

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ



МАСТЕР РАД

**PISA истраживања и њихова применљивост на
нашу праксу у осмом разреду основне школе**

Ментор:

Проф. Др Милан Божић

Студент:

Хасим Бучан

1103/12

Београд, 2013. године

САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР.....	5
УВОД	6
1. Међународни програм за процену образовних постигнућа ученика (PISA)	7
1. 1. Шта је PISA?	10
1. 2. Нивои компетенције, избор и одређивање вредности задатка	10
1. 3. Ефекти примене PISA налаза	11
1. 4. Специфичности PISA студије	12
1. 5. Учесници у међународним PISA студији	12
2. PISA у Србији.....	15
2. 1. Зашто је PISA релевантна за образовни систем	17
2. 2. Како се PISA користи у другим земљама?	18
2. 3. Анализа PISA резултата: Србија и референтне земље	18
2. 4. Ниво образовне писмености ученика у Србији и референтним земљама	21
2. 4. 1. Начин одабира школа и ученика за тестирање	25
2. 4. 2. Како се саопштавају подаци?	25
2. 4. 3. Шта и како се мери PISA тестовима?.....	26
2. 4. 4. Садржаји PISA тестова	27
2. 4. 5. Области обухваћене програмом PISA	28
2. 4. 6. Постигнућа ученика у програму PISA	29
2. 4.7. Структура теста	32
3. Резултати спроведеног истраживања	34
3.1. Методологија испитивања ученика	34
3.2. Огледно тестирање математичке писмености ученика у основним школама	39
ПРИЛОЗИ	58

Попис табела

Табела 1: Просечна постигнуће ученика у три испитана домена (PISA 2003 и 2006)	19
Табела 2: Математичка писменост: нивои постигнућа	22
Табела 3: Проценат ученика на поједним нивоима постигнуа из домена Математичке писмености (PISA 2006)	23
Табела 4: Упоредни приказ заступљености појединих математичких области у програму PISAи наставном програму у Србији (2006. година)	28
Табела 5: Постигнућа појединих држава од 2000. до 2009.	29
Табела 6: Упоредни приказ расподеле ученика по нивоима постигнућа из области математичке писмености на PISA тестирању 2009.године	31
Табела 7: Распоред кластера по брошурама Брошура	33
Табела 8: Број ученика по одељењим,полна структура и оцене	36
Табела 9: Приказ тачно урађених задатака и однос дечака и девојчица	39
Табела 10: Приказ нетачно урађених задатака и однос дечака и девојчица	40
Табела 11: Приказ задатака и однос дечака и девојчица	40
Табела 12: Разлика у оквиру нашег истраживања (разлика дечака у односу на девојчице) Основне школе „Вук Караџић“ Нови Пазар	41
Табела 13: Разлика у оквиру нашег истраживања (разлика дечака у односу на девојчице) Основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће –Тутин	42
Табела 14: Разлика у оквиру нашег истраживања (разлика дечака у односу на девојчице) Основне школе „Јошаница“ Мур – Лукаре -Нови Пазар	42
Табела 15: Збирни резултати Основне школе „Вук Караџић“ осмо један	43
Табела 16: Збирни резултати Основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће осмо два	44
Табела 17: Збирни резултати Основне школе „Јошаница“ Мур- Лукаре осмо три	44
Табела 18: Укупан резултат тестирања	46
Табела 19: Тестирање једнакости пропорција за први задатак у различитим школама	52
Табела 20: Тестирање разлике средње вредности школског успеха ученика са тачним и нетачним одговором.	52
Табела 21: Тестирање једнакости пропорција за други задатак у различитим школама	53

Табела 22: Тестирање разлике средње вредности школског успеха ученика са тачним и нетачним одговором	53
Табела 23: Тестирање једнакости пропорција за трећи задатак под 1. у различитим школама	54
Табела 24: Тестирање једнакости пропорција за трећи задатак под 2. у различитим школама	55
Табела 25: Тестирање разлике средње вредности школског успеха ученика са тачним и нетачним одговором	55
Табела 26: Тестирање једнакости пропорција за четврти задатак 1. у различитим школама	56
Табела 27: Тестирање разлике средње вредности школског успеха ученика са тачним и нетачним одговором.....	56

Попис слика

Слика 1: Ученици Основне школе „Вук Караџић“	35
Слика 2: Ученици Основне школе „Меша Селимовић“	35
Слика 3: Ученици Основне школе „Јошаница“	36
Слика 4: Ученици Основне школе „Јошаница“	51

Попис графика

График 1: Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са петицом из математике	47
График 2: Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са четворком из математике	48
График 3: Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са тројком из математике	48
График 4: Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са двојком из математике	49
График 5: Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са јединицом из математике	50

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. У уводу је дат осврт на улогу и растући значај математике у савременом свету, што је директно повезано са потребом развоја наставе математике како би се велика већина ученика довела до високих нивоа математичког мишљења. Веома битан ресурс у развоју критичког мишљења у оквиру наставе математике су математички задаци у реалном контексту.

У препорукама које је омогућила PISA студија и експертска искуства у праћењу домаће и светске литературе, дошло се до закључка да школе које се одреде за примену истих ,већ за неколико година ће постати препознатљиве у окружењу, постаће модел и узор савремених школа.

Први део овог рада посвећен истраживањима у области наставе математике у којима, од 2003. године, учествује и Србија. Одговоре на ова питања даје друга глава овог рада. У овом делу рада дат је осврт на теме: PISA истраживања и њихова применљивост на нашу праксу у осмом разреду основне школе.

Трећа глава такође описује главно истраживање. Циљ истраживања је да се открију основни недостаци у стратегијама ученика у Србији при решавању математичких проблема у реалном контексту. Основу инструмента истраживања чине јавни задаци PISA тестова.

Оригинални задаци су узети са тестова који су били на PISA тестовима, затим су ти задаци тестирани. Добијени резултати указују на неке недостатке у стратегијама ученика, али указују и на пропусте у настави математике.

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

На крају, у завршном поглављу, дат је преглед и прилог коришћеног материјала и задатака као и анкета која је спроведена приликом рада.

УВОД

PISA је међународни програм процене образовних постигнућа ученика (Programme for International Student Assessment). Овај програм иницирао је OECD тј. Организација за европску сарадњу и развој (Organisation for Economic Co-operation and Development) 1997 године и представља договор , односно споразум, влада земаља чланица OECD-а да прате постигнућа ученика у оквиру заједничког међународног стандарда. PISA тестирање се врши сваке треће године , испитују се три области постигнућа: читалачка, математичка и научна писменост. Овим програмом обухваћене су земље чланице OECD-а, њих 34 и око 40-ак партнерских земаља. Тестира се у просеку од 4500-10000 ученика из сваке земље и то 15 огодишњаци (код нас је то углавном први разред средње школе). Тестирања се спроводе у току априла и маја. Србија учествује у тестирању од 2003. године.

PISA не тестира академско знање већ знање применљиво у свакодневним животним ситуацијама (на томе се посебно инсистира).

Основна сврха PISA тестирања је да прати квалитет и напредовање образовања у земљама учесницама, јер се на основу тако добијених резултата доносе стратешке одлуке у области образовања и образовне политике у многим земљама. PISA утврђује и у којој мери карактеристике образовног система, карактеристике породичног окружења, школе и учења утичу на постигнућа ученика.

Велики број стручњака у развијеним школским системима покушава да да ваљане одговоре на питање који су то циљеви наставе математике, па је у овом поглављу наведено који би то требали бити циљеви наставе математике у Србији.

Основни циљ овог мастер рада јесте да се покаже у којој мери се образовни систем у Србији прилагодио савременим токовима развоја образовања, посебно у области математике, који су неопходни за савремени развој друштва.

Наиме, у оквиру рада, тестирани су ученици осмог разреда три основне школе. Тестирање је вршено у области математичке писмености, а резултати су презентовани у том делу.

1. Међународни програм за процену образовних постигнуће ученика (PISA)

У области образовања до сада је основни програм био документ из Лисабона *Образовање и обука: различити системи, исти циљеви до 2010 (Education and Training: divers systems, shared goals for 2010)* нови документ који садржи циљеве до 2020. године *Напредак у остваривању Лисабонских циљева у области образовања и обуке (Progress towards the Lisbon Objectives in Education and Training)*. Ти документи (и још неки исто тако стратешки документи) садрже анализе остваривања циљева које је за област образовања ЕУ дефинисала 2000. године у ЕУ као целини и у појединим чланицама и дефинисани су и квантификовани циљеви до 2020. године.

Реализација ових програма, њихова анализа и концептуалне анализе у међувремену довели су до веома значајних промена у концепцијама о образовању и његовом значају за укупни развој земаља ЕУ. Управо кроз те пројекте је на најбољи начин дефинисана концепција целоживотног образовања, извршено је померања са фокуса на базичним знањима ка сложенијим појмовима компетенција, обављене су анализе (и у сарадњи са ОЕСД -ом) доприноса образовања привредном и социјалном развоју.

Због настојања Србије да постане чланица Европске уније сарадња у области образовања са ЕУ, баш као и сарадња у другим областима, је од кључног значаја. Та сарадња има нове димензије јер укључује и знатно веће усаглашавање и законске регулативе и заједничке програме и могућност добијања финансијских средстава из приступних фондова која треба да се употребе за развој нашег образовања.

Сарадња са ЕУ у области образовања је од виталног значаја за Србију због свих могућих користи од те сарадње: развоја концепција о образовању, модернизације нашег образовног система, финансијског доприноса за развојне програме у образовању, координације образовног система са променама у образовним системима земаља ЕУ у перспективи придруживања Србије ЕУ. Веома је садржајна и редовна публикација ЕУ о стању образовања у европским земљама *Key data on education in Europe*.

Наравно, развој образовања у Србији је посао за нас саме. Поред свих користи које проистичу из сарадње са ЕУ развој образовања зависи од наших националних напора на унапређивању нашег образовања. Поред осталог, у тој сарадњи само

Србија може да дефинише и оствари оно што је специфичност нашег образовања и да развије оне аспекте образовања који имају национални значај имајући на уму да је ипак ЕУ пре свега економска унија а да постоје и они аспекти образовања који су кључни за културни развој и развој националног и културног идентитета.

1. 1. Шта је PISA?

Међународни програм процене образовних постигнућа ученика PISA (Programme for International Student Assessment) иницирао је OECD са основном сврхом да се систематски прати квалитет и праведнос образовања у појединачним земљама учесницама. Земље чланице OECD препознале су да успех, конкурентности развојне земље у глобалном свету у све већој мери зависи од квалитета и праведности образовања. Показало се да је неопходно успоставити систем сталног праћења квалитета и праведности образовања, да би се на основу тако добијених података развијале политике које ће обезбедити стално унапређивање квалитета и праведности образовања.

У многим земљама резултати студије PISA предмет су озбиљних јавних и стручних дебата и на основу њих се доносе стратешке одлуке у области образовне политике. Пројекат PISA је, такође, постао један од инструмената којим се на нивоу ЕУ прати остваривање Лисабонских циљева. Иако постоје одређене критике и отворена питања, програм PISA данас је један од највећих међународних програма у области образовања и једна од најважнијих смерница за образовну политику.

У оквиру студије програма PISA систематски се прати који ниво функционалне писмености достижу петнаестогодишњаци у области математике, природних наука и разумевања прочитаног. Ова три домена су изабрана као најопштији и најрелевантнији индикатори образовних постигнућа ученика. Специфичност студије програма PISA јесте да она не испитује у којој мери ученици могу да репродукују оно што су учили у школама, већ у којој су мери млади оспособљени да разумеју и користе те информације приликом решавања релевантних проблема из свакодневног живота.

На тај начин, студија програма PISA тежи да утврди у којој мери се нове генерације припремају за живот у савременом друштву, а не колико су савладали градиво које су учили у школи.

Тестирања ученика се од 2000. године организују сваке три године (2000, 2003, 2006, 2009, 2012) у преко 60 земаља. У истраживању 2009. године учествовале су 74 земље, од којих су 34 чланице OECD-а, а преосталих 40 су партнерске земље. Ове земље учеснице чине 87% светске економије.

У којој су мери ученици, завршавајући период општег образовања, усвојили знања и вештине које су им значајне да би били успешни у професионалном и личном животу, утврђује се PISA истраживањем. Акценат није на томе да ученици само репродукују стечена знања већ и да их примене у различитим, релевантним ваншколским ситуацијама. У PISA истраживању нагласак је на функционалним знањима, а сви задаци који се налазе у тестовима везани су за реалне ситуације у којима се могу наћи ученици. Самим тим, уобичајено је да се у PISA истраживању уместо термина знање користи израз писменост или компетенција. Изразом бити писмен указују да је реч о оним знањима која се сматрају основним образовним капиталом који је ученику неопходан да би наставио школовање и да би се успешно снашао у даљем личном и професионалном животу, док израз бити компетентан у PISA студији не значи само да је неко стекао одговарајућа знања, већ и да зна када и како може да их примени.

PISA истраживачко интересовање се у основи не заснива на процени у којој су мери усвојена знања предвиђена наставним планом и програмом, већ да ли ученици умеју да употребе та знања и како. Писменост се не стиче само у школи и искључиво кроз формално образовање, већ је усвајање писмености целоживотни процес и одвија се и кроз интеракцију са родитељима и другим одраслим особама, кроз интеракцију са вршњацима, с медијским садржајима, с непосредним и ширим окружењем. Из тога се може закључити, да се не може очекивати да су петнаестогодишњаци научили све што ће им требати као одраслим особама, али се очекује да имају солидна знања из кључних области, која ће им омогућити даље развијање и усвајање компетенција.

До 2009. године се у оквиру PISA тестирања испитивала писменост у три домена: математика, читање, природне науке 10. Од ове године (2012) се у неким земљама поред та три домена први пут тестира и финансијска писменост.

Опис нивоа постигнућа и примери задатака који су се примењивали требало би да послуже као оријентир моделу припреми за будућа тестирања, тако да ситуација тестирања за ученике не буде потпуна непознаница, али и да у свакодневној школској пракси олакша наставничко оцењивање.

1. 2. Нивои компетенције, избор и одређивање вредности задатка

Задаци у PISA тестовима су из велике базе коју чине предлози свих држава учесница. Када се задаци нађу пред централном комисијом ту се врши прво филтрирање и „дотеривање“ задатака. У том облику задаци одлазе на оцењивање у сваку од држава учесница где их прегледа 10 експерата. На основу тих оцена коначне оцене даје и координатор PISA тима у тој држави.

Задаци се оцењују по следећим критеријумима:

1. У којој мери задатак припрема ученика за живот
2. Да ли је и у којој мери задатак у курикулуму
3. Колико је задатак занимљив ученицима
4. Ниво прилагођености узрасту

Поред ова четири критеријума експерти одговарају и на питања да ли је задатак културално прихватљив, да ли има проблема око превода и да ли постоји проблем бодовања. На крају се даје мишљење о томе да ли задатак треба укључити у тестирање.

Последње филтрирање се обавља после пробног тестирања где се тестирају само нови задаци. Модел анализе података о постигнућу ученика преузет је из *Item Response Theory* (IRT) преко процедура које симултано процењују вероватноћу да појединац коректно одговори на један сет ставки¹ и вероватноћу да на неку ставку коректно одговори одређена група ученика. Ова вероватноћа се одређује на основу пробног тестирања. На основу ових процена формирана је континуирана скала математичке писмености која је конструисана тако да просечно постигнуће буде 500 поена, а стандардна девијација 100. На овој скали могуће је лоцирати појединог ученика и очитати који ниво писмености он демонстрира (другим речима, који тип задатака може да уради). Истовремено, на истој скали могуће је лоцирати и поједину ставку, тј. његов индекс тежине. Просечно постигнуће (аритметичка средина) којом се исказује учинак на тесту представља процену постигнућа за коју се претпоставља да се у некој мери разликује од вредности која би била добијена да је сваки ученик из узорка одговорио на свако питање. Постигнућа ученика, односно нивои комплексности ставки класификовани су у 6 нивоа. Сваки од нивоа описан је

¹ *Item* (ставка) представља једну целину, један задатак или проблем који ученик треба да реши – експерти процењују систем кодирања (бодовања) за сваку ставку или део ставке посебно.

математичким компетенцијама. Опис компетенција по нивоима је дат у табели 3. Треба напоменути да се резултати PISA истраживања не саопштавају на нивоу појединца, па чак ни на нивоу школе. PISA истраживањима се прати стање целокупног школства у једној држави.

1. 3. Ефекти примене PISA налаза

Један од очекиваних и планираних ефеката примене PISA налаза, као и других међународних компаративних студија у области образовања, јесте стварање услова и потребе за сарадњом међу учесницима, финансијерима, менаџерима и политичарима који покушавају да остваре неколико циљева, међу којима су најопштији побољшање квалитета образовања и стварање праведнијег и успешнијег образовања. Предност једног међународног пројекта у односу на националне лежи управо у огромним могућностима упоређивања решења, активности и резултата који се дешавају у различитим образовним системима, као и могућностима учења из искустава других. PISA је осмишљена тако да обезбеди поуздане податке за доносиоце одлука и учеснике у образовању о образовним постигнућима ученика основних и средњих школа. Налази истраживања представљају важно средство за разумевање структуре ових кључних компетенција, образаца њихове дистрибуције и односа са средином у којој ученик живи. Дакле, циљ PISA студије је да земљама учесницама пружи корисна сазнања о томе где и како њихов образовни систем треба да се побољша или да задржи достигнути квалитет.

Иако PISA даје податке који припадају нивоу образовног система, они могу да се употребе и за унапређивање наставног процеса, а посебно учења. Начини на који ученици типично уче или како решавају проблемске задатке, а посебно подаци о томе које су стратегије учења / решавања проблема успешне, дају нам јасну слику о томе како, у наставном процесу, ученике научити да ефикасно уче, што би требало да буде смисао и крајњи циљ сваке наставне активности.

Обезбеђујући шири контекст унутар кога се интерпретира национално постигнуће, међународни компаративни аспект PISA студије може да прошири и обогати националну слику, али и да земљама пружи корисне информације о областима у којима су релативно јаки или релативно слаби. Стручњаци који спроводе међународне истраживачке програме у области образовања тврде да без

међународног поређења, образовни програми ризикују да школе, као и читава друштва могу да заврше само са „осећањима“, убеђењима и мишљењима о квалитету свог образовања.

Током последње деценије, у земљама које су учествовале у програму, резултати PISA студије изазвали су бројне реакције стручњака за образовање и оних који креирају образовну политику. Поједини масовни медији су додатно убрзали реаговања и поновна разматрања.

1. 4. Специфичности PISA студије

Када се повежу подаци о постигнућима ученика и чиниоцима који обликују учење у школи и ван ње, добија се слика о различитим типовима образовних исхода, као и о карактеристикама ученика, школа и образовних система који имају висока постигнућа. Капацитете ученика да примене знања и вештине у кључним образовним областима, као и да анализирају, изводе закључке и коректно саопштавају решења широког спектра проблемских ситуација, описује концепт „писмености“. Под релевантношћу за цело животно учење се подразумева то да се PISA не бави само проценама компетенције ученика, већ се бави и проценама начина на који ученици виде сопствену мотивацију за школско учење, како описују стратегије учења које користе и како процењују сопствену ефикасност у односу на школске захтеве. Редовност се огледа у томе да се PISA тестирање врши сваке три године, па правилан истраживачки циклус омогућава земљама које учествују да прате напредак који остварују. Специфичности PISA студије су у оријентацији ка образовним политикама, концепту „писмености“, релевантности за целоживотним учењем и редовности тестирања.

1. 5. Учесници у међународним PISA истраживањима

Међународни програм процене ученичких постигнућа PISA (*Programme for International Student Assessment*) је у овом тренутку највеће међународно истраживање у области образовања. Реализује се у организацији OECD-а од 1997. године. Тестирања ученика организују се сваке треће године (2000, 2003, 2006, 2009...), а основни циљ је да се омогући земљама учесницама да доносе стратешке

одлуке у образовању на основу емпиријских података о постигнућима ученика и условима у којима се они школују.

Тестовима се процењују знања која су ученици стекли током школовања. У PISI је уобичајено да се уместо термина знање користи израз писменост или компетенција: писменост да би се указало да је реч о оним знањима која се сматрају образовним капиталом који је ученику неопходан да би наставио школовање и да би се успешно снашао у личним и професионалним улогама у којима ће се, као одрасла особа наћи; а бити компетентан у овој студији не значи само да је неко стекао одговарајућа знања, већ и да зна када и како може да их примени. Другим речима, нагласак је на функционалним знањима, а сви задаци који се налазе у тестовима везани су за реалне ситуације у којима се ученици могу наћи. Писменост се испитује у три домена: математика, читање и природне науке. За сваку земљу која учествује у испитивању саопштавају се подаци о просечном постигнућу (аритметичка средина) ученика у свакој од испитиваних области. Скале су стандардизоване тако да је просечно постигнуће фиксирано на 500 поена, а стандардна девијација на 100. То, практично, значи да се две трећине ученика налазе у интервалу постигнућа од 400 до 600 поена. На основу тежине задатака (сложености знања која се испитују), за сваку област формирана је развојна скала постигнућа, подељена на нивое функционалне писмености. Сваки ниво функционалне писмености описан је преко знања и вештина којима је ученик овладао.

Поред тестова знања, примењују се и упитници за ученике и за школе. Њима се прикупљају подаци о различитим факторима који могу бити релевантни за постигнућа, нпр. материјални и образовни ресурси којима породица располаже; став ученика према учењу, мотивација за учење, стратегије и навике у вези са учењем; оспособљеност ученика да примењује савремене информатичке технологије, и допринос школе информатичкој писмености; различити аспекти функционисања школе као што су: карактеристике наставника (ниво образовања, професионална мотивација, стилови рада), величина разреда, састав (хомогеност или хетерогеност), клима у учионици и школи, однос наставника према ученицима, осћање припадања школи, школска анксиозност; материјални ресурси којима школа располаже, начин финансирања (државна или приватна), процес управљања и доношења одлука, укљученост родитеља у процесе и одлучивање у школи, итд. Истраживањем су обухваћени ученици који се редовно школују, а имају 15 година (у нашем случају, то су углавном ученици првог разреда средње школе). Број земаља учесница, а тиме и број

ученика обухваћених овом студијом, из циклуса у циклус све је већи. У првом PISA циклусу учествовале су 43 земље, углавном чланице OECD-а, док је у последњем истраживању, 2006. године, учествовало око 400.000 ученика, који су представљали око 20 милиона петнаестогодишњака из 57 земаља учесника. PISA тестове 2009. године радиће ученици из 62 земље света, а међу њима и ученици из готово свих бивших југословенских република. Србија је учествовала у истраживањима 2003. и 2006. године и ти резултати су анализирани у овом раду.

У истраживачком циклусу PISA 2003 године главно подручје процене била је математичка писменост, а у циклусу PISA 2006 године природословна писменост. Читалачка писменост поново ће бити главно подручје процене 2009. године. У циклусу PISA 2006. године учествовало је више од 400.000 ученика који представљају готово 20.000.000 петнаестогодишњих ученика из 57 земаља.

У истраживачком циклусу PISA 2009 године учествовало је око 470 000 ученика, који су представљали 26 милиона петнаестогодишњака из 65 земаља. У оквиру истог циклуса одржан је и други круг истраживања у коме је учествовало још 9 земаља, а њихових 2 милиона петнаестогодишњака представљало је око 50 000 учесника у истраживању.

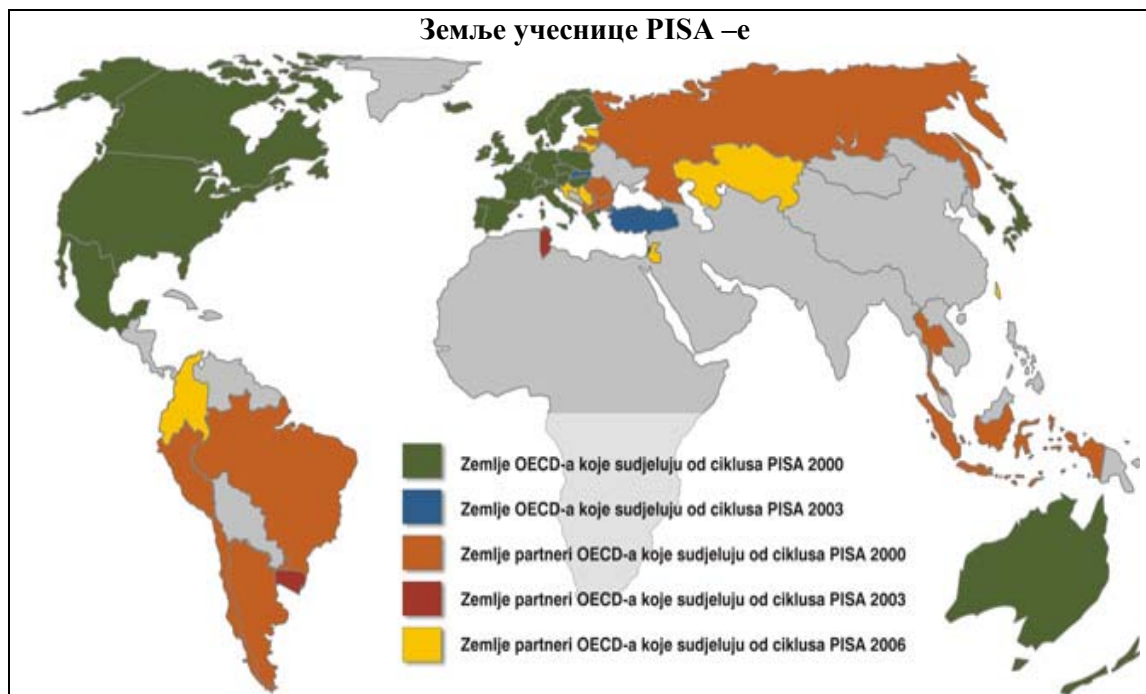
Што се Србије тиче, у поменутом циклусу било је укључено више од 150 средњих школа и један мањи број основних школа из свих региона у Србији, а тестове је попуњавало готово 5 000 ученика на српском и мађарском језику.

Организациона решења у различитим образовним системима истичу велике разлике у погледу природе, трајања и обавезности предшколског образовања. Разлике се јављају и у погледу узраста на којем се полази у школу, у погледу природе и трајања образовних циклуса у обавезном образовању.

Све наведене разлике доводе да није могуће одабрати разред као критеријум за селекцију ученика тако да узорци из одређених земаља буду упоредиви, па се критеријум за селекцију ученика дефинише узрастом. За PISA тестирање се бирају ученици чији је узраст између 15 година и три месеца и 16 година и два месеца и који имају бар 6 комплетираних година школовања (без обзира да ли се школују редовно или ванредно, да ли су уопште образовним или стручним школама и да ли похађају државне, приватне или стране школе на територији своје земље).

Постоје бројне предности за државе које учествују у програмима међународног мерења. Развој оквира математичке писмености и бројна питања која су примењива у многим земљама обезбеђују државним институцијама детаљне смернице о домету

и пословним дефиницијама финансијске писмености без потребе самог спровођења истраживања на националном нивоу.



2. PISA у Србији

Земље које су чланице OECD-а препознале су да успех, конкурентност и развој неке земље у глобалном свету у све већој мери зависи од квалитета и праведности образовања. Зато су најразвијеније земље XXI век прогласиле „веком знања“.

Поред тога, велики број земаља улаже све већа средства у образовање и то не само деце и младих већ све више и за доживотно образовање (тј. нове форме образовања одраслих).

То је разлог који је довео до успостављања система сталног праћења квалитета и праведности образовања са циљем да се обезбеде поуздани и валидни подаци о квалитету људских ресурса у једном друштву. Основна сврха је да подаци служе као основа за развој „информисане“ образовне политике и мера које ће обезбедити стално унапређивање квалитета и праведности образовања. У многим земљама резултати PISA студије су предмет озбиљних јавних и струшних дебата и на основу њих се доносе важне и крупне одлуке у области образовне политике. PISA је, такође, постала један од инструмената којим се, на нивоу EU, прати остваривање

Лисабонских циљева. Иако постоје одређене критике и отворена питања, PISA је данас један од највећих међународних програма у домену образовања и једна од најважнијих смерница за политику образовања.

Србија учествује у PISA студији од 2003. године на основу одлуке Министарства просвете и спорта из 2001. године. Ученици из Србије учествовали су у три испитивања (2003. 2006. и 2009. године), а наредно испитивање је 2012. године. У претходном периоду објављивање PISA резултата у Србији било је праћено различитим дискусијама о релевантности PISA студије за креирање образовне политике у Србији. Због разочаравајућих резултата, ове дискусије су биле често емотивне и недовољно конструктивне, углавном су се сводиле на тражење кривца или на дисквалификацију PISA студије. Овај извештај је базиран на претпоставци да је PISA студија релевантна за даљи развој образовног система пре свега због тога што ће наредне генерације у Србији бити грађани Европске уније. Деца која су 2008. године пошла у први разред основне школе завршиће средње образовање 2020. године, а отишће у пензију 2060. године. Дакле, наредне генерације ће највећи део свог живота провести у оквиру EU и самим тим за друштво и државу постаје важно да се сагледа у којој мери образовни систем у Србији припрема децу и младе за будућност. Поред тога, сматрамо да је основни смисао анализа PISA резултата да се формулишу и примене они начини унапређења квалитета и праведности образовања у Србији који се реално могу спровести у постојећим условима. Такав конструктиван однос према подацима које пружа ова студија омогућава да се дугорочно и планирано повећава ефикасност образовног система у Србији.

Свака земаља, самим учешћем у PISA истраживању, добија читаво богатство истраживачких налаза који дају детаљну, добро документовану слику о њеном образовном систему, па је исти случај и са Србијом. Одлуке које се односе на развој образовног система, унапређење постигнућа на националном нивоу, поједине сегменте образовног процеса или чак специфичне групе које учествују у образовању, доносе се на основу емпиријских података.

Како се исто тестирање врши у великом броју земаља, постоји могућност поређења података међу земљама учесницама, чиме се могу обезбедити додатне информације. Обавеза је образовног система да обезбеди постигнућа која су конкурентна у ширим оквирима него што су национални, како би генерације које се сада школују у Србији имале лакши приступ европском (образовном) систему.

Дугорочна планирања развоја образовног система у многоме олакшавају резултати PISA тестирања. PISA има за циљ да утврди везу која постоји између образовања и националних економија. Знања и вештине који су неопходни са становишта вођења каријере и сналажења на тржишту рада, PISA испитује и промовише. Свака земља, па и Србија, тежи да успостави добру корелацију између захтева тржишта рада и образовног система, а добар модел који демонстрира како се та веза успоставља је PISA.

2. 1. Зашто је PISA релевантна за образовни систем

Пре свега, учешћем добијамо читаво богатство истраживачких налаза који дају једну комплексну слику о нашем образовном систему. Затим, добија се и могућност доношења на реалним условима заснованих одлука о развоју образовног система и унапређењу постигнућа на националном нивоу, али и о појединим сегментима образовног процеса или специфичној групи који учествују у образовању. Могућност поређења података са свим земљама учесницама обезбеђује додатне информације

Даље, PISA настоји да утврди везу која постоји између образовања и националних економија; испитује и промовише она знања и вештине који су неопходни из перспективе сналажења на тржишту рада и вођењу каријере. Успостављање директније везе између захтева тржишта (привреде) и образовања је блиска будућност и нашег образовног система. PISA је добар модел који демонстрира како се та веза успоставља на нивоу очекиваних образовних постигнућа. У многим земљама, као и на нивоу EU, подаци које обезбеђује PISA постали су индикатори преко којих се процењује и прати напредак у ефикасности, праведности и квалитету образовања. На пример, PISA је један од индикатора преко којих Европска комисија (*Commission of the European Communities*) прати остварење Лисабонских циљева на нивоу Европске уније до 2010. године. Велики број земаља користи PISA резултате као један од показатеља развоја образовања и у својим стратешким документима, између осталог, планирају и унапређење постигнутих резултата управо на основу података добијених из PISA студије (нпр. све чланице OECD-а, Јапан, Хрватска, Хонгконг...).

2. 2. Како се PISA користи у другим земљама?

Као један од индикатора преко којих Европска комисија (*Commission of the European Communities*²) прати остваривање Лисабонских циљева 11 на нивоу Европске уније до 2020. године користи се PISA. Европској унији PISA користи као индикатор информатичке писмености, социјалне инклузије и сиромаштва. Све OECD земље, као и Јапан, Хонг Конг и друге, PISA резултате користе као један од индикатора развоја образовања. Поменуте земаље у својим стратешким документима планирају и подизање резултата на PISA тестирању. Са друге стране, у Србији се резултати са PISA тестирања, заједно са резултатима са националних тестирања образовних постигнућа, користе као индикатори у имплементацији Стратегије за смањење сиромаштва. Све ово су примери да се на нивоу целе Европске уније и у многим другим земљама подаци које обебеђује PISA користе као индикатори за процењивање и праћење напретка у ефикасности, праведности и квалитету образовања. PISA у све већем броју земаља даје иницијативу за тематски различита истраживања која се баве факторима који доприносе квалитету образовних исхода.

Наравно, PISA студија није свемогућа. Њоме се ипак не могу утврдити узрочно последичне везе између улазних чинилаца, процеса образовања и образовних исхода. Са друге стране, она пружа податке о кључним карактеристикама и специфичностима појединих образовних система, а утврђује и сличности и разлике образовних система по кључним карактеристикама, укључујући ту и квалитет образовања.

2. 3. Анализа PISA резултата: Србија и референтне земље

У овом делу извештаја анализираће се резултати PISA 2003 и PISA 2006 студије у којој је учествовала и Србија. Подаци добијени у ове две студије пружају нам увид у образовна постигнућа и функционалну писменост ученика, као и у квалитет и праведност образовног система у Србији.

Прво ће се анализирати каква су образовна постигнућа ученика у Србији, тј. које су компетенције ученици у Србији успели да развију после скоро девет година

² Овде се подразумева комисија Европске уније, тј. извршно тело које се бави питањима испуњења циљева и интеграција земаља нечланица.

школовања. У другом делу ће се анализирати квалитет образовања у Србији при чему се термин „квалитет образовања“ користи у смислу колико образовни систем у Србији доприноси развоју компетенција и функционалне писмености ученика.

Коначно, у трећем делу ће се анализирати да ли је постојећи квалитет образовања у Србији (у горњем смислу) дистрибуиран равноправно различитим ученицима у Србији или неке групе ученика добијају виши квалитет образовања од других. Образовна постигнућа ученика из Србије и других земаља, које су изабране као референтне за овај извештај, биће описан прво преко просечних постигнућа ученика на скалама математичке, научне и читалачке писмености. Након тога, постигнућа ученика ће бити описана на основу нивоа функционалне писмености који су дефинисани у оквиру PISA студије, тј. који проценат ученика из Србије и референтних земаља достиже различите нивое функционалне писмености. Опис образовних постигнућа на основу нивоа писмености омогућава да се утврди колики проценат младих у датој земљи може да се третира као функционално неписмено из перспективе критеријума који је усвојен на нивоу ЕУ (тј. колико ученика није достигло други ниво функционалне писмености). Посебна пажња ће бити посвећена проценту младих из најсиромашнијих група који у Србијине достижу други ниво функционалне писмености, тј. за које се може рећи да су функционално неписмени.

У табели 1. приказани су подаци о просечним постигнућима ученика из Србије и референтних земаља. Поред тога, за оне земље које су учествовале у обе PISA студије испитали смо да ли се образовна постигнућа ученика у 2006. години разликују у односу на она која су ученици имали 2003. године. Ако су постигнућа била виша 2006. године у односу на 2003. годину, то је означено помоћу знака „▲“, ако су била нижа, то је означено помоћу знака „▼“, а ако су остала на истом нивоу, то је означено помоћу знака „=“.

Табела 1: Просечна постигнуће ученика у три испитана домена (PISA 2003 и 2006)

Земље	Математичка писменост			Читалачка писменост			Научна писменост		
	2003	2006	разл.	2003	2006	разл.	2003	2006	разл.
Србија	437	435	=	412	401	▼	436	436	=
Хрватска		467			477			493	
Словенија		504			494			519	

Бугарска		413			402			434	
Румунија		415			396			418	
Словачка	498	492	▼	496	466	▼	495	488	▼
Пољска	490	495	▲	497	508	▲	498	498	=
Норвешка	495	490	▼	500	484	▼	484	487	=
Финска	544	548	▲	543	547	▲	548	563	▲

Напомена: Образовна постигнућа ученика се описују преко скале која има просек 500 поена и стандардну девијацију 100 што значи да се око две трећине свих постигнућа налази између 400 и 600 поена. При томе, треба имати у виду да скор од 500 поена одговара просечном постигнућу ученика у оквиру земаља чланица OECD-а.

Као што се може видети из података приказаних у табели, просечно постигнуће ученика у Србији је слично у домену математичке и научне писмености (око 435 поена), док је у домену читалачке писмености значајно ниже, и то за 35 поена. Шта значи ова разлика у просечном постигнућу ученика? Да би се олакшало разумевање резултата на PISA тестирању треба имати у виду следеће информације: у земљама чланицама OECD-а једна година школовања у просеку доноси 38 поена на скали читалачке писмености. Дакле, разлика од 35 поена одговара ефекту једне школске године (или девет месеци школовања) у чланицама OECD-а. Другим речима, када се упоређи просечни ниво читалачке писмености у односу на математичку и научну писменост, стиче се утисак као да су се наши ученици краће образовали у домену читалачке писмености. Или обрнуто гледано, нашим ученицима би требало обезбедити додатну годину школовања да би у домену читалачке писмености стигли до нивоа на којем се већ налазе математичка и научна писменост.

Када је реч о превођењу ових разлика на PISA скали у термине школских година, треба јасно нагласити да је основна сврха овог превођења да се олакша разумевање величине ових разлика. На тај начин се не сугерише да је основно или најбоље решење у обезбеђивању додатних школских година у образовању ученика. То би било веома скупо и нереално решење. Напротив, основни циљ образовне политике треба да буде да се, пре свега, унапреди квалитет образовања како би ученици за исти број школских година у већој мери развили функционалну писменост. Када је реч о повећању година које би деца и млади провели у оквиру формалног образовања до своје 15. године то би, такође, могла да буде једна опција

и то кроз продужавање обавезног предшколског образовања. Када упоредимо просечна постигнућа ученика из Србије са просеком у чланицама OECD-а (500 поена), видимо да се разлика креће од око 65 поена (у домену математичке и научне писмености) до 99 поена у домену читалачке писмености. То значи да би, у случају да се квалитет образовања у Србији не промени, ученицима требало обезбедити 2-3 године додатног школовања да би достигли просећни ниво развијености функционалне писмености ученика из земаља чланица OECD-а. Када се упореде постигнућа наших ученика из 2006. године са постигнућима која су имали 2003. године, можемо да видимо да су постигнућа остала на истом нивоу у домену математичке и научне писмености, али да су се постигнућа у домену читалачке писмености значајно смањила у периоду од три године. Тај пад износи 11 поена што одговара ефекту једне четвртине школске године. Дакле, између два PISA истраживања образовна постигнућа ученика из Србије су снижена у домену у којем су и иначе била најнижа. Када се упореде просечна постигнућа ученика из Србије, може се закључити да су, у зависности од домена, нешто виша или слична постигнућима ученика из Румуније и Бугарске, док су значајно нижа у односу на ученике из осталих земаља из овог извештаја.

2. 4. Ниво образовне писмености ученика у Србији и референтним земљама

Поред просечног постигнућа, образовна постигнућа ученика, у оквиру PISA студије, описују се и преко нивоа постигнућа при чему је сваки ниво постигнућа дефинисан на основу квалитета знања и вештина (компетенција). Сваки наредни ниво у хијерархији нивоа образовних постигнућа се „надограђује“ на претходне, што значи да ученик, који се налази на одређеном нивоу постигнућа, поседује знања и вештине са тог нивоа постигнућа и свих претходних. У оквиру домена математичке и научне писмености постоји 6 нивоа, а у домену читалачке писмености 5 нивоа постигнућа (ниво 1 је најнижи, а ниво 5, односно 6 највиши), док се ученици, који нису успели да достигну ни најнижи ниво 1, распоређују у категорију „испод нивоа 1“. Поред тога, треба имати у виду да се, у земљама EU, сматра да ученик треба да достигне бар ниво 2 да би се третирао као функционално писмен. Другим речима,

сви ученици који су „испод нивоа 1“ и на нивоу 1 могу се сматрати функционално неписменима.

С обзиром на то да ниво 1 и „испод нивоа 1“ указују на функционалну неписменост, посебну пажњу ћемо посветити овим нивоима, као и највишим нивоима постигнућа (ниво 5 и 6) пошто они указују на ученике који су успели да развију своју писменост до највишег нивоа који се мери у PISA студији. То су ученици који имају потенцијал да у будућности допринесу у значајној мери економском, друштвеном и културном развоју.

У табели 2 приказани су подаци о проценту ученика који се налазе на сваком нивоу постигнућа у сва три домена за све земље укључене у овај извештај.

Табела 2: Математичка писменост: нивои постигнућа

Ниво	Резултат	Математичка писменост: нивои постигнућа
6	Више од 668	На овом нивоу ученици могу да концептуализују, генерализују и користе информације засноване на сопственом испитивању и моделовању комплексних проблемских ситуација. Могу да повезују информације из различитих извора и начина репрезентовања, као и да праве флексибилне преводе с једне форме на другу. Способни су за напредно математичко мишљење и резонување. Могу да примене увиде и разумевање до којих су дошли, заједно са симболичким и формалним математичким операцијама и односима, да би развили приступе и стратегије за решавање нових ситуација. Могу да формулишу и са високом прецизношћу дискутују о поступцима које су применили, да критички разматрају налазе, интерпретације, аргументе, укључујући и разматрање њихове подесности за решавање комплексних проблемских ситуација.
5	607-668	На нивоу 5 ученици могу да развијају и раде са моделима комплексних ситуација, идентификујући ограничења и спецификујући претпоставке. Умеју да одаберу, упореде и вреднују различите стратегије решавања проблема. Могу да развијају стратегије рада, користећи добро развијене способности резонувања, одговарајуће репрезентације, симболичке и формалне дескрипције, као и увиде у вези са ситуацијом. Разматрају поступке, формулиш у и дискутују о својим интерпретацијама и начинима расуђивања.
4	545-606	На овом нивоу ученици могу да, користећи експлицитне моделе, решавају комплексне, конкретне ситуације које могу да укључују ограничења или да захтевају спецификовање претпоставки. Могу да издвоје и повезују податке дате на различите начине, укључујући симболичке, и повезујући их директно са аспектима ситуација из реалног живота. Умеју да конструишу и дискутују објашњења и аргументацију засновану на сопственим интерпретацијама и поступцима

3	483-544	На овом нивоу ученици могу да примене јасно PISA процедуре, укључујући и оне који подразумевају доношење одлука кроз неколико корака. Умеју да изаберу и примене једноставне стратегије решавања проблема. Могу да интерпретирају податке из различитих извора и начина репрезентације, као и да резонују директно на основу њих. Могу да развију кратак извештај, користећи интерпретације, резултате и сопствена размишљања
2	421-482	На овом нивоу ученици могу да интерпретирају и препознају ситуације у контексту које не захтевају више од директног закључивања. Могу да извуку релевантне информације из једног извора. Умеју да примене основне алгоритме, формуле, процедуре или конвенције. Добијене резултате интерпретирају дословно.
1	358-420	На првом нивоу ученици могу да одговоре на једноставна питања у познатом контексту где су све релевантне информације дате, а питања јасно формулисана. Могу да лоцирају информацију и да изводе рутинске операције када су дате прецизне инструкције у једноставној ситуацији.

Прво што треба уочити јесте да се Србија, Бугарска и Румунија значајно издвајају од других земља по проценту ученика који се могу третирали као функционално неписмени. То значи да ови ученици нису успели да достигну други PISA ниво. Да би се стекао увид шта се захтева на другом PISA нивоу, у табели 3 је приказан задатак који се налази на другом нивоу. Да би ученици били оцењени као функционално писмени, требало би да буду способни да бар реше задатке који имају сличан ниво комплексности као задатак приказан у табели 3.

Табела 3: Процент ученика на поједним нивоима постигнуа из домена Математичке писмености (PISA 2006)

НИВО	Србија	Хрватска	Словенија	Бугарска	Румунија	Словачка	Пољска	Норвешка	Финска
Математичка писменост									
Испод 1	19,6	9,3	4,6	29,4	24,7	8,1	5,7	7,3	1,1
Ниво 1	23,0	19,3	13,1	23,9	28,0	12,8	14,2	14,9	4,8
Ниво 2	26,8	28,9	23,5	22,0	26,5	24,1	24,7	24,3	14,4
Ниво 3	18,7	24,3	26,0	14,9	14,1	25,3	26,2	25,6	27,2
Ниво 4	9,1	13,6	19,2	6,7	5,4	18,8	1,6	17,4	28,1
Ниво 5	2,4	4,0	10,3	2,5	1,1	8,6	8,6	8,3	18,1
Ниво 6	0,4	0,8	3,4	0,6	0,1	2,4	2,0	2,1	6,3

На основу PISA резултата око 43% ученика у Србији би се могло означити као ученици који нису достигли најнижи ниво функционалне писмености (тј. који су функционално неписмени) у домену математичке писмености, око 38% у домену научне писмености, а чак преко 50% у домену читалачке писмености! Као што се може видети у другим земљама овај проценат се углавном креће од 10% до 20%, а у Финској свега 4-6%. Дакле, у Србији на узрасту од 15 година 40-50% ученика, чак и након 9 година школовања, могло би се означити као функционално неписмено из перспективе критеријума који су усвојени у оквиру EU земаља!

Овај налаз треба допунити још једним забрињавајућим налазом. Наиме, у периоду од 2003. до 2006. у домену читалачке писмености додатно је повећан проценат ученика који су функционално неписмени за око 5%. Поред тога, треба имати у виду да у Србији око 10% ученика не настави школовање након основне школе. Самим тим, ови млади људи нису ни били у прилици да учествују на PISA тестирању у Србији. Полазећи од претпоставке да је већа вероватноћа да би ови млади људи били на нижим нивоима постигнућа, могло би се закључити да би проценат младих који су функционално неписмени на узрасту од 15 година у Србији могао бити за око 5% већи него што показују PISA подаци. Посебно је забрињавајуће да више од половине ученика у Србији, ни након 9 година школовања, не достиже ни минимални ниво читалачке писмености. То значи да ови ученици могу, у најбољем случају, да разумеју једноставан текст који се односи на тему која им је позната. Они могу да у таквом веома поједностављеном тексту пронађу информацију која је експлицитно дата (уколико не постоје друге информације у тексту које би могле да отежају препознавање тражене информације). Може се поставити питање шта би се десило ако би се нека особа са тако ниским нивоом читалачке писмености нашла у ситуацији да треба да разуме и потпише уговор о кредиту или да разуме предлог неког новог закона или да разуме поруке које се шаљу током предизборних кампања. Могло би се рећи да су могућности особа са тако ниским нивоом читалачке писмености да учествују на тржишту рада, животу друштва, па и свакодневном животу у значајној мери ограничене. Поред тога, сматра се да низак ниво читалачке писмености не ограничава младе особе само у погледу будуће каријере већ у значајној мери може да ограничи њихове могућности да даље уче и развијају знања и вештине у свим доменима и да „профитирају“ од образовања.

2. 4. 1. Начин одабира школа и ученика за тестирање

Прва фаза у бирању узорка јесте избор школа. Када је о већини земаља реч, школе се бирају на основу комплетног списка средњих школа у којима се школују петнаестогодишњаци. У Србији се преко 95% циљне групе ученика налази у првом разреду средње школе, један мали проценат у другом, а још мањи у основној школи. Из тих разлога, када се говори о PISA тестирању, мисли се, пре свега, на средње школе иако је обухваћен и један број основних школа. Специјализована агенција за узорке на основу критеријума које дефинише PISA центар у Србији врши одабир школа. На захтев Србије сви региони (према регионализацији коју користи Министарство просвете) и сви типови школа (гимназије, техничке, економске, медицинске, пољопривредне, уметничке) су заступљене пропорционално свом учешћу у укупној популацији.

Другу фазу у бирању узорка представља избор ученика. Све изабране школе су у обавези да доставе списак свих ученика који одговарају календарском узрасту деце која се тестирају. На списку ученика се не налази ни један други податак о ученику осим датума рођења, па ни податак о њиховом школском успеху. Као последњи корак се, са тог списка, случајним избором бира тачно 35 ученика који ће учествовати у тестирању.

2. 4. 2. Како се саопштавају подаци?

Профил постигнућа ученика у свакој од испитиваних области саопштава се за сваку земљу која учествује у испитивању. За сваку област је формирана развојна скала постигнућа, која се формира на основу тежине задатака (сложености знања која се испитују). Скала је подељена на нивое функционалне писмености, а сваки ниво функционалне писмености је описан преко знања и вештина којима је ученик овладао. Како су скале тако стандардизоване да је просечно постигнуће фиксирано на 500 поена, а стандардна девијација на 100, може се закључити да се две трећине ученика налази у интервалу постигнућа од 400 до 600 поена.

У PISA тестирању се поред тестова знања примењују и упитници за ученике и школе, којима се прикупљају подаци о различитим факторима који могу бити релевантни за постигнућа. Ти подаци су, на пример, материјални и образовни ресурси којима породица располаже, став ученика према учењу, мотивација за

учење, стратегије и навике у вези са учењем, оспособљеност ученика да примењује савремене информатичке технологије, допринос школе информатичкој писмености, различити аспекти функционисања школе као што су: карактеристике наставника (ниво образовања, професионална мотивација, стилови рада), величина разреда, састав (хомогеност или хетерогеност), „клима“ у учионици или школи, однос наставника према ученицима, осећање припадања школи, школска анксиозност, материјални ресурси којима школа располаже, начин финансирања (државна или приватна), процес управљања и доношења одлука, укљученост родитеља у процесе и одлучивање у школи, итд.

2. 4. 3. Шта и како се мери PISA тестовима?

PISA тестовима се мери писменост помоћу задатака организованих у кластере. Централна експертска група која ради при OECD-у за потребе пројекта, као и национални центри предлажу задатке. У процесу израде нових задатака за истраживачки циклус PISA 2009 учествовала је и Србија, а од њених предлога један је прошао и експертске провере, оцењивање од стране других националних центара, статистичке провере током пробног тестирања и постао један од стандардних PISA задатака који ће се наћи пред ученицима у наредним истраживачким циклусима. То што се одређени задаци појављују из циклуса у циклус служи да се сачува упоредивост података, јер омогућују стабилизацију скале на којој се исказује постигнуће. У свим PISA циклусима, основна јединица у тестовима писмености је задатак, који се састоји од стимулуса и питања. Стимулус је уводни део задатка у ком се саопштавају информације у форми текста, табела, графикана. Питања су формулисана тако да што више личе на питања која се срећу у стварним животним ситуацијама.

Половину питања у тексту чине отворена питања која захтевају од ученика да сам конструише одговор, док другу половину питања на тесту чине питања затвореног типа. Питања отвореног типа су сложенија за оцењивање, али, и поред тога, њихово присуство у тесту је оправдано. Наиме, овај тип питања пружа ученику прилику да самостално формулише одговор, да понуди сопствено решење и да прикаже процес решавања проблема. Веома сложен процес, односно одређивања кључних карактеристика концепта читалачке, математичке, научне, а у неким земљама и финансијске писмености, претходи формулисању задатака.

2. 4. 4. Садржаји PISA тестова

Математички садржаји PISA тестова су распоређени у четири велике математичке области: простор и облик, трансформације и релације, бројеви и мере, вероватноћа и статистика. Ове четири области покривају велики распон математичких феномена и концепата који се појављују у реалним ситуацијама (оним у којима се ученици највероватније срећу изван школе и са којима ће се сретати у будућности). Садржаји задатака из области простор и облик се односе на просторне и геометријске проблеме и односе. Кроз ове задатке се захтева уочавање сличности и разлика између фигура и елемената фигура, препознавање фигура у различитим облицима репрезентација и различитим димензијама, разумевање својстава објеката и њихових релативних позиција. Јасно је да су садржаји задатака ове области слични геометрији у школама.

Област трансформације и релације укључује математичке манифестације промена, као и функционалне односе и односе зависности међу променљивама. Користе се различите репрезентације релација као што су симболичке, рачунске, графичке, табеларне или геоматријске, а превођење из једног у други облик репрезентације често представља кључни захтев у задацима ове тематске целине. Може се закључити да је ова област изузетно блиска оном што се у оквиру класичних школских програма ради у оквиру алгебре.

У оквиру области бројеви и мере тражи се разумевање нумеричких феномена, квантитативних односа и образаца, а у задацима ове области се инсистира на разумевању релативне величине и коришћења бројева да би се представиле измерене и мерљиве карактеристике реалних објеката. Нумеричко резонување које укључује осећај за бројеве, разумевање односа броја и онога што је њиме представљено, разумевање значења рачунских операција, извођење рачунских операција напамет и процењивање, јесу важан аспект разумевања бројева. Задаци из ове области би се у наставном програму нашли у аритметици. Област вероватноће и статистике има све већу примену у скоро свим сферама живота. Већ у млађем основно школском узрасту се може учити о истраживачким методама кроз прикупљање и обраду података, као и кроз доношење закључака и одлука на основу резултата истраживања.

2. 4. 5. Области обухваћене програмом PISA

За наставу математике у Србији се може рећи да припада традиционалном концепту. Такође, и у самом садржају постоје евидентне разлике у погледу заступљености појединих области. Табела 4 илуструје разлике у погледу избора PISA-а ставки по областима и заступљености тих области у наставним програмима у Србији.

Табела 4: Упоредни приказ заступљености појединих математичких области у програму PISA у наставном програму у Србији (2006. година)

Област	Дистрибуција PISA одељака	Дистрибуција часова у Србији
Бројеви и мере	37, 6%	65, 9%
Геометрија	21, 2%	23, 5%
Алгебра	3, 5%	3, 5%
Функције	10, 6%	2, 7%
Статистика	21, 2%	0%
Вероватноћа	5, 9%	0%

Вероватноћа и статистика се данас веома живо развијају и налазе примену у готово свим сферама живота, а озбиљнија истраживања се тешко могу замислити без обраде података, за шта се најчешће користе статистичке методе. Ова област је и веома захвална за рад са млађим основношколцима јер се већ у том узрасту може учити о истраживачким методама кроз прикупљање и обраду података и доношења закључака и одлука базираних на резултату истраживања. Код нас се посебно издваја област бројеви и мере којој се посвећује највећи део фонда часова. Део тог времена треба издвојити на рад са подацима. На тај начин се развијају вештине из области бројеви и мере, а уводи се више животних проблема у учионицу и самим тим се повећава заинтересованост ученика и смањује анксиозност.

Велика разлика је и у времену које се посвећује функцијама и релацијама. Код нас се овој области посвећује свега 2,7% времена и то са веома формалним приступом, без реалних проблема којих у свакодневном искуству ученика има много. У нашем програму се не препоручује хеуристика којом обилују часови математике посвећени овој области у успешним школским системима.

2. 4. 6. Постигнућа ученика у програму PISA

Табела 5 приказује ниво постигнућа појединих држава учесница програма PISA у четири циклуса тестирања (OECD, 2004; OECD, 2009).

Табела 5: Постигнућа појединих држава од 2000. до 2009.

Р. Б	ДРЖАВА (Економија)	2000	2003	2006	2009
1	Кина (Шангај)				600
2	Сингапур				562
3	Хонг-Конг		550	547	555
4	Јужна Кореја	547	542	547	546
5	Кина (Таипеи)			549	543
6	Финска	536	544	548	541
7	Лихтенштајн	514	536	525	536
8	Швајцарска	529	527	530	534
9	Јапан	557	534	523	529
10	Канада	533	532	527	527
11	Холандија		538	531	526
12	Кина (Макао)		527	525	525
13	Нови Зеланд	537	523	522	519
14	Белгија	520	529	520	515
15	Аустралија	533	524	520	514
16	Немачка	490	503	504	513
17	Естонија			515	512
18	Исланд	514	515	506	507
19	Данска	514	514	513	503
20	Словенија			504	501
21	Пољска	470	490	495	499
22	Норвешка	499	495	490	498
23	Француска	517	511	496	497
24	Словачка		498	492	497
25	Аустрија	515	506	505	496
26	Шведска	510	509	502	494
27	Чешка	498	516	510	493
28	Велика Британија	529	508	495	492
29	Мађарска	488	490	491	490
30	Луксембург	446	493	490	489
31	Ирска	503	503	501	487
32	САД	493	483	474	487

Р. Б	ДРЖАВА (Економија)	2000	2003	2006	2009
33	Португалија	454	466	466	487
34	Шпанија	476	485	480	483
35	Италија	457	466	462	483
36	Летонија	463	483	486	482
37	Литванија			486	477
38	Русија	478	468	476	468
39	Грчка	447	445	459	466
40	Хрватска			467	460
41	Дубаи (УАЕ)				453
42	Израел			442	447
43	Турска		423	424	445
44	Србија		437	435	442
45	Азербејџан			476	431
46	Бугарска			413	428
47	Уругвај		422	427	427
48	Румунија			415	427
49	Чиле			411	421
50	Тајланд		417	417	419
51	Мексико	387	385	406	419
52	Тринидад и Тобаго				414
53	Казахстан				405
54	Црна Гора			399	403
55	Аргентина			381	388
56	Јордан			384	387
57	Бразил	334	356	370	386
58	Колумбија			370	381
59	Албанија				377
60	Индонезија		360	391	371
61	Тунис		359	365	371
62	Катар			318	368
63	Перу				365
64	Панама				360
65	Киргистан			311	331

Ученици из Србије остварили су просечан резултат од 437 поена на скали математичке писмености 2003. године и задржали исто просечно постигнуће и у наредном тестирању 2006. године.

Статистички значајно боље постигнуће Србија је остварила на тестирању 2009. Ово постигнуће припада другом нивоу на развојној скали, што значи да су, током

деветогодишњег школовања, ученици у просеку оспособљени за примену једноставних процедура и алгоритама, за проналажење одређене информације коришћењем једног извора, за проналажење решења у једноставној ситуацији у којој су све релевантне информације дате. Захтеви које ученици решавају на овом нивоу траже од њих репродуктивне когнитивне активности.

Можемо рећи да је наш образовни систем превасходно оријентисан на развијање и подржавање знања која се налазе на нивоу репродукције, с тим да нешто мање од једне петине ученика не успева да реши ни задатке са првог нивоа и да нешто мање од једне трећине ученика може да решава и нешто комплексније захтеве.

У односу на просек свих земаља учесница (489 поена), постигнуће ученика из Србије ниже је за 47 поена, а у односу на теоријски просек за 58 поена. Распон скорова који припадају једном нивоу постигнућа је 62 поена. То, практично, значи да је просечно постигнуће ученика из Србије не само статистички ниже од међународног просека, већ и да се налази у нижем кластеру компетенција.

Такође, ако се зна да једна школска година у просеку доприноси са око 40 поена на скали математичке писмености, то би значило да су наши ученици практично више од једне школске године у заостатку за својим вршњацима из других земаља, што речито говори о не ефикасности наставе математике у нашим школама.

У табели 6 приказана је дистрибуција постигнућа, исказана процентом ученика на сваком од нивоа упоредо за Србију, просек држава OECD-а, Шангај и Финску. Шангај је изабран као најбоље пласиран, а Финска као најбоље пласирана европска држава у PISA истраживању 2009. године у погледу математичке писмености.

Табела 6: Упоредни приказ расподеле ученика по нивоима постигнућа из области математичке писмености на PISA тестирању 2009.године

	Испод 1.нивоа	1.ниво	2.ниво	3.ниво	4.ниво	5.ниво	6.ниво
Србија	17,6	22,9	26,5	19,9	9,5	2,9	0,6
Шангај	1,4	3,4	8,7	15,2	20,8	23,8	26,6
Финска	1,7	6,1	15,6	27,1	27,8	16,7	4,9
OECD просек	8,0	14,0	22,0	24,3	18,9	9,6	3,1

Из табеле се види да се чак 67% наших ученика налази на нивоу или испод нивоа репродукције, тј. више од две трећине ученика није овладало основним мисаоним процесима неопходним за разумевање света који их окружује и за активно укључивање у савремене економске токове. У контексту дефиниције математичке писмености, коју је дао OECD, ученици са највиша два нивоа могу користити математику како би критички процењивали себе и свет око себе, а таквих је код нас свега 3,5%.

Слика која се ствара кроз медије о нашим такмичарима може да нас доведе у заблуду да је математичко образовање добро. Када је реч о такмичарима треба истаћи да је ту у питању само мали број оних ученика који и нису производ нашег школског система. Њих тренирају специјалисти који не предају у школама – практично они имају приватне тренере. Дакле, такмичарски успеси нису показатељ успешности нашег школског система.

Главни разлог што се ђаци у Србији налазе далеко испод светског просека на ПИСА тестовима је што нису научени да размишљају. Кроз целу основну и средњу школу од њих се углавном тражи да репродукују, односно препричавају лекције, што би у пракси требало да буде довољно само за пролазну оцену. Да би Србија заиста могла да се похвали да има добар образовни систем, школарци би морали да покажу да су у стању да стечена знања примене у пракси, а зато је потребна реформа наставних програма и начина оцењивања.

2. 4.7. Структура PISA теста

Структура теста зависи од тога која је област главна у том кругу испитивања. Овде ће бити представљена структура теста из 2003. године када је математика била главна тема. Поред математике те године је посебна тема била и решавање проблема.

Пред ученике у главном тестирању иде 13 различитих типова брошура. Свака од брошура садржи 4 кластера из 4 области. Распоред тих кластера по тестовима приказује табела 7. Види се да је укупно 7 кластера из математике, и по 2 из науке, разумевања прочитаног и решавања проблема. Оваква структура теста се очекује и 2012. године, када је математика опет главна област, с тим што ће још бити додати и кластери који се односе на финансијску писменост. За решавање једног кластера предвиђено је укупно 30 минута.

Табела 7: *Распоред кластера по брошурама Брошура*

	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
1	M1	M2	M4	R1
2	M2	M3	M5	R2
3	M3	M4	M6	PS1
4	M4	M5	M7	PS2
5	M5	M6	S1	M1
6	M6	M7	S2	M2
7	M7	S1	R1	M3
8	S1	S2	R2	M4
9	S2	R1	PS1	M5
10	R1	R2	PS2	M6
11	R2	PS1	M1	M7
12	PS1	PS2	M2	S1
13	PS2	M1	M3	S2

Закључујемо да резултате PISA тестова не треба преозбиљно схватати јер имају низ недостатака што се тиче садржаја и коректности бодовања, али чињеница је да је унаставу математике у нашим школама треба модификовати. Доминантан је традиционални предавачки метод рада при ком су ученици веома пасивни. Оваква настава не погодује истраживачком карактеру деце већ развија страх и отпор према математици. Велики проблем је што наставници нису оспособљени за проблемску наставу. Наставнике математике кроз програме стручног усавршавања треба обучити за интерактивни рад у учионици. Наставник треба да оствари бољу комуникацију са ученицима и да одступи од класичне наставе која само тренира процедуре, а да би то постигао потребни су и бољи уџбеници и збирке задатака. Постојећи су написани тако да не одговарају узрасту детета, сувише апстрактно, и у њима нема довољно задатака у реалном контексту. Такве задатке је тешко направити, али би се могли оформити тимови који би смишљали такве задатке (по узору на састављаче задатака за PISA истраживања). Исто тако би требало избацити задатке који су непримерени и неприступачни већини ученика.

Број сати које је наставним планом и програмом предвиђено за наставу математике не разликује се превише од других земаља, али настава мора бити квалитетнија не само због бољих резултат на будућим PISA тестирањима, већ због савремених захтева друштва уопште. Иако PISA даје податке који припадају нивоу образовног система, они могу да се употребе и за унапређивање наставног процеса, а посебно учења.

3. Резултати спроведеног истраживања

3.1. Методологија испитивања ученика

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 математичку писменост. Такође, овим делом истраживања испитивана су досадашња искуства ученика везана за наставу која захтева примену стећеног знања на решавање задатака.

Опис инструмената и поступак истраживања:

У овој фази ученици су задатке решавали самостално или у пару. 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 програма PISA. 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. Нека од тих питања гласе:

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

Тестирање је извршено у основним школама и то:

- (1) Основној школи „Вук Караџић“ Нови Пазар,
- (2) Основној школи „Меша Селимовић“ Рибариће и
- (3) Основној школи „Јошаница“ Мур – Лукаре.

Слика 1: Ученици Основне школе „Вук Караџић“



Слика 2: Ученици Основне школе „Меша Селимовић“



Слика 3: Ученици Основне школе „Јошаница“



У свакој од наведених школа тестирани су ученици осмог разреда и то по једно одељење из сваке школе односно: „Вук Караџић“ Нови Пазар одељење осмог разреда (осмо један), основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће одељење осмог разреда (осмо два), и основне школе „Јошаница“ Мур - Лукаре одељење осмог разреда (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 8: Број ученика по одељењим,полна структура и оцене

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

У истраживању је учествовао укупно 73 ученика, како је приказано у табели 8, од којих је 27 ученика из одељења осмог један Основне школе „Вук Караџић“ Нови Пазар, 24 ученика из одељења осмог два, Основне школе „ Меша Селимовић“ Рибариће и 25 ученика из одељења осмог три, Основне школе „Јошаница“ Мур – Лукаре. У одељењу осмог један основне школе „Вук Караџић“ Нови Пазар сви ученици били су присутни на часу-тестирања, у одељењу осмог два основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће је изостала једна ученица и у одељењу осмог три основне школе „Јошаница“ Мур – Лукаре такође су изостала два ученика и то један дечак и једна девојчица. Од 27 ученика у Основној школи „Вук Караџић“ Нови Пазар (осмог један) је било присутно 13 девојчица и 14 дечака. У одељењу (осмог два) основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће, од 23 ученика било је присутно 11 дечака и 12 девојчица, а у одељењу (осмог три) Основне школе „Јошаница“ Мур – Лукаре од 23 ученика било присутно 11 дечака и 12 девојчица. Јасно је да је у истраживању учествовало укупно 37 девојчица и 36 дечака.

Само истраживање је подељено у 4 дела, и то су: састављање задатака, тестирање ученика, анализа и вредновање тестова и на крају, сумирање и анализа резултата. Задаци (прилог 2) су састављани по угледу на задатке са ранијих PISA тестирања, када је у питању математичка писменост и по угледу на задатке који били употребљени на PISA од 2003 до 2009 тестирању. Сам тест се састоји из шест задатака, од којих су сви из области математичке писмености. Редослед задатака на тесту је био произвољан и није било назначено из које је области који задатак.

У другој фази истраживања примењиван је потпуно исти поступак у све три школе. Даље, треба напоменути да је у све три школе речено наставницима да напомену ученике да понесу дигитроне на тестирање. Иако су наставници то напоменули, у основној школи „Вук Караџић“ један ученик није имао дигитрон, у основној школи „Меша Селимовић“ Рибариће њих 21 присутних ђака имали су дигитрон, у основној школи „Јошаница“ Мур је 23 ученика имало дигитрон код себе. Ова чињеница свакако није утицала на резултате теста, већ само на евентуално бржи рад. 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 а након тога и тестови. У основној школи „Вук Караџић“ није било проблема, ученици су детаљно прочитали упутство, савесно га се придржавали, а први су већ

након 25 минута завршили тестове, а последњи након 40 минута. У основној школи „Меша Селимовић“ Рибариће су ученици 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 – Лукаре је у први моменат атмосфера деловала опуштена, али су ученици почели са запиткивањима али су се убрзо дисциплиновали и у складу са правилима у упутству.

Што се тиче анализе и вредновања тестова није било проблема. Наиме, ученици у основној школи „Вук Караџић“ Нови Пазар 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 нетачни и веома малим бројем задатака који нису радили. Исто, ни задаци основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће нису били спорни за прегледање јер су у рађени са великим процентом тачности и завидне прецизности, такође са малим процентом задатака који нису радили. У основној школи „Јошаница“ Мур – Лукаре је велики број тачно урађених али и спорних задатака и са малим процентом задатака који нису радили. Задаци су спорни у смислу да нису језички коректни или прецизни, али се може закључити да је ученик разумео смисао, мада су у односу на стопостотно прецизне и детаљне одговоре некоректни. 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 .

3.2. Огледно тестирање математичке писмености ученика у основним школама

У табели 9 су представљени резултати потпуно тачних одговора изражених у процентима дечака и девојчица све три основне школе по задацима. У табели 10 су представљени резултати нетачних одговора изражених у процентима дечака и девојчица све три основне школе по задацима, а у табели 11 су представљени резултати задатака које ученици нису радили изражених у процентима дечака и девојчица све три основне школе по задацима.

Табела 9: Приказ тачно урађених задатака и однос дечака и девојчица

	Потпуно тачан (а)											
	Број одговора						Проценат 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 10: Приказ нетачно урађених задатака и однос дечака и девојчица

	Нетачно урађених задатака (б)											
	Број одговора						Проценат 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 11: Приказ неуррађених задатака и однос дечака и девојчица

	Који нису рађени (ц)											
	Број одговора						Проценат 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 12 су представљени резултати (разлика дечака у односу на девојчице) Основне школе „Вук Караџић“ Нови Пазар, одељење осмог један по задацима, у табели 13 су представљени резултати (разлика дечака у односу на девојчице) Основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће, одељење осмо два, у табели 14 су представљени резултати (разлика дечака у односу на девојчице), Основне школе „Јошаница“ Мур - Лукаре ,одељење осмо три. Треба напоменути да слово **а** представља потпуно тачан задатак, слово **б** нетачно урађен задатак, а који нису рађени слово **ц** (прилог 3.).

Табела 12. Разлика у оквиру нашег истраживања (разлика дечака у односу на девојчице)
Основне школе „Вук Караџић“ Нови Пазар

	потпуно тачан (а)			нетачно урађени задаци (б)			који нису рађени (ц)		
	Дечаци	Девојчице	Разлика*	Дечаци	Девојчице	Разлика*	Дечаци	Девојчице	Разлика*
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 13: Разлика у оквиру нашег истраживања (разлика дечака у односу на девојчице)
Основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће –Тутин

	потпуно тачан (а)			нетачно урађени задаци (б)			који нису рађени (ц)		
	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 14: Разлика у оквиру нашег истраживања (разлика дечака у односу на девојчице)
Основне школе „Јошаница“ Мур – Лукаре -Нови Пазар

	потпуно тачан (а)			нетачно урађени задаци (б)			који нису рађени (ц)		
	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 15 су представљени укупни резултати Основне школе „Вук Караџић“ Нови Пазар, одељење осмог један по задацима, у табели 16 су представљени укупни резултати Основне школе „Меша Селимовић“ Рибариће одељење осмо два, у табели 17 су представљени укупни резултати основне школе „Јошаница“ Мур-Лукаре одељење осмо три а у табели 18 резултати целокупног тестирања. Треба напоменути да слово **а** представља потпуно тачан задатак, слово **б** нетачно урађен задатак, а слово **ц** који нису рађени.

Табела 15: Збирни резултати Основне школе „Вук Караџић“ осмо један

	потпуно тачан (а)		нетачно урађен задатак(б)		који нису рађени (ц)	
	Број одговора	Проценат од укупног броја	Број одговора	Проценат од укупног броја	Број одговора	Проценат 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 осмо један, из табеле 15. се види да је задатку од 3,7% до 29,63% ученика изоставио одговор (последња колона), док је у одељењу осмо два, табела 16. тај случај приметан само на половини задатака (ако се 5. задатак посматра као три одвојена задатка) и то са 4,35% до 34,78%. У одељењу осмо три, табела 17 тај случај приметан види се да је половина задатака коректно урађена а друга половина у износу од 4,35% до 26,09%.

Табела 16: Збирни резултати Основне школе „Мешиа Селимовић“ Рибариће осмо два

	потпуно тачан (а)		нетачно урађен задатак (б)		који нису рађени (ц)	
	Број одговора	Проценат од укупног броја	Број одговора	Проценат од укупног броја	Број одговора	Проценат 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 17: Збирни резултати Основне школе „Јошаница“ Мур-Лукаре осмо три

	потпуно тачан (а)		нетачно урађен задатак (б)		који нису рађени (ц)	
	Број одговора	Проценат од укупног броја	Број одговора	Проценат од укупног броја	Број одговора	Проценат 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 је 82% ученика у одељењу осмо један који су знали исправно да га ураде, који нису радили или који су га погрешно урадили је 18%. У одељењу осмо два тај задатак је урадило тачно 69,57%, док је погрешно или нетачно урадило 30,44%, док је у одељењу осмо три 65,20% ученика задатак тачно решило, а погрешно или није урадило 34,80%. Анализом резултата другог задатка из математичке писмености, тачно урадила са 70,37%, одељење осмо два такође је урадили са преко 60,87% тачних одговора. Проценат ученика који су тачно урадили овај задатак у одељењу осмог три је 65,22%, са нетачно урађених или неурађених је 34,78%. Анализом резултата трећег задатка из математичке писмености, које су одељења осмо један и одељење осмо два приближно подједнако добро урадили са преко 65% тачних одговора, говори да они поседују одређена знања из ове области (разлика процената је поново статистички занемарљива). Проценат ученика који су тачно урадили овај задатак у одељењу осмог три је, са друге стране, знатно нижи, око 7%. Када се посматра четврти задатак под један, проценат ученика који је тачно урадио задатак је и статистички значајно већи у одељењима осмо два и три, него у одељењу осмо један, док у задатку четири под два је знатно мање тачних резултата у све три школе (одељења). Када су у питању промена курса у четвртном задатку, скоро сви ученици се одлично сналазе са тиме, поготово када је у питању однос између динара и евра, што је у многоне 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 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 са око 52% многи ближи одељењу осмог један, који имају око 55% тачних одговора, али се ова два процента статистички значајно не разликују, што је потврђено статистичким тестом за једнакост процената. Као што је већ поменуто, најпроблематичнији је био пети задатак под два, који је у одељењу осмог један тачно урадило око 37,04%, а нетачно 62,96% ученика. У одељењу осмог два на први поглед ситуација није ништа боља, јер је око 39,13% ученика тачно одговорило на питање, што је око 60,87% оних који нису тачно одговорили. У одељењу осмо три ј, пак ситуација много бољи 47,83% ученика дало је тачан одговор, а 52,17% ученика није дао тачан одговор или није ни покушао да уради задатак.

Табела 18: Укупан резултат тестирања

	потпуно тачан (а)		нетачно урађен задатак (б)		који нису рађени (ц)	
	Број одговора	Проценат од укупног броја	Број одговора	Проценат од укупног броја	Број одговора	Проценат 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 свеукупно, у првом задатку је знатно већи проценат ученика решио проблем и то 72,60%, у односу на скоро једнак проценат оних који су то урадили погрешно или оставили без одговора (видети табелу 19 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 сналазећи се у временској разлици и њих 49% прави грешке при раду и објашњавању задатка и око 16% није радило задатак. Када је реч о четвртом задатку, курсу и претварању националне валуте, ученици су се добро сналазе и то од 75% - 91%, што можда говори о томе да је знатно мали број оних који су правили грешку. У петом задатку под (2) и (3) ученици сусе веома лоше снашли приликом решавања задатака и погрешним објашњењем и неуредених задатака и то од 60%. Приликом решавања шестог задатка ученици су се лоше снашли, такоа да је 57% ученика дало погрешно објашњење, а неки и нису урадили задатак.

Ако посматрано укупн резултат тестирања може се закључити да се ученици нису снашли у решавању задатака и њиховом објашњењу, па се може закључити да нам је математичка писменост у основној школи лоша.

На графику 1 је дат приказ колико је процената од укупног броја ученика са оценом пет 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 неурђене задатке, да је први, други, четврти под један и два, пети под три задатак тачно урадило 100% њих, да је трећи под један, четврти под три, пети под један и шести био је мали број ученика који су погрешно урадили ове задатке и то 10%, а задатак трећи под два и пети под два нетачно урађених задатака је 20%.

График 1: Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са петицом из математике

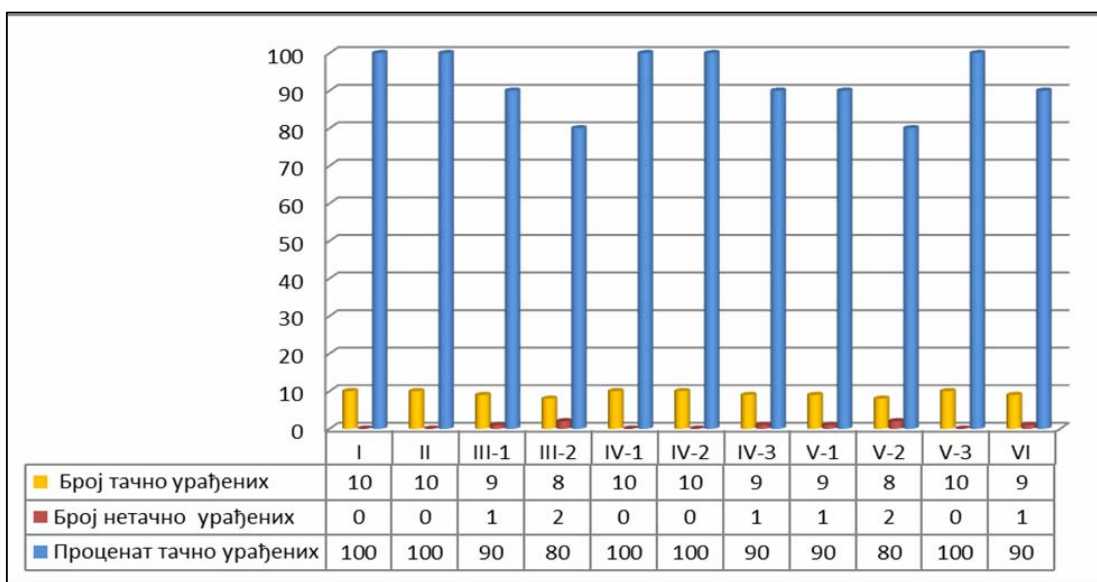
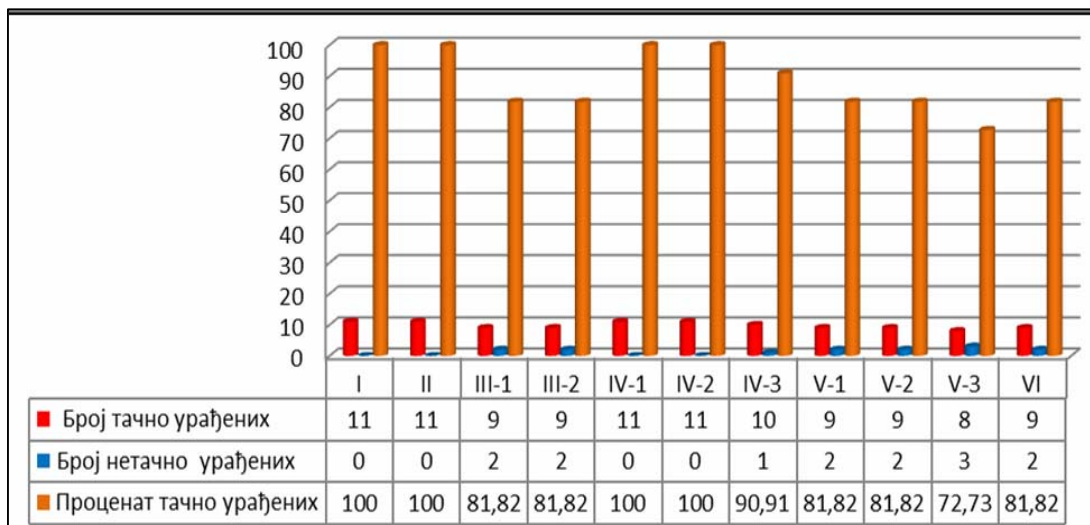


График 2 садржи податке колико процената од укупног броја ученика са четворком из математике има потпуно тачно урађен, нетачно урађених или неурђен задатак. На тестирању је било укупно 11 ученика ове групе је тачно урадило први, други, четврти под један и два и четврти под. Урадило је 10 ученика Може се уочити да је по 9 ученика или 81,82% решило задатак три под један и два, пети под један и три и шести задатак. Такође, са графика се може закључити да око 72% ученика са четворком из математике тачно урадило пети задатак под три.

График 2: Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са четворком из математике



На графику 3 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 остварио задатак нерешен. 100% ученика ове генерације успешно решило задатак први, четврти под један и два, али скоро толико добро први 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, док чак са скоро 52% нетачних или нису дали одговор, на пети под један и шести задатак тачно је одговорило око 63% ученика. Са тачношћу од око 85% и више ученици су дали на трећи под један, што се може приметити на датом графику.

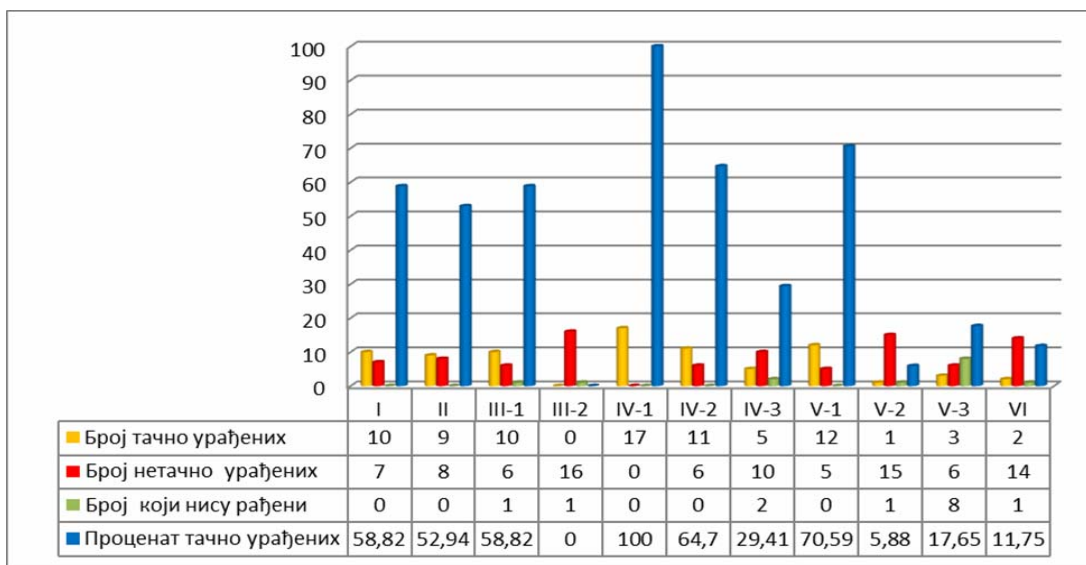
График 3: Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са тројком из математике



Претпоследња група ученика, чији резултати су приказани на графику 4, представља групу од укупно 17 ученика са оценом два из математике.

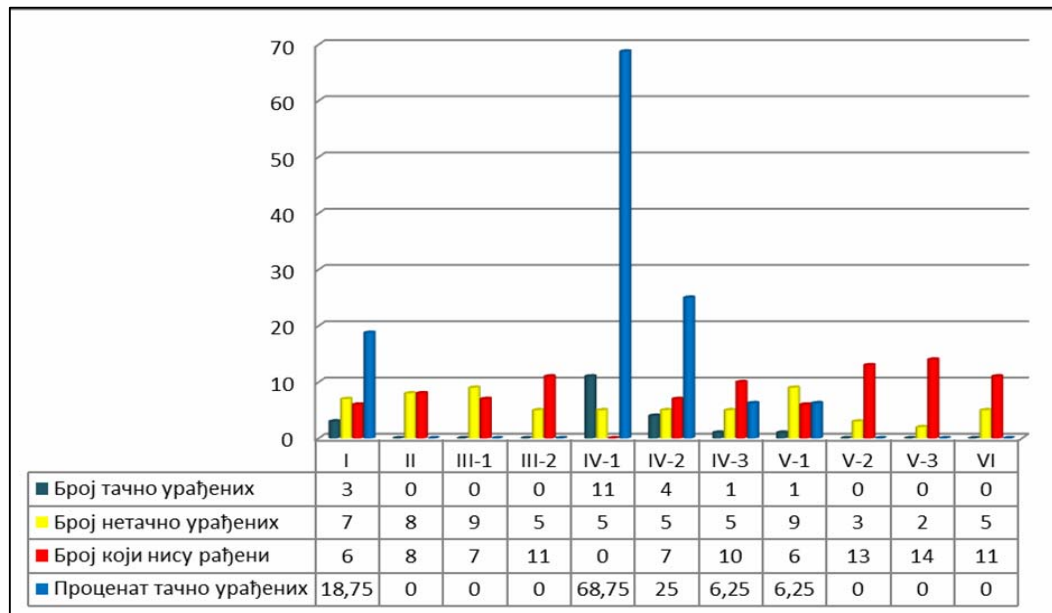
У овој групи се уочава већи проценат ученика са неурађеним задатком, који у трећем под два задатку износи чак око 100%. У првом задатку се може запазити да је скоро 58% ученика са тачно урађеним задатком. Други задатак око 52% ученика тачно урадило, док је проценат оних који су га тачно урадили или оставили неурађеног око 48%. У четвртном задатку под један ученици су дали одговор са тађношћу од 100%. Обрнута ситуације може се приметити у петом задатку под два са 94% погрешно датим одговором или нису решавали задатак, док је оних који су знали да ураде задатак око 6% . Шести задатак ученици су тачно решили, са око 12 %, а који су погрешно дали објашњење или нису урадили преко 78% ученика ове групе.

График 4: Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са двојком из математике



У последњу, 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. Овде можемо приметити да други, трећи задатак под један и два, пети под два и три и шести нема ниједан тачан одговор од ове групе ученика, односно, погрешно образложени или остали неурађени чак са 100%. Интересантно је, да је четврти задатак под један задатак урадило њих 68,75%, да четври под три и пети под један, задатак није урадило њих преко 93,75% ученика.

График 5: Приказ постигнутог успеха по задацима ученика са јединицом из математике



Поставља се питање да ли су на овај начин посматрани и добијени 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:

- (1) Зависна варијабла је математичко постигнуће у решавања појединих задатака, исказано преко решавања појединих задатака на тесту.
- (2) Независна варијабла је оцена за ученике из математике у периоду тестирања, као мера школског постигнућа ученика
- (3) Контролна варијабла је узраст ученика који су учесници у истраживању, односно, сви ученици су на истом формалном узрасту

Хипотезе:

- (1) Ученици из осмо један и ученици из осмо два су подједнако урадили тест;
- (2) Ученици из осмо један и ученици из осмо три су подједнако добро урадили тест;
- (3) Ученици осмо два, као и ученици осмо три 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 1, а детаљи везани за израду и изглед теста су описани у уводном делу рада.

Узорак:

Већ је наведено у уводном делу (табела 9) да је у тестирању учествовало 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.

Слика 4: Ученици Основне школе „Јошаница“



Од укупног броја ученика, њих 10 има петицу из математике, 11 четворку, 19 тројку, 17 двојку и 16 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 о једнакости пропорција и т-тест о једнакости аритметичких средина.

Налази:

Налази ће бити приказани по задацима.

Задатак 1:

Фреквенције одговора ученика по школама су приказане у табелама 15, 16 и 17.

Табела 19: Тестирање једнакости пропорција за први задатак у различитим школама

c(21, 15) 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(21, 14) 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(15, 14) 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 8-1, ученика 8-2, и ученика одељења 8-3 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 = 6.771, 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 8-1 и ученика одељења 8-2. Овај налаз потврђује хипотезу 1 да су ученици одељења 8-1 и ученика одељења 8-2 постигли подједнако добар успех на тесту.
2. Не постоји статистички значајна разлика међу резултатима ученика одељења 8-1 и ученика одељења 8-3. Овим налазом је потврђена хипотеза 2.

3. Статистичка анализа је показала да између ученика одељења 8-2 и ученика одељења 8-3 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 20).

Задатак 2:

Фреквенције одговора ученика по школама су приказане у табелама 15, 16 и 17.

Табела 21: Тестирање једнакости пропорција за други задатак у различитим школама

c(18,13) 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(18,14) 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(13, 14) 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 8-1, ученика 8-2, и ученика одељења 8-3 не постоје статистички значајне разлике. Примењен је т-тест за једнакост пропорција, где су сваке две вредности међусобно поређене (табела 21).

Табела 22: 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 22).

Задатак 3(1):

Фреквенције одговора ученика по школама су приказане у табелама 15, 16 и 17.

Табела 23: Тестирање једнакости пропорција за трећи задатак под 1. у различитим школама

c(17, 14) 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(17, 11) 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(14, 11) 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 23).

Задатак 3(2):

Фреквенције одговора ученика по школама су приказане у табелама 16, 17 и 18.

Табела 24: Тестирање једнакости пропорција за трећи задатак под 2. у различитим школама

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 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 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 ученици 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 и постигнућима на тесту. Овим налазом није потврђена хипотеза 4 (резултати су приказани у табели 25).

Задатак 4(1):

Фреквенције одговора ученика по школама су приказане у табелама 15, 16 и 17.

Табела 26: Тестирање једнакости пропорција за четврти задатак 1. у различитим школама

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 26).

Табела 27: 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:

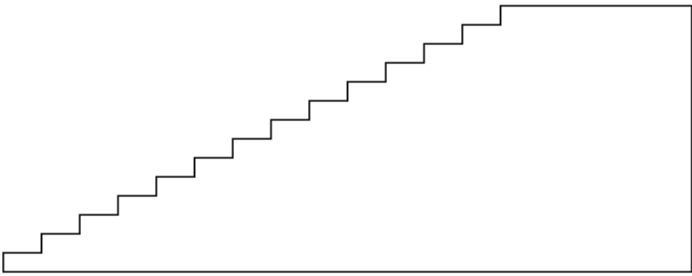
1. Статистичка анализа је показала да између ученика одељења 8-1 и ученика одељења 8-2 постоји значајна разлика, те овим налазом није потврђена хипотеза 1.
2. Не постоји статистички значајна разлика у успешности решавања задатка између одељења 8-1 и ученика одељења 8-3. Овим налазом се потврђује хипотеза 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. 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 27).

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 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.

ПРИЛОЗИ

Прилог 1

Примери задатака из области математичке писмености у ПИСУ огледу 2000 - 2009. године

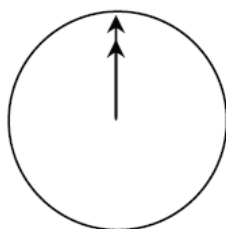
Задатак 1.	ИЗБОР
Питање 1: ИЗБОР <i>(пример задатка 4. нивоа)</i> У једној пицерији сервирају пицу од сира и шунке. Уз то, можете саставити сопствену пицу са додатним прилозима. На располагању су вам четири додатна прилога: маслине, пршута, печурке и паризер. Ранко жели да поручи пицу са два различита додатна прилога. Колико различитих комбинација Ранко има на располагању? Одговор: _____	
Задатак 2.	СТЕПЕНИШТЕ
Питање: СТЕПЕНИШТЕ <i>(пример задатка 2. нивоа)</i> Доња шема представља степениште са 14 степеница, чија је укупна висина 252 cm: Која је висина сваке од 14 степеница?  Укупна висина 252 cm Укупна ширина 400 cm Висина је: _____ cm.	

Задатак 3.

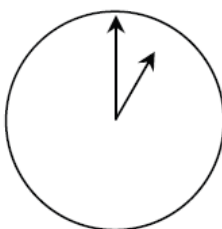
РАЗГОВОР ПРЕКО ИНТЕРНЕТА

(пример задатка 3. нивоа)

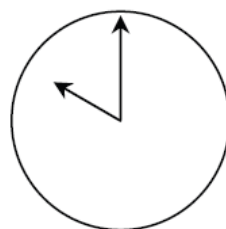
Марк из Сиднеја у Аустралији и Ханс из Берлина у Немачкој често међусобно комуницирају користећи интернет „shat“ на Интернету. Да би могли да разговарају морају да се прикључе на Интернет у истом тренутку. Тражећи одговарајуће време за „shat“, Марк је консултовао карту часовних зона и нашао је следеће:



Гринич 24h (поноћ)



Берлин 1h после поноћи



Сиднеј 10h ујутру

Питање 1: РАЗГОВОРА ПРЕКО ИНТЕРНЕТА

(пример задатка 3. нивоа)

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

Одговор: _____

Питање 2: РАЗГОВОРА ПРЕКО ИНТЕРНЕТА

(пример задатка 5. нивоа)

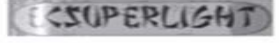
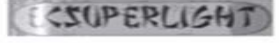
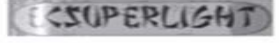
Марк и Ханс не могу да разговарају између 9:00 и 16:30 по њиховим локалним временима, зато што иду у школу. Исто тако, неће моћи да разговарају између 23:00 и 7:00 зато што ће тада да спавају.

Када Марк и Ханс могу да разговарају?

Упиши локално време у табелу.

Место	Време
Сиднеј	
Берлин	

Задатак 4.	КУРСНА ЛИСТА
Госпођица Меи-Линг, из Сингапура, борави три месеца у Јужној Африци у оквиру студентске размене. Треба да замени сингапурске доларе (SGD) у јужноафричке ранде (ZAR).	
Питање 1: КУРСНА ЛИСТА <i>(пример задатка 1. нивоа)</i> Меи-Линг је сазнала да је однос између сингапурског долара и јужноафричке ранде следећи: 1 SGD = 1 ZAR. Меи-Линг је заменила 3 000 сингапурских долара у јужноафричке ранде по том курсу. Колико је јужноафричких ранда добила Меи-Линг? Одговор: _____	
Питање 2: КУРСНА ЛИСТА <i>(пример задатка 2. нивоа)</i> 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. Колико је сингапурских долара добила Меи-Линг? Одговор: _____	
Питање 3: КУРСНА ЛИСТА <i>(пример задатка 4. нивоа)</i> Током три месеца курс се променио и пао је са 4,2 за један SGD. Да ли је Меи –Линг поваољнији курс од 4,0 ZAR уместо 4,2 ZAR када мења своје јужноафричке ранде у сингапурске доларе? Образложи свој одговор. _____ _____	

Задатак 5.	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:																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Производ</th> <th style="width: 33%;">Цена у зедима</th> <th style="width: 33%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Комплетан скејт</td> <td>82 или 84</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Даска</td> <td>40, 60 или 65</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Комплет од 4 точка</td> <td>14 или 36</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Комплет од 2 осовине</td> <td>16</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Гарнитура додатних делова (куглични лежајеви, подметачи од гуме, матице и шрафови)</td> <td>10 или 20</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			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	
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: _____ зеда (б) Максимална цена: _____ зеда																				
Питање 2: СКЕЈТ (пример задатка 3. нивоа) Продавница нуди три различита типа даски, два различита комплета точкова 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																				
Питање 3: СКЕЈТ (пример задатка 4. нивоа) Александар има 120 зеда и хоће да за тај новац купи најскупљи могући скејт. Колико ће новца потрошити за сваки од четири елемента? Упиши одговоре у доњу табелу. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Елемент</th> <th style="width: 50%;">Сума (зеда)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Даска</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Точкови</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Осовине</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Додатни делови</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Елемент	Сума (зеда)	Даска		Точкови		Осовине		Додатни делови									
Елемент	Сума (зеда)																			
Даска																				
Точкови																				
Осовине																				
Додатни делови																				

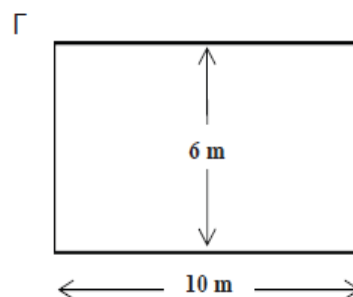
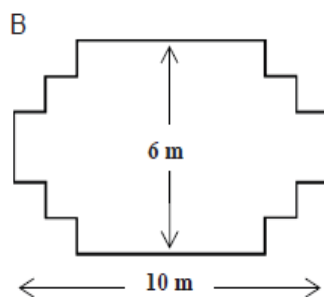
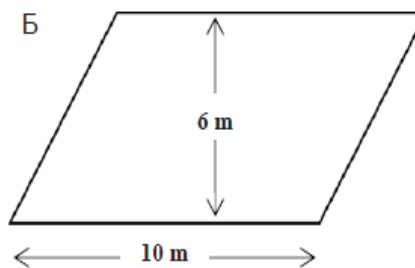
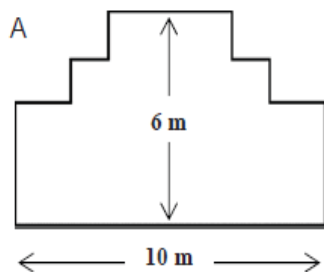
Задатак 6.

СТОЛАР

Питање: СТОЛАР

(пример задатка 6. нивоа)

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



Заокружи 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

Прилог 2.

РАЗЛИКОВАНИ СУ:

- а) ПОТПУНО ТАЧАН ОДГОВОР
- б) НЕТАЧАН ОДГОВОР
- ц) КОЈИ НИСУ РАЂЕНИ

РЕШЕЊА ЗАДАТАКА:

Задатак 1.	ИЗБОР Одговор: шест комбинација.					
Задатак 2.	СТЕПЕНИШТЕ Висина је: $252:14= 18 \text{ cm}$.					
Задатак 3.	РАЗГОВОР ПРЕКО ИНТЕРНЕТА Питање 1: Задатак се решава тако што се прво одреди временска разлика између Берлина и Сиднеја (девет сати), а затим се одузме од 19 часова у Сиднеју и добијамо податак и одговор. Одговор: у Берлину је 10 сати ујутру.					
	Питање 2: <table border="1" data-bbox="578 1596 1229 1749"> <thead> <tr> <th>Место</th><th>Време</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сиднеј</td><td>Од 16.30 до 18.00 или од 7.00 до 8.00</td></tr> <tr> <td>Берлин</td><td>Од 7.30 до 9.00 или од 22.00 до 23.00</td></tr> </tbody> </table>	Место	Време	Сиднеј	Од 16.30 до 18.00 или од 7.00 до 8.00	Берлин
Место	Време					
Сиднеј	Од 16.30 до 18.00 или од 7.00 до 8.00					
Берлин	Од 7.30 до 9.00 или од 22.00 до 23.00					

Задатак 4.	КУРСНА ЛИСТА										
	Питање 1: а) $3.000 \cdot 4,2 = 12600 \text{ ZAR}$ (Одговор може бити и без ознаке валуте или са ознаком ZAR.)										
	Питање 2: а) $3.900: 4,0 = 975 \text{ SGD}$ (Одговор може бити и без ознаке валуте или са ознаком SGD)										
	Питање 3: „Да“, следи прихватљиво објашњење. - Да нижи курс (за 1 SGD) омогућиће Меи-Линг да добије више сингапурских долара за своје јужноафричке ранде. - Да, по курсу од 4,2 ZAR за долар добило би се само 929 SGD. - Да, јер је добила 4,2 ZAR за 1 SGD, а сада плаћа само 4,0 ZAR за 1 SGD. - Да, зато што за сваки SGD треба треба платити 0,2 ZAR-а мање. - Да, јер када се дели са 4,2 резултат је мањи него кад се дели са 4. - Да, повољније је за њу, јер да курс није пао она би сада имала око 50 SGD мање.										
Задатак 5.	СКЕЈТ										
	Питање 1: (а) Минимална цена: 80 зеда (б) Максимална цена: 137 зеда										
	Питање 2: А) 6 Б) 8 В) 10 Г) 12 Тачан одговор је под Г-12 скејтова.										
	Питање 3: <table><tr><td>Елемент</td><td>Сума (зеда)</td></tr><tr><td>Даска</td><td>65 зеда</td></tr><tr><td>Точкови</td><td>14 зеда</td></tr><tr><td>Осовине</td><td>16 зеда</td></tr><tr><td>Додатни делови</td><td>20 зеда</td></tr></table>	Елемент	Сума (зеда)	Даска	65 зеда	Точкови	14 зеда	Осовине	16 зеда	Додатни делови	20 зеда
Елемент	Сума (зеда)										
Даска	65 зеда										
Точкови	14 зеда										
Осовине	16 зеда										
Додатни делови	20 зеда										
Задатак 6.	СТОЛАР										
	<table><tr><td>План баште</td><td>Користећи овај план, може ли ивица бити направљена са 32 метра греде?</td></tr><tr><td>План А</td><td>Да / Не</td></tr><tr><td>План Б</td><td>Да / Не</td></tr><tr><td>План В</td><td>Да / Не</td></tr><tr><td>План Г</td><td>Да / Не</td></tr></table>	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 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										

Прилог 3.

Одељења, структура, оцене и резултати задатака

8 ₁	пол	оцене	I	II	III-1	III-2	IV-1	IV-2	IV-3	V-1	V-2	V-3	VI	A	Б	Ц
1	м	5	A	A	A	A	A	A	Б	A	A	A	A	10	1	-
2	м	5	A	A	A	A	A	A	A	A	Б	A	A	10	1	-
3	ж	5	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11	-	-
4	ж	5	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11	-	-
5	м	4	A	A	A	A	A	A	A	A	Б	A	A	10	1	-
6	м	4	A	A	A	A	A	A	A	Б	A	A	A	10	1	-
7	ж	4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Б	A	10	1	-
8	ж	4	A	A	A	Б	A	A	Б	Б	A	Б	A	7	4	-
9	ж	3	A	Б	A	A	A	A	A	A	A	A	A	10	1	-
10	ж	3	A	A	A	A	A	A	A	Б	A	Б	Б	8	3	-
11	ж	3	A	A	A	A	A	A	Б	A	Б	Б	A	8	3	-
12	м	3	A	A	A	Б	A	A	A	A	A	Б	A	9	2	-
13	м	3	A	A	A	Б	A	A	A	Б	Б	A	A	8	3	-
14	м	3	A	A	A	Б	A	A	A	A	Б	A	A	9	2	-
15	м	3	A	A	Б	Б	A	A	Б	Б	Б	A	Б	5	6	-
16	м	3	A	A	A	Б	A	A	Б	A	A	A	Б	8	3	-
17	ж	2	A	Б	A	Б	A	A	Б	A	Б	Ц	Б	5	5	1
18	ж	2	A	A	Б	Б	A	A	Б	A	Б	Ц	Б	5	5	1
19	ж	2	A	A	Б	Б	A	A	Ц	A	Б	Ц	Б	5	4	2
20	м	2	Б	A	A	Б	A	Б	A	A	Б	A	Б	6	5	-
21	ж	2	Б	Б	A	Ц	A	A	A	Б	Б	Ц	Б	4	5	2
22	м	2	A	A	Ц	Б	A	Б	A	A	Б	Б	Б	5	5	1
23	м	1	Б	Б	Б	Ц	A	Ц	Б	Б	Ц	Б	Ц	1	6	4
24	м	1	Ц	Б	Ц	Ц	A	Б	A	Б	Ц	Ц	Ц	2	3	6
25	ж	1	A	Б	Ц	Ц	Б	Б	Ц	Б	Ц	Ц	Ц	1	4	6
26	м	1	Б	Ц	Б	Ц	Б	Ц	Ц	Б	Ц	Ц	Ц	-	4	7
27	ж	1	A	Ц	Ц	Ц	Б	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	Б	1	2	8
A			22	19	18	10	24	20	15	16	10	12	13	179		= 297
Б			4	6	5	11	3	4	8	10	12	7	10	80		
Ц			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	A	Б	Ц
1	м	5	A	A	A	Б	A	A	A	A	A	A	A	10	1	-
2	ж	5	A	A	A	Б	A	A	A	A	A	A	A	10	1	-
3	ж	5	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Б	10	1	-
4	ж	4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Б	10	1	-
5	м	4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Б	10	1	-
6	м	4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Б	A	10	1	-
7	ж	3	A	A	A	Б	A	A	Б	A	A	A	A	9	2	-
8	ж	3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Б	A	10	1	-
9	ж	3	A	A	A	A	A	A	A	Б	Б	Б	A	8	3	-
10	м	3	A	A	A	A	A	A	A	A	Б	A	A	10	1	-
11	м	3	A	A	A	Б	A	A	A	A	A	A	Б	9	2	-
12	м	2	A	A	A	Б	A	A	Б	A	Б	A	A	8	3	-
13	м	2	A	Б	A	Б	A	A	A	A	Б	A	Б	7	4	-
14	м	2	A	A	Б	Б	A	Б	A	A	Б	Б	Б	5	6	-
15	ж	2	Б	A	A	Б	A	A	Б	A	Б	Ц	A	6	4	1
16	ж	2	Б	Б	A	Б	A	A	Ц	Б	Ц	Б	Б	3	6	2
17	м	2	A	Б	Б	Б	A	Б	Б	Б	Б	Ц	Б	2	8	1
18	ж	1	Б	Б	Б	Б	Б	A	Ц	Б	Б	Ц	Б	1	8	2
19	ж	1	Б	Ц	Б	Ц	A	A	Ц	Б	Ц	Ц	Ц	2	3	6
20	м	1	A	Ц	Б	Б	A	Б	Б	Б	Б	Ц	Б	2	7	2
21	ж	1	Ц	В	Ц	Ц	A	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	1	1	9
22	м	1	Ц	Ц	В	Ц	A	Ц	Б	Б	Ц	Ц	Б	1	4	6
23	ж	1	Ц	Ц	В	Ц	A	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	1	1	9
A			16	14	15	7	22	17	12	14	9	10	9	145		= 253
Б			4	5	7	12	1	3	6	7	9	5	11	70		
Ц			3	4	1	4	-	3	5	2	5	8	3	38		

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

Прилог 4.

АНКЕТА

Анкета ученика:

Како ти се ово свиђа?

Активност?

Да ли волиш да радиш сам или у групи?

Шта сте научили?

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 деведесет пет процената коментара на прво питање.

Ево и неколико карактеристичних коментара који најбоље осликавају задовољство ученика.

- × „Мислим да је ово сјајно, задаци занимљиви, нису тешки али мора пуно да се размишља“. Послужи ће 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 се не срећемо у редовној настави.
- × „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 у нама.
- × Добра ствар, нема правила, дефиниција, великог рачуна. Потпуна концентрација и озбиљност довољни су за решење 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 до сада 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 у ствари „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 даје свој допринос у решавању.
- × Искузујемо своје мишљење, своја размишљања а онда сумирамо и дођемо до логичног решења.

Разлози за индивидуални 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 разјашњавању задатака, а да провера знања иде индивидуално.

Коментари на треће питање „Шта сте научили” ? ,углавном се свде на одговор „Много смо научили”.

Неки занимљиви одговори:

- × Научили смо претварати једну валуту у другу и последице промене курса.
- × Временска разлика Берлин – Сиднеј такође је ново сазнање за многе.
- × Пример скејта – цена скејта у различитим околностима, број скејтова које је могуће направити.
- × Научили смо да се одговорним радом може постићи доста.

Активност ученика је била на високом нивоу. Посебно импонује чињеница да и ученици са слабијим оценама су исказали висок степен озбиљности и жеље да дођу до доброг резултата.

Општи коментар на коментаре ученика:

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

Посебно охрабрују чињенице да ученици хоће, могу и желе да своје задатке извршавају коректно.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Aleksandar Baucal, Dragica Pavlović Babić, *Nauči me da mislim, nauči me da učim*, Institut za psihologiju, PISA Srbija, Beograd 2010, www.pisaserbia.org
- [2] Aleksandra Kuzmić, Milorad Rikalo, Saša Glamočak, (prezentacija) „Čitanje u našoj školi i PISA“
- [3] Andreas Schleicher, (prezentacija) „Škola u Srbiji iz perspektive PISA istraživanja“
- [4] Aleksandar Bucalo i Vitomir Jovanović „Dijaloška PISA: razvijanje kompetenci kroz socijalnu interakciju u različitim kontekstima“, časopis Psihologija, 2008, Vol. 41 (4) str. 523 – 537, Beograd
- [5] Pisa 2012 financial literacy framework,
<http://www.oecd.org/dataoecd/8/43/46962580>. Pdf
- [6] Mr Ivan Anić, *Kognitivni procesi u rešavanju matematičkih problema u realnom kontekstu*, Doktorska disertacija, Departman za matematiku i informatiku, Prirodno matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 2011.
- [7] Dr Dragica Pavlović Babić, Mr Ivan Anić, Vladislav Radak, *Formula života za sve one koji vole matematiku i žele da je poklone drugima*, Matematiskop, 2011.
- [8] <http://www.nps.gov>
- [9] <http://www.mpn.gov.rs>
- [10] Adibina, A., & Putt, I. J. (1998): Teaching problem solving to year 6 students: A new approach, *Mathematics Education Research Journal*, 10, 42-58.
- [11] Anić, I, Pavlović Babić, D., (2011): Rešavanje matematičkih problema u realnom kontekstu: kvalitativna i kvantitativna analiza postignuća, *Nastava i vaspitanje* 2, 193-205
- [12] Anić, I., Pavlović Babić, D. i Kostić, A. (2011): Napredovanje u matematičkim postignućima tokom gimnazijskog školovanja, XVII naučni skup: Empirijska istraživanja u psihologiji.
- [13] Antonijević, R. i Janjetović, D. (2006): TIMSS u Srbiji, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- [14] Baucal, A, Pavlović Babić, D. (2009): Kvalitet i pravednost obrazovanja u Srbiji: Obrazovne šanse siromašnih, Beograd: Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Vlada Republike Srbije kabinet potpresdenika, Institut za psihologiju
- [15] Baucal, A. i sar. (2006): Obrazovna postignuća učenika III razreda – nacionalno testiranje 2004, Beograd: Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, <http://www.ceo.edu.rs/images/stories/publikacije/ObrazovnaPostignucaUcenika.pdf>

- [16] Lužanin, Z., Matović, N., i Aleksendrić, B. (2011): Postignuća učenika iz matematike i uslovi u kojima se realizuje učenje i nastava matematike, Institut za pedagoška istraživanja (u pripremi)
- [17] Mirkov, S. (2005): Uloga metakognitivnih procesa u razvijanju strategija učenja, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja
- [18] OECD, PISA 2003 „Program međunarodnog ispitivanja postignuća učenika, Srbija: rezultati, izveštaj“, Institut za psihologiju, Beograd
- [19] OECD, PISA 2006 „Program međunarodnog ispitivanja postignuća učenika, Srbija “
- [20] OECD, Međunarodni program za procenu učeničkih postignuća, (2009) „Školski upitnik“, Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Institut za psihologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu
- [21] Pavlović Babić, D. (2007): Evaluativna istraživanja obrazovnih postignuća: konceptualne i metodološke mogućnosti i ogranič
- [22] Pavlović Babić, D. Baucal, A. (2009): Matematička Pismenost. Beograd: Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, Institut za psihologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu
- [23] Pavlović, Bucalo, (prezentacija) „Kvalitet i pravednost obrazovanja u Srbiji u PISA ogledalu“, Filozofski fakultet, Beograd
- [24] Priredila: Divna Paljević Šturm, (2008) „Primjeri PISA zadataka – matematika“, Ispitni centar, Podgorica
- [25] PISA konferencija „Do kvalitetnijeg obrazovanja u Srbiji – doprinos PISA istraživanja“ 26/02/2009
- [26] PISA 2009, Glavno istraživanje „Priručnik za školskog saradnika“
- [27] Stepanović, I. (2007): Mišljenje u adolescenciji: Razvojni tok i uloga porodice, Beograd, Institut za psihologiju
- [28] UNICEF (2009): Sveobuhvatna analiza sistema osnovnog obrazovanja u SRJ, UNICEF Beograd
- [29] (2007): Predlog obrazovnih standarda za kraj obaveznog obrazovanja, Beograd; Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja,
- [30] <http://www.ceo.edu.rs/images/stories/publikacije/Obrazovni%20standardi%202009.pdf>
- [31] www.ceo.edu.rs
- [32] www.pisa.hr
- [33] www.iccg.co.me

КРАТКА БИОГРАФИЈА

Рођен сам 14. фебруара 1957. године у Барама - Сјеница.

Основну школу завршавам у основној школи „29 Новембар“ Баре Сјеница.

Средњу школу завршавам 1977. године у Тутину .

Основне студије на Вишој Педагошкој школи, у Приштини уписујем 1977. године и завршавам 1979. године за наставника математике.

Затим на Математичком факултету Београду уписујем 2006. године и завршавам за професора математике 2008. године.

Радим као наставник – професор математике у основној школи од 1979. године и у свом радном веку сам са ученицима освајао на Општинском такмичењу значајна места.

На мастер студије уписујем се 2012.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: Хасим Бучан

Ментор: Проф. Др Милан Божић

Наслов рада: PISA истраживања и њихова применљивост на нашу праксу у осмом разреду основне школе

Језик публикације: српски (ћирилица)

Језик извода: српски (ћирилица)

Земља публикавања: Србија

Уже географско подручје: Београд

Година: 2013.

Уздавач: Ауторски репринт

Место и адреса: Београд, 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 PISA , које су специфичности PISA студије, како се PISA користи у другим земљама, ко учествује у PISA, који је начин одабира ученика и школа за тестирање, шта и како се мери PISA тестовима и шта се сматра математичком писменошћу. Представљен је и опис постигнућа на скали математичке писмености, квалитет математичког образовања у Србији у PISA огледу, као и праведност математичког образовања у Србији у PISA огледу. У оквиру рада је извршено истраживање на 73 ученика осмог разреда основне школе. Ученици су добили да раде задатке састављене по угледу на PISA 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: 15.11. 2013.

Датум одбране: 16.12.2013.

Чланови комисије:

Председник: _____

Члан: Проф. Др Милан Божић- ментор, ванредни професор Математичког факултета у Београду

Члан: Зоран Петровић , редовни професор Математичког факултета у Београду

Члан: Ђорђе Кртинић, редовни професор Математичког факултета у Београду