

МАТЕМАТИЧКЕ ИГРЕ – МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ У РАЗРЕДНОЈ НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ¹

Бојан Лазих²
Марина Милошевић³
Сања Маричић⁴

Резиме

Тенденција унапређења квалитета наставе математике на свим нивоима образовања захтева ефикасно и друштено прихватљиво основно математичко образовање. Почетна настава математике има дубок смисао и значај и мора бити постављена и реализована тако да након тог процеса савремени човек трајно задржи стечена знања и достигнути ниво когнитивних способности. Савремене педагошке теорије истичу значај игре као методе учења у оптималном стимулисању свестраног развоја ученика. С тим у вези, математичке игре препознате су као значајно средство и алат који доприноси развоју знања кроз образовни процес, посебно у почетном математичком образовању. Полазећи од анализе теоријских и практичних истраживања, у раду су сагледане могућности примене игара у почетној настави математике као подршка унапређивању квалитета процеса учења и наставе математике. Позитивно емпиријски евалуирани модели потврђују значајан утицај математичких игара на постепено интересовања и мотивације ученика у разредној настави математике, што упућује на оправдану претпоставку даљих импликација на квалитет исхода учења програмских садржаја.

Кључне речи: игра, математика, разредна настава, задовољство, мотивација.

1 Рад је изложен на научно-стручној конференцији *Истраживања у методикама васпитно-образовног рада: резултати и специфичности*, одржаној 23. септембра 2022. године на Филозофском факултету Универзитета у Бањој Луци.

2 Бојан Лазих је доктор дидактичко-методичких наука и ванредни професор Педагошког факултета у Сомбору Универзитета у Новом Саду. Електронска адреса: lazicbsaa@yahoo.com

3 Марина Милошевић је мастер разредне наставе, студент докторских студија из Методике разредне наставе и асистент Педагошког факултета у Сомбору Универзитета у Новом Саду. Електронска адреса: marinam995@gmail.com

4 Сања Маричић је доктор дидактичко-методичких наука и редовни професор Педагошког факултета у Ужицу Универзитета у Крагујевцу. Електронска адреса: sanjamaricic10@gmail.com

Увод

Игра као природна људска активност постаје део друштвених збивања, и добија на значају већ са настанком првих организованих цивилизација кроз историју. Првобитно је имала политичко-религиозни карактер (античка Грчка, Кина), међутим, врло брзо бива препозната њена улога, посебно у процесу васпитања деце и младих (Платон, Квинтилијан), која са даљим развојем просветитељства добија све више на значају. У тежњи за природним, неспутаним развојем детета, класична педагогија као основни захтев образовања истиче спој забавног и корисног (Коменски, Русо, Фребел), где се већ почетком 20. века посебно апострофира учење кроз игру (Пијаже, Брунер, Виготски) (Мирковић, 2007).

Истраживачи математичког образовања истичу да теорије социо-когнитивног развоја, као и уважавање значаја интуитивних спонтано стечених знања и интерактивног учења које укључује игру представљају битан услов за истраживање почетне наставе математике. С тим у вези, математичке игре препознате су као значајно средство и алат који доприноси развоју сазнања кроз образовни процес. Почетна настава математике може успешно да се реализује уколико се у складу са менталним развојем деце полази од игре, манипулације и конкретне активности ученика. Полазећи од наведеног, намера аутора рада јесте да се на бази свеобухватне теоријске анализе и резултата досадашњих истраживања сагледају могућности и ефекти примене математичких игара у разредној настави математике, са посебним освртом на мотивацију и интересовање ученика за програмске садржаје и математику у целини.

Теоријске основе

Изузетан значај основног образовања, посебно математичког, од истраживача који се баве дидактиком математике захтева константно иновирање наставне праксе која ће допринети повећању ефикасности наставе, односно квалитетнијем и трајнијем знању ученика (Degeng, 2013; Reigeluth et al. 2017; Umugiraneza et al., 2017). Дакле, успех у математици у великој мери, између осталог, зависи и од начина на који се стиче знање (Arends et al., 2017; Umugiraneza, et al., 2017, према: Lazić i sar., 2021).

Данас је општепознато да је ефикаснија настава заснована на активности ученика у процесу учења, активностима у којима ученици истражују, раде у групама, решавају проблеме из стварног живота и интегришу математику са другим наставним областима. Математика данас треба да буде средство комуникације које се користи у свакодневном животу, да представља везу између дечјег доживљавања света и математичких структура, а наставу математике треба доживети као стваралачку делатност у којој ученици активно учествују (Лазих и сар., 2015). Савремена настава математике подразумева стицање математичких знања, способности, вештина и навика које су применљиве у стварном животу.

С тим у вези, основно математичко образовање првенствено мора бити постављено и реализовано тако да након њега савремени човек, без обзира на занимање, трајно задржи стечена знања и достигнути ниво, пре свега, когнитивних способности. Знања из математике која се стичу у млађим разредима основне школе представљају темеље на које се надовезују остали математички садржаји, уз уважавање неопходних педагошко-психолошких сазнања.

Дечје схватање света и поимање апстрактних појмова започиње игром, која представља основни вид сазнања, а касније и важан сегмент учења код деце. Игре се све више намећу као изузетно средство за преношење знања, првенствено због тога што држе пажњу учесника и стварају утисак забаве током учења. Учење кроз игру јесте вид забаве креиран да истовремено едукује и анимира (Turban et al., 2008), односно да игре пруже аутентично искуство за учење где су забава и учење неприметно интегрисани (Gee, 2003, 2005; Prensky, 2006).

Савремене теорије о играма везују се за крај 19. века, а највећи допринос дали су Пијаже, Виготски и Ериксон. Према Пијажеу (Jean Piaget, 1896–1980), игра за дете представља прилагођавање на свет око себе и властите могућности. Притом, дете *асимилира* и *акомодује* догађаје и објекте из свог окружења, где се са његовим интелектуалним развојем мења и аспект игре. Игра предшколског детета у интелектуалном смислу, пре свега, захтева непосредну имитацију и манипулацију различитим симболима. Виготски (Лев Семёнович Выготский, 1896–1934) сматра да је игра средство помоћу којег се дете „пење” на виши ниво свог могућег развоја (зона *непосредног развоја*), она је средство његових стваралачких могућности (игром дете експериментира,

манипулише, открива и ствара). Оно што Ериксон (Erik Homburger Erikson, 1902–1994) посебно истиче, а у чему се слажу и Пијаже и Виготски, јесте да дете игру користи за *самоучење*. Као што одрасли размишљају о ситуацијама у којима се налазе и доносе одлуке о њима, тако дете о ситуацијама, људима, стварима и догађајима размишља кроз игру и њене активности (Wood, 1992). Имајући у виду различите аспекте посматрања игре, бројни аутори слажу се да је игра активност која је веома важна у развоју детета. У поређењу са активностима одраслог човека, сваки вид стваралаштва, у свом почетном, изворном облику, нагиње дечјој игри (Јовичић, 2019).

Са педагошке стране, игру која представља осмишљену и усмерену активност са одређеним циљем називамо дидактичком игром. Поред свих особина које карактеришу игру, дидактичке игре имају посебно прилагођена правила и предвиђене активности чији је циљ унапређење општег и интелектуалног развоја деце (Каменов, 2009).

Погодности примене оваквог наставног рада су вишеструке. Игра представља метод рада са најмањим негативним утицајем на унутрашњу мотивацију. Помоћу игре код ученика се постиже виши степен концентрације и пажње. Осим тога, емоционални став ученика према игри је позитивнији него према уобичајеном начину учења, учесталије су активности ученика током игре, док је мања могућност интелектуалног замора. Иако је приликом излагања текста и приликом игре памћење чињеница од стране ученика на једнаком нивоу, испитивања су показала да су знања стечена кроз игру трајнија и лакше примењива (Карић, 2006).

Како игра треба да буде у функцији циља часа, потребно је да се при увођењу оваковог модела рада задовоље одређени захтеви (Банђур, 1991), у противном – она постаје обична „играрија“ која не води ничему (Карић, 2004). Игра би требало да буде у складу са потребама ученика, садржајна и одмерена, прилагођена узрасту и интелектуалним способностима ученика, и осмишљена тако да прави разлику између учења и забаве. Имајући у виду улогу игре као активности којом се остварује циљ васпитања и образовања, наставник има велики број могућности за креирање методичких сценарија, што значајно утиче на повећање квалитета наставе, интересовања и знатижеље ученика. Истраживања су показала да деца кроз игру вођену и усмеравану на одговарајући начин остварују знатно виши ниво коцентрације и пажње при развијању појмова (Николић и сар., 2020).

Због узраста ученика у разредној настави, у учењу математичких садржаја полази се од реалистичних ситуација, од онога што је деци блиско, што разумеју, што је спонтано и ненаметљиво, путем игре и игроликх активности. Игра у настави математике треба да створи погодан амбијент за учење апстрактних математичких садржаја на поједностављен и забаван начин, али и да као дидактичко средство доприноси педагошко-психолошком и социјалном развоју ученика кроз које деца развијају своје вештине, умења, навике и способности.

Имајући у виду значај и актуелност наведеног проблема, игра као метод рада у настави математике предмет је многих истраживања са аспекта унапређења наставне праксе. Осим тога, теорија игара сматра се озбиљном научном дисциплином која је актуелан предмет математичких истраживања. С обзиром на апстрактност система појмова у математици, математички појмови морају се градити из непосредног искуства и из већ створених менталних структура (Карић, 2006). У складу с тим, игра је активност која овоме највише одговара јер представља најприроднији вид учења, посебно на елементарном нивоу. Игра омогућава ученику да учи на свој начин, да се у том процесу максимално ангажује, експериментишући са предметима и ситуацијама и активно сарађујући са вршњацима (Карић и Радовановић, 2003). Притом, мотивација ученика при оваквом организовању наставе изузетно је висока. Мотивише га међусобни контакт, јер се ученик кроз игру самоостварује, чиме се поспешује његова сазнајна мотивација (Мирковић, 2007). С обзиром на апстрактност програмских садржаја математике у разредној настави, један од примарних задатака учитеља јесте психолошка припрема ученика, односно прилагођавање радног амбијента интересовању ученика и оптималног начина рада којим би подстакao њихову мотивацију. Један од најпогоднијих начина у функцији подстицања интересовања ученика према математици јесу сигурно математичке игре, које захтевају одређени труд и залагање. Притом, важно је наћи меру у подстицању радозналости ученика и интелектуалном напору који се од њих очекује (Вуловић, 2011).

Дакле, оправдана је претпоставка да већ на почетку математичког образовања постоје педагошко-психолошке и дидактичко-методичке потребе и могућности за примену игре као доминантни модел рада у почетној настави математике. Овакав став темељимо и на резултатима бројних истраживања овог проблема. По Елјконину (Eljkonin, 1981),

мотивација деце је израженија захваљујући снажном утицају игре. У игри ученици углавном успешно решавају оне задатке који им врло често у класично организованој ситуацији подучавања праве потешкоће. Пре започињања игре, интересовање ученика за решавање задатака знатно је мање, са мањим мисаоним ангажманом у процесу решавања, уз доминирање интуитивног наслућивања решења погађањем. Применом игровних активности на истим садржајима, мења се радна атмосфера и окружење, процес је динамичнији, ученици су активнији и посвећенији доласку до решења.

У настави математике користе се одређене дидактичке игре које су осмишљене за усвајање и развијање математичких појмова, релација и операција са тим појмовима и законима логичког мишљења. Напор који ученик улаже да би решио проблем од кључног је значаја, односно мотивација настала самом игром. На тај начин игра делује подстицајно на развој интелигенције ученика, побољшава његову пажњу и усавршава концентрацију. Бројни примери игара прилагођених интересовању и способностима ученика, као и њиховом вокабулару, које укључују разне математичке садржаје могу се наћи у стручној литератури под разним називима: *Стони лавиринт*, *Чаробно дрво*, *Бинго*, *Ко ће пре*, *Математичару, не љути се*, *Дан-ноћ*, *Годишња доба*, *Магични квадрати и друге шеме*, *Игра сликовница*, *Аритметички домино*, *Геометријски домино*, *Кобац*, *Ребус-задачи* и др. (Минић и Јовановић, 2015).

С друге стране, приметно је да је, иако је изузетно битан на овом узрасном нивоу ученика, овакав начин реализације наставних активности још увек недовољно заступљен у почетној настави математике, на шта упућује ограничено разумевање одређених математичких садржаја које се рефлектује и кроз испитивање математичке писмености ученика у оквиру међународних истраживања (TIMSS, PISA). О бенефитима примене математичких игара у наставном процесу говоре резултати одређених студија, међутим, рефлексија истих, као и понуђених модела у пракси, парцијална је.

За математичке игре карактеристично је да подстичу интелектуалну ангажованост, траже памћење правила и познавање садржаја. Оне подстичу развој самоконтроле, правилног резоновања, брзог и адекватног интелектуалног реаговања (Смиљанић, 1992). Примена игре и игроликних активности у настави математике доприноси стицању, кориговању и утврђивању знања, обогаћивању представа и појмова (Карић

и сар., 2003). Математичке игре могу се користити при понављању, усвајању различитих нових садржаја, увежбавању или као увод у ново градиво, независно од примењеног облика рада на часу: при индивидуалном раду, раду у паровима или групном облику рада (Дејић, 1999).

У истраживању које је спровела Брег (Bregg, 2003) са ученицима старости 10 година који су у свом раду примењивали посебно припремљене игре на часовима математике, дошло се до резултата који упућују на позитиван утицај примењеног начина рада на ставове и интересовања ученика: игре су ученицима биле занимљиве и они су били мишљења да су им управо игре помогле у разумевању сложених математичких концепата. Никчевић-Милинковић (2010) спровела је истраживање међу учитељима са циљем да испита колико често учитељи примењују игру као метод рада у разредној настави математике. Према резултатима истраживања, учитељи су повремено користили игрелике активности на часовима математике, и то углавном у уводном и завршном делу часа. Притом је било евидентно да су том методу били наклоњенији учитељи са мање година стажа, при чему су посебно издвојили игре асоцијације и математичке ребусе.

Увођењем игре у наставу математике мења се њен основни облик. Та игра има одређена правила, као и педагошки циљ. Примена такве игре у настави може бити подређена следећим корацима: дидактички циљ се ученицима представља у виду играног задатка; наставне активности су подређене правилима игре; наставно градиво је прилагођено и примењује се у својству средстава игре; уколико се уводи елемент такмичења, дидактички задатак постаје играни; приказ резултата заправо је извршење дидактичког задатка (Мирковић, 2007).

Осим наведеног, приликом усвајања математичких појмова уз ангажовање читавог тела могу се побољшати математичке способности код деце. Сматра се да постоје огромне разлике у нивоу математичких способности између деце са снажнијим и слабијим моторичким вештинама, те да покрет и игра могу утицати на побољшање математичких способности код деце (Станковић, Алексић Вељковић, 2021). Примена игре као методе учења при увођењу основних математичких појмова често имплицира увођење проблемске ситуације. Труд који ученик улаже при решавању проблема важан је подстицај развоја интелигенције ученика, јачања пажње и концентрације. Копас-Вукашиновић (2021) истиче да се у једном делу настава математике може организовати кроз различите врсте

и варијанте дечјих игара, што на врло конкретан начин доприноси остваривању континуитета у систему предшколског и школског васпитања и образовања. Резултати овог истраживања потврђују да се кроз игру могу успешно усвајати садржаји из математике код ученика првог разреда.

Имајући у виду изузетан значај игре у почетној настави математике као методе наставног рада, на темељу претходног суженог приказа резултата доступних истраживања овог проблема, циљ је да допринесемо додатном афирмисању игре и игроликних активности у почетној настави математике. У ту сврху су креирани методички оквири са осмишљеним моделима игара за конкретне програмске садржаје почетне математике који су емпиријски верификовани у пракси.

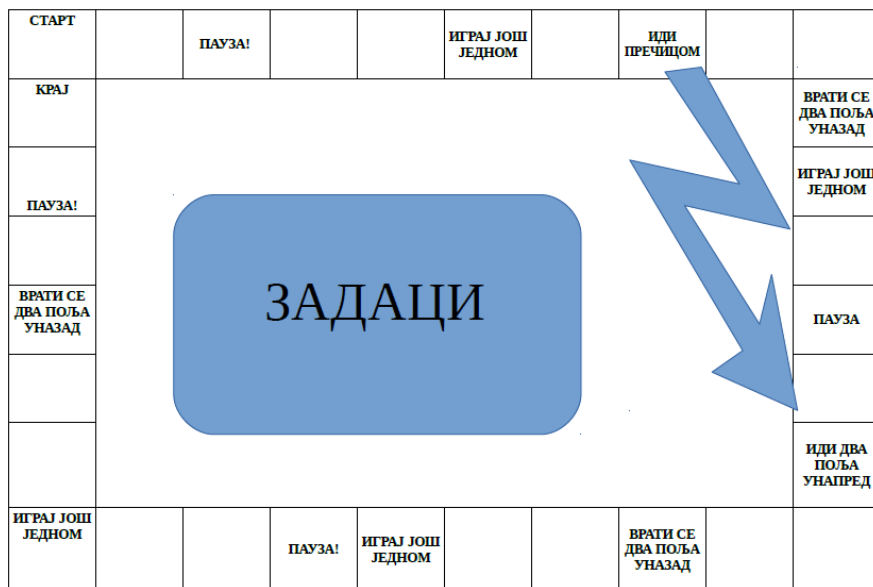
Методологија истраживања

Истраживање (пилот-истраживање) обављено је на намерном/пригодном узорку ($n = 20$) који одабран из популације ученика другог разреда основне школе „Аврам Мразовић“ у Сомбору. Циљ предузетог истраживања био је да се на бази свеобухватне теоријске анализе и резултата досадашњих истраживања, као подршка унапређивању квалитета процеса почетног учења и наставе математике сагледају могућности примене математичких игара у разредној настави математике, дизајнирају игролике активности за конкретне програмске садржаје, са фокусом на испитивању утицаја оваквог наставног модела на мишљење и ставове ученика према математици и њихово интересовање за програмске садржаје.

Истраживање је реализовано школске 2021/2022. у мају месецу, у оквиру манифестације *Мај, месец математике*. У ту сврху креирани су методички оквири са моделом часа за реализацију наставне јединице *Веза множења и дељења – утврђивање*, у коме је примењена игра као основни метод учења са елементима историје математике, са адекватно осмишљеним задацима и игроликним активностима ученика који су укључивали елементе такмичења. Примењен је групни облик рада, при чему су ученици били подељени у четири групе односно четири тима, а сваки тим је носио назив једног познатог математичара: *Еуклид*, *Гаус*, *Ојлер* и *Архимед*. У уводном делу часа, учитељица је упознала ученике са одређеним занимљивостима из живота сваког наведеног математичара и

на тај начин у предвиђене игровне активности интегрисала елементе историје математике, додатно провоцирајући тиме пажњу ученика. Сваки члан тима био је део различите групе. У оквиру групе чији је члан, сваки ученик је самостално решавао задатке, те је по победи у једној од игара доносио поене свом тиму. У оквиру сваке групе припремљени су задаци према нивоима сложености. Ученици су најпре решавали једноставније изразе и примере задатака, а у наставку игре прелазили су на комплексније задатке, са основним захтевом да се правилним резоновањем и логичким промишљањем примени функционално знање које ће резултирати тачним и брзим решењем, а тиме и освајањем предвиђених поена.

Једна од примењених игара била је посебно креирана, прилагођена математичка игра под називом *Не љути се, у рачун упусти се*, која највише подсећа на општепознату друштвену игру *Не љути се, човече*. У овако осмишљеној игри, померање фигура по табли условљено је тачним решењем најпре једноставнијих, а касније и сложенијих математичких израза (Слика 1). Ова игра може да се прилагоди и другим садржајима почетне наставе математике и на тај начин постане погодна дидактичка игра у функцији циља часа, која уноси елементе забаве, задовољства и такмичења, чиме се доприноси повећању мисаоне ангажованости ученика, а тиме и унапређењу квалитета процеса учења и наставе математике.



Слика 1: Математичка игра „Не љути се, у рачун упусти се“

Након реализације посебно креираног, горе сажето описаног модела часа, испитани су ученици у вези са утврђивањем њихових ставова и мишљења о примењеном методу рада. Као инструмент је примењен скалер са пет позитивно формулисаних тврдњи, са којима су ученици изражавали степен свог слагања на тростепеној скали. Коначни скор степена слагања за сваку од тврдњи исказан је индексом скалне вредности. Поузданост инструмента тестирана је израчунавањем Cronbach's alpha coefficient ($\alpha = 0,88$), који указује на високу поузданост инструмента. Подаци добијени истраживањем обрађени су у *Microsoft Excel* програму, а за анализу података примењена је дескриптивна статистика са графичким приказом резултата изражених у процентима путем кружних („пита“) дијаграма.

Резултати и дискусија

Након примењених игровних активности на часу математике, уследило је испитивање ученика. Кроз скалу судова која се односи на њихово мишљење о играма у оквиру часа математике, првенствено смо процењивали степен мотивисаности и интересовања ученика за овакав начин рада. Тим поводом конструисали смо дескриптивно-нумеричку скалу судова са пет позитивно формулисаних тврдњи, са којима су ученици изражавали степен сагласности према датим упутствима на тростепеној скали: *Слажем се*; *Нисам сигуран/сигурна*; *Не слажем се*. Добијени резултати скалирања ученика груписано су приказани у табели 1.

Табела 1:

Резултати скалирања ученика

Ред. бр.	Тврдња	Слажем се	Нисам сигуран/ сигурна	Не слажем се	Индекс скалне вредности
		%	%	%	
1.	Данашњи час математике ми се допао.	95,00	5,00	0,00	2,85
2.	Волео/волела бих да на овакав начин решавам математичке задатке.	75,00	15,00	10,00	2,25

3.	Волео/волела бих да играм још неке математичке игре.	84,00	5,00	11,00	2,52
4.	Играо/играла сам и раније неке математичке игре.	30,00	0,00	70,00	0,90
5.	Допало ми се што сам чуо/чула нешто о занимљивостима из живота познатих математичара.	90,00	5,00	5,00	2,70

Анализа резултата указује на позитиван став ученика према играма у настави математике. Наведену констатацију потврђују и нумерички подаци: *индекс скалне вредности* и *процент прихваћености сваког појединачног става*. Како наведене тврдње нису у потпуности прихваћене од стране свих испитаника, приказујемо податке за сваку тврдњу појединачно.

Тврдња 1: „Данашњи час математике ми се допао“ прихваћена је са индексом скалне вредности 2,85, расподелом степена слагања на следећи начин: „Слажем се“ – 19 ученика или 95,00%, „Нисам сигуран/сигурна“ – један ученик или 5,00%, док неслагања са тврдњом није било. Видимо да је највећи број ученика исказао позитиван став према овој тврдњи, а наведена расподела илустрована је наредним дијаграмом (слика 2).



Слика 2: Дијаграм степена сагласности ученика са тврдњом 1

Са тврдњом 2: „Волео/волела бих да играм још неке математичке игре“ усагласио се већи број ученика. Ова тврдња прихваћена је са индексом скалне вредности 2,25, наредном расподелом одговора: „Слажем се“ – 15 ученика или 75,00%, „Нисам сигуран/сигурна“ – три ученика или 15,00%, „Не слажем се“ – два ученика или 10,00%. Наведена расподела одговора илустрована је дијаграмом (слика 3).



Слика 3: Дијаграм степена сагласности ученика са тврдњом 2

Тврдња 3: „Волео/волела бих да играм још неке математичке игре“ прихваћена је са индексом скалне вредности 2,52. Позитиван став према овој тврдњи исказало је 16 ученика или 84,00%, несигуран је био један ученик или 5,00%, док је неслагање са тврдњом исказало два ученика или 11,00%. Наведена расподела, по нивоима слагања са тврдњом, илустрована је графиком (слика 4).



Слика 4: Дијаграм степена сагласности ученика са тврдњом 3

Тврдња 4: „Играо/играла сам и раније неке математичке игре“ прихваћена је са врло скромним индексом скалне вредности 0,90. Слагање са овом тврдњом исказало је свега шест ученика или 30,00%, несигурних ученика није било, а 14 ученика или 70,00% исказало је неслагање. Наведено упућује на оправдану претпоставку о недовољној примени ове методе у почетној настави математике. Расподела степена слагања са тврдњом 4 илустрована је графиком (слика 5).



Слика 5: Дијаграм степена сагласности ученика са тврдњом 4

Тврдња 5: „Допало ми се што сам чуо/чула нешто о занимљивости-ма из живота познатих математичара“ прихваћена је са индексом скалне вредности 2,70. Позитиван став исказало је 19 ученика или 90,00%, несигуран је био један ученик или 5%, а неслагање са тврдњом такође је исказао један ученик или 5%. Наведена расподела степена слагања са тврдњом илустрована је наредним графиком (слика 6).



Слика 6: Дијаграм степена сагласности ученика са тврдњом 5

Имајући у виду приказане резултате, односно скалну вредност и проценат прихваћености сваког појединачног става, констатовали смо да није било стопостотне прихваћености, али да је највећи број ученика исказао позитиван став према наведеним тврдњама, осим у четвртој ајтему. У овом делу већина ученика изразила је неслагање са тврдњом да је и раније играла математичке игре на часу математике. Иако не можемо генерализовати ово становиште будући да узорак није репрезентативан, наведено упућује на оправдану претпоставку о углавном недовољној примени ове методе у почетној настави математике. Увидом у добијене резултате примећујемо да су игре у настави математике имале позитиван ефекат на заинтересованост ученика за садржаје, као и на њихову мотивацију за рад. Такође примећујемо да су и елементи историје математике обухваћени игром додатно допринели пажњи и интересовању ученика. Применом групног облика рада ученици су уз увежбавање математичких садржаја развијали сараднички однос и жељу за заједничким успехом. Из наведеног можемо истаћи вишеструк допринос игре почетној настави математике.

Закључак

Један од најбитнијих фактора који одређују однос ученика према математици јесте заинтересованост и мотивација ученика са циљем да се створе предуслови и амбијент погодни за развијање основних знања и вештина. Савремено основно образовање, посебно математичко, чији је императив свестрано развијање личности појединца, природно намеће игру као основни наставни модел у почетној настави, у циљу ефикасности наставног процеса, у коме ће ученици, истовремено се забављајући, активно учествовати, истраживати, изводити закључке, дискутовати, кроз међусобну сарадњу. Крајњи циљ сваке дидактичке игре треба да буде „увлачење“ ученика у свет математике, али и изазивање задовољства и радости (Вуловић, 2011). С тим у вези неспорна је улога и значај игре као погодног облика учења, не само у почетној настави математике већ и шире, интердисциплинарно, на свим нивоима образовања.

У раду смо на темељу систематизованих резултата истраживања овог проблема сагледали могућности примене математичких игара у

разредној настави, односно њихов утицај, првенствено, на мотивацију и интересовање ученика за учење апстрактних математичких садржаја на поједностављен и ненаметљив начин, уважавајући њихове потребе за забавом и разонодом са елементима такмичења. Креирајући одређене математичке игре за конкретне математичке садржаје који захтевају дубину и фокусираност, респектујући психофизичке способности ученика, прилагодили смо их њиховом интересовању, учинили занимљивијим, чиме смо добили ширину контекста за учење, промену перспективе и природнији амбијент, а тиме и већу ангажованост и посвећеност ученика.

Евалуирани резултати истраживања потврђују позитиван утицај на мотивацију и ставове ученика према настави математике, са оправданим претпоставком да ће за последицу имати и поспешивање квалитета исхода учења и наставе математике у првом циклусу основног образовања, а што ће, верујемо, показати резултати даљег истраживања. Без обзира на апстрактност система појмова у математици, показано је да почетна настава математике може успешно да се реализује уколико се, у складу са менталним развојем деце и њиховим потребама и интересовањима, полази од игре и конкретних игроликих активности са елементима уживања, забаве и активног учења.

Литература

- Антић, И. (2014). *Образовне игре у настави математике*. Природно-математички факултет у Новом Саду.
- Arends, F., Winnaar, L., & Mosimege, M. (2017). Teacher classroom practices and Mathematics performance in South African schools: A reflection on TIMSS 2011. *South African Journal of Education*, 37(3), 1–11.
- Bandur, V. (1991). *Sposobnosti učenja matematike*. IDP „Udžbenici, priručnici i didaktička sredstva“.
- Bragg, L. (2003). Children's perspectives on mathematics and game playing. *Mathematics education research: innovation, networking, opportunity*, 26, 160–167. <http://hdl.handle.net/10536/DRO/DU:30004978>
- Вуловић, Н. (2011). Дидактичке игре у почетној настави математике. *Узданица, VIII(1)*, 71–79.

- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy* (1st ed.), Palgrave Macmillan.
- Degeng, I. N. S. (2013). *Ilmu pembelajaran: Klasifikasi variabel untuk pengembangan teori dan penelitian* [Instructional Science: The variable classification for research and theory development]. Aras Media
- Dejić, M. (1999). *Metodika nastave matematike I*. Učiteljski fakultet u Jagodini.
- Eljkonin, D. B. (1981). *Psihologija dečje igre*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Jovičić, N. (2019). *Dečija igra i razvoj stvaralačkih sposobnosti* (stručni rad). Novi Sad: Filozofski fakultet.
- Каменов, Е. (2009). *Деција игра*. Завод за издавање уџбеника.
- Карић, Ј., Радовановић, В., Грубач, Ј. (2003). Упоредна анализа усвојености садржаја наставе математике код деце оштећеног слуха од првог до четвртог разреда основне школе. *Београдска дефектолошка школа*, 9(3), 41–47.
- Карић, Ј. (2004). Читање и решавање математичких задатака изражених текстом и бројем у школи за децу оштећеног слуха. *Настава математике*, 4(1), 77–79.
- Карић, Ј. (2006). Значај разумевања идеје и смисла у решавању математичких задатака, *Београдска дефектолошка школа*, 12(1), 11–18.
- Karić, J. (2015). Matematičke igre. *Beogradska defektološka škola – Belgrade School of Special Education and Rehabilitation*, 21(3), 81–89.
- Копас-Вукашиновић, Е. (2021). Математика у предшколској установи и школи: програмска одређења и могућности остваривања континуитета. У Н. Вуловић, А. Михајловић (ур.), *Методички аспекти наставе математике IV*, 27, 279–291. <https://doi.org/0.46793/MANM4.279KV>
- Lazić, D. B., Knežević, B. J., & Maričić, M. S. (2021). The Influence of Project-based Learning on Student Achievement in Elementary Mathematics Education. *South African Journal of Education*, Vol. 41(3), 1–11. <https://doi.org/10.15700/saje.v41n3a1909>
- Лазич, Б., Маричић, С., Милинковић, Ј. (2015). Пропедевтичко учење разломака засновано на интеграцији садржаја у почетној настави

- математике. *Настава и васпитање*, LXIV(4), 679–697. <https://doi.org/10.5937/nasvas1504679L>
- Минић, В., Јовановић, М. (2018). Значај и примена дидактичких игара у предшколском и основношколском узрасту. *Баштина*, 44, 279–293. <https://doi.org/10.5937/bastina1844279M>
- Мирковић, Ј. (2007). Игролика настава. *Образовна технологија 1–2*, 65–68. https://zelenaucionica.com/wp-content/uploads/2014/01/6_OT_1_2007_JELENA_MIRKOVIC_.pdf
- Николић, С., Сарачевић, М., Шаботић, М. (2020). Мотивациона и сазнајна вредност игре у наставном процесу. *Синтеза*, 17, 101–112. <https://doi.org/10.5937/sinteze9-16006>
- Никчевић-Милинковић, А. (2010). Кориштење и учинковитост игре у разредној настави. *Живот и школа: часопис за теорију и праксу одгоја и образовања*, 7 (25), 108–121. <https://hrcak.srce.hr/file/106701>
- Prensky, M. (2006). *Don't bother me, Mom, I'm learning! How computer and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help*. Paragon House.
- Reigeluth, C. M., Beatty, B. J., & Myers, R. D. (2017). *Instructional-design theories and models: The learner-centered paradigm of education*. Routledge.
- Смиљанић, М. (1992). Развој логичко-математичког мишљења ученика основне школе. *Настава математике*, 4(1), 1–11.
- Станковић, С., и Алексић Вељковић А. (2021). Моторичке вештине, покрет и математика. У Н. Вуловић, А. Михајловић (ур.), *Методички аспекти наставе математике IV*, 27, 240–253.
- Turban, E., King, D., & Lang, J. (2008). *Introduction to Electronic Commerce*. 2nd ed. Prentice Hall.
- Umugiraneza, O., Bansilal, S., & North, D. (2017). Exploring teachers' practices in teaching Mathematics and Statistics in KwaZulu-Natal schools. *South African Journal of Education*, 7 (2), 1–13. <https://doi.org/10.15700/saje.v37n2a1306>
- Wood, D. (1992). *Kako djeca misle i uče: društveni kontekst spoznajnog razvitka*. Educa.

MATHEMATICAL GAMES – POSSIBILITIES OF IMPLEMENTATION IN TEACHING MATHEMATICS TO ELEMENTARY SCHOOL JUNIOR GRADES

Bojan Lazic
Marina Milosevic
Sanja Maricic

Abstract

The trends of improving the quality of teaching mathematics at all educational levels require efficient and socially acceptable basic knowledge of the subject matter. Teaching mathematics at initial educational levels is deeply significant and it must be designed and realised in such a manner so that modern-day human beings permanently retain the acquired knowledge and the level of cognitive competences. Contemporary pedagogical theories point out the significance of the game as a learning method in optimal stimulation of versatile development of students. With regard to that, mathematical games are recognised as an important means and a tool that contribute to the development of knowledge through educational process, especially in initial stages of mathematical education. Using an analysis of theoretical and practical research as a starting point, the paper reviews the possibilities of implementation of games in initial stages of teaching mathematics as a support to improving the quality of learning and teaching mathematics. Positively empirically evaluated models confirm significant influence of mathematical games on encouraging interests and motivation of elementary school junior grade students as regards teaching mathematics, which points to a justified assumption of further implications on the quality of learning outcomes.

Keywords: *game, mathematics, elementary school junior grade teaching, satisfaction, motivation.*

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ИГРЫ – ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Боян Лазич
Марина Милошевич
Саня Маричич

Резюме

Тенденция к повышению качества преподавания математики на всех уровнях образования требует эффективного и социально приемлемого базового математического образования. Первоначальное преподавание математики имеет глубокий смысл и значение и должно быть настроено и реализовано таким образом, чтобы после этого процесса современный человек постоянно сохранял полученные знания и достигнутый уровень когнитивных способностей. Современные педагогические теории подчеркивают важность игры как метода обучения для оптимального стимулирования всестороннего развития учащихся. В связи с этим математические игры признаны важным инструментом, способствующим развитию познания через образовательный процесс, особенно в начальном математическом образовании. Начиная с анализа теоретических и практических исследований, в статье рассматриваются возможности применения игр в начальных классах для поддержки повышения качества процесса обучения и преподавания математики. Положительно эмпирически оцененные модели подтверждают значительное влияние математических игр на повышение интереса и мотивации учащихся в начальной школе, что указывает на обоснованное предположение о дальнейших последствиях для качества результатов обучения.

Ключевые слова: игра, математика, начальная школа, удовольствие, мотивация.

