

Кнежевић, Јелена

: Основна школа „Мирослав Антић“, Футог  
: jellennaknez@gmail.com

Лазић, Бојан

: Педагошки факултет у Сомбору, Сомбор  
: lazicbsaa@yahoo.com

Маричић, Сања

: Педагошки факултет у Ужицу, Ужице  
: sanjamaricic10@gmail.com

Петојевић, Александар

: Педагошки факултет у Сомбору, Сомбор  
: apetoje@pef.uns.ac.rs

## УВОЂЕЊЕ ПРОЈЕКТНОГ РАДА У РАЗРЕДНУ НАСТАВУ МАТЕМАТИКЕ

### *Introduction of Project Work in Upper Elementary Teaching of Mathematics*

Резиме: Савремено основно образовање перманентно захтева иновације које доприносе модернизацији, рационализацији и ефикасности наставног процеса. Применом пројектног рада у настави математике код ученика развија се стваралачко мишљење и функционално знање. У овом раду је дат појам и објашњене су битне карактеристике пројектне наставе математике. Наведени су примери пројектних идеја и начина имплементације пројектног рада у математичке садржаје и постојећи план и програм. Приказана је скица једног математичког пројекта у разредној настави. Указано је на изузетну важност да се пројектни рад уведе у разредну наставу математике и да његове кључне идеје примењује сваки учитељ.

*Кључне речи:* пројектна настава, разредна настава математике, пројекти, активност ученика, свакодневни животни проблеми

### 1. УВОД

Континуиран развој друштва условљава усавршавање и иновирање наставе математике. Иако је васпитно-образовни процес увек имао тен-

денцију да се унапређује, осавременује, чини рационалнијим и ефикаснијим данас је та потреба још израженија. Помак и напредовање у настави математике захтевају првенствено ученици који су деца модерног доба. Они желе све и одмах. Њих је потребно мотивисати, заинтересовати, охрабрити и уверити да то што уче има смисла (Јапеš 2007). Устаљене математичке методе, познати, шаблонски поступци и несавремена извођења програмских садржаја потребно је бар повремено напустити (Милијевић 2003). Настава математике треба да је потпуно окренута ученику, да подстиче његову мотивацију, активност и уважава његова лична интересовања, способности и особине. Увођењем пројектног рада у разредну наставу математике могуће је остварити постављене захтеве, а у исто време и доћи до сазнања да је математика велики помоћник у решавању свакодневних, животних проблема.

Почеци и корени пројектне наставе проналазе се у филозофији прагматизма. Вилотијевић и Вилотијевић (2016) наводе да прагматисти сматрају како сазнањадо којих људи долазе имају праву вредност, једино ако су средство за решење практичних, животних ситуација. Истичу да је најбоље оно образовање у ком ученик учи кроз рад и које их припрема за успешан сусрет са стварношћу. Најзначајнији филозоф ове оријентације био је Џон Дјуи (John Dewey). Американац Вилијам Килпатрик (W. H. Kilpatrick) јесарађујући са Џ. Дјуиом засновао пројектну наставу, а практично су је применили пре Првог светског рата у школи-вежбаоници у Њујорку. У то време је метода пројеката са радошћу прихватана у експерименталним школама, али се није масовно раширила због своје сложености.

Шездесетих и седамдесетих година прошлог века расте значај пројектне наставе иона изазива велика интересовања педагога јер ученика ставља у централну позицију, омогућава групно учење и модернизује традиционалну наставу. Деведесетих година пројектна настава се реалније сагледава, истичу се њене вредности, али се и тежи интеграцији различитих наставних облика (Zugaј 2014). По мишљењу савремених педагога ученици највише напредују активним учешћем у процесима, практичном раду, активностима, сценаријима или пројектима, тј. када је настава окренута њима, на чему се и темељи пројектно учење.

## 2. ПОЈАМ И КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРОЈЕКТНЕ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ

Сам термин пројект је латинског порекла и означава план, намеру, нацрт или скицу. За дидактичке потребе најближе и најприхватљивије од-

ређење појма пројект је да је он сваки сложен, свеобухватан подухват ком су дефинисани циљ и обележја, а мора да се оствари у одређеном времену и координисаним напорима већег броја људи, група или предузећа.

Пошто пројекат могу израдити појединци, тимови, разреди, школе, градови или државе, а њихово трајање зависи од учесника, средстава и циљева, потребно је нагласити да ће се овде говорити само о пројектима који се остварују у школи или у настави. Њихов циљ је остваривање циљева васпитања и образовања, а учесници су наставници, ученици, често и њихови родитељи или чланови локалне заједнице. За такве пројекте користи се израз наставни пројекти или пројекти у настави (Матијевић 2008/9). Пројектна настава математике је наставни рад заснован на математичким пројектима.

Опште прихваћена дефиниција пројектног учења не постоји, зато су прихваћени критеријуми које би требало да задовољи сваки пројекат како би био посматран као део пројектно заснованог учења (Thomas 2000):

- Централност-пројекат је основна стратегија учења.
- Водеће питање – треба да буде изазовно, оригинално, садржајно и повезано са суштином онога што желимо да ученици усвоје.
- Конструктивно истраживање – ученик радећи на пројекту истражује.
- Аутономија – ученици раде самостално, без много надзора.
- Реализам – решавају се стварни, животни проблеми.

Циљ пројектног рада у настави математике је да ученици стичу математичка знања, способности, вештине и навике које су применљиве у стварном животу. Код њих треба да се развија интерес за истраживање и истраживачки приступ у настави, способност планирања као и сараднички и кооперативни односи. Фабијанић (2014) наводи да се применом пројектне наставе ученици оспособљавају и за коришћење различитих средстава за рад и процену расположивих ресурса. Током рада у групи развијају се и вештине комуникације, толеранција, аргументација сопственог мишљења, критички однос према свом и туђем раду. Ученици постају самосталнији у раду, развија им се самопоуздање и лична одговорност. Ђорђевић (2007) наглашава да примена пројектног рада директно утиче на развој стваралачког мишљења и способности код ученика.

Наставник је у пројектном раду консултант и саветник који утиче на конструисање математичких знања и ефикасан рад на пројекту. Притом је потребно да утврди основна правила пројектног рада како би се створила радна атмосфера (Mirковић 2012). Он поставља циљеве

и задатке у оквиру одабране математичке теме, води пројекат, усмерава га и њиме управља. Планирајући цео процес труди се да даје што мање упутстава ученицима, предлаже савремене и актуелне методе, осигурава им повољне услове за учење, а уколико у изради математичког пројекта ученици застану или се појаве потешкоће он помаже конструктивно решавајући проблеме. Током рада наставник подстиче стваралачко мишљење и социјализацију ученика и заједно са њима критички вреднује резултате рада.

Ученик у оквиру пројектне наставе има кључну улогу. У складу са својим интересовањима и способностима даје иницијативу за рад, активно планира све етапе и ток рада, тражи решење математичких проблема и истражује. Он сараднички ради и увиђа нужност и смисао поделе рада. Као део тима ученик решава конфликте у групи, прихвата критику и конструктивно критикује друге, слободно исказује своје мишљење и прихвата туђе. На крају рада учествује у вредновању и самооцењивању резултата пројекта (Fabijanić 2014).

Табела 1. Класификација пројеката (Matijević 2008/09).

<i>Критеријуми за класификацију</i>	<i>Врсте пројеката</i>
Број учесника у пројекту	индивидуални, групни, разредни, школски
Подручје развоја ученика	когнитивни, афективни и моторички
Организатор пројекта	разредни, школски, градски, општински, државни, међународни.
Циљеви пројекта	истраживачки, хуманитарни, еколошки, уметнички...
Трајање пројекта	дневни, недељни, полугодишњи, годишњи

Критеријуми за класификацију пројеката су разноврсни. Од критеријума који се примењује зависи како ће се пројекти класификовати.

Рад на пројектима одвија се у различитим етапама. Матијевић и Радовановић (2011) су одредили етапе кроз које се одвија рад на пројектним задацима.

1. Проналажење теме – Тема се бира из постављеног тематског оквира, мора да одговара интересовањима ученика, да буде актуелна, садржајна, доступна и примерена ученицима својим садржајем и методологијом, да је имплементирана у план и програми да се бира демократски.

2. Формулисање циља – Потребно је дефинисати шта се жели постићи и на који начин. Важно је и констатовати шта се не зна и где се то може пронаћи, као и одредити да ли је потребно још неког укључити у пројекат. Одређује се трајање пројекта, облик рада, корелација са другим предметима и начин представљања резултата.
3. Планирање – Прави се детаљан план рада: одређује се време, место, рокови, методе и материјал потребан за рад. У овој етапи формирају се групе, деле задаци и цртају радне мапе где се бележи све што је важно.
4. Спровођење пројекта – Реализује се план, истражује се, прикупљају се подаци, излази на терен. Важно је уредно водити белешке о сакупљеним подацима на којима ће се заснивати закључци.
5. Уређивање прикупљених информација – Прикупљени подаци (текстови, фотографије, видео записи, таблице) се анализирају, обрађују, утврђују нејасноће, а потом се вреднују.
6. Формулисање резултата – На основу анализе добијених података пажљиво, кратко и сажето се износи закључци до којих се дошло.
7. Презентовање резултата – У овој етапи се у зависности од места и публике на различите начине презентују резултати (математички плакати, панои, чланци, предавања, компјутерска презентација, видео запис, радио емисија,...). Важно је похвалити ученике и мотивисати их за даљи, нови рад. Ово је изузетно значајна фаза пројектне наставе јер се код ученика изграђују битне компетенције: толеранција, демократичност одлучивања, разложен одабир битног, уредност, естетске вредности, сигурност у јавном наступу.
8. Рефлексија о пројекту – Наставници и ученици анализирају и вреднују пројекат по различитим елементима. Критеријуми вредновања могу бити различити: усвојеност знања, примена знања, практичан рад, залагање, самосталност у раду,... Ово може бити згодна прилика за увежбавање самоевалуације код ученика. Потребно је направити критички осврт на оно што се пројектом постигло, шта је могло боље и другачије, шта се може применити у реалном животу.

У свим етапама рада пожељно је коришћење савремене технологије. Без рачунара је савремена настава математике незамислива (Вјелановић-Дјанић 2011). Он подстиче мотивацију, побољшава когнитивне вештине, омогућава отворено, искуствено и истраживачко учењематематике.

Савремена технологија има велики утицај на пројектну наставу математике јер је олакшава, убрзава и оплемењује. Ученицима који раде на пројектима пружа се могућност да се технолошки описмењују и напредују у том раду.

Имејл, електронске мејлинг листе, форуми и друге Интернет апликације ученицима омогућавају комуникацију и сарадњу са светом изван учионице. Лако приступају музејима, библиотекама и другим физички недоступним местима за истраживање. Ученици могу да стварају уметничке композиције електронским путем, музику или текст; да учествују у симулацији или виртуелном свету; раде заједно до остварења реалног задатка или до побољшања глобалног разумевања. Сав њихов рад може бити издат на Интернету на увид свима, а не само једном наставнику, учионици или школи, што је велика предност. Технологија може да има важну улогу и у евалуацији рада ученика на математичким пројектима. Дobar пример је стварање електронских портфолија ученика где они самостално скупљају своје радове, извлаче најбоље примере, дају их на преглед и демонстрирају своје учење кроз време (Solomon 2003).

Матијевић (2008/9) наглашава да су за оцењивање ученика у пројектној настави, било да су у питању индивидуалне или групне активности, те постигнути резултати, погодне разноврсне контролне листе.

Табела 2. Активност и успех групе (Матијевић 2008/9, 199)

Особине, успех	Истиче се	Задовољава	Незадовољава
Сарадња у оквиру групе			
Прихватљиво решавање сукоба			
Радна атмосфера			
Производ			

Табела 3. Активност и успех појединца (Матијевић 2008/9, 200)

Особине, успех	Истиче се	Задовољава	Незадовољава
Мотивација			
Сарадња			
Иницијатива			
Толеранција			

Солидарност			
Самосталност			
Иновативност			
Истрајност			
Одговорност			
Организатор			

Ове листе могу користити наставници, а могу се понудити и ученицима за самооцењивање.

Предности пројектне наставесу вишеструке. Применом ове наставе ученици се подучавају бројним стратегијама које су кључне за успех у 21. веку. Ђаци учећи путем истраживања у заједничком раду креирају пројекте који рефлектују њихова знања. Притом постају вешти говорници, решавају тешке проблеме и имају корист од овог приступа (Bell 2010). Осим тога ученицима је рад занимљивији и интересантнији, долази и до корелације садржаја различитих наставних предмета и остварује се искуствено учење које води до трајних знања.

Пројектна настава има позитиван утицај и на ученике који отежано напредују раду јер ангажује све потенцијале и побољшава слику ученика о самом себи. Код ученика расте самопоуздање, мотивација и задовољство (Yaron 2003). Истражујући пројектну наставу (Edmunds et al. 2017) долази се до закључка да ефикасност рада на пројектима није уско повезана са нивоима мисаоних функција које ученици употребљавају.

Осим ученика и наставници који организују пројекат су у предности јер долазе до нових визија о начину рада и организовању наставе математике. Та нова сазнања могу да се искористе у неком будућем раду и да захваљујући њима напредују (Крајсик et al. 1994).

### 3. ПРИМЕРИ УВОЂЕЊА ПРОЈЕКТНОГ РАДА У РАЗРЕДНУ НАСТАВУ МАТЕМАТИКЕ

Постоји неколико начина помоћу којих се могу имплементирати пројекти у постојећи план и програм. Најједноставније је одабрати пројект који се односи на тренутно градиво које се ради на редовној настави математике. Пројекти који продубљују наставно градиво могу се често користити. У том случају се одвоји петнаестак минута од наставног часа како би представили пројекат, формирали групе, поделили материјале и дали им времена да се договоре око стратегија за рад.

Други начин је да се за израду пројекта издвоји одређено време (четири, пет дана) када се ради само на реализацији математичког пројекта. Зорић (2013) наводи да је код нас најчешћи начин за увођење пројекта у наставу такав да се рад на њему одвија у слободно време ученика и наставника.

У настави математике постоји низ проблема који се могу повезати са свакодневним животом и истраживати помоћу пројекта. То могу бити једноставни проблеми, који се могу истражити у току једног часа или сложенији за чије решавање је потребно више ученика, дуже временско раздобље за организацију и израду пројекта, а често захтевају и мултидисциплинарност (Loragić 2010).

Јанеш (2013) наглашава да је теренска настава одлично окружење за мотивисање ученика и организацију пројектне наставе. То не мора бити финансијски и временски захтеван излет. Довољно је понекад само ученике извести у њихову најближу околину.

У скици за пројекат Сарадња са другом школом коју су изнели Вилотијевић и Вилотијевић (2016) наводе се многобројне могућности сарадње између школа. Ученици се могу организовати у екипе и надметати у решавању математичких задатака, а наставници расправљати о наставним проблемима. Све активности као и трајање пројекта треба унапред испланирати. У оваквој сарадњи не треба изостављати анализу, презентацију и вредновање пројекта јер су од великог значаја за следећи пројектни рад.

Вилотијевић и сар. (2016, 146) су навели примере тема за пројекте који су узети из новог руског стандарда:

– Математичке забаве: игра бројевима, немогући цртежи, логички задаци, магични квадрати, старински задаци, фокуси с бројевима, логичке игре, окретања.

– Математика око нас: бројеви у пословицама и изрекама, нумерација око нас, мерења, бројеви у спорту, математика у трговини, мерне јединице у древној Русији, мерне јединице у другим земљама, математика у градитељству, математика у кулинарству, математика у древном свету.

### *3.1. Пример интеграције пројекта у план и програм рада разредне наставе математике*

Да би пројекти били заступљенији у разредној настави математике потребно је доста добро проверених и вредних модела ове наставе, скица, али и пројектних идеја. Они би наставницима могли да послуже као добра оријентација. Пројектне идеје прво треба на прави начин ин-



тегрисати са наставним садржајима математике, а потом их на време унети у планове и програме рада наставника.

Табела 4. Пример имплементације пројекта у наставне садржаје математике (3. разред):

Назив пројекта	Садржај наставног предмета	Циљ пројекта	Трајање	Производ
Забавна математика	– бројеви до 1000, – мерење и мере, – геометријски објекти и њихови међусобни односи	Стварање математичких задатака.	Школска година	Математичке новине
Математички квиз	– бројеви до 1000, – мерење и мере, – геометријски објекти и њихови међусобни односи	Стварање математичких задатака, организација такмичења.	Месец дана	Сарадња међу школама – такмичење – дружење (видео запис)
Новогодишњи вашар	– новац, – сабирање и одузимање бројева	Оспособљавање ученика за трговину и рад са новцем.	Наставни дан	Новогодишњи вашар – новац (видео запис)
Стаза са препрекама	– јединице за мерење дужине	Оспособљавање ученика за мерење метром, израду и постављање препрека.	Наставна недеља	Измерена стаза са постављеним препрекама, такмичење (фотографије)
Бројеви око нас	– бројеви до 1000	Уочавање бројева у окружењу.	2 часа	Плакат
Правимо колаче	– јединице за мерење масе: килограм, грам	Оспособљавање ученика за мерење, избор и мешање намирница, развијање хигијенских навика.	2 часа	Колачи (фотографије)
Одећа за лутке	– јединице за мерење дужине: метар, дециметар, центиметар, милиметар	Оспособљавање ученика за мерење, кројење сечење и шивење тканине.	Наставни дан	Модна ревија: лутке у новој одећи (фотографије)
Математичке бајке	– једначине са непознатим сабирком, умањеником или умањеном, – неједначине, – разломци	Оспособљавање ученика за представљање математичких задатака кроз причу (бајку) и интеракција са публиком.	4 часа	Интерактивна позоришна представа (видео запис)
Пuzzle	– круг, правоугаоник, квадрат, троугао	Оспособљавање ученика за прављење puzzle и уклапање облика у задати простор.	4 часа	Плакат
Историја на траци	– јединице за мерење времена – бројевна права	Представљање догађаја у времену и простору	Наставни дан	Плакат: Временска лента

Предложене пројектне идеје једноставно је унети у интегративне планове рада наставника, јер скоро сваки пројекат подразумева интеграцију садржаја више наставних предмета. Интегративни дани немају временска и предметна ограничења па добро осмишљени пројектни рад може да се уклопи.

*Табела 5. Пример пројектног рада интегрисаног у план и програм разредне наставе (3. разред):*

Назив пројекта	Наставне јединице (по предметима) које се реализују у оквиру пројектног рада:
1. Одећа за лутке	Математика: Јединице за мерење дужине (метар, дециметар, центиметар, милиметар) – вежба Српски језик: Прича о Раку Кројачу – утврђивање Ликовна култура: Обликовање материјала – обрада Ликовна култура: Обликовање материјала – вежба
2. Историја на траци	Математика: Јединице за мерење времена (година, деценија, век) – утврђивање Природа и друштво: Прошлост – утврђивање Српски језик: Вук Караџић (живот и дело) – утврђивање Нарадна традиција: Важни догађаји и личности из наше прошлости – обрада
3. Новогодишњи вашар	Математика: Новац – обрада Српски језик: Догађај са вашара – говорна вежба Музичка култура: Новогодишње песме – утврђивање ЧОС: Правила лепог понашања

Наставне јединице које се реализују у оквиру наведених пројеката тематски одговарају пројектној идеји, а њихови садржаји се подударају са активностима пројектног рада. У исто време пројекти су међусобно повезани јер се баве математичким мерењем и могу да чине део интегративне недеље. Активности ученика су занимљиве и на разичите начине активирају ученичке потенцијале. Радом на пројектима ученици решавају стварне, животне проблеме, а њихова сазнања ће бити трајнија и применљива у ситуацијама изван наставе.

У разредној настави је теже организовати пројектни рад. Он треба да се уводи постепено јер је ученике потребно добро припремити и мотивисати поштујући њихове индивидуалне и развојне карактеристике. На учитељу је да их заинтересује за одређену тему, организује и координира њиховим групним и самосталним истраживачким радом. У исто време учитељ не треба превише да их усмерава јер ће тада изостати њихова креативна и често непредвидива решења математичких и пројектних задатака.

## 3.2. Скица за пројекат у разредној настави математике

Табела 6. Скица за пројекат у разредној настави математике  
– Историја на траци:

Назив пројекта	ИСТОРИЈА НА ТРАЦИ
Трајање пројекта	један наставни дан (за спровођење пројекта, уређивање, формулисање и презентовање резултата), а остале етапе на другим наставним часовима (по 10 минута).
Циљ пројекта	направити временску ленту на којој су обележени важни историјски догађаји и истакнуте личности из прошлости, решавати математичке задатке (временске одреднице и бројевна права).
Прибор и материјал	уџбеници, енциклопедије, исечци из новина, Интернет, фотографије, плакати, лепак, маказе
Учесници	једно одељење трећег разреда
ЕТАПЕ ПРОЈЕКТНЕ НАСТАВЕ	АКТИВНОСТИ
1. Проналажење теме	При обради временске ленте, проучавајући прошлост свог народа, ученици су учили сличност са бројевном правом. Размишљајући о томе који се догађаји и временске одреднице могу приказати на тај начин, долази се до идеје за израду пројекта.
2. Формулисање циља	Дефинисано је шта се жели постићи и на који начин. Циљ је да направе плакат, временску ленту на којој ће обележити важне историјске догађаје и истакнуте личности на правом месту.
3. Планирање	Прави се детаљан план рада. Одређује се време за рад, методе и материјал потребан за израду пројекта. Ученици се деле у групе и договарају око задатака. Планирају све етапе рада и бележе битне информације. Групе добијају различита временска раздобља (200 година – два века) о којима треба да истражују. Задатак је да сакупе што више информација о том историјском периоду: – шта се догодило, када, колико је трајао догађај, – које истакнуте личности су тада живеле, какав је њихов друштвени допринос, како су живели?
4. Спровођење пројекта	Реализује се план и почиње истраживање учесника. Ученици у оквиру једне групе траже информације на различитим садржајима (часописима, интернету, уџбеницима, видео материјалима). Сакупљени подаци се бележе или штампају.

5. Уређивање прикупљених података	Сви подаци који су сакупљени у једној групи се анализирају и вреднују. Долази до нове поделе задатака у свакој групи: – цртање бројене праве (иста јединична дуж за све групе због спајања групних радова у једну разредну ленту), – обележавање временских одредница на бројевној правој, – писање текста и лепљење слика на одговарајућим местима (временским одредницама), – цртање и сликање на временској ленти.
6. Формулисање резултата	У оквиру сваке групе се кратко и сажето износе закључци до којих се дошло у групном раду. Анализирају се резултати: Какав је садржај и изглед временске ленте? Осмишљава се презентација.
7. Презентовање резултата	Једна за другом (по хронологији раздобља које им је задатак) групе презентују своје временске ленте. Лепе их на зид учионице и детаљно објашњавају садржаје производа који су добили. У овој етапи важно је похвалити ученике за оне сегменте рада у којима су се истакли и тако их мотивисати за даљи рад. Крајњи производ пројекта је дуга временска лента која настаје као збир радова свих група.
8. Рефлексија о пројекту	Сви учесници анализирају и вреднују пројекат по различитим критеријумима: – усвојеност и примена знања о временским одредницама и прошлости, – самосталног ученика и залагање у раду, – шта је у пројекту добро, а шта је могло бити боље, – шта се може применити у даљем раду и реалном животу?

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Пројектна настава је велики иновативни потенцијал, а увођење пројектног рада у разредну наставу математике доноси вишеструку корист ученицима, као и њиховим наставницима и целокупном друштву.

Поред таквих сазнања у Србији и даље има врло мало пројеката везаних за наставу математике, посебно у разредној настави математике. У развијеним образовним системима пројектна настава постаје један од важнијих облика учења и поучавања и заузима 30% годишњег фонда наставних часова.

Да би пројектни рад био прихваћенији потребно је превазићи мноштво институционалних сметњи као што је: крут предметни систем,

строг наставни план и програм, традиционално вредновање резултата и старомодна школска организација рада.

Наставник јеличност која својом оригиналношћу, индивидуалношћу, методичким и стручним знањима, психолошким и васпитним способностима утиче на своје ученикеинаставни процес. Он има могућност да уведе промене у наставни рад и превазиђе све потешкоће. Образовање учитеља и његови методички поступци су од великог значаја у конкретним наставним ситуацијама јер се од њега у пројектном раду очекује доста планирања и припреме за рад, одступање од уског оквира наставног плана, примена другачијих наставних метода, вештина и способности у савладавању неочекиваних ситуација и проблема током рада. Бошњак, Бранковић и Горјанац-Ранитовић (2013) износе да је увођење математичких пројеката као наставне стратегије у наше школе могућесамо уз стручно усавршавање учитеља за њихову примену и одговарајућу стручну подршку педагошких и учитељских факултета.

Од изузетне важности је да пројектно засновано учење заживи у раду са ученицима разредне наставе и да његове кључне идеје примењује сваки учитељ.

Школа, као место где се образују млади, треба да одговори на изазове друштва где је рад на пројектима једна од важнијих компетенција за посао и живот!

## 5. ЛИТЕРАТУРА

- BELL, S. 2010. Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. The Clearning House, *A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83, 39–43.
- BJELANOVIĆ DIJANIĆ, Ž. 2011. Računalo u istraživačkom radu učenika u nastavi matematike. *Napredak*, 153, 203–218.
- BOŠNJAK, B., BRANKOVIĆ, N. i GORJANAC-RANITOVIĆ, M. 2013. Osposobljenost učitelja za primenu miniprojekata. U: *Miniprojekti u nastavi integrisanih prirodnih nauka i matematike*. Pedagoški fakultet u Somboru, Sombor, 21–40.
- ĐORĐEVIĆ, B. 2007. Inovativni modeli nastave (Integrativna nastava, Projektna nastava i Interaktivna nastava), *Obrazovna tehnologija*, 4, 76–97.
- EDMUNDS, S., ARSHAVSKY, N., GLENNIE, E., CHARLS, K. & RICE, O. 2017. The Relationship Between Projekt-Based Learning and Rigor in STEM-Focused High Schools. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11 (1), Preuzeto 6. 8. 2017. sa <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1618>
- FABIJANIĆ, V. 2014. Projektna nastava: primena u izradi istraživačkih radova učenika, *Educatio biologiae: časopis edukacije biologije*, 1, 89–96.
- JANEŠ, S. 2007. Borba za učenika i njegovo znanje, *Metodički obzori*, 2, 155–163.

- JANEŠ, S. 2013. Svaki učenik može više i bolje: terenska nastava „Loknari”. U: *Korelacija matematike sa drugim nastavnim predmetima*. Matematičko društvo Istra, Pula, 70–81.
- KRAJCIK, J. S., BLUMENFELD, P. S., MARX, R. W. & SOLOWAY, E. 1994. A Collaborative Model for Helping Middle Grade Science Teachers Learn Project-Based Instruction, *The Elementary School Journal*, 94, 483–497.
- LOPARIĆ, S. 2010. Projekt Matematički kviz, *Pogled kroz prozor* (digitalni časopis za obrazovne stručnjake).
- MATIJEVIĆ, M. 2008/09. Usavršavanje: Projektno učenje i nastava, *Znamen: Nastavnički saputnik*, 188–224.
- MATIJEVIĆ, Milan I RADOVANOVIĆ, Diana 2011. *Nastava usmerena na učenika*. Školske novine, Zagreb.
- MILJEVIĆ, Svetozar 2003. *Interaktivna nastava matematike (metodika rada u osnovnoj školi)*. Društvo pedagoga Republike srpske, Banja Luka.
- MIRKOVIĆ, Marina 2012. *Nastava usmjerena na učenika*. Preuzeto 23. 4. 2017. sa <https://pogledkrozprozor.wordpress.com/2012/04/29/nastavausmjerena-na-ucenika/>.
- SOLOMON, G. 2003. Project-Based Learning: a Primer. *Tehnology & Learning – The Resource for Education Tehnolog*, Preuzeto 25. 4. 2017. sa [http://www.techlearning.com/db\\_area/archives/TL/2003/01/project.php](http://www.techlearning.com/db_area/archives/TL/2003/01/project.php), 1–3.
- THOMAS, John. W. 2000. *A review of research on project-based learning*. CA: Autodesk Foundation, San Rafael.
- VILOTIJEVIĆ, Mladen i VILOTIJEVIĆ, Nada 2016. *Modeli razvijajuće nastave II*. Učiteljski fakultet, Beograd.
- YARON, D. 2003. Implementation and Assessment of Project-Based Learning in a Flexible Environment, *International Journal of Technology and Design Education*, 13, 255–272.
- ZORIĆ, Ž. 2013. Projekt: prizemljen Sunčev sustav. U: *Korelacija matematike sa drugim nastavnim predmetima*. Matematičko društvo Istra, Pula, 109–118.
- ZUGAJ, B. 2014. Uticaj projektne nastave na promenu stava kod učenika prema nastavnim sadržajima iz biologije, *Educatio biologiae: časopis edukacije biologije*, 1, 18–26.

### *A projektoktatás bevezetése a matematikatanításba*

A korszerű alapoktatás folyamatos újításokat követel meg, amelyek hozzájárulnak a tanítás modernizálásához, racionalizálásához és hatékonyságához. A projekt munkának a matematikaoktatásba való bevezetése fejleszti a diákok alkotóképességét és növeli gyakorlati tudását. Ebben a munkában meghatározzuk a projektoktatás fogalmát és vázoljuk a fő jellemzőit. Fel-sorolunk példákat és módszereket a matematikatanításban való gyakorlati alkalmazására a tanterv és a tanmenet keretében. Bemutatunk egy osz-

tálytanításban alkalmazott matematikai projektvázlatot. Rámutatunk annak szükségére, hogy a projektoktatást bevezessük a matematika osztálytanításába, és hogy a lényegét minden tanító megismerje és alkalmazza.

*Kulcsszavak:* projektoktatás, matematika az osztálytanításban, projektek, a diákok aktivitása, a mindennapi élet problémái

### *Introduction of Project Work in Upper Elementary Teaching of Mathematics*

Summary: Modern primary education permanently requires innovations that contribute to the modernization, rationalization and efficiency of the teaching process. The application of project work in the teaching of mathematics develops creative thinking and functional knowledge. In this paper, the term and the essential characteristics of the project teaching of mathematics are explained. Examples of project ideas and ways of implementing project work into mathematical contents as well as the existing plan and program are given.

A sketch of a mathematical project in classroom is presented. It was pointed out that it is of the utmost importance that the project work be introduced in upper elementary teaching of mathematics and that its key ideas are applied by each teacher.

*Key words:* project teaching, upper elementary teaching of mathematics, projects, student activity, everyday problems

Beérkezés időpontja: 2018. 10. 02.

Elfogadás időpontja: 2019. 02. 04.

