

Развијање креативности у настави математике¹

Ирена Васојевић²

ОШ „Сретен Младеновић“, Крагујевац, Србија

Зора Крњић

Институт за психологију, Филозофски факултет,
Универзитет у Београду, Београд, Србија

Нена Васојевић

Иновациони центар Машинског факултета у Београду,
Универзитет у Београду, Београд, Србија

Апстракт

Циљ овог рада је да укаже на важност и моћност развоја креативности и креативности мишљења у настави математике. Један од кључних задатака васпитно-образовног процеса, у школи, јесте подстицање и развој стваралачких способности ученика. Стваралачке способности ученика и дивергентни облици рада са њима нису ексклузивно у вези са појединим областима и подручјима људских делатности, већ се ради о специфичностима и особеностима развоја креативности и креативности изражавања у појединим подручјима, односно наставним предметима. У раду се разматрају потреба и моћност развијања креативности мишљења код деце на основношколском узрасу и у оквиру наставе математике у првом и другом циклусу основног образовања, јер креативност није искључиво у вези са уметношћу или појединим областима или наставним предметима, није привилегија само даровитих и талентоване деце и ученика.

Кључне речи: креативно мишљење, креативност, настава, настава математике.

1 Студија је реализована уз подршку Министарства просвете, науке и технолошког развоја, према Споразуму о реализацији и финансирању научно-истраживачког рада НИО за 2021. годину.

2 irena.vasojevic@gmail.com

Увод

Креативност има значајно место у животу човека, јер га чини племенитијим и богатијим и омогућава напредак и просперитет заједнице. У научној литератури постоји сагласност о томе да креативност представља комплексан и вишеслојан феномен (нпр. Guilford 1967; Hilgard 1980; Sternberg, 2000), за чије се изучавање препоручује вишедимензионални приступ (Feldman, 1999). Нагласак дакле јесте на креирању нечег новог и вредног у исто време, јер то што је неко решење проблема ново, не значи да је оно и креативно и ваљано, већ може да буде само чудан и бизаран одговор (Pavan, 2019). Да би се то избегло, неки аутори (Leikin, Pelczer, Pitta-Pantazi, Singer, & Subotnik, 2013) полазе од Фелдмановог поимања креативности, као интерактивног система (Csikszentmihalyi, Feldman, & Gardner, 1994). Фелдман у тај систем укључује појединца, затим систем симбола у коме је појединац ангажован, односно домен (енг. *domain*) као и средину, односно шири друштвени систем или поље (енг. *field*). Стога, неопходно је посматрати појединца и његов креативни потенцијал у одређеном домену (Leikin et al., 2013) и уважити природу домена и области испољавања креативности, јер креативност може да има различито значење у различитим областима и контекстима (Feldman, 1999).

Будући да се креативност различито одређује, међу ауторима који се баве тим феноменом постоји (релативна) сагласност око битних карактеристика које се могу сматрати дефинишућим одликама креативног мишљења и понашања и које добрим делом описују и дивергентно мишљење и одговарају Гилфордовим одређењима (Кваšчев, 1981; Milinković, 1980). Међу тим одликама или компонентама дивергентног мишљења и креативности најчешће се издвајају: флуентност, флексибилност, оригиналност и елаборација.

Флуентносћ се у ширем смислу односи на способност брзог стварања одговора и идеја и великог броја решења на (задати) проблем. Притом, нагласак јесте на квантитету, стварању што већег броја идеја и одговора и на брзини којом се производе, а не (толико) на квалитету продукције.

Флексибилносћ се односи на савитљивост, различитост, откривање нових релација и значења; стваралачку фантазију, која подразумева проналажење нечег новог, измишљање и фантазију; кретање у правцу који процењујемо као реално немогућ; толеранцију према неодређености која нам омогућава да се поднесе стање несагласности и нејасноћа; отвореност за нова искуства, као важну компоненту у образовању и развоју нових сазнања; креативну генерализацију (као уопштавање информација које имају различита значења и развијање нових целина) и тако даље.

Оригиналносћ означава способност стварања и долажења до нових, статистички ретких одговора и необичних решења, а понекад и духовитих одговора и решења. Оригиналност је усмерена на проналажење нечег новог, на откривање идеја и веза међу њима и трансформацију постојећег у ново.

Елаборација представља развијање и усложњавање неке почетне једноставније поставке; она омогућава планирање и разраду детаљног плана решавања проблема. Посредством процеса елаборације (пре)испитују се могућности једног приступа или решења, његова снага и слабост.

Својство оригиналности приписује се оним продуктима мисаоне делатности којима се долази до нечег новог, необичног, ретког, особитог (Pedagoška enciklopedija, 1989: 404). На овом месту је важно истаћи да оригинална, креативна испољавања могу, али не морају, да буду крунисана продуктима и задивљујућим резултатима.

Говоримо ли о креативности деце, углавном мислимо на експресивни вид креативности и изражајност, на спонтана и слободна испољавања, а о креативним продуктима и делима мислимо, имајући на уму, пре свега, одрасле. Приметно је, када је реч о креативности деце и младих, да је у савременој литератури и пракси дошло до преусмеравања пажње са (одређивања карактеристика) креативних особа и креативних продуката на креативне процесе и окружење које омогућава, развија, подстиче и цени креативност. Укратко, на млађим узрастима, важно је бавити се стимулативним развојним факторима и обратити пажњу на креативна понашања деце и на процесе који могу, мада не морају, да доведу до продуката (Ђорђевић, 2008; Krnjić, 2015). Креативност се код деце испољава и препознаје понекад и по продуктима, цртежима, у различитим конструкцијама, у говору, али и преко необичних питања која постављају и/или преко ретких, неочекиваних и интересантних одговора.

Типови и развој креативности

У животу појединца могу се издвојити различити типови креативности и разматрати различити аспекти као и различити облици и нивои креативности, почев од оних видова креативности који су део свакодневног живота до најупечатљивијих врхунских дела и остварења, уметничких дела, научних открића и проналазака (Glaveanu, 2013; Winner, 2000). У том смислу, поред еминентне креативности која се односи на изузетно ретко оствариве врхунске дomete креативности и дела која представљају допринос читавој заједници и култури („Big-C“), препозната је и призната креативност у свакодневном животу („little-c“) у којој готово сваки појединац може, на неки начин, да учествује и да се остварује креирајући необичне и оригиналне идеје и продукте који за њега представљају новину и вредност.

Поред поменутих, већ препознатих и признатих категорија креативности, издвајају се још неке, као у моделу 4 типа креативности (Beghetto & Kaufman, 2014) који обухвата још и креативност која се развија и испољава у школи у процесу учења, *мини-креативности* (енг. „mini-c“ *creativity*), и креативност која се односи на висок ниво експертизе у некој професији, односно области (енг. „pro-c“ *creativity*). Поменути нивои или типови креативности повезани су и откривају развојни ток, могуће путеве сазревања креативности и прелаз с једног на други облик креативности (Beghetto & Kaufman, 2014). Категорија која је нарочито релевантна за разумевање развоја креативности кроз наставу јесте категорија мини-креативности. Наведена категорија се односи на креативне процесе укључене у конструкцију знања и разумевања појединца и суштински се односи на ново које се ствара током учења и, у том смислу, означава личну интерпретацију и осмишљавање искустава, акција и догађаја. Неопходно је стога обратити пажњу на креативна понашања и активности ученика током наставе и учења и посебно се бавити улогом наставника и других одраслих који раде са де-

цом и младима у обезбеђивању услова за подстицање и исказивање креативности. Важно је какав став према креативности и испољавању креативности имају одрасли, родитељи и стручњаци који раде са децом и младима и нарочито (да ли се негује) и на који начин се подстиче креативност у школи и свакодневном животу (Krnjajić, 2015; Pavlović i Maksić, 2014).

Креативност у школи

Од средине двадесетог века, стваралачко мишљење постало је једна од основних тема истраживања у области психологије мишљења, а посебно плодно подручје, још од Гилфорда и Торанса, јесте област процењивања и мерења креативности. Заступљени су, притом, различити приступи, мада се доминантан приступ највећег броја радова који се баве овом темом заснива на психометријском методу, односно на непосредном мерењу креативности појединца и/или њених непосредних корелата, а јављају се и различити програми за подстицање стваралачке/креативне продуктивности младих и одраслих (Plucker & Renzulli, 1999). Истраживања креативности и област образовања, како то виде неки аутори (нпр. Smith & Smith, 2010), ишле су, међутим, одвојеним, паралелним токовима, те недостају истраживања о креативности у образовању, односно образовном контексту.

Област истраживања о развоју креативности у образовању јесте прилично занемарена, а то се, добрим делом, може објаснити и тиме што школско окружење не подстиче креативност и што се, неретко, сматра (или подразумева) да је креативност својствена само неким одређеним, пре свега уметничким, областима или школским предметима који се често раздвајају у односу на конвергентне/логичке области, односно на наставне предмете из области различитих научних дисциплина. Изложена подела огледа се и у томе што је у оквиру редовне наставе, по подацима и искуству у раду са наставницима, у односу на конвергентно логичко учење, креативно дивергентно учење много заступљенији метод у уметничким предметима (Antić, Ivić, i Pešikan, 2001). У школи и учењу се наине под креативним активностима обично (или најчешће) подразумева писање есеја на задату тему или по слободном избору, цртање, сликање и сличне активности, што је прилично сведено када имамо у виду да су креативни облици учења и рада могући и потребни у оквиру различитих области, односно наставних предмета.

Мада су се дечја машта и стваралаштво углавном изучавали на основу дечјег цртежа и литерарног и позоришног стваралаштва школске деце, стваралачке могућности деце нису ограничене искључиво на књижевност и уметност, односно на уметничко стваралаштво (Vigotski, 2005). Зато је потребно усмерити се на подстицање креативног мишљења у различитим областима и подручјима људских делатности, односно наставним предметима.

Креативне способности ученика изражавају се и ангажују у различитим задацима који захтевају оригинално и аутентично представљање података, или избор одређених елемената, као и у свим оним ситуацијама и активностима у којима се ученицима оставља могућност да слободно бирају, доносе одлуке и долазе до

оригиналних решења (Ivić i sar., 2001). Конкретније, на часовима природних наука ученици могу, на пример, да предлажу интуитивне теорије о одређеним појавама, да уочавају и дефинишу нове проблеме, да предлажу њихова решења, могу да осмишљавају (једноставне) експерименте, да постављају и образлажу хипотезе, раде на својим самосталним (или групним) истраживачким пројектима и сличним задацима.

Креативност у школском контексту може да се одреди и прилично широко, као креативан приступ учењу и решавању школских задатака, постављању и идентификовању проблема и проналажењу нових и необичних решења. Креативно учење може да се остварује: коришћењем различитих средстава и извора, особеним разумевањем и тумачењем, иновирањем и применом знања; формулисањем креативних идеја и предлога; креативним активностима, интересовањима, продуктима, и таком даље (Krnjaić, 2015; Maksić, 2006). Наведене одлике креативности и могућности изражавања креативности у школском контексту у складу су са уобичајеним, најчешће издвајаним дефинишућим одликама креативности (образложеним на почетку рада као: флуентност, флексибилност, оригиналност и елаборација).

Подстицање креативног мишљења ученика може се одвијати разноврсним методама и начинима рада у свакодневном раду у школи. Важно је не везивати креативне облике рада и развој креативних способности ученика ексклузивно и искључиво за поједине области, уметничке, односно наставне предмете, јер се креативност испољава у различитим областима људског деловања и могуће је подстицати њен развој у различитим наставним предметима флексибилним радом примереним и природи одређене области, односно научне дисциплине (Krnjaić, 2019). У литератури се прави разлика између опште и специфичне креативности, у којој се специфична креативност изражава у јасној и дистинктивној способности стварања у једном подручју (Piirto, 1999). Математика означава једно од подручја у коме се изражава специфична креативност (Leikin et al., 2013, према: Leikin 2011).

Подстицање креативности у настави математике

Један од циљева образовања представља развијање креативних особа које ће бити оспособљене да стварају оригиналне нове идеје и доприносе развоју друштва. Савремена школа и савремено образовање налазе се пред изазовом остваривања позитивне и погодне средине за стваралаштво. Због своје широке примене, математика јесте област која има значајну улогу у развоју друштва. Зато је математичко образовање важно и нужно. Математичко образовање обухвата три компоненте: 1. *Образовну*, која се односи на усвајање наставног програма; 2. *Функционалну*, која се односи на развијање психичких способности ученика и 3. *Развојну*, која се односи на формирање позитивних компоненти личности ученика (Kadum, 2011).

Креативност у математици односи се на откривање нових математичких релација, на доношење нових закључака на основу претходно усвојених наставних садржаја које нисмо до тада познавали, као приликом решавања математичких проблема.

Највећи фонд часова по наставном плану и програму, намењен је управо настави математике. И поред великог броја наставних часова, резултати са пријемних испита и међународних тестирања указују, како код нас, тако и у свету, да се у математици не постижу задовољавајући резултати. Кадум тај проблем види у недостатку времена које се посвећује утврђивању градива (увежбавању, савладавању да би се добила лакоћа), због чега долази до лошијих резултата у односу на друге наставне предмете (Kadum, 1996, према: Kadum, 2011). Описани резултат може се сагледати и на основу Блумовог (Bloom, 1985) виђења да се стваралачко мишљење у настави математике ретко развија у школама. Према таксономији, како то формулише Блум (Bloom, 1985), развој талената у математици настаје проласком кроз низ инструктивних искустава. Прва фаза укључује сусрете ученика и наставника, где наставник помаже ученицима да се „заљубе“ у математику и да је заволе. Друга фаза обухвата подучавање и учење главних правила, концепата и вредности повезаних са математиком. У тој фази, ученици почињу да се идентификују као млади математичари. Коначно, у трећој фази, задатак наставника јесте у томе да помаже ученицима да пронађу свој начин како да буду успешни у наставном пољу и како да пронађу личну нишу (Leikin et al., 2013). Хадамард (Hadamard, 1954), пак креативни процес математичара види као гешталт модел који започиње инкубацијом, па пролази кроз илуминацију и на крају стиже до верификације.

Подстицање креативног мишљења ученика у (разредној) настави математике поставља посебне захтеве пред наставника. Важно је да учитељ/наставник има на уму развијање креативног мишљења током различитих фаза часа: током припреме наставне јединице, обраде наставног садржаја, објашњавања и образлагања, као и код решавања одређеног задатака.

Које су то одлике креативног мишљења у математици, односно у настави математике? Пре свега, чини нам се да је у настави математике нарочито важно развијати флексибилност, јер се та карактеристика односи на гипкост мишљења, способност да превазилазимо уобичајене и устаљене приступе проблему, уочимо и формулишемо проблем, да сагледамо проблем или неку појаву из другог угла, да променимо дирекцију мишљења у току постављања и/или решавања проблема. У настави математике, важно је уважити разумевање проблема, односно математичког задатака, и самог процеса и поступка решавања, као и потрагу за другачијим поступцима и решавањима задатих проблема.

Важно је подучавати ученике да један проблем може да има неколико различитих тумачења и решења, како су то на основу налаза у образовном контексту истичали још Гезелс и Џексон (Getzels & Jackson, 1962). Ученици дакле могу, чак и када постоји само један тачан одговор, као код математичких проблема и задатака, да реше те задатке на различите начине који могу да буду мање или више оригинални. Ради се о редефинисању, разумевању и тумачењу познатих података и проблема/задатака на нов начин, односно о дефинисању и постављању математичких проблема на нов и неуобичајен начин. Развијање флексибилног приступа потребно је и у сагледавању и решавању свакодневних животних и професионалних проблема.

Уз флексибилност, у настави математике важно је неговати и сегмент креативног мишљења који обухвата евалуацију и процењивање, а који је најтешње повезан са логичким мишљењем. Критичко преиспитивање и елаборација, наиме нису супротност креативном сагледавању проблема, већ чине да кротивно буде вредно (за разлику од бизарног и произвољног), што је у складу са одређењем креативности као нечега новог, и у исто време, вредног (Pavan, 2019). Стога, елаборација и дисциплиновано критичко преиспитивање завређују значајно место у креативним процесима у образовном контексту и потребно их је развијати у оквиру различитих предмета и научних дисциплина и у различитим фазама и облицима учења. И поред тога што бројна и плодна, научна и математичка открића, настају као спонтана решења која се могу описати као изненадна и нелогична, она се темеље на дуготрајном раду и знању (Getzel & Jackson, 1962: 83). Различити облици мишљења испреpletано се испољавају у процесу образовања и у свакодневном животу и заједно воде разумевању проблема и резултатима.

Важно је да наставници раде на стварању подстицајног оужења, да у разреду негују атмосферу која толерише различитост, да осмишљавају и организују активну наставу која се темељи на претходним знањима, искуствима и способностима ученика и која ће за ученике представљати изазов. Одлика савремене наставе јесте добра организација наставног процеса који пружа искуства, омогућава кооперативан рад ученика који сарађују, заједно уче, деле искуства и развијају мотивацију за учење.

У безбедној атмосфери, уз охрабривање, наставници могу допринети развијању иницијативе и иновативности својих ученика, рађању нових идеја, тако што ће дати прилику ученицима да решавају комплексне изазовне задатке, што ће им дати довољно времена, дозволити им да греше, да проналазе различита решења за исти проблем и слично. Битно је, такође, да се ученику на грешку укаже на начин који неће схватити као неуспех, него као пут који води до успеха.

У раду са млађим ученицима, у разредној настави, наставник може у игровном контексту, уз помоћ примерених материјала (блиских њиховом искуству), подстаћи ученике да решавају математичке задатке чија су решења применљива у свакодневном животу. Неопходно је, међутим, водити рачуна о томе да задатак треба да активира одређено знање, односно ментални процес (Matović, 2009) и да његовим решавањем ученици усвајају наставни садржај прописан програмом (Vasojević, 2020a: 85).

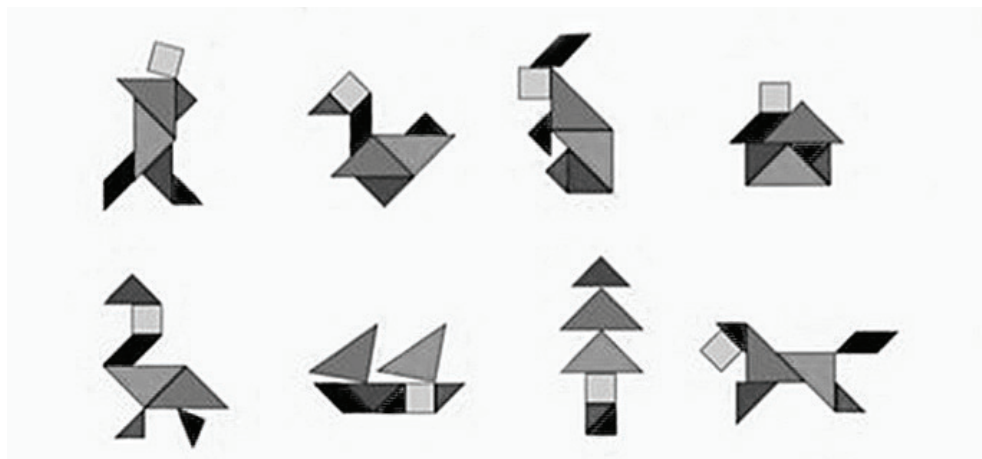
Узимајући развојни ниво ученика као важан критеријум, креативност је Ирвин Тејлор (Irvin Taylor) разврстао у пет нивоа: креативност спонтане активности (између прве и шесте године); креативност усмерене активности (између седме и десете године); креативност инвенције (између једанаесте и петнаесте године); креативност иновације (између шеснаесте и седамнаесте године); креативност стварања (после осамнаесте године) (Andrić, 2016: 4).

У настави математике, у основној школи, код ученика долази до развијања креативности, усмерене активности и креативности инвенције. Поред решавања математичких задатака, креативни процес се остварује и приликом математичких игара. Математичке игре спадају у делотворне наставне методе на свим узрастима, јер

доприносе развоју интелектуалних способности детета, стваралаштва, концентрације и заинтересованости (Vasojević, 2020b).

У циљу бољег разумевања могућности развоја креативног мишљења у оквиру наставе математике у основној школи, наводимо неколико примера математичких задатака који могу допринети развијању креативности код ученика.

Пример 1: *Танграм*. Веома стара кинеска игра, која се састоји од седам делова. Делови танграма се често називају танови или плочице и представљају геометријске фигуре. Танграм је веома подстицајно дидактичко средство, примерено узрасту ученика од десете до петнаесте године, које доприноси развоју и неговању креативних способности. Поштујући основна правила, користећи свих седам делова, без преклапања делова, ученик методом покушаја открива на које све начине може да изврши спајање делова по страницама. Наводимо примере неколико могућих фигура. Има их веома много.



Слика 1. Примери фигура насталих комбинацијом делова танграма

Пример 2: *Алгебра-једначине*. Користећи бројеве 56 и 110 и променљиву x састави једначину и одреди решење једначине. Потом, за наведену једначину састави текстуални проблем (задатак) у контексту реалне ситуације.

Наведени задатак подстиче код ученика развој основних рачунских операција сабирања и одузимања, способност записивања једначине и утврђивање правила за решавање једначине. У зависности од мисаоних способности ученика и начина закључивања, ученици ће наведену математичку реченицу записати у облику једне од две једначине $56+x=110$ или $110-x=56$. При састављању текстуалног задатка, до изражаја долази богатство идеја ученика, оригиналност, слобода мишљења, смисленост. Текст задатка наине може да се формулише у контексту реалних животних ситуација, као што су куповина изражена сумом новца, ценом артикала и укупним износом рачуна, годинама два члана породице, расподелом сличица, бомбона, бојица, или нечим другим међу друговима, расподелом књига на две полице, или на други начин.

Пример 3: *Комбинаџорика*. Од цифара 0, 1, 2, 3, 4 формирај све троцифрене бројеве чији збир цифара јесте 6, при чему се цифре не могу понављати.

Решавањем наведеног задатка, код ученика долази до унапређења вештине разумевања и решавања проблема и флексибилности, коришћењем основних својства комбинаторике. Поред осетљивости за проблем, богате се и идеје о формирању троцифрених бројева избором цифара од понуђених цифара за јединицу, десетицу и стотину, при чему се цифре не смеју понављати.

У раду и спровођењу истраживања у настави математике потребно је одредити на која питања можемо да добијемо одговор (Schoenfeld, 2011), односно, који је најделотворнији наставни метод.

До решења задатака, ученици долазе на основу логичког закључивања, извођењем правила по неком редоследу, јер уобичајен и увек применљив начин за задатке који су наведени не постоји. Важно је подстицати ученике да на основу активног учења образложе, односно да аргументују решења до којих су дошли, што омогућава наставнику да стекне увид у резонување ученика. На тај начин, наставник може да има увид у то како да осигура да настава буде прилагођена способностима свих ученика, уколико један ученик не успе да разуме градиво на један начин, не значи да ће му други начин бити тежи и непривлачан.

Креативност у настави и учењу математике у школи треба унапређивати на свим нивоима, на нивоу образовне политике, наставних материјала и образовања наставника (Leikin et al., 2013), јер само целовит систем води до успеха.

Закључак

У овом раду полазимо од схватања да је креативност могуће и потребно развијати у различитим областима, односно наставним предметима и да је она специфична за област, са намером да посебно размотримо и скренемо пажњу на могућности развоја креативног мишљења у настави математике.

Развој стваралачких способности представља један од кључних задатака васпитно-образовног рада. Креативни потенцијал, креативност и развој талената сваког појединца спадају у један од битнијих задатака наставног процеса. Од школе се све више захтева да оспособљава ученике за самостално стицање знања, а савремени услови живота захтевају од појединца флексибилан приступ у решавању проблема. Како би се у наставном процесу подстицали креативно мишљење, све више се мења улога наставника и ученика у том процесу. Наставник планира и организује наставу – односно ствара проблемску ситуацију, а ученици се све чешће јављају у улози истраживача који самостално долазе до сазнања. Важно је да наставник ради на стварању атмосфере која негује и толерише различитост и подстицајног оужења, да осмишљава и организује наставу која ће представљати изазов; да охрабрује ученике (дозвољава) да трагају за различитим решењима (изражавају и развијају флексибилност мишљења); дозвољава грешке ученицима, то јест дозвољава да уче на грешкама и даје им довољно времена. У таквом процесу стицања знања, ученици су ментално активни, а знања која стичу тако се ангажујући јесу трајнија и применљивија. За

развој и подстицање стваралачког мишљења код ученика потребно је унапређивати комуникацију у разреду и школи, између ученика и између ученика и наставника и унапређивати методе учења и наставе. Креативност и стваралаштво нису у вези искључиво са уметношћу или појединим областима или наставним предметима, нити су привилегија само даровите и талентоване деце и ученика.

Литература

- Andrić, V. (2016). *O razvijanju kreativnosti u nastavi matematike*. Beograd: Društvo matematičara Srbije.
- Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2014). Classroom Contexts for Creativity. *High Ability Studies*, 25(1), 53-69.
- Bloom, S. (1985). *Developing talent in young people*. New York: Ballantine.
- Ђорђевић, B. (2008). Kreativnost i imaginacija dece i mladih. *Pedagoška stvarnost*, 54(1-2), 5-13.
- Feldman, D., Csikszentmihalyi, M., & Gardner, A. (1994). *Changing the world: A framework for the study of creativity*. Westport, CT: Praeger/Greenwood.
- Feldman, D. (1999). The development of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 169–186). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Getzels, J. W., & Jackson, P. W. (1962). *Creativity and intelligence: Explorations with gifted students*. New York: Wiley.
- Glaveanu, V. (2013). Rewriting the language of creativity: The Five A's framework. *Review of General Psychology*, 17(1), 69-81.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Hadamard, J. (1954). *The psychology of invention in the mathematical field*. New York: Dover Publications.
- Hilgard, E. R. (1980). The trilogy of mind: Cognition, affection, and conation. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 16(2), 107–117.
- Ivić, I., Pešikan, A. i Antić, S. (2001). *Aktivno učenje 2*. Beograd: Institut za psihologiju.
- Kadum, V. (2011). Kreativnost u nastavi matematike. *Metodički obzori*, 6(3), 165-174.
- Krnjajić, Z. (2015). Tipovi kreativnosti relevantni za obrazovanje. U G. Gojkov i A. Stojanović (ur.), *20. okrugli sto međunarodni naučni skup darovitost i kreativnost - razvojna perspektiva kreativne performanse – Zbornik 20* (str. 151-159). Vršac: Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača „Mihailo Palov“.
- Krnjajić, Z. (2019). *Ekspertska mišljenje u nauci*. Beograd: Institut za psihologiju, Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Kvaščev, R. (1981). *Psihologija stvaralaštva*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Leikin, R. (2011). The education of mathematically gifted students: On some complexities and questions. *Montana Mathematical Enthusiast Journal*, 8(1), 167–188.
- Leikin, R., Subotnik, R., Pitta-Pantazi, D., Singer, M. F., & Pelczer, I. (2013). Teachers' views on creativity in mathematics education: an international survey. *Mathematics Education*, 45(2), 309-324.
- Maksić, S. (2006). *Podsticanje kreativnosti u školi*. Beograd: Instituta za pedagoška istraživanja.
- Matović, N. (2009). Vrsta zadataka i njihove karakteristike u udžbeniku matematike. *Nastava i vaspitanje*, 58(2), 185-200.

- Milinković, M. (1980). Sposobnost, ličnost i stvaralaštvo. *Psihološka istraživanja* 4(2), 137–179. Beograd: Institut za psihologiju, 137-179.
- Pavan, P. (2019). *Testiranje matematičke kreativnosti kod učenika u razrednoj nastavi* (diplomski rad) Preuzeto sa <https://zir.nsk.hr/islandora/object/ufri%3A580/datastream/PDF/view>
- Pavlović, J. i Maksić, S. (2014). Implicitne teorije kreativnosti nastavnika osnovne škole - studija slučaja. *Psihologija*, 47(4), 465-483.
- Pedagoška enciklopedija 1.* (1989): Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Piirto, J. (1999). Implications of postmodern curriculum theory for the education of the talented. *Journal for the Education of the Gifted*, 22(4), 386-406.
- Plucker, J. A., & Renzulli, J. S. (1999). Psychometric Approach to the Study of Human Creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of Creativity* (pp. 35-62). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schoenfeld, A. (2011). Namjere i metode u istraživanju matematičkog obrazovanja. *Istraživanje matematičkog obrazovanja*, 3(4), 23-34.
- Sternberg, R. J. (2000). *Handbook of creativity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Smith, J. K., & Smith, L. F. (2010). Educational Creativity. In Sternberg, R. J. & Kaufman, J. C (Eds.), *The Cambridge Handbook of Creativity* (pp. 250-264). England: Cambridge University Press.
- Vasojević, I. (2020a). Uspešnost učenika četvrtog razreda osnovne škole u rešavanju zadataka iz aritmetike u zavisnosti od konteksta zadatka. *Nastava i vaspitanje*, 69(1), 85-98.
- Vasojević, I. (2020b). Igre u razrednoj nastavi geometrije. *Norma*, 25(1), 65-80.
- Vigotski, L. (2005). *Dečija mašta i stvaralaštvo*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Winner, E. (2000). The Origins and Ends of Giftedness. *American Psychologist*, 55(1), 159-169.

Примљено: 14.12.2020.

Коригована верзија примљена: 19.04.2021.

Прихваћено за штампу: 20. 05. 2021.

Developing Creativity in Mathematics Instruction

Irena Vasojević

“Sreten Mladenović” Primary School, Kragujevac, Serbia

Zora Krnjaić

Institute of Psychology, Faculty of Philosophy,
University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Nena Vasojević

Innovation Center of the Faculty of Mechanical Engineering,
University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Abstract

This paper aims to highlight the importance and the possibilities of developing creativity and creative thinking in mathematics instruction. One of the key tasks of the educational process in schools is the stimulation and development of students' creative abilities. Students' creative abilities and divergent forms of working with them are not restricted to specific areas and fields of human activi-

ty; rather, it is a matter of the specific and distinctive qualities of the development of creativity and creative expression in certain areas, or school subjects. The paper examines the need and the possibilities of developing creative thinking in children of primary school age and in mathematics instruction in the lower and upper grades of primary school, since creativity is not linked exclusively to art or certain fields or school subjects, nor is it the privilege only of gifted and talented children and students.

Keywords: *creative thinking, creativity, instruction, mathematics instruction.*

Развитие креативности в процессе преподавания математики

Ирэна Васоевич

Начальная школа „Сретен Младенович“, Крагуевац, Сербия

Зора Крњић

Институт психологије, философски факултет, Белградски универзитет, Белград, Сербия

Нена Васоевич

Инновациони центар факултета машиностројња у Белграде, Белградски универзитет,
Белград, Сербия

Резюме *Цель данной статьи – указать на важность и возможности развития креативности и креативного мышления в процессе преподавания математики. Одной из ключевых задач образовательно-воспитательного процесса является поощрение и развитие творческих способностей учащихся. Творческие способности учащихся и различные формы работы с ними не связаны исключительно с определенными областями и сферами человеческой деятельности. Здесь речь идет о специфике и особенностях развития творческих способностей и креативного самовыражения в определенных сферах, то есть учебных предметах. В данной статье рассматривается необходимость и возможности развития креативного мышления у детей младшего школьного возраста, а также в рамках преподавания математики на первом и втором цикле начального образования, поскольку креативность не связана исключительно с искусством, отдельными областями или учебными предметами, а также не является привилегией только одаренных и талантливых детей и учеников.*

Ключевые слова: *креативное мышление, креативность, преподавание, преподавание математики.*