УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

МАСТЕР РАД

Заступљеност информационих технологија у настави математике у Србији и могућности побољшања

Ментор: Студент:

Проф. др Милан Божић Маријана Комненовић

1038/2011

Београд, мај 2013.

Садржај

1. Увод.....3

1.1 Осноцни подаци о Србији и њеном становништву.....4

2. Образовни систем Србије.....

2.1 Надлежност за образовање у Србији.....

2.2 Финансирање образовања.....

2.3 Структура образовног система у Србији.....

2.3.1 Број установа.....9

2.3.2 Наставно особље.....

2.3.3 Предшколско васпитање и образовање.....10

2.3.4 Основно образовање.....10

2.3.5 Средње образовање.....

2.3.6 Високо образовање.....11

2.4 Образовање ученика са сметњама у развоју.....13

2.5 Образовање одраслих.....14

3. Коришћење информационих технологија међу децом у Србији.....16

4. Заступљеност информационих технологија у образовању у Србији.....26

4.1 Употреба информационих технологија у образовању у Србији.....26

4.2 Настава математике.....27

4.3 Став ученика према настави математике и игри.....28

4.4 Истраживање ставова ученика према учењу математике уз технологију у односу на пол и године.....32

4.4.1 Циљеви истраживања.....35

4.4.2 Истраживачке методе.....35

4.4.2.1. Резултати анкете спроведене међу наставницима и учитељима.....35

4.4.2.2. Средство (оруђе).....35

4.4.3. Анализа података.....37

4.4.3.1. Истраживачки фактор анализе.....37

4.4.3.2 Сличност анализе.....38

4.4.4 Дискусија....38

4.4.5 Закључак истраживања....40

5. Унапређење наставе математике....42

5.1. Предлози за унапређење наставе математике применом алата за е-учење....43

6. Закључак....54

7. Литература....55

1. Увод

Информационе и комуникационе технологије данас у тој мери утичу на сваки сегмент друштва и живота и рада појединаца да постају синоним за информатичко друштво. Почетком 90-их година дошло је до процвата нових информатичких технологија, што је значило почетак масовне употребе електронске размене информација, приближавање дигиталним технологијама и повећавање коришћења интернета. Информатичко друштво је донело значајне промене у многим сферама свакодневног живота, посебно у приступу, оспособљавању и знањима (даљинско учење, услуге повезане с електронским учењем), организацији рада и мобилизацији вештина (теле-рад, виртуелне компаније), свакодневном животу (услуге електронског здравства) и слободном времену грађана. Копјутери у деск и лаптоп варијантама, интернет, комуникацијске мреже и мобилна телефонија су данас и најширој примени и непрекидно расположиви и доступни већини у најразвијенијим земљама и све више земљама у развоју. Информациона технологија више не представља новину, већ неисцрпан ресурс са којим генерације младих, средњошколаца и студената буквално одраста [11].

Ученици у школама данас, припадају такозваној „интернет“ генерацији популарно позатој као „Generation Z“, рођених после 1991. године. Карактеристика ове генерације јесте да су рачунари и технологија присутни у њиховим животима од самог рођења, те коришћење технологије за њих није избор него неминовност [15].

Они радије шаљу поруке него што причају. Чешће комуницирају преко интернета него уживо – и то често са другарима које никада лично нису упознали. Не проводе пуно времена напољу, осим уколико им родитељи не организују неке активности. Не могу да замисле живот без мобилних телефона. Никада нису упознали свет без технологије. Компјутери су им ближи него књиге и навикли су на брзе одговоре. Одрастају убрзано и често се понашају много зрелије него што је очекивано за њихов узраст [7].

Због оваквог начина савременог живота и одрастања деце, све више се истражује да ли постоји релација између ученика на тестовима и такмичењима, и заступљености информационих технологија у настави и учењу. Овај рад има за циљ да покаже колико су рачунари заступљени у настави математике у Србији и да ли и у којој мери је могуће побољшање таквог вида наставе.

У другом поглављу рада биће представљен целокупни образовни систем Србије. Од предшколсог образовања и васпитања до високог образовања.

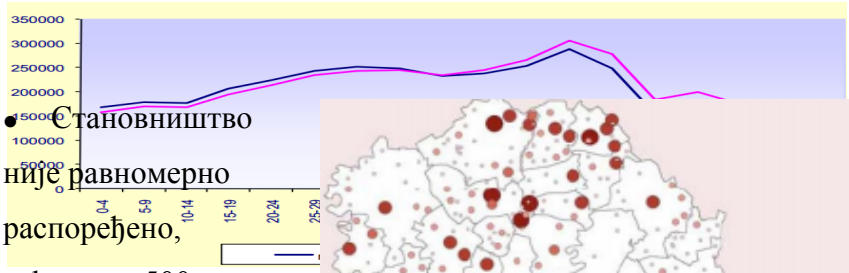
У трећем поглављу рада је описано колико се користе рачунари у образовању у Србији. Проблем коришћења рачунара у школи није нов, али постаје све актуелнији појавом све моћнијих и јефтинијих рачунара који се могу користити у настави.

Четврто поглавље је посвећено резултатима истраживања које се односи на ученичке ставове за учење уз технологију. Примарни циљ је био учење математике уз рачунаре.

Пето поглавље описује могућности побољшања наставе математике у Србији, како међу ученицима, тако и међу наставницима. Наведени су неки предлози како би та побољшања могла да се реализују.

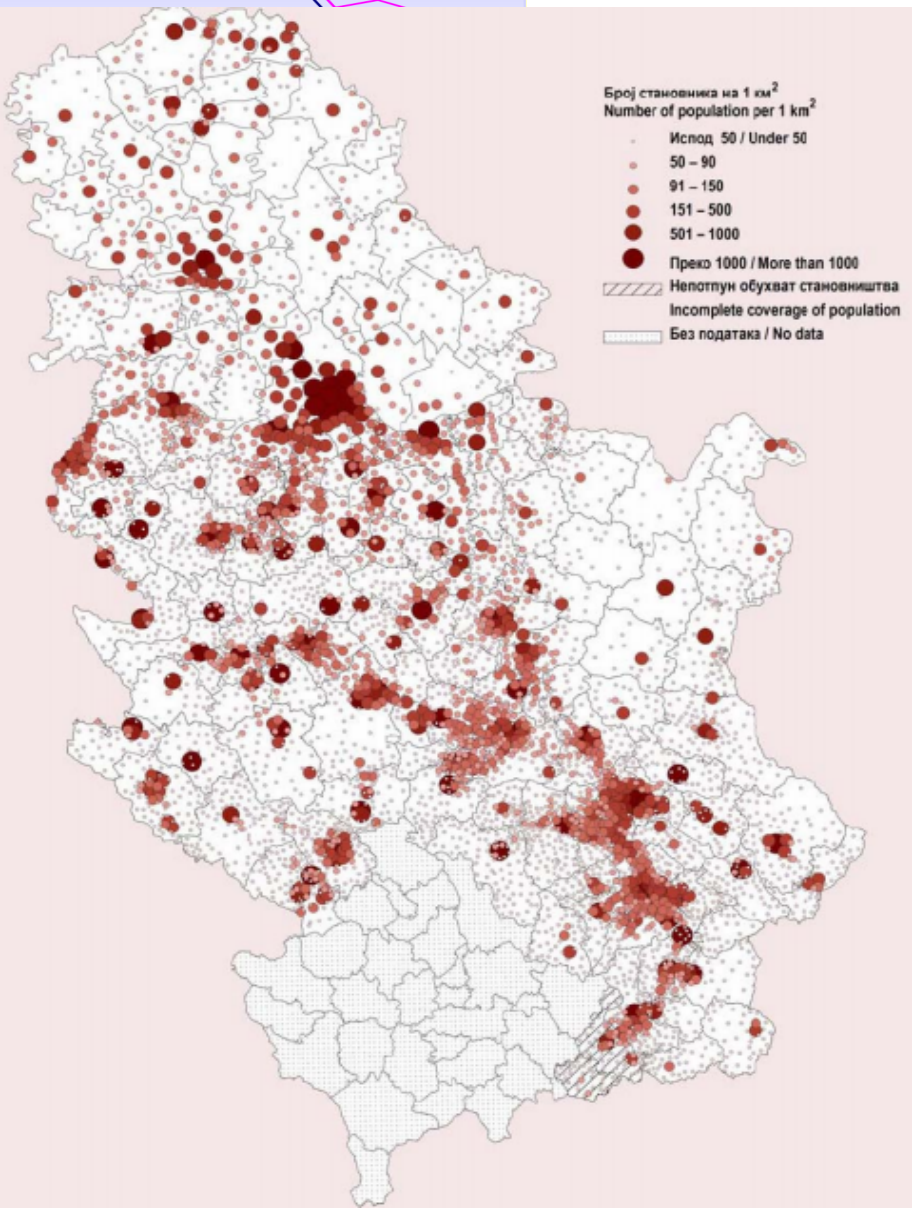
1.1. Основни подаци о Србији и њеном становништву:

- Република Србија се простире на 88 361 (тј. на 77 278 без покрајне Косова и Метохије).
- По попису из 2011. године становништво Републике Србије је бројало 7 186 862 становника (без покрајне Косова и Метохије).
- Густина насељености је 93 становника по квадратном километру.
- Просечна старост становништва је 42,2 године.



- Становништво није равномерно распоређено, већ преко 500 становника по квадратном километру живи у градским насељима, док је густина у осталим деловима државе око 50 становника по километру квадратном [13].

Слика 1. Становништво



Слика 2. Густина насељености становништва Србије

2. Образовни систем Србије

2.1. Надлежност за образовање у Србији

У делу извршне власти Министарсво просвете, науке и технолошког развоја је задужено у најширем смислу, а у законодавној власти је Одбор за просвету Народне скупштине Републике Србије. За различите нивое образовања постоје и друге институције.

У обавезном и средњем образовању од највећег значаја је Национални просвети савет, а тела која имају надлежност у овој области образовања су и Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања и Завод за унапређивање образовања и васпитања, са три организационе јединице: Центар за развој програма и уџбеника, Центар за стручно образовање и образовање одраслих и Центар за професионални развој запослених у образовању. Поред ових тела постоје и форуми гимазија и стручних школа, ђачки парламенти и родитељски савети.

У високом образовању је најзначајнији Национални савет за високо образовање, као и Комисија за акредитацију и проверу квалитета. Поред ових тела, постоје и студентске конференције универзитета и академија струковних студија, као и конференција универзитета и конференција академских струковних студија [12].

2.2. Финансирање образовања

Буџетом за 2007. годину за просвету за финансирање образовно – васпитног система је предвиђено нешто мање од 70 милијарди динара, што представља око 11,5% од укупних јавних расхода. Од 70 милијарди динара, 58,5 милијарди је издвојено из буџетских прихода. Учешће појединих нивоа образовања у укупном буџету за просвету је:

- предшколско и основно образовање- нешто мање од 50%, од чега је половина за плате запослених
- средње образовање – око 22%, од чега је око 55% за плате
- високо образовање – око 19%, од чега је преко 60% за плате
- за ученички и студентски стандард одлази око 7%

- остало – око 2%.

Надлежне институције за финансирање образовања и за то везане послове су:

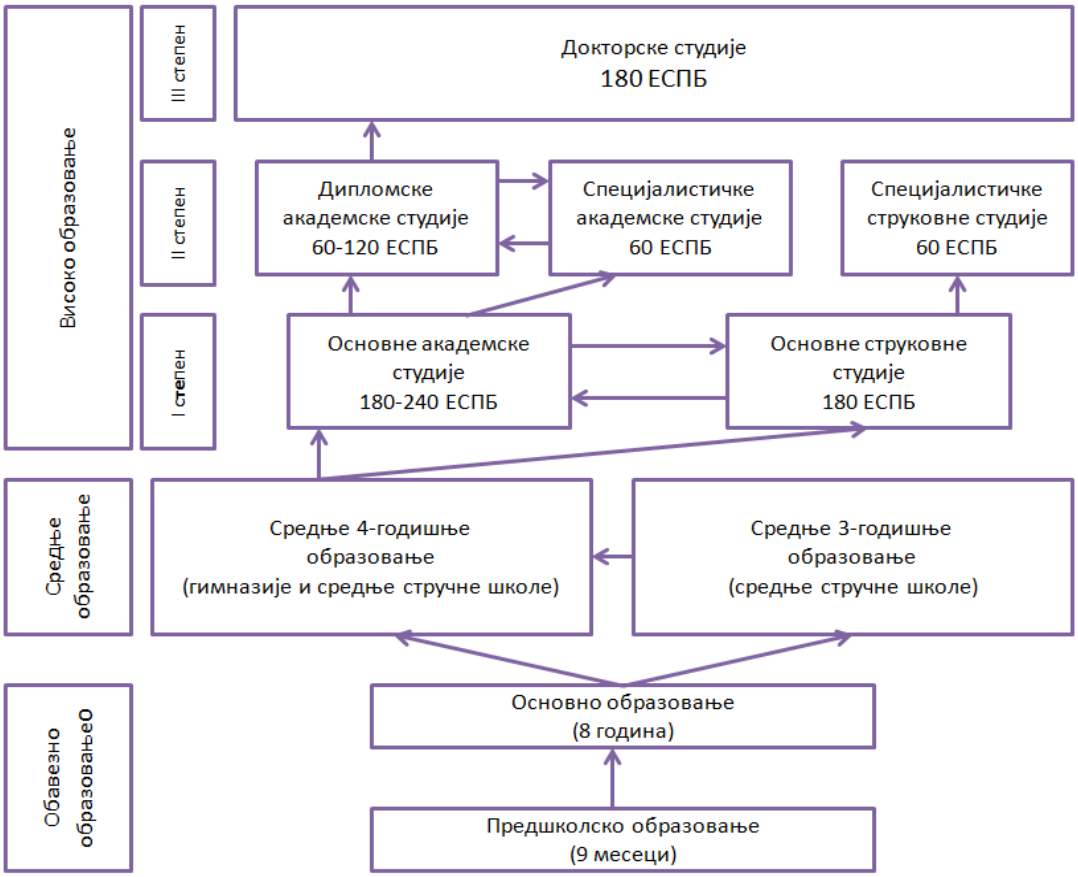
- Влада Републике Србије
- Министарство просвете
- Министарство финансија
- Национални просветни савет
- Национални савет за високо образовање
- установе студентског и ученичког стандарда
- студентски центр
- ученички домови
- Завод за здравствену заштиту студената,
- ...

Издаци по ученику (студенту) у Србији у 2008. години износили су у просеку око 1 400 евра годишње, док је у земљама Европске уније просек по ученику (студенту) био од 2 140 до 8 580 евра [14].

2.3. Структура образовног система у Србији

Структуру образовног система у Србији [14] чине:

- предшколско образовање
- основно образовање
- средње образовање
- високо образовање.



Слика 3. Шематски приказ образовног система Србије

1.

1.1.

1.2.

1.3.

2.3.1. Број установа

Према подацима из статистичког годишњака из 2006. године у Србији има:

- 1 873 предшколске установе, од чега је 12 приватних (10 у Београду и 2 у Чачку)
- 3 578 редовних основних школа, 249 специјалних и 16 основних школа за образовање одраслих. Приватних осовних школа које су верификоване од стране Министарства просвете има 5 и све су у Београду
- 548 средњих школа, од чега је 20 приватних. Од овог броја, 332 су стручне (320 државних и 12 приватних), 119 гимазија (111 државних и 8 приватних), 32 мешовитих стручних-гимназија, 3 мешовито стручно-уметничке, 6 ликовних, 26 музичких, 2 балетске.

Високошколске установе се деле на установе универзитетског и неуниверзитетског образовања. У унуверзитетске спадају универзитети и факултети, односно уметничке академије, а у неуниверзитетске академије струковних студија, високе школе и високе школе струковних студија. Државних универзитета у Србији има 7, у оквиру којих је 86 факултета, док 2 државна факултета нису у оквиру универзитета. Приватних универзитета има 7, са 44 факултета, док 5 приватних факултета нису у саставу универзитета. У току 2007. године је завршен процес акредитације за дотадашње више школе. Укупан број установа неуниверзитетског образовања у Србији, које су добиле Уверење о акредитацији је 49, док је једна виша школа добила акредитацију за факултет. Од укупног броја акредитованих високих школа, 42 су државне, а 7 је приватних.

2.3.2. Наставно особље

У марту 2012. године у образовању је у Србији радило 140 534 лица, што износи око 6,5% од укупног броја формално запослених у Србији, односно за 8 355 лица више него у септембру 2008. године. Највећи пораст броја запослених, након Београда, имали су универзитетски центри Нови Сад, Ниш, Крагујевац, нешто мање и Сомбор, Нови Пазар

и Вршац. Број запослених у образовању смањен је у 34 општине, а највише у Чачку, Прибоју, Рашкој, Врњачкој Бањи и Трстенику.

Наставно особље чине првенствено васпитачи, учитељи, наставници и професори, али и директори, заменици директора, професионално не-наставно особље, као што су психолози, педагози, библиотекари и тд. Они су лиценцирани од стране Министарства просвете.

2.3.3. Предшколско васпитање и образовање

Од 2006/2007 године према Закону о основама система образовања припремни предшколски програм је обавезан. Програм припреме траје најмање четири сата дневно, најмање девет месеци и њега остварује васпитач. Укупан број деце у 2006. години у предшколским установама био је око 167 хиљада.

2.3.4. Основно образовање

Основно образовање је обавезно, траје осам година и одвија се у два циклуса. Први циклус обухвата до четвртог разреда, за које се организује разредна настава. Изузетно, настава страног језика, изборних и факултативних предмета може да се организује и као предметна, у складу са посебним законом и школским програмом. Други циклус обухвата пети до осмог разреда, за које се организује предметна настава, у складу са школским програмом.

Основно музичко образовање и васпитање траје од две до шест, а балетско четири године и остварују се у два образовна циклуса, у складу са посебним законом и школским програмом.

Стопа уписа је 98-99%, што је на нивоу развијених земаља. Први разред основне школе уписује свако дете које од почетка школске године има минимално шест и по, а максимално седам и по година. Од првог до трећег разреда ученицима су омогућени бесплатни уџбеници, док до краја основног школовања ту привилегију имају само ученици београдских основних школа. Стопа завршавања основне школе је релативно висока и налази се у интервалу 91% - 99% уз тенденцију побољшања.

Слика 4. Коришћење рачунара у основној школи

2.3.5. Средње образовање

У већини развијених земаља средње образовање је обавезно, али то у Србији за сада није случај. Стопа уписа у средње школе је знатно нижа него у развијеним земљама и износи око 71%, а око 2% од уписаних не заврши средњу школу. Трајање средњег образовања може бити 3 или 4 године, а одвија се у трогодишњим стручним, четворогодишњим стручним школама или гимазијама.

Према попису из 2002. године 41% становништва завршио је само средњу школу.

Специјалистичко и мајсторско образовање траје од годину до две године, у складу са посебним законом и прописаним програмом.

2.3.6. Високо образовање

Према подацима Републичког завода за статистику Србије 2007. године, укупан број наставника и сарадника у настави на свим инстиуцијама високог образовања је око 12 500, док је број студената око 237 500.

До 2006. године високо образоване институције су се делиле на више школе (у трајању од 2 или 3 године) и факултете и академије, тј. високе школе (у трајању од 4 године). Након основних студија, следећи степен су биле магистарске студије (у трајању од 1 године) и докторске студије (у трајању од 3 године). Према тадашњим подацима Републичког завода за статистику број образованог становништва Србије са вишом

школом је 5,02% становништва, са високом школом 7,56% становништва, магистра наука 0,28% и доктора наука 0,24%.

Од 2006. године према Закону о високом образовању, сви предмети и обим студија се изражавају бројем ЕСПБ бодова, при чему 60 ЕСПБ бодова одговара просечном укупном ангажовању студената у обиму 40-часовне радне недеље током једне школске године. То значи да, по правилу, једна школска година има 60 ЕСПБ бодова. У оваквој расподели, трајање школовања у високом образовању је:

I степен високог образовања:

- основне академске студије имају од 180 до 240 ЕСПБ бодова, односно трају 3 или 4 године
- основне струковне студије имају 180 ЕСПБ бодова, односно трају 3 године

II степен високог образовања:

- дипломске академске студије – мастер имају 60 или 120 ЕСПБ бодова, у зависности да ли је претходно остварен обим основних академских студија од 240 или 180 ЕСПБ бодова. Практично то значи да студије за стицање звања мастер трају 5 година
- специјалистичке струковне или специјалистичке академске студије имају најмање 60 ЕСПБ бодова, односно трају најмање 1 годину

III степен високог образовања су докторске студије и имају 180 ЕСПБ бодова, односно трају 3 године.

Слика 5. Коришћење ИТ у високом образовању

2.4. Образовање ученика са сметњама у развоју

У Србији има 9 вртића и 42 основне и средње школе за васпитање и образовање ученика са сметњама у развоју.

Образовање ученика са сметњама у развоју [2] јесте образовање деце и омладине ометене у психичком или у физичком развоју. По правилу, ученици се примају у старости школске обавезе, али и преко ње. Наставни план и програм ових школа у складу је с планом и програмом одговарајуће редовне школе и прилагођен је степену ометености ученика. Одељења за ученике са сметњама у развоју при одговарајућим редовним школама приказана су као школске јединице, што је у сагласности с дефиницијом школе као јединице посматрања.

Ученик са сметњама у развоју и тешкоћама у учењу стиче основно образовање и васпитање у школи заједно са осталим ученицима, ако посебном подршком може да се задовољи његова индивидуална потреба у образовању.

Законом из 2009. године су створени услови за институционалну подршку развоју и примени инклузивног образовања и обезбеђивања доступности образовања деци из различитих осетљивих група, која су до тада углавном остајала ван система.

2.5. Образовање одраслих

Скоро 50% одраслог становништва се налази на елементарном образовном нивоу или испод њега. То значи да они не поседују адекватне животне и радне вештине и компетенције, а да велики део њих има значајне тешкоће да нађе или задржи посао. Образовање одраслих је друштвена делатност и процес задовољавања образовних потреба одраслих људи без обзира на инстутиционалну организацију, ниво и коришћене методе. По садржајима, начину организације и циљевима, образовање одраслих је разноврсно и мултифункционално и као такво може бити формално и неформално, опште и стручно, иницијално и континуирано, редовно и ванредно.

У оперативном и практичном смислу образовање одраслих „подразумева све формалне и неформалне облике образовања намењене старијима од 18 година који немају статус ученика, односно студента“.

Формално образовање је образовање које се дешава у школском систему, на основу одобрених програма образовања.

У Србији има 9 школа за основно образовање одраслих [8], од тога се три налазе у Београду и по једна у Новом Саду, Сомбору, Обреновцу, Младеновцу, Лесковцу и Врању, а постоје и посебна одељења при одговарајућим школама. Могу је завршити похађањем наставе или полагањем испита. У овим институцијама образовање се одвија у три циклуса:

1. циклус траје од 1. до 4. разреда и подразумева стицање елементарне језичке и математичке писмености

2. циклус обухвата 5. и 6. разред и тада се врши стицање основног општег образовања и сета базичних интелектуалних и социјалних компетенција које омогућавају социјалну интеграцију, даље учење и транзицију ка тржишту рада

3. циклус је обухватио 7. и 8. разред и подразумевање стицања дисциплинираних знања, кључних и стручних компетенција које увећавају запошљивост, омогућавају улазак на тржиште рада, даље стручно усавршавање и професионални развој.

Након основног образовања, у зависности од постигнућа и могућности, реализују се програми средњег стручног образовања, занатског и обуке и оспособљавања у трајању до три године и финансира се из јавних фондова. Ову врсту школовања могу завршити само као ванредни ученици.

Неформално образовање се односи на све програме и активности образовања и учења изван школског система. Као и формално и оно је организовано институцијално, али се не завршава са друштвеном верификацијом стечених знања и постигнућа у смислу националних квалификација и нивоа образовања и обично се не финансира из јавних фондова.

Иницијално образовање обухвата све програме образовања који се дешавају пре уласка у свет рада, односно првог запошљавања.

Континуирано образовање и обука се односе на програме и процесе образовања који се дешавају после обавезног образовања, односно за неке категорије после-иницијалног образовања и обуке или после уласка у свет рада у циљу унапређења знања, вештина и компетенција, стицања нових компетенција даљег персоналног и професионалног развоја.

3. Коришћење информационих технологија међу децом у Србији

Заступљеност коришћења информационих технологија у настави, као и утицај рачунара на децу, била је тема истраживања „Дете и компјутер“ Др Љубомира Жиропађа [4]. Он се бавио дилемама везаним за добре и лоше стране коришћења рачунара у настави, гледано из угла ученика, наставника и родитеља.

Резиме

Чланак има два дела. После кратког осврта на различита схватања о утицају компјутерске технологије на децу и младе која се могу срести у стручној литератури, у другом делу су саопштени резултати истраживања о мишљењима и ставовима родитеља. У истраживању је анкетирано укупно 186 родитеља деце између 7 и 17 година. Готово половина родитеља имала је негативан став према коришћењу рачунара од стране деце. Оправдано се може претпоставити да се код једног броја родитеља негативан став формирао на основу искустава с начином на који њихова деца користе рачунар. Сваки пети родитељ је оценио да је после уношења рачунара у кућу дете попустило у школи. То је у складу с податком да деца сразмерно ретко користе рачунар за испуњавање школских обавеза. Сваки шести родитељ примећује и да је концентрација деце слабија, а сваки девети да је дете постало социјално изоловано. Опасности од појава ове врсте не би ипак требало преувеличавати. Мада је само око 6% родитеља признало да им није познато како њихова деца проводе време за рачунаром, вероватно је тај број реално већи јер се у одговорима испитаних родитеља не помињу врло популарне активности деце и младих на интернету (као што су причаонице, на пример). Упадљиво је да анкетирани родитељи ретко или готово никако не спомињу неке опасности које потенцијално вребају младе кориснике интернета (приступ сајтовима с непожељним садржајима, одавање приватних података и др.). На основу тога се може закључити да родитељи не познају најбоље све ризике којима су деца и млади изложени када су на мрежи.

У Србији (без Косова и Метохије) по подацима из јуна 2006. године 44 одсто домаћинстава је снабдевено рачунарима, а 33 одсто је прикључено на интернет. Код

ученика и студената је највиши проценат корисника интернета (66%). У периоду од 1999. до 2006. број корисника интернета се повећао пет пута. И поред значајног пораста броја корисника рачунара и интернета код нас, у домаћој литератури постоји мали број емпиријских истраживања ефеката рачунарске технологије на социјални, емотивни и сазнајни развој деце. Таква ситуација подстакла је на истраживање мишљења и ставова наших родитеља према коришћењу компјутера од стране деце. Резултати спроведеног истраживања биће приказани у другом делу овог чланка, после кратког осврта на различита схватања о утицају компјутерске технологије на децу и младе која се могу срести у стручној литератури.

Мишљења и ставови који се могу срести у стручној литератури

У последњих неколико година питање стварних последица употребе компјутера и коришћења интернета од стране деце постало је нова и врло динамична област истраживања. Све више се пише о последицама коришћења ових иновација на интелектуални, емотивни и социјални развој деце и адолесцената. Мишљења која се данас могу срести у стручној литератури често су поларизована. С једне стране су они који сматрају да компјутери могу да доведу до значајних успеха у образовању деце, да их могу научити да мисле. Тој групи појединаца који са оптимизмом гледају на коришћење компјутера од стране деце и младих припадају и заступници схватања да компјутер представља корисно средство да се успостави комуникација између младих из различитих културних и језичких средина. Насупрот њима су они који износе бојазан да коришћење компјутера може довести до слабијег овладавања основним операцијама (читање, писање и рачунање). Страхује се и да дете које сувише времена проводи уз компјутер може да постане изоловано и ускраћено за социјалне односе који су нужни за његов укупан развој. Подробнија анализа ових надања и страховања која се може наћи и у стручној литератури и у лаицкој јавности дата је у књизи „Дете и компјутер“ Жана Речицког и Жан-Лика Гиртнера, а може се сажети кроз одговоре на девет питања.

Угрожава ли употреба компјутера здравље деце?

Компјутери не представљају непосредну опасност по здравље њихових корисника, па чак ни оних најмлађих. Страховања од губљења оштрине вида или бојазан од зрачења екрана при дугом коришћењу показала су се као неоснована. Неке мање ризике по

здравље корисника не треба, међутим, потпуно занемарити. На пример, дуго и интензивно коришћење компјутера може да доведе до премора очију или до мишићног замора и болова у зглобовима.

Може ли се компјутер сматрати дрогом?

Попут телевизијског програма или детективског романа, компјутер има ту моћ да задржи пажњу корисника често много дуже него што би овај то заиста желео. То важи за одрасле, али можда још више за децу. Зато се често дешава да деца не могу да дочекају да се поново врате компјутеру. Да ли се због тога може рећи да је компјутер једна врста дроге која може да учини зависним своје кориснике? Аутори књиге „Дете и компјутер“ су углавном скептични према овој могућности.

Уноси ли компјутер непожељне промене у интересовање деце?

Нека истраживања су показала да деца која имају компјутер код куће мање времена проводе у гледању телевизије, занемарују неке активности, као што је цртање, и мање излазе из куће да би се бавила спортом. Изгледа, међутим, да код већине деце такве промене нису дугог века и после неколико недеља опчињености рачунаром деца се враћају старим интересовањима. Одатле би могло да се закључи да углавном не прети опасност да би компјутер могао да доведе до несклада у развоју у раном периоду живота деце.

Да ли компјутер угрожава учење основних операција?

Да ли могућност да се помоћу компјутера изводе разне операције доводи до тога да деца не савладају основне операције као што су рачунање, читање и писање? Анализа школске употребе рачунара показује да се на узрасту када би требало учити основне операције највише користе програми за механичко увежбавање основних операција који пружају могућности ученицима да увежбавају и утврде знања из основних операција. Нека истраживања у САД показују да коришћење рачунара и интернета може да усаврши способности читања.

Да ли постоји опасност од смањења социјалних контаката и дехуманизације школске наставе?

Ова опасност се спомиње код увођења сваке технолошке иновације. Слика одељења начичканог компјутерима може да застраши. Посматрање онога што се реално дешава у

школској ситуацији показује да деца најчешће седају за компјутер у групи од двоје, троје. То важи и за школу и за кућну употребу. Окупљања пред компјутером нису пасивна, као што је често случај код окупљања пред телевизором.

Аутори разликују три типа употребе компјутера као наставног учила: 1) програме за понављање или утврђивање, 2) наставне програме у ужем смислу или дидактичке програме и 3) програме за учење путем открића. Први од ових типова користе компјутер као средство за понављање градива које је ученик научио на другом месту, уз наставника или из књиге. Компјутер овде само омогућава ученику да утврди предавано или научено градиво и да провери у којој мери њиме влада. Дрилови припадају овој групи програма и ту су очекивани одговори врло једноставни; они се често састоје из једног јединог притискања тастатуре и програм омогућава моментални фидбек у виду једноставне информације да ли је одговор тачан или нетачан. У већини случајева програм пружа кориснику увид у његов успех, на пример преко броја тачних или нетачних одговора. За разлику од програма за понављање и утврђивање, дидактички програми почивају на сопственом излагању о појмовима и градиву на који се односе. Као прави предавачи они такође ученицима задају вежбања, па чак и тестове оцењивања стечених знања. На енглеском језику ти програми се називају туториалс. Већина тих програма не иде даље од система програмираног учења. Интелигентни програми наставне подршке који воде рачуна о специфичним начинима размишљања појединачног ученика и о природи потешкоћа које они имају у савладавању градива врло су ретки. Програми за учење путем открића омогућавају кориснику да самостално истражи једну област, да открије правила, принципе без учитеља и водича. У овој групи програма аутори разликују компјутерске енциклопедије, микросветове (обично су то програми у којима ученици могу да манипулишу геометријским и математичким ентитетима како би решили проблеме које су сами себи поставили или на које им је указао наставник) и симулације (који верно приказује главне карактеристике неког феномена или система. Такав је програм ФАРМЕР који поредставља симулацију Менделових закона наслеђивања, он омогућује ученику да комбинује карактерне особине или да одабере потомство како би проникао у преношење генетских својстава).

Нека истраживања спроведена у вртићима, која наводе аутори књиге „Дете и компјутер“, показују да међусобних контаката има исто онолико колико и код других активности, као што су групне игре или групно решавање неких задатака. У једном истраживању школске деце (од 11 до 13 година), ученици су били подељени у три групе испитаника. У првој групи је коришћење компјутера било индивидуално и сваки је ученик појединачно упражњавао компјутерску симулацију вожње бродом по океану. Друга група је била такмичарска. Радили су у групи по четворо, али су унапред знали да ће бити појединачно тестирани како би се установило ко је међу њима најуспешнији. Трећа група је била кооперативна. Такође су формиране групе по четворо, а сваком члану групе је био додељен посебан задатак. Међу њима није било такмичења. Ученици из ове групе су били најуспешнији и најмотивисанији за рад. Били су успешнији не само у читању карата и навигацији (што је било непосредно везано за предмет симулације), него су постали умешнији и у баратању компјутером. Бројни упоредни истраживачки радови показују да се радом у групи која је формирана по кооперативном моделу постижу бољи резултати и стичу шира знања него када се самостално ради за компјутером. Постоје такође сугестије да најслабији ученици имају више користи од кооперације него њихови напреднији вршњаци.

Угрожава ли компјутер наставника?

Другим речима, не прети ли опасност да наставници постану сувишни? Ученици се разликују по брзини, али и по стиловима учења. Неки најбоље уче када им се објашњава преко нацртаних шема, док други најбоље уче када им се градиво вербално представи. Таква разноврсност ученика изискује издиференцирану, индивидуализовану наставу. Концепт компјутерске наставе је био замишљен управо да би омогућио такву индивидуализацију наставе, али је она тренутно, чак и у развијенијим срединама од наше, још увек прилагођена једино различитим ритмовима учења међу ученицима. Малобројни су програми који би одговорили разликама у стиловима учења. Истраживања показују да наставници који користе компјутер у настави имају више прилике да поклоне већу пажњу ученицима који имају потешкоћа у савладавању наставног програма него када раде на традиционалан начин.

Доводи ли редовно коришћење компјутера до напретка у дечјим сазнањима?

Данас имамо метаанализе овог проблема (метаанализа је вид квантитативне анализе већег броја независних истраживања који има за циљ да се дође до једног "просечног" резултата из упоређивања већег броја емпиријских студија са заједничким предметом истраживања). Те метаанализе показују да употреба компјутера позитивно делује на ученике приликом усвајања градива, у поређењу са традиционалном наставом, али је та предност слабо или умерено изражена. Предност коришћења компјутера је нешто већа у основној школи него на средњошколском нивоу. Приметно је да настава уз помоћ компјутера у већој мери позитивно делује на слабије него на боље ученике. Утицај овакве наставе је нешто видљивији у математици (у области рачуна и геометрије) него у природним наукама. Предност се показује и код коришћења текст-процесора у настави. Ученици који за писање користе неки програм за обраду текста углавном пишу дуже текстове, са сложенијим реченицама, са више придева. Тада посвећују више времена исправљању и улепшавању текста него када пишу у своје свеске. Предност употребе текст-процесора не огледа се у оригиналности или занимљивости састава.

Можемо ли помоћу компјутера научити да размишљамо?

Међу истраживањима која се баве овим проблемом највише је пажње посвећено утицају коришћења различитих програмских језика, посебно ЛОГО програмског језика. Више аутора потврђује да се способност размишљања, логичког закључивања и посебне вештине у решавању проблема развијају као последица програмирања у овом језику. Неке студије, међутим, показују да се већи успех у погледу способности за решавање проблема постиже када се учење програмирања повеже са посебном наставом из стратегије решавања проблема. Има и таквих истраживања која говоре да би под одређеним условима учење програмирања могло да доведе до развоја стваралачког и оригиналног мишљења.

Да ли компјутер изједначава или заоштрава разлике међу школском децом?

Упркос паду цена поседовање компјутера је привилегија само мањег броја ученика. Поред тога, дечаци користе рачунаре чешће него девојчице. То би, ако су добити од коришћења компјутера реалне, могло да доведе до још већих заоштравања разлика између деце која се разликују по друштвено-економском статусу (која имају и која немају

средстава да набаве компјутер) или између дечака и девојчица (девојчице компјутерима прилазе са више несигурности и страха од дечака, па би то могло да их омете у овладавању вештинама на чији развој коришћење компјутера позитивно делује).

Мишљења и ставови родитеља

Спроведено истраживање је имало за циљ да установи: - Шта родитељи сматрају главним опасностима које деци прете од коришћења компјутера,

- шта виде као позитивне последице,
- какав је став родитеља према коришћењу компјутера од стране деце,
- шта их забрињава у начину на која њихова деца користе рачунар.

Узорак

Истраживање је спроведено на два узорка родитеља. Први узорак је бројао 83 родитеља (од тога, 56 су биле мајке) и од њих су добијена мишљења о могућим негативним и позитивним последицама коришћења рачунара од стране деце. Други узорак је био нешто већи (103 родитеља, 66 мајки) чија деца су имала од седам до 17 година. Од њих је тражено да одговоре на питања из скале ставова према коришћењу компјутера, као и на питања о уоченим негативним последицама коришћења рачунара и начину на који га деца користе.

Метод

Коришћен је метод стандардизованог писменог упитника.

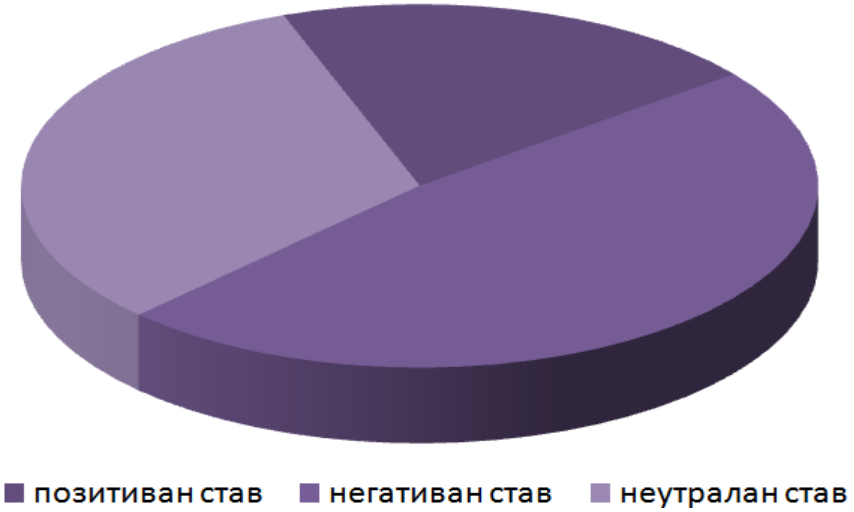
Резултати

Одговори прикупљени анкетом на првом узорку родитеља наводе на закључак да родитеље највише брину четири могуће негативне последице коришћења рачунара од стране деце. Огромна већина родитеља оцењује да коришћење компјутера одвраћа децу од школских обавеза (81,9%). Готово исти број анкетираних родитеља (79,5%) сматра да треба врло озбиљно узети у обзир непосредне опасности по физичко здравље (оштећење вида, неправилно држање и сл.). Готово две трећине родитеља је изразило бојазан да компјутерске игрице могу да подстакну децу на агресивна понашања (65,1%). Половина родитеља (49,4%) мисли да је оправдана бојазан да ће деца која одрастају уз компјутер заборавити основне вештине као што су рачунање, писање и др. Мањи је број оних који мисле да таква опасност није реална (36,1%, остали су неодлучни).

Када је реч о позитивним последицама коришћења компјутера, родитељи у првом реду наводе овладавање енглеским језиком (72,3%) и развијање концентрације и брзине опажања код деце (69,9%). Половина родитеља сматра да компјутери и садржаји до којих се може доћи њиховим посредовањем позитивно делују на јачање радозналости (49,4%) и развијање друштвености и спремности на сарадњу (50,6 %) и бројнији су од оних који се с тим не слажу (16,8% и 29%).

Други узорак родитеља деце која користе рачунар одговарало је на известан број тврдњи из посебно конструисане скале ставова према коришћењу компјутера од стране деце. Тврдње из коришћене скале дате су у прилогу. Анкетирани су уз сваку од тврдњи одговарали на један од пет начина - "сасвим се слажем", " углавном се слажем", " неодлучан", " углавном се не слажем"и" уопште се не слажем". Степен израженог слагања са сваком од ових тврдњи бодован је од 1 до 5, водећи рачуна о томе да ли тврдња говори у прилог или против коришћења компјутера. На тај начин је укупан скор на скали теоријски могао да се креће од 10 (крајње негативан став) до 50 (крајње позитиван став).

На основу укупног резултата на скали става према коришћењу рачунара од стране деце било је могуће анкетиране родитеље поделити у три групе. Родитељи са позитивним ставом (који виде више позитивних него негативних последица) имају скор од 50 до 36, они са неутралним ставом имају резултат на скали између 35 и 25. Негативан став имају родитељи који се слажу са више негативних последица и на скали су могли да постигну укупан скор мањи до 25.



Слика 6. Став родитеља према коришћењу рачунара у дечијем узрасту

Међу испитаним родитељима су у већини они који имају негативан став према коришћењу рачунара од стране деце. Тек сваки пети родитељ изражава позитиван став. Како је реч о родитељима који су својој деци купили рачунар, поставља се питање како објаснити ову недоследност. На основу постојећих података не може се одговорити на ово питање, али се може указати на неке могућности које би требало проверити посебном студијом. Можда негативан став родитеља није толико интензиван да би се одупрли социјалном притиску („Сва деца имају рачунар“), можда верују како ће њихову децу мимоићи могуће негативне последице, или се негативан став јавио накнадно, као последица промена у понашању њихове деце које родитељи уочавају после куповине рачунара.

Да трећу могућност не треба испустити из вида, сугеришу одговори родитеља на питање да ли су приметили неку промену код своје деце коју би приписали рачунару. Мање од половине родитеља (40,8%) није уочило неку значајнију промену у понашању своје деце од када имају рачунар. Најчешће жалбе родитеља односе се на то да им деца проводе сувише времена уз рачунар (35,2%). Око 78% родитеља сматра да је потребно деци ограничити време које проводе уз рачунар. Нису ретке ни неке конкретније последице претераног коришћења рачунара - попуштање у учењу (18,3% родитеља слабији школски успех своје деце приписује губљењу времена у активностима као што су играње игрица или претраживања по интернету која нису везана за учење), одсутност (16,9%), инсистирање да се једе уз рачунар да се не би прекидао рад на њему (14,1%), смањено дружење са вршњацима (11,3%) или поновљено прављење високих телефонских рачуна услед коришћења интернет услуга (5,8 %). Нажалост, прикупљени подаци не дозвољавају закључак о проценту деце код које би могло да се посумња на постојање зависности од рачунара и интернета.

На основу прикупљених одговора родитеља, изгледа да деца и млади најчешће користе рачунар за играње компјутерских игрица (53,2 %), за приступ интернету (16,5%), за испуњавање школских обавеза (12,8%) и електронску пошту (8,3%). Око 6% родитеља је признало да им није познато како њихова деца проводе време за рачунаром. Вероватно је тај број реално већи, јер се у одговорима испитаних родитеља не помињу причаонице које

су веома популарне међу децом и младима.

Закључак истраживања – Дете и компјутер

Готово половина родитеља има негативан став према коришћењу рачунара од стране деце. Оправдано се може претпоставити да се код једног броја родитеља негативан став формирао на основу искуства с начином на који њихова деца користе рачунар. Око 60% родитеља је приметило одређене нежељене промене у понашању своје деце које су уследиле после куповине рачунара. Сваки пети родитељ је оценио да је после уношења рачунара у кућу дете попустило у школи. То је у складу с податком да деца сразмерно ретко користе рачунар за испуњавање школских обавеза. Сваки шести родитељ примећује и да је концентрација деце слабија, а сваки девети да је дете постало социјално изоловано. Опасности од појава ове врсте не би ипак требало преувеличавати јер већина родитеља сматра да деца могу, захваљујуци рачунарима, да развију концентрацију и брзину опажања, радозналост и спремност на сарадњу. Ова мишљења су вероватно одраз стварних утицаја које су могли да примете код своје деце.

Из већег броја истраживања може се закључити да су то чести и сразмерно јаки утицаји. Родитељи се највише плаше да би време које се проводи уз рачунар могло да добије толике размере да би деца запоставила редовне школске обавезе. Јаку стрепњу родитељи исказују у вези с непосредним опасностима по физичко здравље која прете од рачунара (таква бојазан не постоји код обавештених и стручњака) и нежељеним последицама компјутерских игара са насилним садржајима.

Мада је само око 6% родитеља признало да им није познато како њихова деца проводе време за рачунаром, вероватно је тај број реално већи, јер се у одговорима испитаних родитеља не помињу неке врло популарне активности деце и младих на Интернету (као што су причаонице, на пример). Упадљиво је да наши родитељи ретко или готово никако не спомињу значајне опасности који стварно вребају младе кориснике интернета (приступ сајтовима са непожељним садржајима, одавање приватних података и др.). На основу тога се може закључити да родитељи нису најбоље упознати са свим ризицима којима су деца и млади изложени када су онлајн.

4. Заступљеност информационих технологија у настави математике у Србији

4.1. Употреба информационих технологија у образовању у Србији

Последњих година све више се истичу недостаци образовања код нас и потреба да се изврше корените промене. Сведоци смо да, иако у школским клупама ученици проводе велики део свог детињства, резултати образовања нису адекватни. Разлога за такво стање има доста: застарели програми наставе, неинтересантни уџбеници, неодговарајући услови за извођење наставе... Неки помаци урађени су у нижим разредима основне школе, али је још увек велики део основног и средњег образовања неодговарајући.

Осавремењивање наставног процеса је свакако један од предуслова за боље образовање. У нашим школама још увек је доминантан фронтални начин рада уз коришћење зелене табле и креде. Школске 2012./2013. године 2 910 основних школа у Србији има рачунарску опрему (рачунари, штампачи, пројектори, ...) захваљујући спроведеном пројекту „Дигитална школа“ [16]. Неке од школа су добиле само пројектор и лаптоп, јер су то мале сеоске школе са неколико ученика Потпуно опремљене рачунарске учионице има 2 808 школа у Србији, такође захваљујући пројекту „Дигитална школа“. Нека истраживања показују да се та опрема ипак недовољно користи у настави.

Применом савремених технологија стварају се бројне могућности за значајно побољшање квалитета наставе. Уз модификацију наставних програма и стварање бољих уџбеника, рачунари су један од главних стубова савременог образовања.

Погрешно је замишљати да ће рачунари аутоматизовати наставу и да ће се у будућности настава одвијати само уз „кликтање“ мишем. Употреба рачунара ће још више истаћи значај наставника јер правилно коришћење рачунара у настави подразумева већу ангажованост наставног особља.

4.2. Настава математике

Настава математике има известан број специфичности. Пре свега, математика је предмет који се изучава свих осам година основног образовања и све четири године средњошколског образовања (изузимајући неке стручне школе). У току школовања ученик који похађа гимназију присуствује на више од 2000 часова математике. Пријемни испит за средње школе обухвата градиво из математике чиме је још више истакнут значај наставе математике у основним школама. У математици је у потпуности изражено надограђивање претходно стеченог знања. Уколико ученик пропусти један део математичког образовања тешко може да настави са редовним праћењем наставе. Ово је један од разлога због којег би рачунари и интерактивни уџбеници били од велике користи у настави математике.

Са друге стране, значајан број ученика има страх од математике. Највероватније је овај страх или већ „усађен“ од стране родитеља или је стечен на самом почетку школовања. Нагомилавањем неусвојеног градива овај страх се још повећава. Значајан број ученика тешко себе проналази у математици јер им њен садржај није представљен на одговарајући начин. Како већина ученика не проналази мотив у сувопарној теорији или типским задацима, најчешће питање које ученик поставља је „Шта ће то мени?“. Не налазећи одговор, ученик постаје пасиван учесник у настави математике.

На жалост, пасиван приступ ученика, „потпомогнут“ шаблонским задацима у уџбеницима, има често за резултат да ученик, који је управо решио десетак задатака у којима је циљ био сабрати три броја, није способан да своје стечено (аутоматизовано) знање креативно примени и реши текстуални задатак у коме је потребно управо извршити сабирање три броја. Уместо да схвате значај математике у свакодневном животу и небројне могућности и примене стечених знања, ученици често своје напоре усмеравају на савладавање рутина, а са јединим циљем да добију добру оцену на (типском) контролном тесту. Инсистирањем на решавању практичних проблема из реалног света блиском ученику, подстиче се његова креативност, а самим тим и учење постаје нешто чији смисао и корисност су очигледни. Тада је успех загарантован, јер код већине ученика који раде математику постоји један период „улажења“ у њу; то је трновит, напоран пут, али када га

пређу, онда математика вуче њих и интересовање остаје трајно [5].

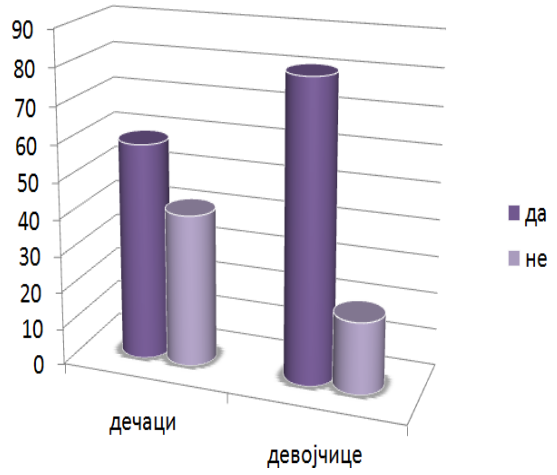
Према анализама успеха из математике у основној школи на територији Србије из 2004. године Републичког завода за статистику и Завода за вредновање рада у образовању дошло се до података да традиционална настава не даје довољно ефекта за даљи рад у математици. Резултати су показали да 37,49% ученика има довољан успех из математике, што говори о недовољној усвојености и способности за даљи рад. Ову чињеницу такође потврђују резултати општег успеха ученика према успеху из математике. Тако ученици осмог разреда у посматраном периоду имају 36,45% довољан успех из математике, а 5,66% довољан општи успех. С друге стране, 31,72% ученика има довољан и добар општи успех, што наводи на претпоставку да сви они можда имају довољан успех из математике, чак и неки ученици са општим успехом врло добар.

Ова анализа потврђује потребу да треба наставу обогатити новим садржајима који ће обухватити математичке игре и решавање проблема проистеклих из реалног света. Увођење ових садржаја неминовно захтева и увођење нових технологија у образовање што се пре свега односи на примену рачунара у настави математике [1].

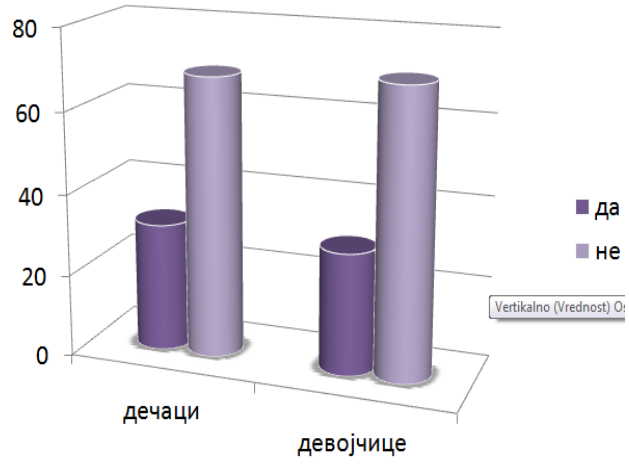
4.3. Став ученика према настави математике и игри

У основној школи 130 ученика шестог и седмог разреда је анкетирано са циљем да се испита њихов однос према учењу и игри. Затим су исти ученици били укључени у пројекат „Математичке игре у настави математике“ [3].

Прва два питања односе се на став ученика према учењу и математици као наставном предмету (слика 7. и 8.). Учење је интересантно за 70.4% ученика. При томе треба напоменути да је, статистички, значајно већи проценат девојчица (80.7%) него дечака (58.8%) који су заинтересовани за учење.



Слика 7. Да ли је учење интересантно?



Слика 8. Да ли је математика тешка?

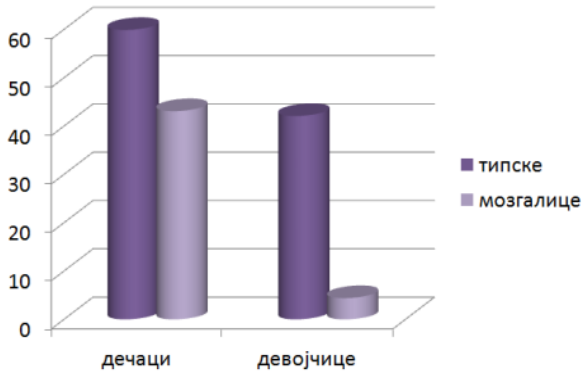
Став према математици је уједначен у групи дечака и девојчица, односно 69.4% ученика је изјавило да им математика није тешка. Овај одговор захтева и нека додатна објашњења. Наиме, сви ученици који су учествовали у истраживању, наставу математике похађају код исте наставнице. Познато је да деца у основној школи свој однос према математици у релативно великој мери доводе у везу са предметним наставником, па се овако висок проценат деце која сматрају да математика није тешка може приписати квалитету наставника. Укрштањем питања „Да ли ти је учење интересантно?“ и „Да ли ти је математика тешка?“ дошло се до закључка да у популацији дечака 10% није заинтересовано за учење, али им математика није тешка, док је у популацији девојчица ситуација обрнута-10% девојчица сматра да је учење интересантно, али да је математика тешка. Ипак, највећи проценат ученика доводи у директну везу интересовање за учење и однос према математици.

У циљу увођења неких промена у наставу математике које се, пре свега, заснивају на склоности деце ка игри, на истом узорку ученика извршена је и анкета која истражује дечји став према игри. Питање које представља спону између „сувопарне“ математике и математичких игара формулисано је на следећи начин: „Шта више волиш да решаваш:“типске“ математичке задатке или „математичке мозгалице“?“. Ученици под типским математичким задацима подразумевају задатке који доминирају у збиркама и проверама знања и чије се решавање, у највећој мери, заснива на алгоритамском поступку.

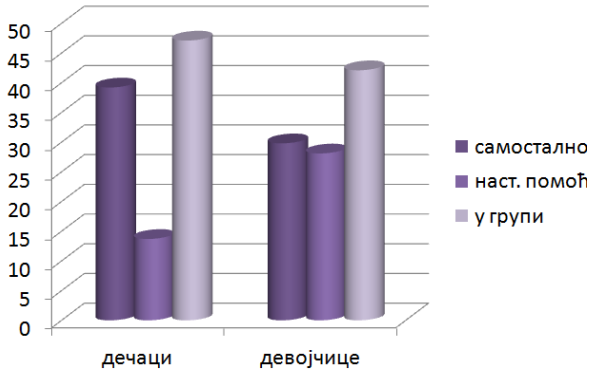
Математичке мозгалице за ученике представљају задаци који се могу решавати „само главом“, тј. крију неки изазовни трик.

По питању врсте задатака ученичка популација је готово изједначена; 49.1% преферира типске математичке задатке, а 50.9% је склоније математичким мозгалицама (слика 9). Интересантно је да 57.9% дечака, а 42.1% девојчица рађе решава математичке мозгалице. Ови резултати показују оправданост увођења рачунара у школе: употреба рачунара би време потребно за решавање типских задатака значајно смањила и на тај начин би се, у већој мери, створио простор за решавање нетипичних математичких задатака чији је превасходни циљ развијање логичког мишљења.

Ученици су анкетирани и у вези са начином рада; уз питање „Како највише волиш да решаваш математички проблем?“, понуђени су одговори: „самостално“, „уз наставникову помоћ“ или „у групи“ (слика 10). Највећи број ученика (44.4%) највише воли да математику ради у групи, нешто мало више од трећине (34.3%) више воли самосталан рад, а значајан број ученика (21.3%) бира наставникову помоћ. Уз наставникову помоћ воли да ради 28.1% девојчица, а свега 13.7% дечака. Самостално највише воли да ради 39.2% дечака и 29.8% девојчица. Групни рад најрађе бира 47.1% дечака и 42.1% девојчица.



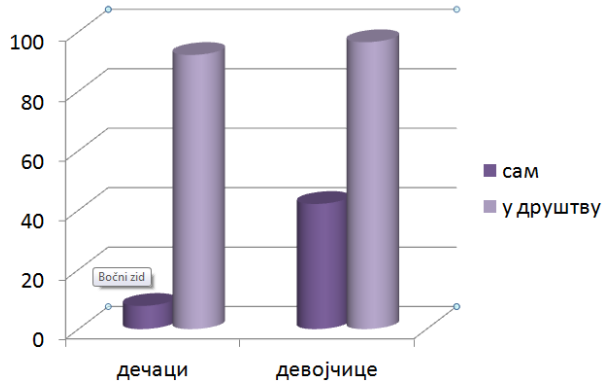
Слика 9. Задаци које ученици највише воле да решавају



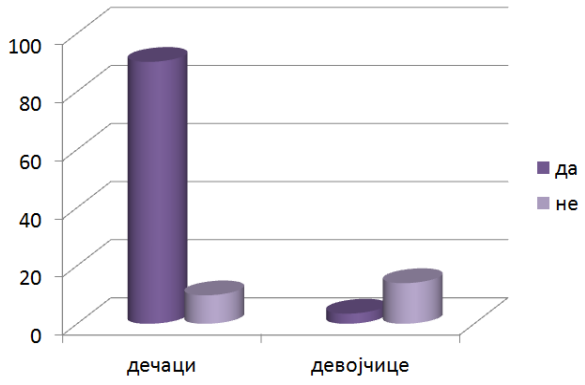
Слика 10. Начин који ученици највише воле да користе за решавање математичких проблема

Основна идеја у модификацији наставе математике огледа се у увођењу математичких игара на часове математике. Из тог разлога у оквиру анкете била су постављена питања

везана за склоност деце ка игри. Добијени резултати су потврдили хипотезу да су деца у основној школи изузетно склона игри и то, пре свега, игри у друштву. Сматрајући да је постављање питања „Да ли волиш да се играш?“ сувишно у овом узрасту, ученици су прво одговорили на питање да ли више воле да се играју сами или у друштву. Добијени су очекивани резултати јер је чак 94.4% ученика одговорило да више воли да се игра у друштву (у групи девојчица тај проценат је нешто виши (96.5%) него у групи дечака (92.2%), слика 11). Природно се намеће питање да ли ученици воле и да се такмиче кроз игру. На питање „Да ли волиш да се такмичиш?“, 88% ученика је одговорило потврдно. У популацији дечака нешто је већа склоност ка такмичењу (90.2%) него у популацији девојчица (86%) (слика 12).



Слика 11. Како се играју ученици



Слика 12.Колико воле да се такмиче ученици

Сматрајући да је већини ученика који су учествовали у истраживању рачунар доступан, поставили смо питање „Да ли волиш да играш игре на рачунару?“. Велики број ученика, чак 93.5%, се изјаснио позитивно. Не постоји статистички значајна разлика у ставу према рачунарским играма у групи дечака и девојчица. Међутим, истраживање је показало да су врсте игара којима су склони дечаци значајно различите од игара које девојчице рађе играју. У популацији дечака доминирају спортске игре које игра 43.1%, док ратне игре игра чак 41.2%. На трећем месту су тркачке игре које воли да игра 27.5% дечака. Игре које заузимају прва три места у групи девојчица у потпуности се разликују. Девојчице су најсклоније стратешким играма (52.6%), затим играма са картама (19.3%), а на трећем месту (9%) су игре „Милионер“ и „Линес“.

4.4. Истраживање ставова ученика према учењу математике уз технологију у односу на пол и године

Циљ истраживања је био да се испита однос између ученичких ставова у учењу математике и коришћењу рачунара за то кроз њихов пол и године. Учесници су били основци и средњошколци из државних школа у Београду. Утврђено је да су дечаци имали позитивнији став према математици и употреби технологије у математици у односу на девојчице. Такође је утврђено да је степен постигнућа у математици повезан са високим нивоом математичког самопоуздања, снажним позитивним ангажовањем, великим самопоуздањем у коришћењу технологије и снажним позитивним ставом према учењу математике помоћу технологије. Низак ниво математичког постигнућа је повезан са ниским нивоом математичког самопоуздања, јако негативним нивоом ангажовања, малим самопоуздањем у коришћењу технологије и негативним ставом према учењу математике помоћу технологије.

Скала ставова према математици и технологији (MTAC) је коришћена како би се испитала улога технологије у учењу математике, такође добијају се резултати применом скале MTAC у 7. разреду основне школе и 3. разреду средње школе у Београду. Према мишљењу твораца ове скале MTAC се може користити и у школама које имају за циљ да прате промене у ставовима и залагањима ученика у погледу учења математике, као одговор на измењено окружење при учењу и како би се размотрио најбољи начин да се примени употреба технологије.

Залагање ученика уз интелектуални напор при учењу је, по мишљењу Маркса, важан циљ у образовању, води до постигнућа и „доприноси социјалном и когнитивном развоју ученика“. Овде се расправља о томе да су залагање, математичко самопоуздање, самопоуздање у коришћење технологије као и сама постигнућа међусобно повезана, судећи по високим постигнућима у школама. Маркс је тврдио да:

„Иако су истраживања која испитују утицаје залагања на сама постигнућа релативно ретка, постојеће студије доследно указују на јаку позитивну везу између ангажовања и учинка кроз различите популације.“

Ова тврдња су подржана резултатима групне анализе у овом истраживању.

Постоји неколико теорија о залагању ученика. Верује се да већина ученика почиње свој школски живот као веома мотивисана, међутим код великог броја њих ова мотивација бледи или потпуно нестаје, јер се ученици укључују у рутину и досадне активности кроз које покушавају да пролазе уз што мање могућег напора. Фредрикс, Блуменфелд и Парис сматрали су да школско залагање, као несталан концепт подлеже променама околине (животне средине). Предложили су следеће три димензије: бихејвиорално ангажовање, које се ослања на учешће ученика, емоционално ангажовање, обухвата и позитивне и негативне реакције на запослене и школу генерално, и когнитивно ангажовање, које се ослања на принцип да ученици пруже извесна улагања у своје учење. Само две димензије из овог оквира, односно, бихејвиористичко и емоционално ангажовање делимично формирају МТАС инструмент. Зинџиер је изјавио:

„Многа истраживања дају суштинску важност ангажовању, осликавајући ангажовање и његов наводно истовремен академски успех као функцију појединца, при том игноришући утицај пола, социјално - културолошки, етнички и економски статус (класу).“

Зинџиер је сматрао да постоје три доминантне перспективе које могу бити конципиране тако да рачунају на ангажовање са становишта социјалне правде: (И) инструменталистичка или рационално техничка, (ИИ) социјална или индивидуалистичка и (ИИИ) критичка трансформативна ангажованост.

Мидлтон је истакао неколико разлога који пружају образложење за то зашто је унутрашња мотивација за постигнућем у математици пожељна у савременим математичким одељењима. Рекао је да:

„Када су ученици укључени у активности за које су суштински мотивисани, они теже да испоље бројна педагошки пожељна понашања, укључујући време проведено у решавању задатака, упорност у инат неуспеху, детаљније и преданије приступају разумевању, бирају још теже задатке, израженија креативност и тежња ка преузимању ризика, одабир дубљег и ефикаснијег учинка и стратегија при учењу.“

Такође је полемисао да унутрашња мотивација сложенија од додатних утицаја на способности ученика, спознајне способности и жеље за достигнућем, чак иако они значајно доприносе самој жељи ученика да успешно учествује у математичким активностима и да буде успешан у математици.

Важност унутрашње мотивације за достигнућима и учествовањем у напредним математичким курсевима, као и очигледне разлике између становишта дечака и девојчица, приказао је Ват:

„Дечаци придају више значаја математици и више их интересује математика него што интересује девојчице током периода адолесценције. Морамо разумети како то да су дечаци заинтересованији и више им се свиђа математика него девојчицама; као и због чега себе девојчице доживљавају као некога ко има мање талента за то, упркос сличном учинку.“

Истраживање које је спроведено показало је да су дечаци заинтересованији да користе технологију у математици као и рачунаре у настави математике док девојчице немају самопоуздање за то. Дечаци су предложили и коришћење појединих програма на рачунару приликом учења математике, док девојчице нису уопште заинтересоване за иновације у настави математике и при учењу математике [6].

4.4.1. Циљеви истраживања

Циљеви истраживања били су:

- Да се испита факторска структура следећих променљивих: уздање ученика у математику, поверење у компјутере, став по питању учења математике помоћу рачунара, емоционално ангажовање.

- Да се испита утицај демографских података и биографија на поверење које ученици имају у математику, поверење у технологију, став по питању учења математике помоћу рачунара, емоционално ангажовање.
- Да се истражи веза између променљивих: става, ангажовања, поверења и достигнућа.

4.4.2. Истраживачке методе

4.4.2.1. Узорак

У истраживању је учествовало 82 учесника, седмог разреда основне школе и трећег разреда средње школе. Школе су насумично изабране.

Математичка достигнућа ученика прадстављена су од стране њихових предавача, односно њихова достигнућа и успехе исказивале су оцене из математике током школске 2011/2012.

4.4.2.2. Средство (оруђе)

За истраживање је коришћена скала ставова према математици и технологији (MTAC) коју је осмислио Пирс са сарадницима. Коришћено је 20 средстава. Лајкертов тип и формат бодовања коришћен је за сваки од чинилаца скале: математичко самопоуздање [МЦ], самопоуздање у коришћењу технологије [ТЦ], став по питању учења математике помоћу технологије [МТ], емоционално ангажовање [АЕ]. Од ученика се захтевало да изразе своје слагање са сваком од ставки на скали од пет нивоа, од потпуног слагања до потпуног противљења (оценама од 5 до 1).

Различит али сличан принцип је примењен на ставку бихејвиоралног ангажовања [БЕ] на скали. Требао је да ученици укажу на учесталост појаве различитих понашања. Поново се користила скала од пет нивоа – скоро увек, углавном, скоро половину времена, повремено, скоро никад (опет, оценама од 5 до 1).

Пирс и сарадници дефинисали су ставке са MTAC скале на следећи начин:

- Математичко самопоуздање [МЦ]: перцепција ученика о њиховој способности да постигну добре резултате и њихова убеђеност у превазилажење потешкоћа у математици.

- Самопоуздање у коришћењу технологије [ТЦ]: по сведочењу ученика који владају употребом рачунара и који сматрају да могу савладати рачунарске задатке који им буду задати, сигурнији су у своја математичка решења уз коришћење и консултовање рачунара, а уверени су и да, уколико дође до грешке при раду рачунара, могу сами исти решити. Самопоуздање у коришћењу технологије сматра се такође и фактором који је повезан како за живот унутар тако и за живот ван учионице.
- Став у погледу учења математике уз помоћ технологије [МТ]: ученици који су остварили већи степен интеракције са рачунарима користећи их., сматрају да све то умногоме обогаћује и помаже учењу пружајући бројне примере.
- Емоционално (афективно) ангажовање [АЕ]: шта ученици мисле о математици.
- Бихејвиорално ангажовање [БЕ]: како се ученици понашају у погледу учења математике.

Судећи по мишљењу састављача скале, упитник је једноставан и може се завршити за свега 10-15 минута. Пирс је дао образложење за одабир и именовање ставки на скали, као и психометричка својства скале.

4.4.3. Анализа података

Постојало је неколико стадијума у самом процесу анализе података. Статистичке анализе се могу свести на следеће:

И. Истраживачки фактор анализе

- Убачене променљиве: 18 ставки на МТАС скали.
- Резултат: 5 фактора који су идентични као 5 фактора оригиналне МТАС студије.

ИИ. Анализа преписке (кореспонденције):

- Главне убачене променљиве: пет редних променљивих (произашле као резултат анализе фактора и преиначен у редну променљиву).

- Допунске променљиве: математичка постигнућа, пол, године, ниво образовања, употреба компјутера у настави.
- Резултат: 9 фактора

4.4.3.1. Истраживачки фактор анализе

С обзиром да се није дошло до различитих сазнања у четири почетне анализе фактора, финална анализа фактора при коришћењу података из 82 комплетирана одговора ученика на двадесет питања које формирају MTAC указују на то да подаци задовољавају основне претпоставке које се односе на анализу фактора, а то све заједно доводи до пет компоненти (свака са сопственом вредношћу већом од 1 објашњава 67% варирања, са готово 16% који се приписују трећем фактору – математичком самопоуздању [МЦ]).

Пет фактора који су извађени су идентични са пет фактора порекла MTAC студије: математичко самопоуздање [МЦ], самопоуздање у коришћењу технологије [ТЦ], став по питању учења математике помоћу технологије [МТ], емоционално ангажовање [АЕ] и бихејвиорално ангажовање [БЕ].

4.4.3.2. Сличност анализе

Пет фактора произведених фактором анализе су трансформисани у ред са 5 категорија (1 = негативан став, 2 = прилично негативан став, 3 = неутралан, 4 = прилично позитиван став, 5 = позитиван став) сваки коришћењем методе подједнаким уређивањем група. Циљ анализе је да истражи везу између ученичког математичког самопоуздања [МЦ], емоционалног ангажовања [АЕ] и бихејвиоралног ангажовања [БЕ], самопоуздања у коришћењу технологије [ТЦ], став по питању учења математике помоћу технологије [МТ], као и да истакну утицај постигнућа и демографских података на ученички став.

Главне променљиве анализе су следећих пет категоријских фактора :

- математичко самопоуздање [МЦ],
- самопоуздање у коришћењу технологије [ТЦ],
- став по питању учења математике помоћу технологије [МТ],

- емоционално ангажовање [АЕ],
- бихејвиорално ангажовање [БЕ].

Допунске променљиве су следеће : математичко постигнуће, пол, узраст, коришћење рачунара у учионици.

4.4.4. Дискусија

Ученици заједно са полним разликама и разликом у узрасту су подељени у групе:

- Група 1 (61,6% учесника), садржи ученике са слабим математичким постигнућима, ниским нивоом математичког самопоуздања и ниским нивоом емоционалног ангажовања и бихејвиоралног ангажовања, немају поверења у коришћењу рачунара и негативан став при учењу математике уз помоћ рачунара. Тип групе 1 ученика су значајније били дечаци (59,8%) него девојчице (40,2%).
- Група 2 (2,5% учесника), садржи ученике са слабим математичким постигнућима, ниским нивоом математичког самопоуздања и средњим нивоом емоционалног ангажовања и бихејвиоралног ангажовања, имају поверења у коришћењу рачунара и позитиван став при учењу математике уз помоћ рачунара. Тип групе 2 ученика су значајније статистички биле девојчице (98%) него дечаци (2%).
- Група 3 (25% учесника), садржи ученике са просечним математичким постигнућима, средњим нивоом математичког самопоуздања и бихејвиоралног ангажовања, неутралним нивоом емоционалног ангажовања који су сигурни при коришћењу рачунара и имају позитиван став при учењу математике уз помоћ рачунара. Тип групе 3 ученика су значајније статистички били дечаци (68,4%) него девојчице (31,6%).
- Група 4 (2,6% учесника), садржи ученике са одличним математичким постигнућима, високим нивоом математичког самопоуздања, веома високим нивоом емоционалног ангажовања и бихејвиоралног ангажовања, који нису сигурни при коришћењу рачунара и имају негативан став при учењу математике уз помоћ рачунара. Тип групе 4 ученика су значајније статистички били дечаци (65,63%) него девојчице (32,37%).

- Група 5 (4,7% учесника), садржи ученике са одличним математичким постигнућима, високим нивоом математичког самопоуздања, веома високим нивоом емоционалног ангажовања и бихејвиоралног ангажовања, који су сигурни при коришћењу рачунара и имају позитиван став при учењу математике уз помоћ рачунара. Тип групе 5 ученика су значајније статистички биле девојчице (59,22%) него дечаци (40,78%).
- Група 6 (3,6% учесника), садржи ученике са високим математичким постигнућима, високим нивоом математичког самопоуздања, веома високим нивоом емоционалног ангажовања и бихејвиоралног ангажовања, који су сигурни при коришћењу рачунара и имају веома неутралан став при учењу математике уз помоћ рачунара. Тип групе 6 ученика су значајније статистички били дечаци (73,1%) него девојчице (26,9%).

У овој МТАС студији утврђено је да су дечаци имали статистички значајно веће резултате од девојчица за подскале ТЦ, МЦ и МТ, док су девојчице имале боље резултате за подскалу БЕ, и мало су биле боље у подскали АЕ. Највеће разлике су биле за ТЦ и МЦ са МТ и АЕ показујући мање разлика. Док је 72% резултат дечака 12 на ТЦ, ово је тачно само за 28% девојчица., док су МТ резултати још бољи за дечаке. Ови резултати упућују на сва заједничка истраживања да дечаци имају веће самопоуздање при коришћењу технологија него девојчице.

4.4.5. Закључак истраживања

Истраживала се комплексност унутрашњих веза између секундарних ученика математике математичког самопоуздања, поверења у технологију, однос при учењу математике уз технологију, емоционалног ангажовања и бихејвиоралног ангажовања, постигнућа, пола и узраста. Резултати су упућивали на то да :

Ученици са високим нивоом математичког постигнућа су показали висок ниво математичког самопоуздања, висок ниво емоционалног ангажовања и бихејвиоралног ангажовања, да имају поверење при коришћењу рачунара, и имају позитиван став за учење математике уз помоћ рачунара. Може се полемисати да је њихов циљ да побољшају своје перформансе путем коришћења технологије. Догодило се и да ученици у овој категорији имају вишак самопоуздања и да су то у већем броју ученици основне школе.

Ученици са одличним математичким постигнућима су показали висок ниво математичког самопоуздања, јако позитиван ниво емоционалног ангажовања и бихејвиоралног ангажовања, сигурни су у коришћење рачунара и имају позитиван став за учење математике уз помоћ рачунара. Може се такође расправити да они нису довољно искусили све добробити технологије у учењу математике

Ученици са просечним математичким постигнућима су показали средњи ниво математичког самопоуздања, неутрални ниво емоционалног ангажовања и бихејвиоралног ангажовања. Неки су веома сигурни у коришћење рачунара и имају позитиван став за учење математике уз помоћ рачунара, док има и група оних који нису сигурни у коришћење рачунара и имају негативан став за учење математике уз помоћ рачунара.

Ученици који су имали негативни став према математици, слаба математичка постигнућа, слабо математичко самопоуздање и слаб ниво емоционалног ангажовања и бихејвиоралног ангажовања, поводом рачунара су подељени у две групе. Мањи број њих, скоро занемарљив број, је показао да су сигурни при коришћењу рачунара и имају позитиван став за учење математике уз помоћ рачунара, док знатно већи број је показао да нису сигурни при коришћењу рачунара и имају негативан став за учење математике уз помоћ рачунара. У овој другој групи више је ученика средње школе, него основне. Даља истраживања би захтевала да се пронађе најбоља околина за ученике при учењу и предавању у овој категорији.

Два фактора која делују да су повезана за развој позитивног става за учење математике уз помоћ рачунара су математичко самопоуздање и емоционално ангажовање.

Све у свему, високо постигнуће дечака показује да су више сигурни у математику, да би показали јачу емоционалну ангажованост и бихејвиористичку ангажованост, да би били више сигурни у коришћење рачунара и да би имали позитивније ставове при учењу математике уз помоћ рачунара, него девојчице.

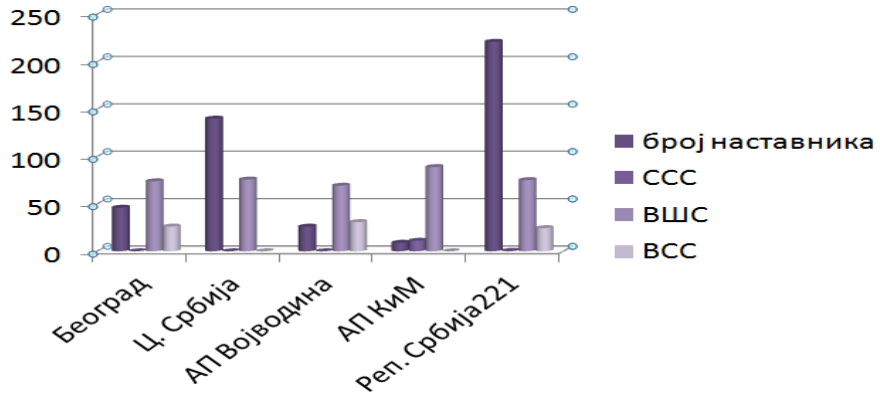
Закључни коментар се слаже са Веглинском расправом да:

„Рачунари нису свелечећи за наше проблеме са којима се суочавамо у школи, ни модне границе немају утицај на учење ученика. Пре би, када су правилно употребљени,

рачунари могли служити као важна алатка за побољшање ученичког високог нивоа знања из математике, као и све укупног окружења при учењу у школи“.

5. Унапређење наставе математике

Стручна спрема наставног особља је незаобилазни фактор за унапређење наставе уопште, па и математике. Посебан проблем у томе представља старосна структура наставника који предају математику у основним школама и спремност факултета да, имајући то у виду, за догледно време обезбеде одговарајуће стручн кадрове.



Слика 13. Структура наставника математике-преглед према стручној спреми

Нове технологије и нови медији су постали део не само свакодневног укупног живота него и битан део образовања и образовног процеса. То је без сумње нови захтев који се односи на образовање у целини и образовање на свим нивоима.
Истраживања у свету, везана за примену инфокомуникационих технологија у наставном процесу, показала су да постоје значајни недостаци у припреми наставника за коришћење савремених наставних средстава, све у циљу да се настава учини занимљивијом, ефикаснијом и прилагођеном индивидуалним способностима ученика. Рачунари су и у школама постали основна потреба, због чега је прилагођавање образовања и наставе овим

потребама нужно и неопходно.

У нашој земљи до сада су се на многим научним и стручним скуповима стално истицали недостаци традиционалне наставе са разредно-часовним системом,фронталним обликом рада и једносмерном комуникацијом између ученика и наставника и указивало на потребу примене нових технологија у области образовања. Најчешће су прављене анализе које говоре о опремљености школа савременим информатичким средствима, најчешће рачунарима, али је мало анализа и података о информатичком образовању и стварној оспособљености наставника да користи ова средства у наставном процесу. У оквиру проучавања проблема анкетирано је 666 наставника разредне наставе, математике и информатике у основним школама са циљем да се утврдим колико они користе и да ли су оспособљени за примену информатичке технологије у настави и самообразовању. На основу резултата анкете може се закључити да је степен коришћења и оспособљеност наставника за примену информатичких технологија недовољан. С друге стране, наставници показују висок степен заинтересованости за примену тих технологија, односно показују позитиван однос према увођењу и примени дидактичко-информационих технологија у настави, али на нивоу убеђења што не значи да су спремни за њихово увођење.

5.1. Предлози за унапређење наставе математике применом алата за е-учење

Неки предлози за унапређење наставе математике применом алата за е-учење

Музефер Сарачевић, Данијела Милошевић, Есад Међедовић, Фадил Новалић,

Прегледни чланак

Текст објављен на 6. Међународном симпозијуму, Технички факултет Чачак, 3.-5. јун 2011.

Технологија, информатика и образовање за друштво учења и знања

Резиме

У овом раду се наводе конкретни предлози унапређења наставе, првенствено математике а и других природних и друштвених наука. Представљени су алати ГеоГебра и Вирис (WIRIS) као алати за креирање интерактивног садржаја за електронско учење и

као савремене методе у настави које директно утичу на квалитетно извођење наставног процеса. Поред креирања квалитетног интерактивног садржаја, генерално аплети се могу користити као алати за евалуацију у настави математике, а такође се наводе и конкретни примери примене у оквиру корисничке подршке и колаборативном раду. Спроведено је и истраживање спремности наставника и ученика за један савремен приступ у настави математике посредством алата за креирање интерактивног садржаја и оцењивања.

Увод

Алати за е-учење су намењени за одржавање наставе путем електронских уређаја. Важно је напоменути да одржавање е-наставе није исто што и одржавање класичне наставе у учионицама. Исто тако предавачи квалификовани за одржавање наставе у учионицама не морају нужно бити квалификовани и за одржавање е-наставе.

Према (Хортон, 2003) алати за е-учење су подељени у три основне групе:

• Алати за приступање е-учењу,

• Алати за испоруку е-учења,

• Алати за креирање садржаја е-учења.

Овде је акценат на трећој групи алата, односно осврће се на алате за креирање интерактивног садржаја за електронско учење (у даљем тексту е-учење). Е-учење је процес размене и преноса знања и вештина преко мреже уз коришћење рачунарских апликација и окружења у процесу учења. Те апликације и процеси обухватају учење преко Веб-а, преко рачунара, у дигиталним учионицама, као и дигиталну сарадњу односно колаборацију. Садржаји се преносе преко Интернета, аудио и видео трака, сателитске телевизије и ЦД-РОМ-а.

Алати за креирање интерактивних садржаја су значајни фактори ефикасности наставе и учења, посебно у настави природних наука. Захваљујући развоју дигиталне технологије и новим могућностима рачунара, омогућен је развој рачунарског моделовања и симулације.

Унапређење наставе применом алата за е-учење

Могућности примене информационих технологија у настави су вишеструке. Циљеви увођења нових метода у настави применом одговарајућих алата одражавају

заинтересованост друштва за научну и техничку писменост, за припремање људи за широку примену научних достигнућа и за обучавање оних који ће та достигнућа даље развијати и усавршавати.

Савремена настава тежи као индивидуализацији. Самостални рад ученика уз помоћ наставника, један је од основних циљева савремене наставе. Ученика треба корак по корак водити до самосталног рада, систематски и континуирано га оспособљавати и учинити да постане самосталан у процесу учења. Самосталан рад се може дефинисати као организована ангажованост ученика у контролисаним условима на решавању постављених задатака и испуњавању одређених циљева. Овде се првенствено ставља акценат на увођење е -учења у образовном систему као пратећи начин уз традиционалне методе образовања.

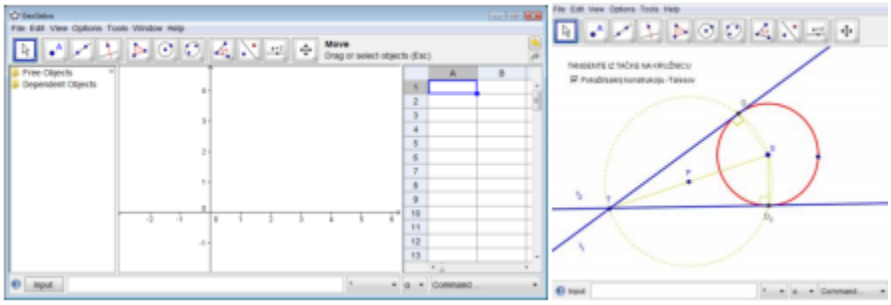
Индивидуална настава представља најбоље решење за извођење наставе. У томе могу знатно допринети алати за е-учење који имају могућност креирања интерактивног садржаја (мултимедија, симулације, анимације). Све ово доприноси, да се може вршити избор задатака (садржаја) који највише одговарају одређеном ученику. Индивидуализовати наставу, значи, оријентисати се на реалне типове ученика, узети у обзир разлике међу њима, ускладити их, и мењати методе и поступке педагошког деловања према тим разликама, омогућити ученицима да напредују према свом темпу и могућностима.

Унапређење квалитета наставе подразумева између осталог модернизацију извођења наставе помоћу савремених наставних средстава (алата, програма, техника) односно коришћењем савремене информационе технологије. Оно што је битно навести приликом процеса унапређења наставе помоћу алата за е-учење, потребно је да постоје опремљени информатички кабинети са могућношћу коришћења интернета. Да би процес унапређења наставе ишао у правом смеру и да би имао позитивне резултате битно је да наставници похађају семинаре који имају за циљ да унапреде рад наставника у примени савремених наставних метода и облика рада, затим циљеви су и овладавање знањима из савремених технологија учења, оснажити рад наставника у индивидуализацији наставе, пружање помоћи наставницима у планирању наставног процеса, пружање помоћи у оцењивању ученика итд.

Алати за динамичку математику

ГеоГебра је програм за динамичку математику који повезује геометрију, алгебру и математичку анализу. Развили су га Маркус Хохенвартер и међународни тим програмера, за наставу и учење математике у школама. ГеоГебра има три различита приказа математичких објеката:

- графички приказ
- алгебарски (бројчани) приказ
- табеларни приказ.



Слика 14. Окружење алата Геогебра и пример у облику аплета за наставну јединицу

Помоћу њих је могуће приказати математичке објекте у три различита облика: графички (на пример, тачке, графици функција), алгебарски (на пример, координате тачака, једначине) и у ћелијама табеле. При томе су сви начини приказа истог објекта динамички повезани и аутоматски се прилагођавају свакој промени која се изврши у било којем приказу, независно од начина на који су објекти настали. Геометријске конструкције се праве у графичком приказу, помоћу миша и алата за конструкције који се налазе на траци са алатима. Сви објекти који се направе у графичком приказу имају и алгебарску репрезентацију у алгебарском приказу. Битно је напоменути да постоји могућност да се померају објекте у графичком приказу тако што ћемо их превлачити помоћу миша. У исто време, њихова алгебарска репрезентација у алгебарском приказу се динамички ажурира. Предности алата ГеоГебре су (Маркус и Хохенвартер, 2003):

- ГеоГебра омогућава анимирање једног или више бројева и/или углова истовремено.
- Објекте је могуће приказати или сакрити, могуће је подесити да њихова видљивост зависи од одређеног услова. На пример, може се подесити објекат тако да се он појави на екрану уколико се укључи поље за потврду или се клизач подеси на неку одређену

вредност. ГеоГебра дозвољава креирање сопствених алата заснованих на постојећим конструкцијама. Када се направе, алати могу да се користе помоћу миша и као наредбе у пољу за унос. Сви алати се аутоматски снимају у датотеку заједно са конструкцијом.

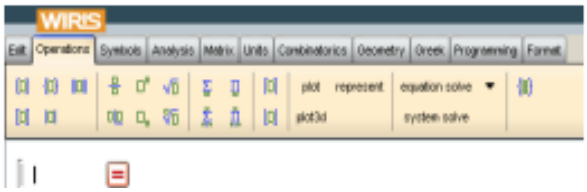
- ЈаваСкрипт интерфејс у ГеоГебри може бити занимљив корисницима који имају искуства у раду са ХТМЛ-ом.
- ГеоГебра аплети имају ЈаваСкрипт интерфејс који може да прошири и побољша њихову интерактивност. На пример, може се направити дугме које ће на случајан начин распоређивати елементе динамичке конструкције.
- Слојеви у ГеоГебри служе томе да се одреди који објекат се бира или помера када корисник кликне на више објеката.
- Редефинисање објеката је веома моћан алат за измену конструкције. Веома је битно обратити пажњу на то да се може изменити и редослед корака у опису конструкције.
- Објекти могу да оставе траг у графичком приказу када се померају.

Креирање интерактивних тестова у математици и алати за колаборативан рад

Вирис је алат који може бити у потпуности интегрисан у е-леарнинг окружење, односно може постати део самог система за е-учење. Овај алат су показао веома добро у окружењима за е-учење и има неколико предности над другим моћнијим алатима. За његову употребу довољан је веб претраживач, независтан је од оперативног система, корисник га може користи у е-леарнинг окружењу па их и доживљава као део окружења, а кључне предности су већа продуктивност, сама апликација не мора обавезно да буде на истом серверу са е-леарнинг системом, једну апликацију може да користи више е-леарнинг система итд. Вирис алат поседује следеће модуле: едитор, онлајн окружење - веб калкулатор, вирис Квиз и вирис - бела табла. Веома је битно нагласити да се вирис алат може веома једноставно интегрисати у различите лмс, цмс и хтмл едиторе.

Алат обухвата рад са следећим областима: операцијама и симболима, матрицама, комбинаторика, геометрија, програмирање, математичка анализа итд.

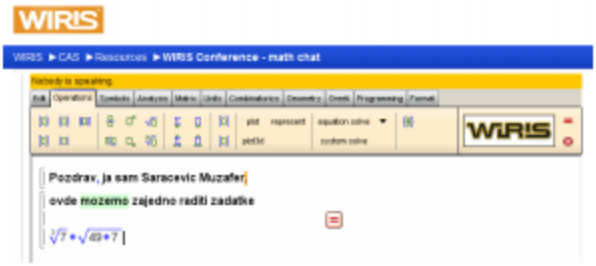
Ово је велика предност овог алата зато што не захтева да се комплетан софтвер преузме са интернета већ се једноставно може користити као онлајн едитор. Још једна предност овог алата је једноставност снимања у облику аплета и могућност да се тај аплет модификује.



Слика 15. Окружење вирис алата у онлајн верзији

Вирис конференција – математичка дискусија је алат који је изузетно користан за колаборативан рад у виду дискусије или конференције али са неким додатним неспецифичним могућностима. Крајњи производ се може сачувати у виду јава аплета који се касније може једноставно имплементирати на различитим платформама.

Ако се налазите у учионици, и у току је час математике, ученици раде задатак. У току ове дискусије ученици раде задатак, заједно наводе своје идеје у виду математичких формула или геометријских фигура и међусобно комуницирају. Заиста овај алат пружа добру корисничку подршку колаборативном раду у е-учењу. Постоји и додатак за имплементацију у системима за е-учење.



Слика 16. Окружење Вирис конференције - математичка дискусија

Тестови знања (тестови постигнућа или провере знања) представљају најобјективније средство за „мерење” знања. Њима се утврђује колико је знања стекао неки појединац током обављања одређене активности (предавања, вежби, праксе) или одређеног периода учења.

Задаци у тестовима знања према облику у ком се дају ученицима деле се на тестове репродукције (присећања) и тестове рекогниције (препознавања). У свакој од ових група постоји неколико облика задатака који се употребљавају у тестовима знања, а обе групе се могу применити у оцењивању у настави математике, првенствено се мисли на проверу знања када је у питању теоријско знања ученика из овог предмета.

Сматра се да је корисније употребити тестове репродукције (тестове отвореног типа) у контексту е-процене знања, јер е-ученик сам тражи, репродукује и одговара на постављено питање. Много је реалније употребити овакав тип задатака (када је реч о е-учењу) јер и резултат и ниво постигнућа је реалнији ако постоји више задатака оваквог типа. Основни типови оваквог облика знања су: есејски тестови и тестови допуњавања или присећања. Алат се може вирис квиз применити у креирању тестова за оцењивање у е-учењу. Ученици 6, 7 и 8 разреда су имали прилике да раде приказане тестове у току развијеног курса за потребе истраживања.

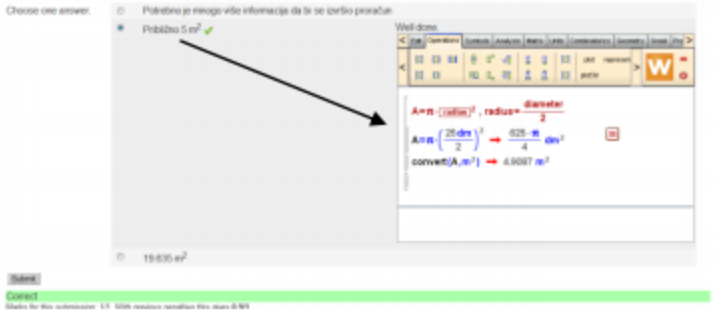
Слика 17. Примена вирис алата у отвореном типу питања – есеј са кратким одговором.

Битно је навести да се ниво озбиљности може повећати и на тај начин се омогући да се питања мењају, односно да се уведу променљиве у постављеном задатку (бројеви, операције, полиноме, дате вредности улазних параметара и сл.).

У претходном примеру користе се променљиве, тако да се сваком ученику приликом отварања теста насумично мењају вредности односно свако добија различите разломке у задатку. Вредност параметара за који желимо да се вредност мења наводимо на следећи начин #променљива. То наводимо у текст едитору у коме наводимо питање.

Наставник као партнер у педагошкој комуникацији поставља питања, подстиче интеракцију, моделује дискусије, повезује са ваншколским искуством. Поставља се питање како поспешити педагошку интеракцију са акцентом на интеракцију у оцењивању.

Ученик приликом решавања теста има аутоматску повратну информацију и доказ због чега је тачан један одговор а други није.



Слика 18. Повратна информација у вирис тесту – доказ за одговор

Истраживање

Овде су наведени конкретни резултати и ниво постигнућа ученика. Испитивање је обављено у основној школи „Селаковац“ у Новом Пазару. У истраживању је учествовало 211 ученика (ученици 6,7 и 8 разреда наведене школе) и 21 наставник математике (из 10 школа из Новог Пазара, 7 основних и 3 средње).

На почетку је спроведена анкета за наставнике и ученике, а затим је одрађен курс за наставнике и развијен у систему за е-учење курс за ученике (мудл, курс – примена јава аплета у настави математике).

Прва анкета је намењена наставницима математике и имала за циљ да испита колико су наставници спремни да прихвате нове методе у настави, колико су им познати појмови попут јава аплета, симулација, анимација, електронско учење итд. Друга анкета је намењена ученицима односно циљ је био испитати колико су ученици задовољни досадашњим начином учења, шта треба побољшати, комуникација са наставницима, мотивисаност, наставне методе итд. Анкету пре почетка истраживања је радило 169 ученика, односно 80,1% од укупног броја ученика 6,7 и 8 разреда.

Након резултата анкетирања наставника и сазнања колико они заиста познају савремене методе у настави, било је потребно одржати мини предавање. Одржан је интерни курс за наставнике математике, информатике, физике, техничког образовања и за професоре разредне наставе. Курс је трајао 4 школска часа, где су наставници имали прилике да се упознају са савременим техникама које се могу применити у настави (јава аплети, симулације, систем за е-учење).

Развијен је курс „Примена јава аплета у настави математике“. Наставници су се упознали и са окружењем мудл система за е-учење и курсом, који је развијен за потребе истраживања.

Ученици су имали прилике да посећују овај курс и да претражују ресурсе пуних 6 недеља. Курс је био доступан свим ученицима 6,7 и 8 разреда (9 одељења, односно укупно 211 ученика –124 ученика има приступ интернету, 87 – нема приступ од куће). Они који су имали приступ интернету курсу су приступали и од своје куће а они који су се изјаснили да немају приступ интернету или рачунар, имали су прилике да приступе курсу у школи, бар једном недељно у трајању од једног школског часа у дигиталном кабинету у школи.

Мотивација код ученика који похађају и онлине наставу је далеко више изражена него код ученика који похађају само традиционалну наставу. Конкретан пример је да код задатака које су били саставни део активности за сваку недељу, одговори ученика су били комплетнији и много су боље разумели шта се од њих тражи. Пре спровођења курса резултати о мотивисаности учења и рада у настави математике су били очекивани. Интересантно је да је чак 46% ученика одговорило да учи математику зато што жели бољу оцену а да 26% зато што га стварно занима градиво.

Након шест недеља трајања курса на мудл систему за е-учење, сви ученици (укупно 211 ученика) су радили контролну вежбу која је прописана планом и програмом. Приликом рада завршног теста ученици нису дељени на групе (на оне који су имали приступ интернету и на оне који нису), али при сумирању резултата на основу њихових исказа, да ли имају приступ интернету или рачунар кући, одрађена је подела на две групе:

- Група А – ученици који имају приступ интернету и имали су могућност да свакодневно приступају курсу (147 ученика, односно 58,77% од укупног броја),
- Група Б - ученици који немају приступ интернету и нису активно похађали курс, односно само једном недељно у дигиталном кабинету у школи (87 ученика, односно 41,23%).

На основу резултата тестова се уочило да је помак у повећању просечне оцене видљив и то код групе А (они који су активно користили ресурсе курса и имали приступ интернету). На нивоу сва три разреда просечна оцена са 2,65 је повећана на 2,99. Значи просечна оцена је повећана за 0,34 односно преко 13%. Међутим код групе Б није уочено

повећање просечне оцене јер је ситуација скоро непромењена (са просечне оцене 2,35 на 2,32).

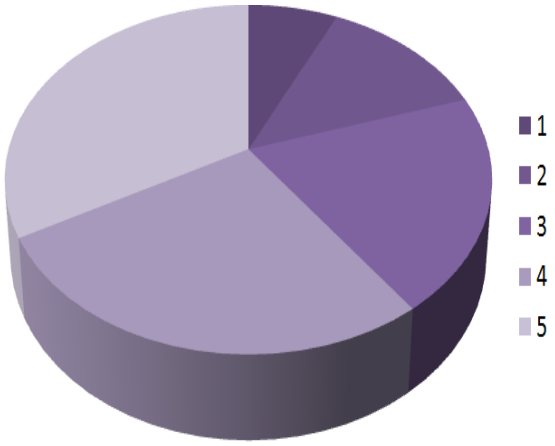
Након контролне вежбе ученици су одрадили мини анкету (анкету је исправно одрадило укупно163 ученика односно 77% од укупног броја ученика 6,7 и 8 разреда). Ученици су навели своје утиске о оваквом начину учења, да ли им се допада окружење система за е-учење, да ли је примена интерактивних садржаја (јава аплета) у настави математике допринела да то буде њихов омиљени предмет итд. Направљена је упоредна анализа анкета пре истраживања и после.

Веома је интересантно да су на исто питање "када имате проблем у савладавању проблема и решавању задатака, како долазите до решења" (питање које се налазило и у првој анкети) ученици су на последњој дали одговоре који иду у корист примени аплета. Из првих резултата се видело да је 63% ученика кад наиђе на проблем у решавању задатка се обраћа свом наставнику, а сада је то 27% ученика, раније је 19% покушавало да пронађе решење без помоћи наставника или родитеља а сада је то чак 64% ученика.

Резултати о занимљивости наставе математике из прве анкете су заиста против предмета математике, односно преко 2/3 ученика су изјавили да не воле математику, а преко 80% је сматрало да је математика тежак предмет, док близу 90% сматра да је настава информатике пуно занимљивија од наставе математике. Резултати после приказаних савремених метода у настави математике су заиста много бољи. Чак 82% сматра да настава математике уз пратеће интерактивне садржаје може бити исто тако занимљива као и настава информатике, а да преко 73% ученика каже да им одговара овакав начин учења уз традиционално образовање.

Веома је битно да су ученици схватили намену аплета, односно 81% је одговорило позитивно, преко 91% сматра да је систем за е-учење једноставан за коришћење а да 86,5% би и убудуће користили тај систем за додатно учење.

Коначно, ученици су дали оцене за наставу подржану интерактивним садржајима. Са оценом 5 је одговорило 33%, са оценом 4 је 27% испитаника, 20% анкетираних ученика је оценило са оценом 3, 13% са оценом 2, а само 7% испитаника сматра и наводи да нису задовољни оваквим видом наставе. Наравно, овде су укључени сви ученици, односно и они који нису имали могућност да активно приступају курсу (осим у школи) јер нису имали приступ интернету.



Слика 19. Приказ оцењивања ученика наставе са интерактивним садржајима

Закључак истраживања унапређења наставе математике

Истраживање се односи на интеграцију информационо-комуникационих технологија у школама која може пружити реалну шансу за напредовање ученика и наставника. Првенствено се наводи извођење наставе математике уз употребу аплета, интерактивних садржаја, анимација, симулација и индивидуализација наставе посредством аплета и система за е-учење.

Аплети су представљени као алати за креирање интерактивних садржаја за е-учење и као алати који се могу применити у оцењивању односно евалуацији у настави математике. Наравно овакав метод би требао да постане императив, шта више стандард у нашем школском систему, и не само код наставе математике, већ и свих предмета где постоји потреба за оваквим видом наставе.

Закључак истраживања је да су заиста постигнути добри резултати у корист предмета математике. Све ово наводи на закључак да ера дигиталне наставе, која ће бити визуелизована и подржана системом е-учење, тек треба да доживи своју праву експанзију. Наравно овај процес би требао да се оствари и уведе у нашем образовном систему, јер је битно истаћи да квалитетни интерактивни садржаји омогућавају сваком ученику да има активну улогу у процесу учења и да се у настави првенствено мора ставити акценат на

примену теоријског знања у пракси [10].

6. Закључак

Ученици из Србије постижу поприлично лоше резултате на математичким тестирањима применом традиционалног начина учења, што се доводи у директну везу са слабим коришћењем информационих технологија у настави. Свест о нужности употребе информационих технологија у Србији се подиже, у прилог томе је и податак да је све више форума, пројеката, семинара и конкурса чији је циљ праћење и награђивање најкреативнијих наставника који у настави користе информационе технологије. Међу њима су и пројекат „Дигитална школа“ [16], конкурси „Креативни час“ и „Дигитални час“ и слично. Неопходно је променити место и улогу наставника тако да она постаје формативна, коју карактерише двосмерна комуникација. Тиме савремени наставник, захваљујући примени модерних организационих облика наставе и средстава, више нема доминантну улогу као у традиционалној настави.

Поред усавршавања у математици потребно је усавршавање наставника и у областима информатичких и комуникационих технологија. Зато данашње време захтева обраћање посебне пажње школовању и стручном оспособљавању наставника за примену нове информационе технологије, а све у циљу побољшања нивоа учења и наставе. Иновације

у нашој школи засноване су на принципу добровољности и субјективном фактору наставника. Најновија савремена технологија у школи неће значити много, ако субјекти у настави нису припремљени и оспособљени за њену примену [9].

Сваки наставник треба комплетно теоријски да буде информисан о савременим и функционалним знањима. Он треба да познаје карактеристике наставних средстава које користи, да уводи средства мас-медија у наставни процес, да познаје рачунарску технику и интернет комуникацију и да образовну технологију схвати као примењену науку.

Залагањем, трудом и креативношћу наставника, Србија и те како може да побољша своје резултате и постигнућа у математици, али и другим наукама, на међународном нивоу.

7. Литература

[1] З. Лужанин, Т. Крунић, Како предавати математику у посебним околностима?, XV Conference on Applied Mathematics, Херцег Д., Лужанин З.,Нови Сад, 2006

[2] Закон о основном образовању и васпитању, Нацрт 10.11.2011., члан 16, www.inkluzivno-obrazovanje.rs

[3] И. Сладоје, Математичке игре као средство за мотивацију ученика у настави математике, Специјалистички рад, Природно-математички факултет, Нови Сад, 2007

[4] Љ. Жиропађа, „Дете и компјутер – Очекивања и стрепње родитеља“, часопис „Настава и васпитање“, број1., Београд, 2007

[5] P. J. Devis, R. Hersh, E. A. Marchisotto, The Mathematical Experience, Study edition, Birкhauser, 2002

[6] Robyn Pierce, Kaye Stacey, Anastasions Barкatsas, A scale for monitoring student’s attitudes to learning mathetatics with technology, www.elsevier.com/locate/compedu

[7] Review of educational research http://rer.sagepub.com/content/63/1/69.abstract

[8] Стратешки правци у развоју образовања одраслих, Министарство просвете и спорта Републике Србије, Београд, 2002

[9] Сајт е-библиотеке на математичко институту http://elib.mi.sanu.ac.rs/

[10] Сајт за подршку у учењу http://muzafers.uninp.edu.rs/

[11] Сајт Министарства енергетике, заштите и животне средине Републике Србије http://www.sepa.gov.rs/download/Informacione_tehnologije.pdf

[12] Сајт Министарства просвете, науке и технолошког развоја Владе Републике Србије http://www.mpn.gov.rs/sajt/

[13] Сајт Републичког завода за статистику Републике Србије http://popis2011.stat.rs/

[14] Сајт центра за образовне политике http://www.cep.edu.rs/

[15] http://www.microsoft.com/serbia/obrazovanje/pil/materijali/racunar.mspx

[16] http://www.digitalnaskola.rs/