

УВЕРЕЊА НАСТАВНИКА МАТЕМАТИКЕ И ПРИРОДНИХ НАУКА О ИНОВАЦИЈАМА У НАСТАВИ – КВАЛИТАТИВНА СТУДИЈА*

Владимир Џиновић**

Институт за педагошка истраживања, Београд, Србија

Апстракт. У раду се истражује како наставници математике и природних наука у једној основној школи опажају иновације у настави које су примењивали током стручног усавршавања. Полазимо од досадашњих налаза да преовлађује перцепција препрека и анксиозно-одбијајући однос наставника према иновацијама. Стога је циљ нашег истраживања да испитамо да ли ћемо забележити сличне налазе са наставницима који су прошли програм обуке за примену иновација у оквиру пројекта „Тролист“. У истраживању је учествовало седам наставника. Анализирани су њихови разговори, који су се одвијали на састанцима стручног већа, о искуствима примене иновација на часовима. Резултати показују да наставници имају доживљај да иновације обезбеђују квалитетније знање и да додатно мотивишу ученике. Ипак, преовладали су наративи о препрекама, које се односе на недостатак времена, тешкоће у осмишљавању наставних активности и оцењивању, ограничења у плану и програму, као и неспремност и несарадљивост ученика и родитеља. Новину у односу на досадашња истраживања представља налаз да не можемо говорити о типском реаговању, већ се мења однос наставника према иновацијама у зависности од тога да ли су искуства позитивна или наилазе на искушења у њиховој примени. Дате су и препоруке за праксу стручног усавршавања наставника и даља истраживања.

Кључне речи: уверења наставника о иновацијама, квалитативно истраживање о наставничким уверењима, стручно усавршавање наставника, наставници математике, наставници природних наука.

* *Напомена.* Чланак представља резултат рада на пројекту *Од подстицања иницијативе, сарадње и стваралаштва у образовању до нових улога и идентитета у друштву* (бр. 179034), чију реализацију финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

** Е-mail: v.dzinovic@gmail.com

УВОД

Овај рад се бави уверењима наставника математике и природних наука једне основне школе о иновацијама које су имали прилику да примене током програма стручног усавршавања. Иновације у настави представљају једну од највреднијих „мантри” у образовном систему и циљ који високо истичу бројни пројекти образовних реформи у последње три деценије. Међународна искуства са увођењем иновација у школу показују да су наставничка уверења један од најзначајнијих фактора од којих зависи трајно усвајање и интеграција нових знања, вештина и пракси, што је кључно за успех иновација (Barnett & Hodson, 2001; Davis *et al.*, 2009; Fullan, 1991; Skott, 2001; Stipek, Givvin, Salmon & MacGyvers, 2001).

Теоријско полазиште за разумевање и проучавање повезаности између наставничких уверења и активности представљају социокултурни и конструктивистички приступи у психологији који указују на то да значења којима се служе актери настају и посредују у културно обликованим праксама (Bruner, 1990; Harré & Gillett, 1994). То би значило да је однос наставника према променама у наставној пракси у великој мери одређен њиховом перцепцијом тих промена, јер новине са којима се сусрећу интерпретирају помоћу конструкција насталих на основу претходних искустава (Pope & Denicolo, 2001). Наставници, другим речима, често настоје да уклопе нова искуства у постојећа уверења или да се одупру променама уколико угрожавају та уверења, чиме се у значајној мери може објаснити зашто је креирање нових уверења спор и изазован процес.

Стручно усавршавање наставника потенцијално представља најпогодније средство за увођење иновација, управо стога што пружа могућност наставницима да сагледају уверења којима се воде у пракси и да искуствено испитују нове професионалне перспективе. Међутим, најчесталији облик стручног усавршавања, једнократни програми који се популарно у нашој средини називају семинари, не задовољавају услове да би подстакли успешну примену иновација (Bitan-Friedlandera, Dreyfus & Milgrom, 2004; Džinović, 2009; Fullan, 1991). Како би ефикасно утицало на заживљавање иновација у школи, стручно усавршавање би требало: (а) да се бави практичним темама у вези са наставом и комуникацијом са ученицима (Ball & Cohen, 1999; Darling-Hammond, 2008; Mitchell & Cubey, 2003); (б) да подстиче рефлексивно преиспитивање наставничких уверења и осећања у вези са наставом и ученицима (Arbaugh, Lannin, Jones & Park-Rogers, 2006; Ball & Cohen, 1999; Baron, 2013; Clarke & Hollingsworth, 2002; Dori, Tal & Peled, 2002; Korthagen & Vasalos, 2005; Loughran, 2002; van Driel, Verloop & de Vos, 1998); (в) да траје дуже како би наставници имали прилику да интернализују промене (Eylon & Bagno, 1997); и (г) да укључује континуирану подршку, како административну тако и подршку академске заједнице (Bogko, 2004;

Dori, Tal & Peled, 2002; Dreyfus, Feinstein, & Talmon, 1998; Hoekstra & Korthagen, 2011).

Иновативне наставне стратегије о којима ће бити речи у овом раду су кооперативно учење, задаци отвореног типа и истраживачки рад у настави. Премда постоје дужи низ деценија, поменуте наставне стратегије још увек представљају новину у образовним системима широм света (Engeln, Euler & Maass, 2013; Evers, Brouwers & Tomic, 2002; Webel & Platt, 2015). Бројни подаци говоре о доприносу метода кооперативног учења, задатака отвореног типа и истраживања у настави квалитетнијем учењу и знању, као и већој мотивисаности ученика, због чега су биле укључене у наш програм стручног усвршавања. Наставне стратегије које се односе на кооперативно учење подразумевају организовање активности ученика у малим групама, у којима међусобно сарађују да би постигли заједнички циљ учења (Ševkušić, 2006). Истраживања показују да постоји ефекат кооперативног учења на постигнуће, резонување, трансфер знања, мотивацију за учење, самопоуздање и развој социјалних вештина (Antić, 2010; Johnson, Johnson & Stanne, 2000; Ševkušić, 1995).

Задаци отвореног типа или проблеми отвореног типа подразумевају неодређеност било у почетним поставкама, било у циљевима, што омогућава ученицима да осмисле више решења и прилагоде начин решавања својим могућностима или афинитетима (Nohda, 1995; 2000; Silver, 1997). Такође, настава математике и природних наука у којој се користе задаци отвореног типа има за ефекат то да ученици унапређују вештине дивергентног и проблемски оријентисаног мишљења (Kwon, Park & Park, 2006), стичу продубљено разумевање онога што уче и развијају метакогнитивне стратегије (Prince, 2004; Prince & Felder, 2006).

Истраживачки рад у настави природних наука или истраживачки оријентисана настава подразумева практичан рад ученика, учење путем откривања и научног аргументисања, пројектне активности и лабораторијске вежбе, што значи да омогућава ученицима да активно конструишу знања (National Research Council, 2000; Prince & Felder, 2006). Истраживачки рад доприноси позитивном односу ученика према предметима природних наука и већој мотивисаности за учење (Oliver-Hoyo & Allen, 2005), бољем постигнућу на задацима који захтевају примену, синтезу и евалуацију знања (Oliver-Hoyo, Allen, Hunt, Hutson & Pitts, 2004), као и изграђивању критичког мишљења и одговорности ученика за сопствено учење (Kühne, 1995; Prince & Felder, 2006).

Преглед досадашњих истраживања

Истраживања о томе како наставници математике и природних наука доживљавају иновације у настави, са којима се сусрећу подстакнути активностима стручног усавршавања, релативно су малобројна, што је у диспропорцији са важношћу предмета којим се баве. У истраживањима

која следе наставничка уверења о иновацијама се операционализују помоћу *опажања предности и недостатака* иновација и помоћу *позитивног или негативног односа* према иновацијама који укључује и понашајну компоненту (поред перцепције).

Што се тиче опажених предности иновација, наставници најчешће истичу повезивање градива са свакодневним искуством и развијање вештина сарадње (Könings, Brand-Gruwel & van Merriënboer, 2007¹). Ипак, показало се да преовлађују негативне перцепције иновација, што доводи до слабљења мотивације наставника да истрају у процесу њиховог трајног увођења. Наставници истичу: (а) да ученици немају довољно предзнања нити су мотивисани за истраживања, кооперативни рад и задатке који подстичу дивергентно мишљење (Maass, 2011; Rousseau, 2004²), (б) да постоји бојазан да ученици неће стећи довољно знања за успешан наставак школовања (Rousseau, 2004), (в) да је иновација временски превише захтевна, имајући у виду план и програм који су наставници у обавези да спроведу (Maass, 2011), (г) да оцењивање остаје проблем – на пример, наставницима је тешко да индивидуално оцењују ученике када раде у групама (Maass, 2011), (д) да иновација није омогућила индивидуализацију наставе нити осигурала ученицима да самостално планирају учење (Könings, Brand-Gruwel & van Merriënboer, 2007).

Друга група података показује да се наставници разликују према типичном односу који заузму према иновацијама. Тако у студији о искуствима примене програма стручног усавршавања – чији је циљ био да наставници основне школе развију знања и вештине коришћења истраживања у настави уз помоћ фацитатора, анализирани су типови наставника према њиховом интересовању и квалитету укључености у иновацију (Bitan-Friedlandera, Dreyfus & Milgrom, 2004). На основу профила креираних помоћу одговора наставника на модификовану верзију упитника „Степени бриге” (Stages of concern questionnaire) (Hall, George & Rutherford, 1977), издвајено је пет типова реаговања на новину. „Опоненти” сматрају да им није потребно додатно усавршавање за примену истраживања у настави. „Забринуте” истичу тешкоће и препреке у примени иновације, проблеме приписују ученицима и управи школе и спремни су да одустану од иновације. „Послушни извођачи” се снажно ослањају на фацитатора и прихватају иновацију као одговорност према његовом вишем ауторитету. „Сарадници” се осећају несигурно и недовољно компетентно за спровођење иновације и стога се ослањају на

¹ Истраживање се бавило искуствима наставника природних наука са иновацијом „Друга фаза” чији је циљ био да се ученицима омогући аутономија у учењу, да се подстакне интердисциплинарна настава и колаборативно учење.

² Истраживање се бавило искуствима наставника који су учествовали у спровођењу иновативног курикулума „Математика у контексту” (Mathematics in Context), заснованог на томе да ученици разумеју принципе алгебре кроз проблемски оријентисане задатке, групни рад и дискусију.

сарадњу са колегама. „Они који унапређују” успешно примењују иновације и показују самопоуздање да их прилагођавају специфичним потребама у настави.

Мас (Maass, 2011) такође нуди „типологију” наставника, према томе како су реаговали на примену *математичког моделовања* (Blum, 2002) у раду са ученицима. „Статични тип” наставника наглашава тешкоће у примени математичког моделовања, настоји да избегне ову иновацију и сматра да је циљ наставе математике да ученици положе завршни испит. С друге стране, „Процесни тип” посматра позитивно овај иновативни наставни оквир, настоји да развије стратегије за превазилажење проблема у његовој примени и истиче важност тога да ученици увиде применљивост математике у свакодневном животу.

Проблем и циљ истраживања

Може се закључити, на основу до сада реченог, да је увођење наставних иновација изазован, па и „болан” процес за наставнике. С обзиром на важност иновација у савременом образовању, потребно је боље разумети зашто се наставници сусрећу са препрекама у примени иновација у настави, као и зашто значајан број њих заузима негативан однос према њима. Додатни проблем је што недостају домаћа истраживања о томе како наставници у нашем образовном систему – који прођу програм обуке за коришћење иновативних метода, опажају те методе и каква су им искуства са њиховом применом.

Имајући све то у виду, циљ овог истраживања био је да се испита:

- (а) како наставници математике и природних наука у једној градској основној школи опажају примену иновација, специфично кооперативног учења, задатака отвореног типа и истраживачког рада у настави и
- (б) да ли преовлађује позитиван или негативан однос према овим иновацијама.

МЕТОД

Опис програма стручног усавршавања наставника

Ово истраживање представља део ширег научног пројекта, под називом „Тролист”, чији је циљ био да се развије програм стручног усавршавања помоћу кога би наставници унапредили своја знања о методама кооперативног учења, задацима отвореног типа и истраживачком раду у настави (Šefer, Stanković, Đerić i Džinović, 2015). Пројекат је реализован у сарадњи са једном основном школом, која се налази у централној београдској општини, током школске 2013/2014. године. Активности у

пројекту које су се односиле на стручно усавршавање наставника одвијале су се у две фазе. У првој фази су организоване едукативне радионице током којих су наставници на конкретним примерима обучавани да користе неку од наставних стратегија (кооперативно учење, задатке отвореног типа или истраживање). Примери метода и техника кооперативног учења које су понуђене наставницима да их примене у настави су „Слагалице” (Jigsaw) (Aronson, Blaney, Sikes, Stephan & Snapp, 1978), реципрочно подучавање (Palincsar & Brown, 1984) и „Тимови-игрице-турнири” (Teams-Games-Tournaments) (DeVries, Slavin, Fennessey, Edwards & Lombardo, 1980). У радионици посвећеној задацима отвореног типа наставницима су представљене карактеристике ових задатака и принципи по којима се генеришу, а наставници су их самостално осмишљавали приликом припреме својих експерименталних часова. Примери задатака отвореног типа које су користили наставници у нашем истраживању су: откривање различитих начина за конструкцију сличног троугла, утврђивање висине зграде на неконвенционалне начине (помоћу барометра, дужине сенке и слично) или дизајнирање ентеријера у макетама станова које су ученици израђивали од картона и дрвета. И у случају истраживачког рада у настави, након упознавања са основним карактеристикама његовог организовања, наставницима је препуштено да испланирају конкретне истраживачке активности ученика. Примери активности које су укључивале истраживачки рад ученика су лабораторијска вежба испитивања хемијских својстава калцијума, утврђивање како животиње у великим морским дубинама долазе до хране и анализа воде из Дунава.

У другој фази су наставници подстицани да у оквиру својих стручних већа разговарају о искуствима примене иновативних наставних стратегија. Било је укупно шест стручних већа. Стручна већа су била погодна зато што истраживања указују на то да могу бити кључна за унапређивање квалитета наставе (Kuhlemeier & van den Bergh, 2000; Lomos, Hofman & Bosker, 2011; Visscher & Witziers, 2004; Witziers, Slegers & Imants, 1999). Аутор овог рада је као истраживач, фацитатор и учесник био укључен у активности стручног већа математике и природних наука у току извођења огледа. Састајали смо се у школи, од октобра 2013. године до марта 2014. године, једном у две недеље (укупно осам састанака) у трајању од сат и по до два сата. Наставници су најпре имали задатак да пре сваког стручног већа напишу припрему и изведу, у одељењу по свом избору, један час на коме су испробавали кооперативно учење, задатке отвореног типа или истраживачки рад. На састанцима стручног већа наставници су дискутовали о одржаним часовима и заједнички планирали потенцијална решења одређених практичних изазова.

Улога фацитатора била је да подстакне наставнике на дубљу рефлексивну, која подразумева освешћивање имплицитних теорија и стратегија коришћених током експерименталног часа. Наставници су под-

стицани питањима као што су: Како сте задовољни примењеном методом? Које су биле слабе тачке формирања група ученика са различитим предзнањем и успехом у Вашем предмету? Шта вам је било тешко у извођењу планираних активности? Такође, улога фасилитатора била је да подстакне критичку колегијалност (Lord, 1994) међу наставницима у стручном већу, питањима као што су: Хоће ли неко од вас да прокоментарише нешто од овога што смо чули код Д.? Хоће ли неко нешто да пита? Остали, шта мислите, да ли је требало или није да стоји [наставник] поред група?

Учесници

Учесници истраживања су наставници основне школе који чине стручно веће математике и природних наука. У питању је седам наставника: два предају математику, два техничко и информатичко обрзовање, а по један физику, хемију и биологију. Наставници у овом већу предају ученицима од петог до осмог разреда основне школе (11–15 година). Било је пет наставница и два наставника. Сви се налазе у средњој фази каријере, што значи да имају од 5 до 15 година радног стажа у школи. Такође, сви се међусобно добро познају и имају вишегодишње искуство заједничког рада у школи која је учествовала у пројекту.

Прикупљање података

Материјал за анализу наставничких перцепција у овој студији чине транскрипти разговора на састанцима стручног већа. То је омогућило сакупљање истраживачког материјала: (а) насталог непосредно након испробавања одређене наставне стратегије и (б) током дужег периода, што пружа прилику за уочавање евентуалних промена у наставничким перцепцијама и односу према иновацијама. На тај начин смо желели да превазиђемо недостатке једнократног и *posthoc* прикупљања података. Наставници су се претходно сагласили да се направе аудио-засписници састанака, пошто им је предочено да ће ти снимци служити у сврхе истраживања и додатног планирања активности фасилитатора. Такође, наставници су добили гаранцију да се њихова имена неће помињати у истраживачком извештају. Укупно је снимљено приближно 13 сати конверзација. Прикупљени аудио-снимци су транскрибовани.

Анализа података

Примењена је квалитативна тематска анализа индуктивног типа (Braun & Clarke, 2006; Hsieh & Shannon, 2005; Mayring, 2000). Први корак је подразумевао детаљно упознавање са транскрибованим материјалом, ради стицања увида у ширу слику о тематским целинама у наративима

наставника. У другом кораку је аутор урадио иницијално кодирање, на основу делова текста који носе важна значења и поруке. Следећи корак је подразумевао утврђивање тема, тако што је аутор груписао тематски сличне кодове у шире значењске целине. Теме су више пута ревидиране да би што више одговарале кодовима и самом изворном материјалу. У коначној верзији издвојено је 29 тема.

Потом је компетентни независни процењивач „разврстао” целокупан сирови материјал из транскрипата у већ формиране теме, што је био поступак који је у овом раду коришћен за утврђивање интерсубјективне сагласности. Проблем који се појавио је неслагање процењивача око „јединице” сировог материјала која се категоризује у неку од тема, а решен је тако што смо одлучили да се као најмања аналитичка целина третира оно што саговорник изговори у једном одговору. То је значило да једна аналитичка целина може бити категоризована у више тема. Након тога је следило поновно „разврставање” материјала из транскрипата у теме, које смо извели независно једно од другог. За утврђивање интерсубјективне сагласности израчунати су карра статистици за сваку тему.

У завршном кораку смо, кроз критички дијалог, утврдили општије теме, на основу тематског груписања тема, као и три категорије, на основу груписања општијих тема (Табела 1).

РЕЗУЛТАТИ

Статистички подаци показују задовољавајућу интерсубјективну сагласност процењивача за теме, будући да се вредности карра крећу између 0,7 и 1, што резултате тематске анализе чини кредибилним.

Категорије су назване: (1) ефекти нових наставних стратегија, (2) изазови примене и (3) актери.

Табела 1: Табела категоризације

Категорије	Ефекти	Изазови примене	Актери
Општије теме (f%)*	<ul style="list-style-type: none"> • Квалитетније знање (f=88/19,60%) • Заинтересованији ученици (54/12,03) 	<ul style="list-style-type: none"> • Вођење ученика (66/14,70) • Временско ограничење (52/11,58) • Излазак из зоне комфора (35/7,80) • Мањи обим знања (21/4,68) • Тешкоће у оцењивању (13/2,90) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици неприпремљени и незрели (68/15,14) • Систем и родитељи против иновација (52/11,58)

Напомена. * Учесталост општије теме: број кодова који су сврстани у теме. Такође, проценат кодова у датој теми у односу на укупан број кодова са понављањем. Наиме, из транскрибованог материјала је издвојено 340 кодова, али се поједини кодови понављају, тако да је за стварну учесталост тема потребно узети у обзир укупан број кодова са понављањем, а то је 449.

Које позитивне и негативне ефекте нових наставних стратегија виде наставници?

Стиче се квалитетније знање. Наставници истичу да ученици имају прилику да уче искуствено, да откривају решења уместо да им се нуде готова, да повезују нова знања са старим знањем и са искуствима из свакодневног живота, да проверавају сопствене претпоставке кроз експериментални приступ градиву, као и да уче на сопственим грешкама, што доводи до тога да њихова знања буду обухватнија и трајнија (Табела 2). Још један од показатеља побољшаног квалитета знања ученика било је дивергентно мишљење, које су наставници повезали са ситуацијама у којима су ученици били „суочени” са задацима отвореног типа. Ученици су „изненадили” наставнике својом способношћу продуковања иновативних идеја и решења. Наставници препознају као квалитет и то што су ученици имали прилику да у групном раду сагледавају ствари из различитих перспектива и да размењују мишљења са вршњацима, што је подстакло развој социјалних вештина.

Табела 2: Примери наставничких наратива сврстаних у општију тему „Квалитетније знање”

Наставнички наративи
„Много је боље обрадити на овај начин [применом истраживачког рада у настави], него екс катедра. Више мануелно вежбају. Друго, одговорни су. Треће, тачно прате свој процес, није напамет, него зна шта је радио. Уме да исприча. Комплетно зна шта је радио, шта очекује. Дубље је. Није само гледао, него је видео, пипнуо, осетио, мерио температуру.” (Наставница хемије)
„У најдубљој зони су они [ученици] знали, на основу тих параметара еколошких, да је тамо вечни мрак. Знали су из неких емисија да рибе могу да имају светлеће органе. Ја сам им додала питање, да их подстакнем: ’А, ко ту производи храну? Ту је вечни мрак, нема произвођача, па како долазе до хране?’” (Наставница биологије)
„Ја сам обележила неке њихове закључке. Закључци су им феноменални: ’Мишљење наше групе је да је овај начин учења бољи него регуларни начин учења зато што сви имамо различита мишљења и можемо их упоредити.’” (Наставница физике)

Ученици заинтересованији и активнији на часу. Према мишљењу наставника, ученицима је било забавно да сарађују са вршњацима и да кооперативно изводе пројектне задатке (Табела 3). Испољили су спремност да се додатно баве обрађиваном темом, било код куће или на следећем часу. Наставници су посебно истакли да је кооперативни и истраживачки рад пружио прилику ученицима који су неуспешни да покажу „скривена” знања и вештине, као и да искористе предности вршњачког подучавања.

Табела 3: Примери наставничких наратива сврстаних у општију тему „Заинтересованији ученици”

Наставнички наративи
„Врло занимљив [час ученицима], јер ту нема детета које не ради. Кад је експериментални рад, нема детета које је мирно и седи. Сви би да нешто раде и то је њима забавно. То је њима другачије.” (Наставница хемије)
„Ја сам се после VIII осећала добро зато што сам видела да Т. може да ради феноменално. Ја му предајем три године и први пут видим да дете занима физика. То је мени било као кућа велико.” (Наставница физике)

На какве практичне изазове наилазе током примене нових наставних стратегија?

Вођење ученика. Понашање наставника је осциловало између директивности и већег препуштања контроле ученицима. У почетку су бирали да имају већи надзор над активностима ученика, због страха да би у супротном дошло до „расула” на часу (Табела 4). Тако су унапред одређивали величину група у групном раду, бирали чланове, одређивали вође у групама и оне који ће представљати заједничке продукте, прописивали трајање одређених корака током часа и слично. Један од начина на које се манифестовала потреба наставника да контролишу ученичке активности био је да се унапред припреме наставни материјали и средства.

Како је програм примене иновативних наставних стратегија одмicao, наставници су показивали већу потребу да „експериментишу” са препуштањем контроле ученицима. Углавном су препуштали вођама група (које су претходно одредили сами наставници) да изаберу чланове група и организују групни рад. Такође, наставници су увидели да када дозволе ученицима, они се успешно координирају међусобно и испољавају вештине дискутовања. Коначно, наставници су почели да говоре о потреби проналажења баланса између усмеравања ученика од стране наставника и омогућавања ученицима да развију иницијативу и самосталност на часу.

Табела 4: Примери наставничких наратива сврстаних у општију тему „Вођење ученика”

Наставнички наративи
„Ја сам ишла на то да сви раде. Ја сам шетала, после, контролисала да ли све то функционише и све је било у најбољем реду. Зато што сам хтела да покријем све. (Наставница математике)
„Увек треба да нађеш меру између тога колико ћеш да им помажеш, да уђутиш и да их пустиш, јер док год ти причаш, ти их усмераваш, нема много дивергентног мишљења.” (Наставник техничког и информатичког образовања)

Временско ограничење. Искуства наставника говоре о томе да нема довољно времена да групе ураде све предвиђене задатке и изложе продукте свог рада у току једног часа, као и да је за организацију истраживачког рада потребно више часова и рад изван школе (Табела 5). Наставници су коментарисали и да нису стизали да евалуирају исходе на крају часа или да дају повратну информацију ученицима о њиховим активностима на часу.

Током одвијања програма, наставници су осмишљавали нека решења за недостатак времена. Наставници су најчешће задржавали ученике након завршетка часа, да би привели крају започете задатке. Убрзо су схватили да је потребно одустати од очекивања да ће на експерименталним часовима обрадити све садржаје у оквиру неке наставне теме, што је довело до тога да су једну тему делили на више часова, често на уштрб неких других наставних јединица.

Табела 5: Примери наставничких наратива сврстаних у општију тему „Временско ограничење”

Наставнички наративи
„Експертске групе су лепо одрадиле. Кад смо се вратили у првобитне групе, ту је испао проблем. Један експерт је требало да објашњава први сегмент, други други сегмент. Ако иду сви у глас, нема шансе да се ради, а ако чекамо једног по једног, онда нема времена.” (Наставник техничког и информатичког образовања)
„Мени то временски више ништа није проблем. Прошириш на следећи час и завршиш причу. Теби нико не брани да имаш два часа. Значи, ја тај проблем уопште више немам.” (Наставница математике)

Издазак из зоне комфора. Испробавање иновативних наставних стратегија суочило је наставнике са потребом да искораче из своје „зоне комфора”, што би значило да преиспитају уврежена уверења о настави и изграде нове обрасце понашања у раду са ученицима (Табела 6). Наставницима је посебно изазовно било да смишљају задатке отвореног

типа. На састанцима стручног већа се пуно дискутовало о томе како „отворити” задатак, а једна од најважнијих недоумица односила се на то да ли су могући задаци отвореног типа у природним наукама, у којима „постоји једно тачно решење”. На крају су наставници углавном бирали да унапред дефинишу тематски оквир задатка и инструкције, јер су се бринули да би потпуно отварање задатака превише удаљило наставу природних наука од њених основних циљева.

Иако су у почетку претежно негативно доживљавали поменуте изазове, наставници су временом почели храбрије да превазилазе личне границе и експериментишу са новим приступима у настави, чему су на руку ишла дотадашња позитивна искуства. На пример, наставница математике извештава о личном „подухвату” да обради тему *децималних бројева* кроз истраживачки рад, наставница физике превазилази свој страх да није креативна у смишљању задатка, док наставница биологије закључује да ће убудуће флексибилније приступати планирању наставе.

Табела 6: Примери наставничких наратива сврстаних у општију тему „Излазак из зоне комфора”

Наставнички наративи
„Прво сам се ја страшно пуно мучила да нађем такав задатак [отвореног типа]. Јуче ми један задатак натрчао случајно. Истина је да су сви имали једно решење, мени је врло ташко да имам сто метода и пет решења. Не може, мени је зграда висока толико и тачка.” (Наставница физике)
„Деца су радила децимални број потпуно истраживачки. Само из искуства. Они су истраживали шта то значи. То се мени много свидело, ја никад тај час нисам тако урадила, интересовало ме, могао је да буде потпуни фијаско.” (Наставница математике)

Мањи обим знања. Као резултат дужег искуства са испробавањем нових метода, током трајања нашег програма стручног усавршавања, наставници су почели да износе запажања да успевају да пређу само део предвиђеног градива када га обрађују на иновативан начин. Тако се ствара осећај да ученици стичу мањи обим знања у поређењу са часовима на којима се примењује фронтални облик рада. Наставници имају доживљај да су посебно ускраћени најуспешнији ученици, јер их нови начин рада „успорава”, било због тога што помажу својим мање успешним вршњацима, било због тога што се мањи обим градива обради током часа. Наставници су чак почели да изражавају сумњу да би постигнуће ученика на тестовима знања било лошије од онога које би ученици показали да је одређено градиво обрађено класично.

Табела 7: Примери наставничких наратива сврстаних у општију тему „Мањи обим знања”

Наставнички наративи
„Сад кад ја размишљам као наставник о циљевима које сам ја постигла, не могу да кажем да је већи проценат њих схватио унију и пресек, кад упоредим са традиционалним класичним начином рада.” (Наставница математике)
„Мобилним снимају, упакују све то [кратак филм о животној средини]. На крају напишу ко је радио тон, која је музика коришћена и све, али шта је садржај, значи, ту би могло да се поради, јер они су то мало неозбиљно схватили. Зато што им је филм био преваходни циљ, а не садржај филма.” (Наставница биологије)

Тешкоће у оцењивању. Два су кључна проблема: индивидуално оцењивање ученичких постигнућа и некомпатибилност стандардних школских тестова знања са иновативним приступом настави (Табела 8). Наставници се осећају несигурно када покушају да оцене групу, узимајући у обзир групно постигнуће и квалитет сарадње, јер им недостају критеријуми оцењивања, а и сматрају да се тиме губи дискриминативност на нивоу појединаца. Наставници су постали свесни и тога да без обзира што иновативне методе подстичу развој мишљења, искуствено учење, сарадничко понашање и креативност ученика, школски тестови знања захтевају репродуктивно знање. То је довело до увида да је неопходно осмислити нов начин тестирања, са практичним задацима, којима би се проверавала знања у примени. Део наставника је, међутим, бранио аргумент да је неопходно да писмени и контролни задаци проверавају чињенична знања, јер ће се на малој матури од ученика очекивати да покажу управо таква знања.

Табела 8: Примери наставничких наратива сврстаних у општију тему „Тешкоће у оцењивању”

Наставнички наративи
„Презентовали су, погледали смо те презентације, прокоментарисали. Ја сам им рекла: 'Хајде још нешто додајте, промените'. Међутим, VIII разред, нема ту: 'Урадили смо. Хоћемо добити оцене?' Сви хоће петицу. Ја кажем: 'Ако будем реално оценила, то ће бити од 2 до 5'.” (Наставница биологије)
„Питање је само колико ти можеш из оваквих игара и свега што смо радили од почетка колико ти из тога можеш да добијеш повратну информацију колико они знају. Нама је јако важно да ми знамо тачан степен усвојености знања да би могли поштено да их оценимо.” (Наставница математике)

Како наставници виде друге актере у процесу примене новине?

Ученици неприпремљени и незрели. Ови наративи су нарочито били присутни у ситуацијама када је требало наћи образложење за неуспех у примени иновација. Наставници су саопштавали да је у групном раду пуно времена изгубљено, зато што ученици нису могли да се договоре око поделе улога и задужења, а било је и сукоба (Табела 9). Такође, наставници сматрају да ученици нису спремни за истраживачки рад, јер не умеју да „мисле” као научници и зато што истраживање захтева веће ангажовање, често изван школе, на прикупљању, анализирању и презентовању података, за шта ученици нису довољно мотивисани. Наставници су се жалили и да ученици у презентацијама користе изразе који су им непознати и пишу о стварима које не разумеју.

Табела 9: Примери наставничких наратива сврстаних у општију тему „Ученици неприпремљени и незрели”

Наставнички наративи
„Ја сам са децом то [презентацију истраживачког рада из хемије] радила у PowerPoint-у. Сад, за Excel овде од М. [наставника техничког и информатичког образовања] ништа нису тражили. Иако сам рекла: 'Питајте наставника, имате сад час питајте га.' Не. То њих не интересује уопште.” (Наставница хемије)
„Има оних [ученика] који су хтели да фасцинирају, па су ударили на енергетску вредност, теорија, изрази [у презентацијама својих истраживања]. Ја питам: 'Шта је базални метаболизам?' Не знају: 'Зашто онда причате?'” (Наставница биологије)

Систем и родитељи против иновација. Наставници су доста критични према систему образовања, што се углавном односи на доносиоце одлука и наставни план и програм (Табела 10). Имају доживљај да се инсистира на поштовању формалних захтева и процедура, што доводи до тога да наставници „спутавају” процес сазнавања ученика како би се придржавали задатог плана и програма. Такође, наставници тврде да планови и програми различитих предмета нису усаглашени, па имају мали „маневарски простор” за тематску интердисциплинарну наставу.

Попут других актера, родитељи својом несарадљивошћу отежавају примену иновација у настави, сматрају наставници. На пример, родитељи протестују када наставник уводи наставне садржаје изван уџбеника, када се од ученика тражи да део активности изведу код куће или када наставник математике зада тест са задацима који захтевају примену знања. Наставници такво понашање родитеља тумаче као још један показатељ тога да су они заинтересовани само за оцене, дакле, за „форму” а не за квалитет стеченог знања.

Табела 10: Примери наставничких наратива сврстаних у општију тему „Систем и родитељи против иновација”

Наставнички наративи

„Они [ученици] би ту волели сами [да воде истраживачки рад]. Они хоће да дискутују. Они су се расплинули. Значи истражују. Све је то супер, али нема времена. Ти доживљаваш себе као неког контролора, који ускраћује креативност код деце зато што ти немаш кад, ти следећи час имаш писмени.” (Наставница математике)

„Мени треба времена да се ја опустим и деци, јер они се врло често хватају уџбеника: ’Па, то не пише у уџбенику’. Родитељи долазе и кажу: ’Питали сте то што нема у уџбенику’, па праве проблеме.” (Наставница биологије)

ДИСКУСИЈА

Наставници виде претежно позитивне ефекте примене иновација и то највише у стицању виших нивоа знања (примена, повезивање, резоновање) и подстицању мотивације ученика. Ипак, није могуће на овај начин испунити план и програм, јер је за иновације потребно знатно више времена него што наставницима стоји на располагању. То наставнике доводи до искушења да бирају између квалитета знања и формалних захтева у вези са оним што би ученици требало да знају да би завршили разред или положили матурски испит.

Ипак, и поред позитивних ефеката, у наративима наставника преовлађују теме у вези са тешкоћама и препрекама за примену иновација, што се може закључити и на основу броја кодова који су сврстани у општије теме у оквиру категорија „Изазови примене” и „Актери”. Утисак је да је већина наставника била суочена са значајним напором и потребом да се додатно професионално ангажују да би до краја спровели активности у пројекту. Најзначајнији изазови односе се на дељење контроле са ученицима, флексибилнији приступ временском ограничењу, флексибилније планирање наставе и уклапање нових метода са традиционалним оцењивањем. Осим плана и програма, наставници претежно позиционирају доносиоце одлука, родитеље и ученике као препреке за иновације у настави. Сматрају да образовни систем инсистира на формализму који је у сукобу са иновативним приступима настави. Ученике опажају као неспремне, ненавикнуте и недовољно зреле, когнитивно и социјално, за иновативан начин рада. Ово је контроверзан налаз на основу ког је оправдано поставити питање да ли наставници треба да развијају код ученика вештине истраживачког рада, научног мишљења, презентовања и слично, или то треба да буду „датости” од којих наставници полазе. Посебно је забрињавајуће то што нека истраживања показују да наставници који верују да успех иновације зависи од способности ученика онемогућују да ученици у пракси остваре пуну сазнајну

корист од примене те иновације (Arbaugh *et al.*, 2006). Искуство наставника указује на то да и родитељи пружају отпор новинама, јер им је најважније да њихова деца добију високе оцене. Према томе, ово истраживање је потврдило налазе претходних истраживања да доминирају перцепције о проблемима и разлозима зашто иновације тешко могу да успеју (Bitan-Friedlander, Dreyfus & Milgrom, 2004; Könings, Brand-Gruwel & van Merriënboer, 2007; Maass, 2011; Rousseau, 2004).

Новина коју доносимо у односу на досадашња истраживања тиче се начина реаговања наставника на иновације. Тематска анализа наставничких наратива који су настали у серији састанака стручног већа током дужег периода трајања програма стручног усавршавања показала је да наставнике није могуће једноставно сврстати у неки од типова с обзиром на то да ли имају позитиван или негативан однос према наставним иновацијама. Променљива и тренутна искуства са иновативним наставним методама чине да *исти* наставници некада испољавају несигурност и наглашавају препреке, а некада показују ентузијазам и проактивност. Другим речима, позитивни исходи експериментисања са иновацијама учинили су да већина наставника, који су наглашавали препреке и сумњали у успех, покаже спремност да даље „експериментишу” са препуштањем иницијативе ученицима на часу, да почну флексибилно да схватају задате временске оквири у школи, одлуче се да наставне садржаје обраде методама за које су сматрали да су ризичне за те садржаје и усуде се да испробају улогу креатора програма. Ипак, суочени са проблемима и изазовима током континуиране примене новина, исти наставници су испољили песимизам, вратили су се конвенционалним очекивањима да ученици треба да савладају што више градива како би постигли добре резултате на тестирањима, почели су да „оптужују” ученике за недостатак иницијативе и наговештавали су одустајање од иновација.

Можемо дати више претпоставки о томе зашто је било могуће да позитивни ефекти иновација буду надјачани перципираним тешкоћама у њиховој примени. Прво, налази нашег истраживања могу се сагледати у светлу ранијих истраживања, која су показала да постоји узајаман однос између наставничких уверења и праксе (Skott, 2001; Stipek *et al.*, 2001). То би могло да води објашњењу да су наставници мењали своја уверења о испробаваним иновацијама под утицајем непосредних искустава у учионици. Друго, промена је тешка јер захтева преиспитивање укоревених уверења о настави и улози наставника и суочава наставнике са излажењем из зоне познатог и страхом да ће изгубити контролу над наставним процесом (Smylie, 1999). У случају овог истраживања, можемо претпоставити да су непријатна искуства која прате промену деловала преплављујуће на наставнике и доминантно су „обојила” њихов доживљај примене иновација, што је појачало ефекат променљивости уверења. Треће, истраживања показују да су наставници који успешно

спроводе иновације они који показују аутономну мотивацију да учествују у програмима обуке, самоуверени су и емоционално способни да савлађују препреке у примени иновација и ентузијастични да даље унапређују иновације (Dreyfus, Feinstein & Talmon, 1998; Evers, Brouwers & Tomic, 2002; Gorozidis & Papaioannou, 2014; Schellenbach-Zell & Gräsel, 2010; Van Eekelen, Vermunt & Boshuizen, 2006). Иако је постојала начелна спремност да учествују у пројекту, она је опадала код већине наставника како су расли изазови и потреба да изађу из устаљених уверења и навика (Наставница математике: *Проблем је што и ти лично изгубиш интересовање и пукнеш. Или ћеш да будеш ентузијаста па да се разбијеш или ћеш да одустанеш, да кажеш: 'В., знаш шта ја, не могу више ниједан експериментални [час] да ти одржим.*). То још једном показује да је увођење иновација неизвештан и често болан процес (Tobin, Briscoe & Holman, 1990). Четврто, препрека иновацијама у настави може бити „судар” наставничке културе, која намеће систем правила, улога и обавеза са новим вредностима усмереним на то да ученици постану агенси, да критички размишљају и решавају проблеме на креативан начин (Herbst & Chazan, 2011; Webel & Platt, 2015). Коначно, наши налази се могу делом сагледати и из перспективе ширих друштвених и образовно-политичких промена са којима су суочени наставници чији су негативни ефекти довођење у питање наставничког идентитета, угрожавање њиховог осећаја агенсности, као и смањење угледа у друштву (Day, Sammons, Stobart, Kington & Gu, 2007).

Закључак

Основни закључак истраживања је да наставници променљиво реагују на примену иновација, због чега је менторско-фацитаторска подршка изузетно важна за успех тих иновација. Подршка фацитатора је нарочито потребна у тренуцима када се наставници суоче са тешкоћама, када се негативне перцепције и одбијајуће реаговање интензивирају. То значи да програми за подстицање иновација треба да буду усредсређени на активности које помажу наставницима да превазиђу негативна уверења и анксиозност, како би трајније и дубље усвојили наставне иновације. Ове активности су у нашем конкретном случају подразумевале: (а) подстицање наставника да на рефлексиван начин преиспитају уверења која су водила неуспешној примени иновација, (б) подстицање групне подршке кроз пружање афирмативних порука и охрабривање да се истраје у примени новине, (в) оснаживање позитивних искустава кроз фокусирање на оне аспекте часа у којима је наставник био успешан, (г) подстицање трагања за креативним решењима проблема кроз сагледавање више различитих перспектива у групи и (д) упућивање на релевантну литературу.

Најзад, треба напоменути да се ограничење истраживања односи на мали број наставника, који су учествовали у квалитативној студији. У том смислу, потребна је обухватнија студија, квантитативна и квалитативна, која би проверила налазе ове квалитативне студије да реакције наставника на новину флукутирају и да не можемо говорити о доследном типском реаговању.

Коришћена литература

- Antić, S. (2010). *Kooperativno učenje: modeli, potencijali, ograničenja*. Beograd: Institut za psihologiju Filozofskog fakulteta.
- Arbaugh, F., Lannin, J., Jones, D. L. & Park-Rogers, M. (2006). Examining instructional practices in core-plus lessons: Implications for professional development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(5), 517–550.
- Aronson, E., Blaney, N., Sikes, J., Stephan, G. & Snapp, M. (1978). *The Jigsaw classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publication.
- Ball, D. & Cohen, D. (1999). Developing practice, developing practitioners: Toward a practice-based theory of professional education. In L. Darling-Hammond & L. Sykes (Eds.), *The heart of the matter: Teaching as the learning profession* (pp. 3–32). San Francisco: Jossey-Bass.
- Barnett, J. & Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*, 85(4), 426–453.
- Baron, C. (2013). Using inquiry-based instruction to encourage teachers' historical thinking at historic sites. *Teaching and Teacher Education*, 35, 157–169.
- Bitan-Friedlander, N., Dreyfus, A. & Milgrom, Z. (2004). Types of "teachers in training": The reactions of primary school science teachers when confronted with the task of implementing an innovation. *Teaching and Teacher Education*, 20(6), 607–619.
- Blum, W. (2002). ICMI Study 14: Applications and modelling in mathematics education – discussion document. *Educational Studies in Mathematics*, 51(1–2), 149–171.
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3–15.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947–967.
- Darling-Hammond, L. (2008). Teacher learning that supports student learning. In B. Z. Presseisen (Ed.), *Teaching for intelligence: Second edition* (pp. 91–102). Thousand Oaks: SAGE.
- Davis, B., Brown, L., Cedillo, T., Chiocca, C.-M., Dawson, S., Gime'nez, J. et al. (2009). Development of teaching in and from practice. In R. Even & D. Loewenberg Ball (Eds.), *The professional education and development of teachers of mathematics -the 15th ICMI study* (pp. 149–166). New York: Springer.
- Day, C., Sammons, P., Stobart, G., Kington, A. & Gu, Q. (2007). *Teachers matter: Connecting work, lives and effectiveness*. Maidenhead: Open University Press.
- DeVries, D., Slavin, R., Fennessey, G., Edwards, K. & Lombardo, M. (1980). *Teams-games-tournaments: The team learning approach*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.
- Dori, Y. J., Tal, R. T. & Peled, Y. (2002). Characteristics of science teachers who incorporate Web-based teaching. *Research in Science Education*, 32(4), 511–547.

- Dreyfus, A., Feinstein, B. & Talmon, J. (1998). The advantages and the problematics of using the electronic spreadsheet in biology teaching as perceived by actively engaged teachers. *Journal of Educational Computing Research*, 19(1), 67–81.
- Džinović, V. (2009). Izazovi evaluacije seminara na osnovu iskustva nastavnika. U Đ. Komenović, D. Malinić i S. Gašić-Pavišić (ur.), *Kvalitet i efikasnost nastave* (pp. 321–333). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Engeln, K., Euler, M. & Maass, K. (2013). Inquiry-based learning in mathematics and science: A comparative baseline study of teachers' beliefs and practices across 12 European countries. *ZDM Mathematics Education*, 45, 823–836.
- Evers, W., Brouwers, A. & Tomic, W. (2002). Burnout and self-efficacy: A study on teachers' beliefs when implementing an innovative educational system in the Netherlands. *British Journal of Educational Psychology*, 72(2), 227–243.
- Eylon, B. & Bagno, E. (1997). Professional development of physics teachers through long-term in service programs: The Israeli experience. In E. W. Redish & J. S. Ridgen (Eds.), *The Changing Role of Physics Departments in Modern Universities, Proceeding of ICUPE* (pp. 299–326). AIP Publishing: College Park, Maryland (USA).
- Knowledge integration while interacting with an online troubleshooting activity* (PDF Download Available). Retrieved April 18, 2017 from the World Wide Web https://www.researchgate.net/publication/257604823_Knowledge_Integration_While_Interacting_with_an_Online_Troubleshooting_Activity
- Fullan, M. (1991). *The new meaning of educational change*. New York: Teacher College Press.
- Gorozidis, G. & Papaioannou, A. G. (2014). Teachers' motivation to participate in training and to implement innovations. *Teaching and Teacher Education*, 39, 1–11.
- Hall, G. E., George, A. A. & Rutherford, W. L. (1977). *Measuring stages of concern about the innovation: A manual for use of the SoC Questionnaire*. Austin, Texas: The University of Texas.
- Harré, R. & Gillett, G. (1994). *The discursive mind*. London: SAGE Publications.
- Herbst, P. & Chazan, D. (2011). Research on practical rationality: Studying the justification of actions in mathematics teaching. *The Mathematics Enthusiast*, 8(3), 405–462.
- Hoekstra, A. & Korthagen, F. (2011). Teacher learning in a context of educational change: Informal learning versus systematically supported learning. *Journal of Teacher Education*, 62(1), 76–92.
- Hsieh, H. F. & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. Retrieved on 26 January 2016 from <https://www.researchgate.net/publication/220040324>
- Korthagen, F. & Vasalos, A. (2005). Levels in reflection: Core reflection as a means to enhance professional development. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 11(1), 47–71.
- Könings, K. D., Brand-Gruwel, S. & van Merriënboer, J. J. G. (2007). Teachers' perspectives on innovations: Implications for educational design. *Teaching and Teacher Education*, 23(6), 985–997.
- Kuhlemeier, H. & van den Bergh, H. (2000). Departmental effectiveness in the third year of Dutch secondary education. *Studies in Educational Evaluation*, 26(4), 351–371.
- Kühne, B. (1995). The Barkestorp project: Investigating school library use. *School Libraries Worldwide*, 1(1), 13–27.
- Kwon, O. N., Park, J. S. & Park, J. H. (2006). Cultivating divergent thinking in mathematics through an open-ended approach. *Asia Pacific Education Review*, 7(1), 51–61.
- Lord, B. (1994). Teachers' professional development: Critical collegiality and the role of professional communities. In N. Cobb (Ed.), *The future of education: Perspectives on national standards in America* (pp. 175–204). New York: College Entrance Examination Board.

- Lomos, C., Hofman, R. H. & Bosker, R. J. (2011). The relationship between departments as professional communities and student achievement in secondary schools. *Teaching and Teacher Education*, 27(4), 722–731.
- Loughran, J. J. (2002). Effective reflective practice: In search of meaning in learning about teaching. *Journal of Teacher Education*, 53(1), 33–43.
- Maass, K. (2011). How can teachers' beliefs affect their professional development? *ZDM Mathematics Education*, 43(4), 573–586.
- Mayring, P. (2000). *Qualitative content analysis forum qualitative sozialforschung/forum: Qualitative social research*. Retrieved Jun, 12, 2013 for World Wide Web <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0002204> (accessed 12 Jun 2013).
- Mitchell, L. & Cubey, P. (2003). *Characteristics of professional development linked to enhanced pedagogy and children's learning in early childhood settings: Best Evidence Synthesis*. Wellington: Ministry of Education.
- National Research Council (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nohda, N. (1995). Teaching and evaluating using "open-ended problem" in classroom. *International Reviews on Mathematical Education*, 27(2), 57–61.
- Nohda, N. (2000). Teaching by open-approach method in Japanese mathematics classroom. *Proceeding of the 24th conference of the international Group for the Psychology of Mathematics Education*, Hiroshima, Japan, July 23-27, 1, 39–53.
- Oliver-Hoyo, M., Allen, D., Hunt, W. F., Hutson, J. & Pitts, A. (2004). Effects of an active learning environment: Teaching innovations at a research I institution. *Journal of Chemical Education*, 81(3), 441–48.
- Oliver-Hoyo, M. & Allen, D. (2005). Attitudinal effects of a student-centered active learning environment. *Journal of Chemical Education*, 82(6), 944–949.
- Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, Vol. 2, 117–175.
- Pope, M. L. & Denicolo, P. M. (2001). *Transformative education: Personal construct approaches to practice and research*. London: Whurr Publishers.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231.
- Prince, M. & Felder, R. M. (2006). Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123–138.
- Rousseau, C. K. (2004). Shared beliefs, conflict, and a retreat from reform: The story of a professional community of high school mathematics teachers. *Teaching and Teacher Education*, 20(8), 783–796.
- Schellenbach-Zell, J. & Gräsel, C. (2010). Teacher motivation for participating in school innovations – supporting factors. *Journal for Educational Research Online*, 2, 34–54. Retrieved April 6, 2017 from the World Wide Web <http://www.j-e-r-o.com/index.php/jero/article/view/110/88>.
- Silver, E.A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM Mathematics Education*, 29(3), 5–80.
- Skott, J. (2001). The emerging practices of a novice teachers: the roles of his school mathematics images. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4(1), 3–28.
- Smylie, M. A. (1999). Teacher stress in a time of reform. In R. Vandenberghe & A. M. Huberman (Eds.), *Understanding and preventing teacher burnout: A sourcebook of international research and practice* (pp. 59–84). New York: Cambridge University Press.
- Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M. & MacGyvers, V. L. (2001). Teachers' beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and Teacher Education*, 17, 213–226.
- Šefer, J., Stanković, D., Đerić, I. i Džinović, V. (2015). *Pedagoški pristup Trolist: podsticaj za saradnju, stvaralaštvo i inicijativu*. Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.

- Ševkušić, S. (1995). Teorijske osnove i perspektive kooperativnog učenja. *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 27, 138–157.
- Ševkušić, S. (2006). Kooperativno učenje i kvalitet znanja. U S. Krnjajić (ur.), *Pretpostavke uspješne nastave* (str. 179–202). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Tobin, K., Briscoe, C. & Holman, J. R. (1990). Overcoming constraints to effective elementary science teaching. *Science Education*, 74(4), 409–420.
- van Driel, J. H., Verloop, N. & de Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673–695.
- Van Eekelen, I. M., Vermunt, J. D. & Boshuizen, H. P. A. (2006). Exploring teachers' will to learn. *Teaching and Teacher Education*, 22, 408–423.
- Visscher, A. J. & Witziers, B. (2004). Subject departments as professional communities? *British Educational Research Journal*, 30(6), 785–800.
- Webel, C. & Platt, D. (2015). The role of professional obligations in working to change one's teaching practices. *Teaching and Teacher Education*, 47, 204–217.
- Witziers, B., Sleegers, P. & Imants, J. (1999) Departments as teams: Functioning, variations and alternatives. *School Leadership and Management*, 19, 293–304.

Примљено 10.10.2016; прихваћено за штампу 24.5.2017.

MATHEMATICS AND SCIENCE TEACHERS' BELIEFS ABOUT
INNOVATIONS IN TEACHING – A QUALITATIVE STUDY*Vladimir Džinović*

Institute for Educational Research, Belgrade, Serbia

Abstract

The paper explores the ways in which mathematics and science teachers in one primary school perceive innovations in teaching that they implemented during in-service training. We started from the recent findings pointing to the prevailing perceptions of obstacles and an anxious and antagonistic attitude of teachers towards innovations. Hence, the aim of our research was to see whether we would obtain similar findings with the teachers who attended a training course for implementing innovations within the Trefoil project. Research participants were seven teachers. We analysed their conversations, which took place during the meetings of the expert council, about the experiences with implementing innovations. The results have shown that the teachers had the perception that innovations ensured higher quality knowledge and additionally motivated students. Still, the predominant narratives were those about the obstacles referring to the lack of time, difficulties in developing teaching activities and grading system, restrictions in the curriculum, as well as the lack of readiness and cooperation on the part of students and parents. A novelty compared to the previous studies was that we cannot speak about typical reactions. Instead, teachers' attitude towards innovations changed depending on whether the experiences were positive or they encountered problems in their implementation. The recommendations for the practice of in-service teacher training and further research are provided in the final part.

Key words: teachers' beliefs about innovations, qualitative study of teachers' beliefs, in-service teacher training, mathematics teachers, science teachers.

УБЕЖДЕНИЯ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ
НАУК ОБ ИННОВАЦИЯХ В ОБУЧЕНИИ
– ОЧЕРК КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА

Владимир Джинович

Институт педагогических исследований, Белград, Сербия

Аннотация

В предлагаемой работе рассматриваются способы восприятия учителями математики и естественных наук инноваций в обучении, примененных в одной восьмилетней школе в рамках их повышения квалификации. Автор исходит из имеющихся результатов о преобладании восприятия барьеров и анксиозно-отталкивающего отношения учителей к инновациям. Поэтому цель данного исследования – выявить, характерны ли подобные позиции и для учителей, участвовавших в программе обучения для применения инноваций в рамках проекта „Трилистник”. В исследовании участвовали семь учителей. Анализировались их отчеты на заседаниях советов учителей-предметников об опыте применения инноваций на занятиях. Результаты показывают, что у учителей складывается впечатление о том, что инновации обеспечивают приобретение более качественных знаний, и что они дополнительно поощряют учащихся. Однако, преобладали высказывания о барьерах, таких, как нехватка времени, трудности в осмыслении видов учебной деятельности и в оценивании, ограничения в плане и программе, а также неподготовленность и несклонность к сотрудничеству учащихся и родителей. Новшеством по отношению к имеющимся исследованиям является вывод о том, что мы не имеем основания говорить о типовых реакциях: отношение учащихся к инновациям меняется в зависимости от того, приобрели ли они положительный опыт или же в их применении учителя сталкивались с испытаниями. В работе излагаются также рекомендации в связи с практикой повышения квалификации учителей и с дальнейшими исследованиями.

Ключевые слова: убеждения учителей в связи с инновациями, качественное исследование об убеждениях учителей, повышение квалификации учителей, учителя математики, учителя естественных наук.