> <p>Ранко жели да поручи пицу са два различита додатна прилога.</p> <p>Колико различитих комбинација Ранко има на располагању?</p> <p style="text-align: center;">Одговор: шест комбинација.</p>	
<b>Задатак 2.</b>	<b>СТЕПЕНИШТЕ</b>

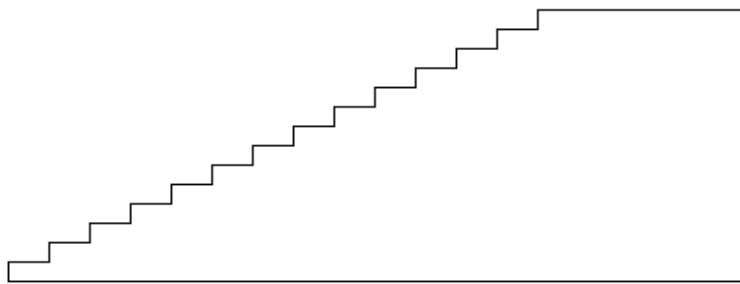
*Математичка писменост*

**СТЕПЕНИШТЕ**

**Питање 1: СТЕПЕНИШТЕ**

M547Q01

Доња шема представља степениште са 14 степеница, чија је укупна висина 252 cm:



Укупна висина 252 cm

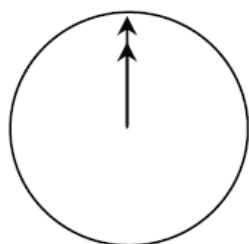
Укупна ширина 400 cm

Која је висина сваке од 14 степеница?

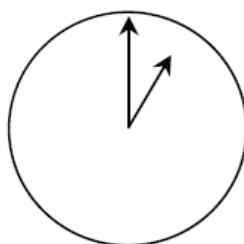
Висина : \_\_\_\_\_ cm.

## РАЗГОВОР ПРЕКО ИНТЕРНЕТА

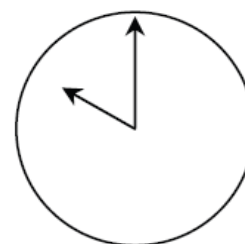
Марк из Сиднеја у Аустралији и Ханс из Берлина у Немачкој често међусобно комуникају користећи „chat“ на Интернету. Да би могли да разговарају морају да се прикључе на истом тренутку. Тражећи одговарајуће време за „chat“, Марк је консултовао карту часова и нашао је следеће:



Гринич 24h (поноћ)



Берлин 1h после поноћи



Сиднеј 10h ујутру

### Питање 1: РАЗГОВОР ПРЕКО ИНТЕРНЕТА

*Пример задатка 3. нивоа*

Када је 19:00 у Сиднеју, које је време у Берлину?

Одговор: 10 h или 10:00 или 10 h ујутру.

### Питање 2: РАЗГОВОР ПРЕКО ИНТЕРНЕТА

*Пример задатка 5. нивоа*

Марк и Ханс не могу да разговарају између 9:00 и 16:30 по њиховим локалним временима, зато што морају да иду у школу. Исто тако, неће моћи да разговарају између 23:00 и 7:00 зато што ће тада да спавају.

Када Марк и Ханс могу да разговарају? Упиши локално време у табелу.

Место	Време
Сиднеј	16:30-18:00 или 7:00-8:00
Берлин	7:30-9:00 или 22:00-23:00

Задатак 4.	КУРСНА ЛИСТА
<p>Госпођица Меи-Линг, из Сингапура, боравећи три месеца у Јужној Африци у оквиру студентске размене. Треба да замени сингапурске доларе (SGD) у јужноафричке ранде (ZAR).</p>	
<p><b>Питање 1: КУРСНА ЛИСТА</b></p> <p>Меи-Линг је сазнала да је однос између сингапурског долара и јужноафричке ранде следећи: 1 SGD = 1 ZAR.</p> <p>Меи-Линг је заменила 3 000 сингапурских долара у јужноафричке ранде по том курсу.</p> <p>Колико је јужноафричких ранда добила Меи-Линг?</p> <p>300 ранда (одговор може бити написан и безознаке валуте).</p>	<p><i>Пример задатка 1. нивоа</i></p>
<p><b>Питање 2: КУРСНА ЛИСТА</b></p> <p>Када се Меи-Линг вратила у Сингапур после три месеца, остало јој је 3 900 ZAR-а. Она их мења у сингапурске доларе, констатујући да се курс променио и да је сада: 1 SGD = 4,0 ZAR.</p> <p>Колико је сингапурских долара добила Меи-Линг?</p> <p>Одговор: 975 SGD (одговор може бити написан и без ознаке валуте).</p>	<p><i>Пример задатка 2. нивоа</i></p>
<p><b>Питање 3: КУРСНА ЛИСТА</b></p> <p>Током три месеца курс се променио и пао је са 4,2 за један SGD.</p> <p>Да ли је за Меи –Линг повољнији курс од 4,0 ZAR уместо 4,2 ZAR када мења своје јужноафричке ранде у сингапурске доларе?</p> <p>Образложи свој одговор.</p> <p><b>„Да“, следи прихватљиво објашњење.</b></p> <p>-Да нижи курс (за 1 SGD) омогућиће Меи-Линг да добије више сингапурских долара за своје јужноафричке ранде.</p> <p>-Да, по курсу од 4,2 ZAR за долар добило би се само 929 SGD.</p> <p>-Да, јер је добила 4,2 ZAR за 1 SGD, а сада плаћа само 4,0 ZAR за 1 SGD.</p> <p>-Да, зато што за сваки SGD треба платити 0,2 ZAR-а мање.</p> <p>-Да, јер када се дели са 4,2 резултат је мањи него кад се дели са 4.</p> <p>-Да, повољније је за њу, јер да курс није пао она би сада имала око 50 SGD мање.</p>	<p><i>Пример задатка 4. нивоа</i></p>

**Задатак 5.**

Математичка писменост

**СКЕЈТ****СКЕЈТ**

Александар је велики љубитељ скејтова. Он одлази у продавницу SKATERS да провери неке цене.

У тој продавници могуће је купити комплетан скејт. Међутим, могу се купити одвојено даска, комплет од 4 точка, комплет од 2 осовине као и додатни делови, тако да сами можете саставити скејт.

Цене производа у тој продавници јесу:

Производ	Цена у зедима	
Комплетан скејт	82 или 84	
Даска	40, 60 или 65	
Комплет од 4 точка	14 или 36	
Комплет од 2 осовине	16	
Гарнитура додатних делова (куглични лежајеви, подметачи од гуме, матице и шрафови)	10 или 20	

**Питање 1: СКЕЈТ****Пример задатка 2. нивоа**

Александар жели да сам склопи скејт. Која је најнижа и највиша цена скејтова које купац сам склапа, ако купи делове у тој продавници?

- а - Минимална цена: 80 зеда  
 б - Максимална цена: 137 зеда

**Питање 2: СКЕЈТ****Пример задатка 3. Нивоа**

Продавница нуди три различита типа даски, два различита комплета точкава и два комплета додатних делова. На располагању вам је само једна врста осовина. Колико различитих скејтова Александар може да склопи?

- А) 6      Б) 8      В) 10      Г) 12

Тачан одговор је под **Г-12 скејтова**.

**Питање 3: СКЕЈТ****Пример задатка 4. нивоа**

Александар има 120 зеда и хоће да за тај новац купи најскупљи могући скејт.

Колико ће новц потрошити за сваки од четири елемента? Упиши одговоре у доњу табелу.

Елемент	Сума ( зеда )
Даска	65 зеда
Точкови	14 зеда
Осовине	16 зеда
Додатни делови	20 зеда

**Задатак 6.** **СТОЛАР**

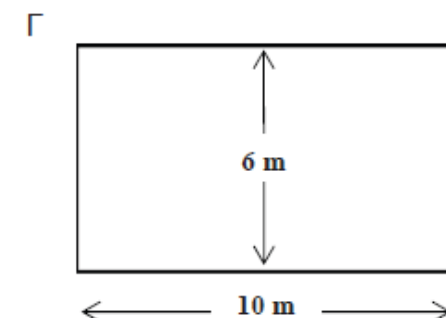
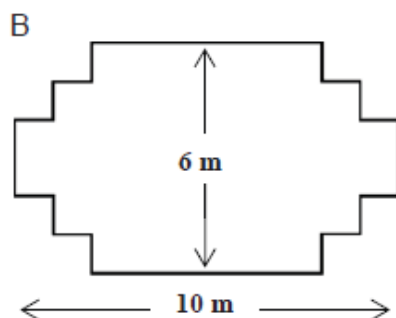
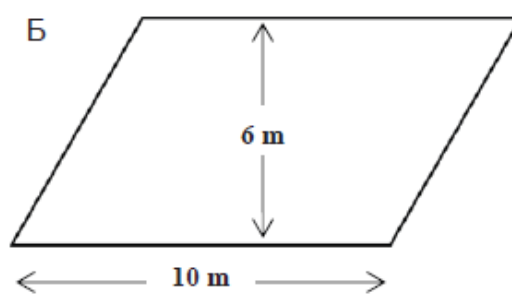
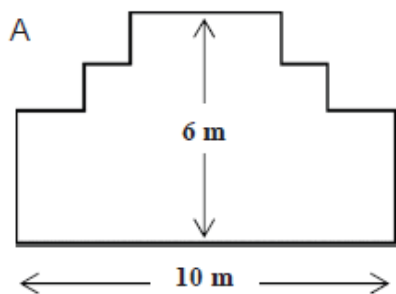
PISA 2003 и PISA 2006

## СТОЛАР

**Питање 1: СТОЛАР**

M266Q01

Столар има 32 метра греде и жели да оивичи башту. Разматра следеће планове:



Заокружи или Да или Не код сваког плана да покажеш може ли или не столар оивичити башту са 32 метра греде.

План баште	Користећи овај план, може ли ивица бити направљена са 32 метра греде?
План А	Да / Не
План Б	Да / Не
План В	Да / Не
План Г	Да / Не

План А	Да / Не
План Б	Да / Не
План В	Да / Не
План Г	Да / Не

### 6. 3. Анкета ученика

На крају теста ученицима је објашњено да у наредних петнаест минута попуне анкетни лист са циљем да се употпуни слика о успешности тестирања.

На листићу су постављена четири питања и то:

- Како ти се ово свиђа?
- Дали волиш да радиш сам или у групи ?
- Шта сте научили ?
- Активност ?

На основу спроведене анкете издвојили смо неколико занимљивих изјава које су ученици дали. Навешћемо неке од њих.

- На прво питање сви ученици без изузетка су говорили само у суперлативу. Хвалили су организацију тестирања, избор задатака итд.
- “Свиђа нам се ово” преовладава скоро у више од 95% коментара на прво питање.  
Ево и неколико карактеристичних коментара који најбоље осликавају задовољство ученика.
- Мислим да је ово сјајно, задаци занимљиви, нетешки али мора пуно да се размишља. Послужиће нам ово искуство у решавању иницијалног теста и теста на крају школске године.
- Тест нам је помогао да научимо неке новине (скејт, курсна листа, интернет) са којима немамо баш често шансе у редовној настави да се сусретнемо.
- “Свиђа ми се” и мислим да нам није баш тешко било да уз доста озбиљности дођемо до решења.  
Сјајно !!! Баш ми се свиђа, све је ОК. Што више оваквих тестирања, више знања и самопоуздања унама.
- Добра ствар, нема правила, дефиниција, великог рачуна. Потпуна концентрација и озбиљност довољни су зарешење оваквих задатака.
- Мислим да је ово леп начин да сами проверимо колико смо спремни да решавамо задатке из реалног живота. Једини проблем је исправно схватити задатак.



- Дobar тест, нисам овако нешто досада решавао, поучно и корисно! Свака част за идеју да овако нешто радимо.
- Задаци су занимљиви, на први поглед “тешки” али после озбиљније анализе схватиш да су уствари “лаки”.

Општи закључак: тест се свидео ученицима, озбиљно су схватили постављени задатак и резултати нису изостали.

На друго питање ученици се практично половично изјашњавају за групни и индивидуални рад. Разлози које наводе за групни рад углавном су:

- Више нас више зна.
- Свако је у ситуацији да утиче на решење, свако да је свој допринос у решавању.
- Исказујемо своје мишљење, своја размишљања, а онда сумирамо и дођемо до логичног решења.
- Разлози за индивидуалан рад:
  - Боља концентрација и већа могућност за бољи резултат.
  - Изказује се индивидуална способност (знање) ученика.

Преовладава мишљење да је групни рад права ствар у вежбању и разјашњењу задатака, а да провера знања иде индивидуално.

Коментари на треће питање углавном се свде на одговор “много смо научили” Општи закључак на коментаре ученика:

Задовољан сам спроведеним тестирањем, озбиљност ученика, решеност да се тест одради што боље уливају наду и дају подстрек за што бољи рад у наредном периоду.

Посебно охрабрује чињеница да ученици хоће, могу и желе да своје задатке извршавају коректно.

## 6.4. Одељења, структура, оцене и резултати задатака

8-1	пол	оцен	I	II	III-1	III-2	IV-1	IV-2	IV-3	V-1	V-2	V-3	VI	1	0	9
1	м	5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	1	-
2	м	5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10	1	-
3	ж	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	-	-
4	ж	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	-	-
5	м	4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10	1	-
6	м	4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10	1	-
7	ж	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10	1	-
8	ж	4	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	7	4	-
9	ж	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	-
10	ж	3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	8	3	-
11	ж	3	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	8	3	-
12	м	3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	2	-
13	м	3	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	8	3	-
14	м	3	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	9	2	-
15	м	3	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	5	6	-
16	м	3	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	8	3	-
17	ж	2	1	0	1	0	1	1	0	1	0	9	0	5	5	1
18	ж	2	1	1	0	0	1	1	0	1	Б	9	0	5	5	1
19	ж	2	1	1	0	0	1	1	9	1	0	9	0	5	4	2
20	м	2	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	6	5	-
21	ж	2	0	0	1	9	1	1	1	0	0	9	0	4	5	2
22	м	2	1	1	9	0	1	0	1	1	0	0	0	5	5	1
23	м	1	0	0	0	9	1	9	0	0	9	Б	9	1	6	4
24	м	1	9	0	9	9	1	0	1	0	9	9	9	2	3	6
25	ж	1	1	0	9	9	0	0	9	0	9	9	9	1	4	6
26	м	1	0	9	0	9	0	9	9	0	9	9	9	-	4	7
27	ж	1	1	9	9	9	0	9	9	9	9	9	0	1	2	8
1			22	19	18	10	24	20	15	16	10	12	13	179		= 297
0			4	6	5	11	3	4	8	10	12	7	10	80		
9			1	2	4	6	-	3	4	1	5	8	4	38		

8-2	пол	оцене	I	II	III-1	III-2	IV-1	IV-2	IV-3	V-1	V-2	V-3	VI	1	0	9
1	ж	5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	10	1	-
2	ж	5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	10	1	-
3	ж	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	1	-
4	ж	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	1	-
5	м	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	1	-
6	м	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10	1	-
7	ж	3	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	9	2	-
8	ж	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10	1	-
9	ж	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	8	3	-
10	м	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10	1	-
11	м	3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	9	2	-
12	м	2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	8	3	-
13	м	2	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	7	4	-
14	м	2	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	6	-
15	ж	2	0	1	1	0	1	1	0	1	0	9	1	6	4	1
16	ж	2	0	0	1	0	1	1	9	0	9	0	0	3	6	2
17	м	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	9	0	2	8	1
18	ж	1	0	0	0	0	0	1	9	0	0	9	0	1	8	2
19	ж	1	0	9	0	9	1	1	9	0	9	9	9	2	3	6
20	м	1	1	9	0	0	1	0	0	0	0	9	0	2	7	2
21	ж	1	9	0	9	9	1	9	9	9	9	9	9	1	1	9
22	м	1	9	9	0	9	1	9	0	0	9	9	0	1	4	6
23	ж	1	9	9	0	9	1	9	9	9	9	9	9	1	1	9
1			16	14	15	7	22	17	12	14	9	10	9	145		
0			4	5	7	12	1	3	6	7	9	5	11	70		
9			3	4	1	4	-	3	5	2	5	8	3	38		
																= 253

8-3	пол	оцене	I	II	III-1	III-2	IV-1	IV-2	IV-3	V-1	V-2	V-3	VI	1	0	9
1	м	5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	-
2	м	5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10	1	-
3	ж	5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10	1	-
4	ж	4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	10	1	-
5	ж	4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	-
6	м	4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	-
7	м	4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10	1	-
8	ж	3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	9	2	-
9	ж	3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	2	-
10	ж	3	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	6	5	-
11	м	3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	9	2	-
12	м	3	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	7	4	-
13	м	3	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	8	3	-
14	ж	2	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	5	6	-
15	ж	2	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	9	4	6	1
16	ж	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	9	0	3	7	1
17	м	2	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	4	7	-
18	м	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	9	0	3	7	1
19	м	1	0	0	0	0	1	1	0	9	0	9	0	2	7	2
20	м	1	9	0	9	0	0	1	0	9	9	0	9	1	5	5
21	м	1	9	0	0	9	1	0	9	1	9	9	9	2	3	6
22	м	1	0	9	9	9	1	0	9	0	9	9	9	1	4	6
23	м	1	0	9	9	0	1	9	9	9	9	9	9	1	2	8
1			15	15	12	8	22	18	10	15	11	8	10	144	=253	
0			6	6	8	13	1	4	10	5	8	9	8	78		
9			2	2	3	2	-	1	3	3	4	6	5	31		

**ЛИТЕРАТУРА**

- [1] И.Анић, И.Павловић Бабић, Д., (2011): Решавање математичких проблема у реалном контексту: квалитативна и квантитативна анализа постигнућа, Настава и васпитање 2, 193-205.
- [2] Антонијевић, Р. (2005). Концепција истраживања ТИМСС 2003; у Р. Антонијевић и Д. Јањетовић (прир.)
- [3] Антонијевић, Р. и Јањетовић, Д. (2006): ТИМСС у Србији, Београд: Институт за педагошка истраживања.
- [4] Антонијевић, Р. (2007). ТИМСС 2007 у Србији: концепција истраживања, Педагогија, (1), 13-22.
- [5] Антонијевић, Р. (2011). Активности у процесу образовања и постигнућа ученика; у К.Шпијуновић (прир.): Међународни научни скуп „Настава и учење - стање и проблеми” (277-290). Ужице: Учитељски факултет
- [6] Александар Бауцал, Драгица Павловић Бабић, Научи ме да мислим, научи ме да учим, Институт за психологију, Београд 2010, www. Писа сербиа. Орг.
- [7] Бауцал, А, Павловић Бабић, Д. (2009): Квалитет и праведност образовања у Србији: Београд: Министарство просвете Републике Србије, Влада Републике Србије кабинет подпредседника, Институт за психологију.
- [8] Вилотијевић, М. (2009). Променама до ефикасније школе будућности; Будућа школа (713-750). Београд: Српска академија образовања
- [9] Др Драгица Павловић Бабић, Мр Иван Анић, Владислав Радак, Формула живота за све оне који воле математику и желе да је поклоне другима, Математископ, 2011.
- [10] Ђурић, Ђ. (2009). Компетенције наставника и квалитет образовања ученика, Будућа школа (899-917). Београд: Српска академија образовања.
- [11] Костовић, С. (2006). Школа на путу ка Европи знања; у: Европске димензије промена образовног система у Србији, књига 2 (33-43) Нови Сад: Филозофски факултет
- [12] Милановић - Наход, С. (2005). Знање ученика од очекиваног до оствареног; у Р. Антонијевић и Д. Јањетовић (прир.). ТИМСС 2003 у Србији (327-351). Београд: Институт за педагошка истраживања.

- [13] Мр Иван Анић, Когнитивни процеси у решавању математичких проблема у реалном контексту, Докторска дисертација, Департаман за математику и информатику, Природно математички факултет, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад, 2011.
- [14] Милошевић, Н. (2004). Вера у сопствене способности и школски успех. Нови Сад: Савез педагошких друштава Војводине.
- [15] Милановић-Наход, С. (2005). Знање ученика од очекиваног до оствареног; у Р. Антонијевић и Д. Јањетовић (прир.). ТИМСС 2003 у Србији (327-351). Београд: Институт за педагошка истраживања.
- [16] Милошевић, Н. (2004). Вера у сопствене способности и школски успех. Нови Сад: Савез педагошких друштава Војводине.
- [17] Николић, Р. (1998). Континуитет успеха ученика основне школе. Београд: Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета.
- [18] Столл, Л. и Д. Финк (2000). Мењајмо наше школе : Како унапредити делотворност и квалитет у школи. Загреб: Едука.
- [19] Сузић, Н. (2005). Педагогија за 21. век. Бања Лука: феацхер фраининг Центре.
- [20] ТИМСС 2003 у Србији (13-33). Београд: Институт за педагошка истраживања.
- [21] ТИМСС 2003; у Р. Антонијевић и Д. Јањетовић (прир.):
- [22] Хавелка, Н (2000). Ученик и наставник у образовном процесу. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- [23] <http://www.ceo.edu.rs/images/stories /publikacije/Obrazovni% 20standardi% 202009.pdf>
- [24] <http://www.mpn.gov.rs>

## КРАТКА БИОГРАФИЈА

Рођен сам 2. јуна 1958. године у Рогиње, општина Нови Пазар. Основну школу сам завршио 1973. године у основној школи „Шабан Коч“ Лукаре, општина Нови Пазар. Средњу Техничку школу сам завршио у Новом Пазару 1977. године. Основне студије на Вишој Педагошкој школи у Приштини сам уписао 1977. године, а завршио 1980. године.

На математичком факултету у Београду уписујем се 2006. године, где сам дипломирао 2008. године и добио звање професор математике и рачунарства. Радим као професор математике у основној школи „Вук Караџић“ у Новом Пазару од 1989. године.

### УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

#### ПРИРОДНО МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

#### КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број:

Идентификациони број:

Тип документације: Монографска документација

Тип записа: Текстуални штампани материјал

Врста рада: Мастер рад

Аутор: Проф. Идриз Вејселовић

Ментор: Проф.др Милан Божић

Наслов рада: TIMSS истраживање и школска математика

Језик публикације: српски - ћирилица

Језик извода: српски - ћирилица

Земља публикација: Србија

Уже географско подручје: Београд

Година: 2013.

Издавач: Ауторски репринт

Место и адреса: Београд, Природно-математички факултет, Департман за математику и информатику.

Научна област: Математика

Чува се: У библиотеци Департмана за математику и информатику, Природно-математички факултет Београд.

Важна напомена:

Извод: У овом раду је представљено шта је то TIMSS истраживање, које су специфичности TIMSS студије, како се TIMSS користи у другим земљама, ко учествује у TIMSS истраживању, који је начин одабира ученика и школа за тестирање, шта и како се мери TIMSS истраживањем. Представљен је квалитет математичког образовања у Србији, као и праведност математичког образовања у Србији кроз TIMSS истраживање. У оквиру рада је извршено истраживање на узорку од 73 ученика осмог разреда основне школе. Ученици су добили да раде задатке састављене по угледу на PISA-TIMSS задатке за тестирање математичке писмености. Задаци су након тестирања прегледани, а резултати анализирани. На основу свега претходног изведен је закључак колико је у вези настава математике са њеном применом у реалним ситуацијама живота.

Датум прихватања теме од стране НН већа: 12.04.2013.

Датум одбране: 04. 12. 2013.године

Чланови комисије: Председник : Професор др. Милан Божић, ванредни професор на математичком факултету – ментор

Члан : Професор др Владимир Јанковић, редовни професор на математичком факултету.

Члан : Професор др Ђорђе Дугошија, редовни професор на математичком факултету.