



Наташа Т. Николић¹

Универзитет у Београду, Филозофски факултет

Оригинални
научни рад

Квалитет проблемски оријентисане наставе и њени услови ученика²

Резиме: У раду се анализирају могућности и начини примене проблемски оријентисане наставе у школској пракси. Циљ истраживања био је да се прошире досадашња сазнања о засиуљености, квалитету примене и о карактеристикама реализације проблемски оријентисане наставе, као и ефекту који иако организована настава има на ниво и квалитет ученичкој осциности у настави математике и биологије. У истраживању је учествовало деведесет седам наставника математике, деведесет девет наставника биологије и укупно хиљаду сто седамнаест ученика. Користена је дескриптивно-аналитичка метода, а подаци су прикуљени помоћу технике анкеирања, скалирања и шестирања.

Резултати истраживања показују да је проблемски оријентисана настава оцимално засиуљен начин наставног рада у настави математике, док је у настави биологије засиуљена у нешто мањем обиму. Ученици чији наставници често примењују проблемски оријентисану наставу осциварују боља осциности у односу на ученике чији наставници реико примењују овај начин рада. У иоледу ирироде проблема, ученици најчешће решавају проблеме који садрже већи број информација у тексту, док се реће суочавају са проблемима који имају више иачних решења. Ученици улавном ироцењују да у иоку решавања проблема реализују осцивност проблемски оријентисане наставе. Исииивањем квалитета њихове реализације усчановљено је да ученици не осцивењују довољно иажње иочетним осцивностима решавања проблема, као и вредновању осциварених резултата. Уиврђене су иозиивне корелације између осциваних својстава проблема и осциности ученика, као и између осцивалости и квалитета реализације проблемски оријентисане

¹ natasa.nikolic@f.bg.ac.rs

² Рад представља део експозеа докторске дисертације *Квалитет проблемски оријентисане наставе и њени услови ученика*, одбрањене 13. 7. 2018. године на Филозофском факултету Универзитета у Београду, пред комисијом у саставу: проф. др Р. Антонијевић (ментор), проф. др Б. Бодрошки Спарисос, доц. др С. Дубљанин и проф. др В. Радовић.

Copyright © 2018 by the authors, licensee Teacher Education Faculty University of Belgrade, SERBIA.

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original paper is accurately cited.

настава и постојећу ученика. Проблемски оријентисана настава углавном се реализује на часовима утврђивања, посредством дијалошке методе и применом индивидуалног облика рада у настави математике, а посредством фронталног облика рада у настави биологије.

Кључне речи: проблемски оријентисана настава, проблемска настава, постојеће ученика, проблем, активности проблемски оријентисане наставе.

Увод

Савремено друштво, које се може описати атрибутима неизвесности и сталне променљивости, захтева појединце који ће бити спремни да на промене реагују брзо и адаптивно. С тим у вези, припрема младих за будући живот не подразумева више само припрему за ефективно обављање радних задатака, већ укључује и развој спремности за промене и иновативност. Такви изазови пред школу поставили су различите дилеме у погледу организације и реализације наставног процеса. Бројни теоретичари и практичари у „проблемским формама наставног рада“ виде повољан контекст у којем ученици имају могућност да у раду на решавању проблемских ситуација испоље иницијативност, преузимају одговорност и развијају своје стваралачке потенцијале. Самим тим, све чешће се може чути да учење путем решавања проблема, проблемска настава, истраживачка настава, проблемски заснована настава треба да постану свакодневица наше школе. Свим овим начинима наставног рада заједничко је да решавање проблема представља окосницу рада на наставном часу.

У дисертацији се проучавају могућности и начини примене проблемски оријентисане наставе у школској пракси. Тему дисертације одредило је интересовање да се истражи у којој мери се кључна својства проблемски оријентисане наставе, као што су истраживачка и стваралачка делатност, интелектуално захтевне активности, самосталност ученика и друге, могу ставити у функцију интелектуалног васпитања. Осим тога, оквиру теме поставили су пода-

ци који долазе из теорије и праксе. Иако бројна инострана, међународна и домаћа истраживања потврђују несумњиву ефикасност овог начина рада у остваривању васпитно-образовних циљева, уопштено посматрано, проблемски начин рада није шире прихваћен у наставној пракси. С тим у вези, циљ овог рада је да се прошире досадашња сазнања о заступљености, квалитету примене и карактеристикама реализације проблемски оријентисане наставе.

У области истраживања проблемски оријентисане наставе једно од централних питања које се издвојило је испитивање повезаности између проблемски оријентисане наставе и постигнућа ученика. У нашој истраживачкој пракси недовољан је број емпиријских студија које се овом темом обухватно баве. Углавном су то старије студије, од којих су неке експерименталне по свом карактеру, а тичу се провере ефикасности проблемски оријентисане наставе у односу на неке друге моделе наставног рада. За разлику од тога, у овом истраживању постојало је интересовање за утврђивање квалитета проблемски оријентисане наставе у школској пракси и испитивање повезаности квалитета и карактеристика реализације овог начина рада са постигнућем ученика.

Због термиолошке неуједначености употребе термина у литератури и јасне разграничености њиховог значења у овом раду коришћена су два појма: *проблемска настава* и *проблемски оријентисана настава*. Проблемска настава је теоријски концепт који представља наставни модел рада и темељи се на идеји да фазе наставног часа треба да буду еквивалентне фазама

научног истраживања. У складу с тим, од ученика се очекује да наставни проблем дефинише и анализира, испостави хипотезе, тестира их и верификује решење проблема. Узимајући у обзир чињеницу да проблемска настава, као модел наставног рада, у нашој наставној пракси није у великом обиму заступљена, али и због терминолошке неуједначености употребе овог појма, у овом истраживању коришћен је појам проблемски оријентисана настава, под којим се подразумева сваки вид наставе који има проблемски карактер, односно начин наставног рада у коме су, у мањем или већем обиму, заступљени елементи проблемске наставе. С обзиром на то да је општији и обухватнији, појам проблемска настава у овом раду се користи у теоријским разматрањима када се у начелу анализира и проучава као модел наставе, односно као теоријска концепција.

Појмовно одређење проблемске наставе и друга терминолошка разјашњења

Проблемска настава представља наставни модел који се темељи на идеји да наставни процес треба да буде организован тако да ученици активно и што самосталније раде на решавању проблема, који су унапред дидактички осмишљени ради постизања одређених васпитно-образовних циљева. То је настава која је прожета проблемским задацима, проблемским питањима, тешкоћама и препрекама, а у којој ученици систематски раде на њиховом решавању. Ученицима се наставни садржаји не преносе у „готовом облику“, већ су осмишљени тако да се наставни процес усредсређује на проблеме који су повезани с тим наставним градивом, а потом ученици настоје да, уз адекватно педагошко вођење наставника, кроз истраживање дођу до решења проблема. Захваљујући проблемској настави, од преношења готових знања настава

бива трансформисана у активан процес откривања и конструкције знања.

Начин организације проблемске наставе и активности које су заступљене на наставном часу значајно се разликују у односу на друге наставне моделе. Након што се ученици суоче са проблемом, они мање или више самостално реализују следеће активности: (1) упознавање проблема; (2) анализирање проблема и прикупљање чињеница које су неопходне за решавање; (3) планирање решавања проблема; (4) избор или формирање стратегија решавања проблема; (5) откриће решења проблема; (6) провера исправности решења. Стога, суштински елементи према којима се проблемска настава разликује од других начина наставног рада су *проблем* и *активност* *проблемске наставе*.

У настави проблем се дефинише као тешкоћа теоријског или практичног карактера, која изазива истраживачки став субјекта и доводи га до обогаћивања знања које субјект до тада није знао (Курусијевић, 1960; према: Дејић, 1998: 111). Својство које проблем диференцира у односу на остале врсте наставних задатака је когнитивна препрека, која представља несклад између онога што ученик тренутно зна и може и онога што му је неопходно да зна и може како би успешно решио одређени проблем. Когнитивна препрека настаје у тренутку када је појединац направио избор, односно у настави она настаје у ситуацији када ученик покуша да реши проблем, али не успе у томе. Суочавањем са когнитивном препреком ученик доживљава непријатно искуство које настоји да превазиђе, што доводи до тога да ученик улаже адекватан когнитивни напор како би решио задатак. Антонијевић (Antonijević, 2016) наводи да когнитивна препрека у процесу решавања проблема служи као средство за иницирање когнитивног изазова код ученика, што ученика подстиче да започне низ активности размишљања које ће довести до решења проблема. Да би проблем био подсти-

цајан за ученике, когнитивна препрека треба да буде оптималног карактера. То значи да величина когнитивне препреке треба да буде у зони наредног развоја – ни превише захтевна ни превише једноставна за ученика.

Саставни део реализације проблемске наставе чине активности које ученици реализују у процесу решавања проблема. Полазећи од формулације проблема, ученик *ујознаје њроblem* кроз уочавање суштине проблема и његових основних карактеристика. Исход прве активности представља одређивање циља који треба постићи решавањем проблема. Реализацијом ове активности ученик постаје свестан постојања проблема и препреке коју треба решити. Друга активности коју ученик реализује у процесу решавања проблема је *анализирање њроblemа и њрикуиљање чињеница које су неоиходне за решавање њроblemа*. Реализација ове активности подразумева да се ученик упозна са структуром проблема, уочавајући његове делове и односе који постоје између њих, како би могао да прикупи и анализира чињенице које ће му користити у процесу решавања проблема. Овом активношћу ученик настоји да проблем рашчлани на делове, уочи везе и односе које постоје између делова, делова и целине, као и његово повезивање са претходним знањима и искуствима. Почетним активностима ученик даје одговор на питање шта је проблем (шта је непознато), трећа активност усмерена је на питање како постављен проблем решити. Размишљајући о питању како решити проблем, ученик показује заинтересованост да непознато открије. Та заинтересованост бива преточена у иницијативу ученика да *формулише њлан решавања њроblemа*. План представља општу скицу решавања проблема, у којем су назначена потребна знања и средства за решавање проблема. Успешно решавање проблема не зависи само од поседовања широког корпуса знања о проблему, већ и од поступака који се користе у процесу његовог решавања. *Избор њознање сѡраишеије решавања њроblemа или формирање нове сѡраишеије* пред-

ставља поступак којим ученик настоји да дође до решења проблема. Одсуство стратегије би значило да се проблем решава насумично, покушајима и погрешкама, без јасне идеје о његовој природи и плана како би проблем могао да се реши. Избор стратегије решавања проблема условљен је природом и врстом проблема, али и особинама онога ко решава проблем (Kostić, 2006). *Оикриће решења њроblemа* је активност којом ученик долази до циља, односно решења проблема. По правилу, за ову активност карактеристична је висока мисаона активност ученика. Често под открићем решења проблема не подразумева се само долазак до решења, већ и откриће начина доласка до решења. *Провера исѡравности решења* представља поступак верификације исправности добијеног резултата и поступка решавања проблема. Реализацијом ове активности ученик добија прилику да се још једном осврне на проблем и потражи доказе који ће потврдити да је проблем успешно решен.

У зависности од врсте и природе наставног садржаја, узраста ученика и степена њихове овладаности различитим стратегијама решавања проблема, као и тежине проблема, проблемска настава може бити организована на различите начине. У складу са тим, издвајају се четири начина примене проблемске наставе.

Проблемско излајање настѡавника или *ѡроblemски монолоі* представља начин примене проблемске наставе, који се у основи темељи на постављању проблемских питања и давању одговара од стране наставника. С обзиром на то да се активност ученика састоји само из активног слушања, овај начин примене углавном се реализује ако су наставни садржаји потпуно нови и не могу се довести у везу с претходним искуством ученика (Dejić, 1998).

Проблемски дијалоі настѡавника и ученика подразумева да се процес решавања проблема одвија кроз дијалог наставник–ученик. Од ученика се очекује да кроз разговор са наставником

решити постављене проблеме. То је дидактички осмишљен дијалог између ученика и наставника чији циљ је да се код ученика унапреди разумевање одређених садржаја.

Нешто сложенији начин примене проблемске наставе у односу на претходна два описана начина је *самостално решавање постављеног проблема* или *модел самосталне активности*. То је начин примене проблемске наставе у којем наставник има улогу да формулише проблем и подстиче креирање проблемске ситуације, док ученик потпуно самостално, применом одређеног поступка, долази до решења проблема. На овом нивоу примене проблемске наставе ученици нису спремни да самостално приступе проблему, тако што ће проблем јасно и прецизно дефинисати и одредити суштину захтева који треба да се реши, већ им је за то потребна подршка наставника.

Улога наставника у *моделу самосталног решавања проблема* састоји се из осмишљавања и суочавања ученика са проблемом. Ученик самостално пролази кроз фазе упознавања проблема, уочавања кључних карактеристика проблема, осмишљавања стратегије решавања проблема и његовог открића. Због наглашене потребе за стваралачком приступом ученика, овај начин примене проблемске наставе се другачије назива и *модел стваралачке или креативне активности ученика* (Mahmutov, 1977). Нужну претпоставку успешне примене модела стваралачке активности представља вештина ученика да самостално увиди проблем и дефинише непознато.

Методологија истраживања

Емпиријски оквир овог истраживања односи се на испитивање повезаности проблемски оријентисане наставе и постигнућа ученика. Настојало се да се утврди *да ли и каква повезаност постоји између проблемски оријентисане*

наставе и нивоа и квалитета постигнућа ученика осмог разреда у настави математике и биологије.

У овом истраживању постојало је интересовање да се испита какав је квалитет примене проблемски оријентисане наставе и које су кључне карактеристике њене реализације. Осим тога, било је значајно утврдити да ли постоји повезаност између квалитета примене проблемски оријентисане наставе и постигнућа ученика, као и између карактеристика њене реализације и постигнућа ученика. У овом истраживању постигнуће ученика представља квантитативни и квалитативни аспект успешности на тесту знања. Квантитативни аспект постигнућа ученика представља ниво постигнућа и односи се на укупан скор изражен у броју поена на тесту знања. Квалитативни аспект постигнућа ученика односи се на квалитет постигнућа који се може описати на три нивоа: усвојеност знања, разумевање и примена.

Узорак истраживања укључује два подзорка: узорак ученика и узорак наставника. Оба подзорка су пригодна. Узорак наставника је обухватио сто деведесет и шест испитаника, и то деведесет седам наставника математике (49,49%) и деведесет девет наставника биологије (50,51%), који реализују наставу у осмом разреду, из укупно седамдесет четири основне школе у Београду, Ваљеву, Краљеву, Панчеву и Ужицу. Узорак ученика обухватио је укупно хиљаду сто седамнаест ученика осмог разреда основне школе; петсто педесет два (49,42%) испитаника попуњавала су инструменте за наставу математике, а петсто шездесет пет испитаника (51,58%) за наставу биологије. Процедура избора испитаника је изгледала тако што је изабран сваки пети ученик према азбучном редоследу, из једног одељења наставника математике или биологије, који чине подзорак наставника.

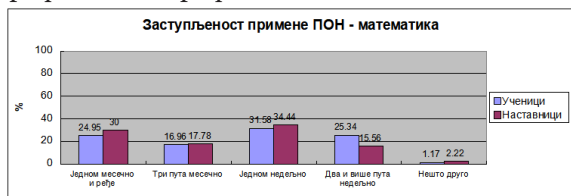
У складу с предметом истраживања, коришћена је дескриптивно-аналитичка метода.

Коришћене су следеће технике: анкетирање, скалирање и тестирање. За потребе истраживања наменски су конструисани следећи инструменти: инструмент за ученике, инструмент за наставнике, тест знања из математике и тест знања из биологије.

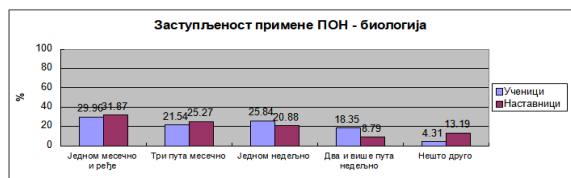
Резултати истраживања

Квалитет примене проблемски оријентисане наставе. Квалитет примене проблемски оријентисане наставе³ може се анализирати из различитих перспектива. У овом раду квалитет примене сагледан је са следећих трију аспеката: заступљеност примене, елементи ПОН и начини њене примене.

Подаци о заступљености примене прикупљени су на основу процена наставника и ученика. Процену заступљености ПОН ученици и наставници су извршили заокруживањем једног од понуђених одговора: једном месечно и ређе; три пута месечно; једном недељно; два и више пута недељно или дописивањем новог одговора (Графикон 1 и Графикон 2).



Графикон 1. Заступљеност примене ПОН – настава математике



Графикон 2. Заступљеност примене ПОН – настава биологије

Подаци са Графикона 1 показују да се, према проценама ученика (31,58%) и наставника (34,44%), ПОН на часовима математике најчешће примењује једном недељно. Дистрибуција података са Графикона 2 показује да се ПОН у настави биологије ређе примењује у односу на наставу математике. Наиме, већина ученика (29,96%) и наставника (31,87%) проценила је да се у настави биологије ПОН реализује једном месечно или ређе. У обама наставним предметима не постоје значајна одступања у процени заступљености примене ПОН између наставника и ученика.

У овим истраживањима настојало се да се, осим на питање *колико често* се примењује, да одговор и на питање *како се* ПОН у пракси реализује. С тим у вези, анализирани су карактеристике проблема са којима се ученици суочавају и карактеристике активности које се реализују на часовима ПОН.

Полазиште за конструисање критеријума за анализу карактеристика проблема у овом истраживању биле су карактеристике задатака које се наводе у студији *Подржи ме, инспириши ме: ПИСА 2012 у Србији* (Pavlović Babić, Bucal, 2013). У Табели 1 дат је приказ критеријума и њихов опис.

Испитаници су о карактеристикама проблема одговарали на питање у виду петостепене скале, где 1 значи да наведена карактеристика не представља својство проблема, а 5 да је наведена карактеристика редовно својство проблема са којим се ученик суочава на часовима математике или биологије. Просечне вредности за наставу математике крећу се у распону од 2.81 до 4.26, а за наставу биологије од 2.89 до 3.67 (Табела 2). Судећи по вредностима аритметичких средина, може се закључити да, према проценама ученика, наведена својства углавном одликују проблеме које испитаници решавају на часовима математике и биологије.

³ У наставку текста за појам проблемски оријентисана настава користиће се скраћеница ПОН.

Табела 1. Карактеристике проблема у настави.

Критеријуми	Тврдње
1. Број информација датих у тексту проблема	Приликом решавања проблема у обзир морам узети <i>већи број информација</i> датих у тексту и уочити однос који постоји између њих.
2. Контекст задатка познат ученику	Контекст проблема који се поставља на часу ми је познат, то су <i>свакодневне животне ситуације</i> које су ми блиске или у којима учествујем.
3. Непознато	У тексту проблема <i>нису (експлицитно) дате све потребне информације за решавање</i> , већ је потребно да их сам откријем.
4. Виша интерна комплексност	Проблем садржи <i>више елемената</i> који су узајамно зависни, неретко и супротстављени.
5. Удаљеност од циља	Решавање проблема се <i>састоји из више корака</i> .
6. Број тачних решења	Проблем који решавам на часу <i>има више тачних решења</i> .
7. Број поступака који воде решењу	Проблем који решавам на часу може се <i>решити на више различитих начина</i> , а да притом резултат буде тачан.
8. Устаљене/ неустаљене стратегије решавања	За решавање проблема користим <i>устаљене обрасце, постојеће, стратегије</i> .

Табела 2. Карактеристике проблема у настави математике и биологије.

Карактеристике проблема	АС	
	Математика	Биологија
1. Број информација датих у тексту проблема	3.90	3.51
2. Контекст задатка познат ученику	2.81	3.33
3. Непознато	3.39	2.91
4. Виша интерна комплексност	3.24	2.98
5. Удаљеност од циља	4.26	3.67
6. Број тачних решења	2.82	2.89
7. Број поступака који воде решењу	3.51	3.28
8. Устаљене/неустаљене стратегије решавања проблема	3.62	2.95

Видљиво је да се ученици у настави математике најчешће суочавају с проблемима чије се решавање састоји из више корака (АС=4.26, СД=0.78), а да се нешто ређе суочавају са проблемима чији контекст представљају свакодневне животне ситуације (АС=2.81, СД=0.99), као и са проблемима који имају више тачних решења (АС=2.82, СД=0.99). У настави биологије ученици углавном наводе да на часовима најчешће решавају проблеме чије се решавање састоји из више корака (АС=3.67, СД=1.09), док су ређе заступље-

ни проблеми који имају више тачних решења (АС=2.89, СД=1.05).

Саставни део реализације ПОН чине активности које ученици реализују у процесу решавања проблема. У овом раду *активности* ПОН анализирани су из трију перспектива: заступљеност активности ПОН на часовима математике и биологије; квалитет реализације активности и степен самосталности ученика у њиховој реализацији.

О заступљености активности ПОН ученици су имали могућност да се изјасне у виду пето-

степене скале, где 1 означава да се активност никада не реализује, а 5 да се активност увек реализује. Испитиваних шест активности углавном чине саставни део процеса решавања математичких и биолошких проблема. На такав закључак наводе нас релативно високе аритметичке вредности процене заступљености активности ПОН (Табела 3).

До одређених увида у квалитет реализације активности ПОН на часовима математике и биологије дошло се испитивањем мишљења ученика. У инструменту који су попуњавали ученици једном скалом испитиван је квалитет реализације активности ПОН. У наставку ће бити сажето представљени резултати о квалитету реализације активности ПОН у настави обају предмета.

Прва активност коју ученици реализују приликом суочавања ученика са проблемом је упознавање проблема. Ову активност ученици најчешће реализују читањем проблема у целини и утврђивањем значења сваке појединачне речи. Ученици процењују да на часовима математике и биологије имају довољно времена за упознавање проблема. Такође, ученици наводе да понекад они самостално откривају непознато у проблему, док понекад то ради наставник. У настави математике ученици су чешће у ситуацији да самостално откривају непознато. Резултати су потврдили да ученици немају навику да често постављен проблем понове својим речима, што би ученицима евентуално помогло да апстрактно

у задатку преведу и протумаче кроз конкретне представе.

Анализирање проблема и прикупљање чињеница за решавање је друга активност, чија успешна реализација омогућава разумевање проблема. Добијени резултати показују да наши ученици не посвећују довољно пажње реализацији ове активности. Наведени налаз је у складу с резултатима неких сродних истраживања, која су за предмет испитивања такође имала процес решавања проблема, а која наводе да у процесу решавања проблема ученици углавном покушавају директно да дођу до решења, без претходне анализе расположивих података (Анић, Павловић Бабић, 2015). У процесу анализе проблема ученици углавном анализирају појединачне захтеве дате у проблему, док су ређе склони да испитују односе и везе које постоје између делова проблема. Занимљиво је да обе групе испитаника наводе да су наставници, посебно наставници биологије, склони да ученицима дају све потребне податке (упутства) за решавање проблема. Добијени резултати наводе на закључак да овакав начин усмеравања од стране наставника у процесу решавања проблема може умањити проблемски карактер ситуације и потенцијално лоше утицати на мотивацију ученика за активним откривањем непознатог.

Планирање решавање проблема у настави математике ученици најчешће виде као процес у којем унапред планирају шта им је потребно за решавање проблема (формуле, прибор и

Табела 3. Заступљеност активности ПОН.

Активности	Математика		Биологија	
	АС	СД	АС	СД
Упознавање проблема	4.18	0.83	3.98	0.90
Анализирање проблема и прикупљање чињеница	4.23	0.80	3.93	0.88
Планирање решавања проблема	3.84	0.93	3.70	0.98
Избор или формирање стратегија решавања проблема	3.95	0.95	3.82	0.99
Откриће решења проблема	4.15	1.04	4.06	0.94
Провера исправности решења	3.97	1.15	4.01	1.10

слично), док нешто ређе унапред планирају етапе (фазе) кроз које је потребно проћи у том процесу. У настави биологије ученици процењују да подједнако ретко реализују обе активности.

Занимљиво је да у погледу начина реализације активности осмишљавања поступка решавања проблема ученици наводе да у процесу решавања математичких и биолошких проблема углавном самостално износе различите идеје и испробавају различите могућности за решавање проблема, али истовремено већина ученика тврди да им наставник често показује начин како да реше проблеме. Добијени резултати дају увид у начин како наставник усмерава активност ученика у процесу решавања проблема. Стиче се утисак да наставници у пракси показују отвореност за промишљање ученика о проблему, али истовремено указују и на поступке који „сигурно“ воде до решења проблема.

Откриће решења проблема представља активност којом ученици долазе до циља, односно решења проблема. Резултати потврђују психолошки значај ове активности, који се огледа у доживљају задовољства који ученици осећају у тренутку открића решења.

Релативно ниске просечне вредности у настави математике од 2.76 и настави биологије од 2.91 потврђују налазе других истраживања и наводе појединих аутора (In'am, 2014; Leong et al., 2011; Polya, 1956; Cai & Brook, 2006), који истичу да ученици не посвећују довољно пажње про-

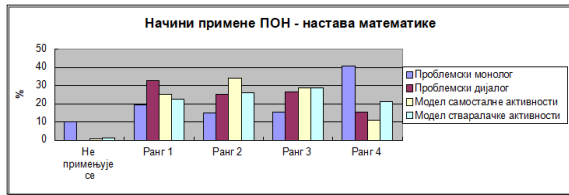
вери исправности поступка и тачности решења проблема. Ученици углавном наводе да је најчешће последњи корак у процесу решавања проблема долазак до решења (резултата). Одређени број ученика проверава исправност резултата, док је мањи број склон да вреднује поступак решавања проблема.

Самосталност ученика у процесу решавања проблема анализирана је у виду скале од 1 до 4, где 1 означава да наставник реализује активност без укључивања ученика; 2 – наставник повремено укључује ученика; 3 – ученик реализује активност уз помоћ наставника и 4 – ученик самостално реализује активност ученика. Резултати показују да ученици углавном остварују просечан или исподпросечни ниво самосталности у реализацији активности ПОН (Табела 4). Низак степен самосталности у настави обају предмета ученици испољавају приликом упознавања проблема, као и у току вредновања решења проблема.

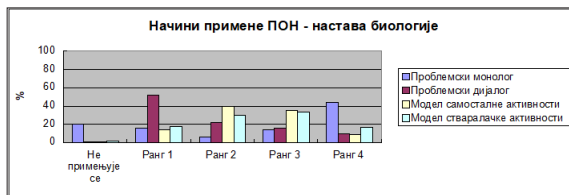
У овом истраживању о заступљености различитих начина примене ПОН ученици су имали могућност да се изјасне рангирањем од 1 до 4, тако што су бројем 1 означили начин примене који се најчешће примењује у настави, а бројем 4 начин који се најређе примењује. Такође, ученици су имали могућност да, ако процењују да неки од наведених начина примене није уопште присутан у настави, означе га бројем 0.

Табела 4. Степан самосталности ученика у реализацији активности ПОН.

Степан самосталности ученика у реализацији активности ПОН	Математика		Биологија	
	АС	СД	АС	СД
Упознавање проблема	2.29	0.97	2.11	0.88
Анализирање проблема и прикупљање чињеница	2.62	0.86	2.37	0.88
Планирање решавања проблема	2.53	0.84	2.44	0.83
Избор или формирање стратегија решавања проблема	2.71	0.91	2.67	0.91
Откриће решења проблема	3.07	0.89	2.78	0.92
Провера исправности решења	2.36	1.11	2.24	1.02



Графикон 4. Начини примене ПОН – настава математике



Графикон 5. Начини примене ПОН – настава биологије

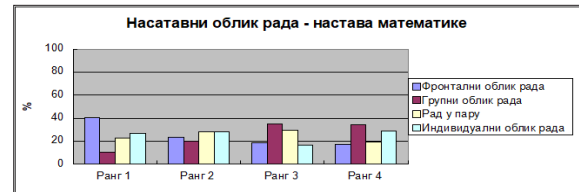
Из Графикона 4 и Графикона 5 видљиво је да су у настави математике и биологије начини примене ПОН рангирани према истом редоследу учесталости примене, и то следећем: (1) проблемски дијалог; (2) модел самосталне активности; (3) стваралачки модел активности и (4) проблемски монолог. Ученици су најчешће процењивали да се у настави обају предмета не примењује проблемски монолог.

Карактеристике реализације проблемски оријентисане наставае. Други задатак истраживања односи се на испитивања карактеристика реализације ПОН. Овим задатком настојало се испитати на којим часовима (обрада/утврђивање) се ПОН најучесталије примењује, као и које наставне методе и који наставни облици рада се претежно користе на часовима ПОН.

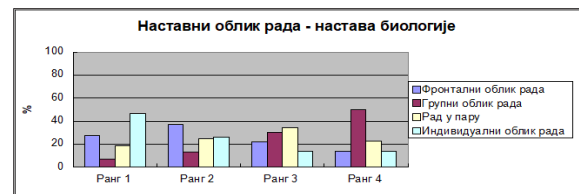
У погледу наставног облика рада посредством којих се реализује ПОН ученици су имали могућност да се изјасне у виду рангирања од 1 до 4, тако што су бројем 1 означили облик рада који се најчешће примењује на часовима ПОН, а бројем 4 облик рада који се најређе примењује.

Подаци са Графикона 6 показују да, према проценама ученика, на првом месту према учесталости примене у настави математике је инди-

видуални облик рада, потом следи фронтални облик рада, на трећем месту је рад у пару, а да је на последњем месту групни облик рада.



Графикон 6. Наставни облици рада – настава математике



Графикон 7. Наставни облици рада – настава биологије

Дистрибуција података са Графикона 7 показује да је у настави биологије на првом месту, односно прворангирани облик наставног рада је фронтални облик рада, на другом месту подједнако се расподељују индивидуални рад и рад у пару и на четвртном месту, према учесталости примене, јесте групни облик рада.

У овом истраживању пошло се од претпоставке да се ПОН може реализовати помоћу различитих наставних метода. У складу с тим, ученици су имали могућност да се, заокруживањем или дописивањем новог одговора, определе за највише три наставне методе које се, према њиховој процени, најчешће примењују на часовима ПОН. Резултати показују да се, према проценама ученика, у настави оба предмета на часовима ПОН најчешће примењује дијалогска метода, а да се најређе примењује експериментална наставна метода (Табела 5).

У односу на тип наставног часа, ученици процењују да се ПОН углавном реализује на часовима утврђивања у настави математике (76,16%) и у настави биологије (60,57%).

Табела 5. Наставне методе – настава математике и биологије.

Наставна метода	Математика		Биологија	
	f	%	f	%
Дијалoшка	317	60.15	412	76.16
Монолошка	256	48.58	245	45.29
Метода практичних активности	81	15.37	100	18.48
Експериментална наставна метода	46	8.73	58	10.72
Нешто друго	4	0.76	5	0.92

Може се закључити да се у погледу карактеристика реализације ПОН углавном реализује на часовима утврђивања, посредством дијалoшке методе, а применом индивидуалног облика рада у настави математике или применом фронталног облика рада у настави биологије.

Повезаност квалитетна примене проблемски оријентисане наставе и постигнућа ученика. У овом истраживању пошло се од претпоставке да постоји позитивна повезаност између квалитета примене ПОН и постигнућа ученика.

За потребе испитивања повезаности између заступљености примене ПОН и постигнућа ученика израчунате су вредности АНОВА. Добијени подаци показују да постоји позитивна повезаност између изјава наставника о учесталости примене ПОН и нивоа постигнућа који су њихови ученици остварили на тесту знања ($F(4)=3.84$, $p<.01$). Налази показују да је група ученика чији наставници ПОН примењују два и више пута недељно на тесту знања у просеку остварила више постигнуће за чак десет поена у односу на групу ученика чији наставници овај начин рада примењују једном месечно или ређе. Ако се анализира квалитет постигнућа, разлике су видљиве у свима трима доменима: усвојеност знања, разумевање и примена знања, с тим што су те разлике статистички значајне у домену усвојености знања ($F(4)=4.35$, $p<.01$) и у домену разумевања ($F(4)=3.88$, $p<.01$). На основу изјава наставника о учесталости примене, није утврђена статистички значајна разлика између

заступљености примене ПОН у настави биологије и нивоа постигнућа ученика ($F(4)=2.30$, $p>.05$). Међутим, увидом у дескриптивне податке уочава се да са порастом заступљености примене ПОН расте и постигнуће ученика. Ученици чији наставници су изјавили да примењују ПОН два и више пута недељно остварили су у просеку четири поена више на тесту знања у односу на ученике чији наставници овај начин рада примењују једном месечно или ређе. У погледу квалитета постигнућа, као и у настави математике, уочава се тенденција да расте постигнуће ученика у свима трима доменима како расте учесталост примене ПОН, с тим што су статистички значајне разлике регистроване само у домену примене усвојених знања ($F(4)=5.06$, $p<.01$).

Између природе проблема и просечног постигнућа ученика у настави обају предмета постоји статистички значајна позитивна корелација ($r=.14$, $p<.01$), и то нарочито у домену разумевања. То значи да, што је већа заступљеност истраживаних својстава проблема у настави, то је и веће постигнуће ученика на тестовима знања. Већи обим заступљености активности ПОН условљава виши ниво постигнућа ученика у настави математике ($r=.10$, $p<.05$) и у настави биологије ($r=.27$, $p<.01$). Ако се појединачно анализира учесталост реализације активности у настави математике, уочава се да ученици који чешће реализују активност планирања решавања проблема и активност избора или формирања стратегија за решавања проблема постижу значајно више постигнуће у односу на групу

својих вршњака који су изјавили да ове активности реализују ретко у пракси. У настави биологије свих шест активности ПОН позитивно корелирају с постигнућем ученика, нарочито у домену разумевања. Такође, позитивне корелације слабог интензитета су регистроване између квалитета реализације активности ПОН и нивоа постигнућа ученика у настави математике ($r=.11$, $p<.05$) и у настави биологије ($r=.19$, $p<.01$). Резултати показују да степен самосталности ученика у реализацији активности не условљава постигнуће ученика у настави математике и биологије. Налази испитивања показују да у односу на начине примене ПОН не постоје разлике у постигнућу ученика. То значи да, без обзира на то који се начин ПОН примењује (проблемски монолог, проблемски дијалог, модел самосталне активности, модел стваралачке активности), он подједнако утиче на постигнуће ученика у настави математике и биологије.

Повезаност карактеристика реализације проблемски оријентисане наставе и постигнућа ученика. У погледу повезаности карактеристика реализације ПОН и постигнућа ученика у настави математике, регистроване су статистички значајне разлике у односу на наставни облик рада и у односу на врсту наставне методе. Група ученика која је изјавила да се ПОН примењује најчешће посредством индивидуалног облика рада остварила је више постигнуће у односу на остале групе ученика. Ниво постигнућа ученика на чијим часовима ПОН се најчешће примењује рад у пару нижи је у просеку за 5 поена у односу на ниво постигнућа ученика на чијим часовима се најчешће примењује индивидуални облик рада. У погледу постигнућа, утврђено је да је примена монолошке ($AC=21.98$) и дијаложке ($AC=21.10$) наставне методе у реализацију ПОН ефикаснија у односу на примену експерименталне ($AC=19.54$) и методе практичне активности ($AC=18.36$). У настави биологије нису утврђене статистички значајне разлике између приме-

не појединих облика рада и постигнућа ученика, као ни између примене одређених врста наставних метода и постигнућа ученика. Међутим, иако разлике нису статистички значајне, дескриптивни подаци показују да ученици, у односу на остале облике рада, постижу више просечно постигнуће у просеку за око два поена када се настава реализује посредством фронталног и индивидуалног облика наставног рада. Такође, дескриптивни подаци показују да најниже постигнуће ученици у обама предметима постижу када се ПОН реализује посредством рада у пару. Добијени резултати могли би да послуже као основа за будућа испитивања која би била усмерена на квалитативну анализу реализације ПОН посредством кооперативних облика рада, чији резултати би могли у већој мери да оснаже наставнике за њихову примену у пракси.

У обама предметима нису регистроване разлике у постигнућу у односу на тип наставног часа на коме се ПОН реализује. С тим што дистрибуција података у обама предметима показује да је постигнуће ученика нешто више кад се ПОН примењује на часовима обраде, него на часовима утврђивања.

Закључак

Реализовано истраживање дало је увид у начине реализације проблемски оријентисане наставе у нашој пракси и њеном ефекту на постигнуће ученика. У извесној мери сагледан је квалитет реализације проблемски оријентисане наставе у пракси, а нарочито су се стекла сазнања о врстама и природи проблема с којом се ученици најчешће суочавају, као и о учесталости и квалитету реализације активности проблемски оријентисане наставе. Добијени подаци би потенцијално могли да наставницима дају смернице за успешнију организацију и реализацију проблемски оријентисане наставе. Чини се да налази говоре у прилог чешћој реализа-

цији овог начина рада у пракси. На такав закључак наводе резултати о ефекту овог начина рада на постигнуће ученика. Свакако треба нагласити да би наставни програми који су проблемски оријентисани, као и уџбеници који су засновани на принципима проблемског излагања, у већој

мери подржали наставнике да проблемски начин рада постане саставни део њихове праксе. Без системске подршке наставницима на различитим нивоима проблемски начин рада и даље ће бити начин рада који се спорадично уводи и представља као иновација.

Литература

- Antonijević, R. (2016). Cognitive Activities in Solving Mathematical Tasks: The role of a Cognitive Obstacle. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 12 (9), 2503–2515.
- Anić, I., Pavlović Babić, D. (2015). Kako se može pospešiti uspešnost učenika u rešavanju matematičkih problema? *Inovacije u nastavi – časopis za savremenu nastavu*. 28 (3), 36–49.
- Cai, J. & Brook, M. (2006). Looking back in problem solving. *Mathematics Teaching*. 196, 42–45.
- Dejić, M. (1998). Kratak osvrt na problemsku nastavu. *Naša škola*. 1–2, 104–121.
- In'am, A. (2014). The Implementation of the Polya Method in Solving Euclidean Geometry Problem. *International Education Studies*. 7 (7), 149–158.
- Kostić, A. (2006). *Kognitivna psihologija*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Leong, Y. H., Tay, E. G., Toh, T. L., Quek, K. S. & Dindyal, J. (2011). Reviving Pólya's "Look Back" in a Singapore school. *The Journal of Mathematical Behavior*. 30 (3), 181–193.
- Mahmutov, I. M. (1977). *Organizacija problemnogo obučenia v škole*. Moskva: Prosvetzenie.
- Pavlović Babić, D., Baucal, A. (2013). *PISA 2012 u Srbiji – prvi rezultati. Podrži me, inspiriši me*. Beograd: Institut za psihologiju.
- Polya, G. (1956). *Kako ću riješiti matematički zadatak*. Zagreb: Školska knjiga.

Summary

The paper analyses the possibilities and ways of implementing problem-oriented teaching in the classroom. The goal of the research was to expand the existing knowledge about the level of representation, quality of implementation, and the characteristics of the problem-oriented teaching, as well as about the effect of this form of teaching on the level and quality of student achievement in biology and mathematics. The research involved 97 mathematics teachers, 99 biology teachers, and a total of 1117 students. A descriptive-analytical method was used and the data was collected by using scaling, surveying, and testing techniques.

The research results indicate that problem-oriented teaching is the most frequently used teaching approach in mathematics classroom, while it is used to a lesser extent in teaching biology. The students whose teachers frequently use problem-oriented teaching achieve better results than students who are rarely exposed to this type of teaching and learning. As far as the type of the problem is concerned, students mostly have to solve problems containing more information in the text, while

the problems with several correct solutions are rarely used. Students generally realise that problem-solving process involves the activities pertaining to the problem-oriented teaching and learning. The analysis of the quality of implementation showed that students do not pay enough attention to initial activities in the problem-solving process and to the evaluation of the achieved results. Positive correlations were established between the analysed characteristics of the problems and student achievement, as well as between the frequency and quality of the problem-oriented teaching activities and student achievement. Problem-oriented teaching is mostly implemented at revision classes by using a dialogue method and individual interaction pattern in teaching mathematics, while frontal interaction pattern is mostly used in biology classes.

Keywords: *problem-oriented teaching, problem-based learning, student achievement, problem, problem-oriented teaching activities.*