
Ивана Веселиновић
Дечији клуб „Еурека“, Београд,
Марија Бркић
Основна школа „Бранко Радичевић“, Крушевац

Прегледни рад
Методичка теорија и пракса број 1/2019.
УДК: 373.2/3::514
стр. 21 - 30

МАТЕМАТИЧКЕ АКТИВНОСТИ У ФУНКЦИЈИ РАЗВОЈА ПОЧЕТНИХ ГЕОМЕТРИЈСКИХ ПОЈМОВА

Резиме: Предшколски и рани школски период се може посматрати као период у коме је игра и даље доминантна потреба и жеља сваког детета. Са друге стране, овај период представља период огромног потенцијала духовог, телесног, социо-економског и умног развоја детета. Целовити развој дететове личности могућ је само поштовањем обе наведене компоненте. Овај рад је посвећен приказу активности које су усмерене на развој почетних геометријских појмова, који почиње на предшколском узрасту и наставља се током школског узраста. Када се сви примери за одређени појам налазе у непосредном окружењу детета кажемо да се налазе на опажајном нивоу и називамо их почетни геометријски појмови. Циљ свих наведених активности јесте трансформација математичких садржаја којима се омогућава стицање и разумевање значења почетних геометријских појмова. Сви математички појмови се налазе на опажајном нивоу током предшколског периода и прва два разреда основне школе. Откриће наведених појмова се остварује најпре кроз контакт са реалним окружењем, затим кроз иконичке репрезентација, а коначни циљ је стварање основе за развој апстрактнијих начина мишљења.

Кључне речи: геометријски појмови, реално окружење, формирање менталних представа, визуелизација.

УВОД

Знања из математике која се стичу у млађим разредима основне школе представљају темеље на које се надовезују остали садржаји математике. Због узраста ученика у учењу математичких садржаја се полази од реалистичних ситуација.

Математички појмови се код деце формирају постепено и потребно је да се усвајају на начин који омогућава повезивање са осталим математичким појмовима. Због узрасних специфичности битно је да се приликом обраде садржаја из наставе геометрије пође од конкретних представа и да се постепено коришћењем све апстрактнијих репрезентација стигне до менталних слика, које ученици формирају приликом усвајања математичког појма. Сви почетни математички појмови се налазе на опажајном нивоу. Из тог разлога потребно је организовати активности које су усмерене ка формирању иконичких представа и обогаћивању природног језика математичким

језиком. Активности треба да буду организоване тако да мотивишу децу за рад и доприносе усвајању садржаја на спонтан начин при чему се води рачуне о дидактичкој функцији примењених активности.

Специфичности изучавања математичких садржаја посвећених развоју почетних геометријских појмова

Између наставних програма за предшколско васпитање и школско образовање и васпитање не постоји повезаност која је нужан услов за правилно формирање математичких појмова. Ово подразумева изградњу одговарајућих схема на којима се темељи учење које, како наводи Скемп, омогућавају боље разумевање, већи степен прилагодљивости новим садржајима и интеграцију постојећих знања са новим знањима (Skemp, 1993: 23). Правилно формирање појмовних структура треба започети још у предшколском периоду, а затим наставити њихову надоградњу у следећим развојним фазама, што захтева сарадњу предшколских и школских установа.

Развој геометријских појмова почиње опажањем предмета из реалног окружења, а затим се постепено прелази на иконичке репрезентације које прати правилно и адекватно вербално изражавање. Када су у питању деца узраста од 6 до 9 година битно је искористити могућности које пружа реално окружења деце за упознавање различитих геометријских појмова и њихових особина, а затим их кроз разне активности водити ка иконичким репрезентација чиме се ствара основа за формирање апстрактних појмова и њихово разумевање. На овом узрасту главни циљ геометрији би према Марјановићу био „припрема деце за преуклидску геометрију. То значи да деца треба да усвоје интуитивна значења свих основних појмова предеуклидске геометрије и оспособе се за њихово представљање геометријским цртежима.” (Марјановић, 2008: 25). Циљ истакнут на овај начин указује нам на значајну улогу васпитача и учитеља у процесу формирања почетних геометријских појмова. Тај процес мора бити добро испланиран, строго организован, прецизан и контролисан. Планирање обухвата и адекватан избор математичких модела, као и примера из реалног окружења чијим опажањем почиње формирање геометријских појмова и иконичких репрезентација. Поред тога, битно је да наставник користи правилан математички језик, односно да вербалним изражавањем „прави разлику између ствари које се могу опазити и апстрактних појмова геометрије” (Марјановић 2008: 27).

Главне активности на које треба ставити акценат у овом узрасту се односе на идентификовање различитих геометријских објеката, њихово описивање, међусобно упоређивање, анализирање и стално објашњавање реализованих активности и пос-тупака. У почетку, описивање се свде на уочавање небитних својстава објеката, уз занемаривање битних својстава да би се временом уз инструкције и вођење од стране учитеља удаљали од небитних и истакли само битна својства за одређени геометријски објекат, што је од суштинског значаја за формирање апстрактног геометријског појма. Све ове активности захтевају сталну и смислену комуникацију између детета и учитеља праћену адекватним питањима. Овде је реч о питањима типа *Зашто? Како?* која од деце захтевају објашњења и давање неформалних доказа. С друге стране, активирају се њихови мисаони процеси што води ка активном учењу, а чија је последица разумевање научених садржаја. Такође, подстиче се развој математичког језика, али само под условом да се инсистира на његовој употреби у току дискусије.

У раду са децом од огромног значаја је и стварање повољне климе за учење. Потребно је организовати различите врсте активности, које подразумевају активно учешће деце, употребу разноврсног дидактичког материјала, а у данашње време и упо-требу интернет технологија, које пружају могућност примене различитих

образовних софтвера и програма којима се постиже очигледнија настава. Даље, пожељно је почети са посматрањем геометријских објеката у реалном окружењу, њиховим илустрованим представама и уопште применом искуственог материјала у учењу, јер како Марјановић истиче „учење почиње опажањем, а затим се опажајни материјал процесира и тај пут води до изградње појмова са пуним значењем” (Марјановић, 2013: 2). Процес усвајања појмова почиње применом модела засићених шума, а затим се иде ка моделима који су ослобођени шума. Поред употребе великог броја примера који се односе на дати појам, потребно је користити и велики број контра примера који олакшавају препознавање основних својстава геометријског објекта што омогућава достизање вишег нивоа апстракције.

На млађем школском узрасту карактеристично је усвајање елементарних математичких појмова, односно појмова чији се феномени могу пронаћи у реалном свету. Марјановић је истакао дидактички принцип на коме почива усвајање математичких појмова: „Прихватајући чврсто тело A на такав начин да игнорише сва његова физичка својства, преостаје чиста идеја геометријског објекта A . (Марјановић, 2008: 29). Овај принцип указује на значај коришћења акционих репрезентација, као првих корака у усвајању математичких појмова, са којих се прелази на иконичке да би се на крају дошло до симболичких репрезентација, односно да би се одређени геометријски појам апстраховао.

Холандски математичари Пјер и Дина Ван Хилесу на освноу спроведног истраживања предложили пет развојних фаза у којима су објаснили процес развоја геометријског мишљења код деце. За наведени узраст деце битне су прве три фазе. У првој фази (визуелизација) деца користе визуелно размишљање, при чему не узимају у обзир својства објеката. Овде се полази од искуства и свесних опажања стварности. На визуелном нивоу дете „идентификује, упоређује и сортира обличена основу њиховог изгледа као целине; решава проблеме користећи општа својства и технике и користи неформални језик (Swoboda and Vighi, 2016). У другој фази (анализирање) почињу да примећују својства објеката кроз истраживање и разликују која својства се односе на одређене објекат, а која не, односно врше генерализацију особина геометријских фигура на основу већег броја примера. Током ове фазе акценат треба ставити на посматрање, мерење, склапање, лепљење и друге врсте дидактичких активности. У трећој фази (неформална дедукција) деца су способна да дају смислене дефиниције, али без доказа. Битно је истаћи да деца при усвајању геометријских појмова пролазе кроз све наведене нивое, јер изостављање једног нивоа значи прескакање корака који су нужни за правилно формирање апстрактних појмова геометрије. Прелазак са једног нивоа на други се дешава постепено и спонтано. Брзина преласка на следећи ниво у великој мери је условљена садржајима и методама рада са децом, као и индивидуалним карактеристикама детета. (Szinger, 2008: 176)

Клементес и сарадници (Clements et al., 1999) испитали су препознавање основног 2D геометријског облика код малог детета. Били су заинтересовани за утврђивање критеријума које деца користе за одлучивање да ли је одређени облик круг, квадрат, троугао или правоугаоник. Анализе дечијих објашњења указују на то да су деца предшколског узраста углавном користила визуелне знаке за идентификацију геометријских облика. Ови резултати сугеришу да предшколци могу препознати познате облике (са различитим степеном тачности), али да се њихов почетни критеријум за идентификацију заснива на визуелним карактеристикама облика, што одговара првој фази по Ван Хилеу.

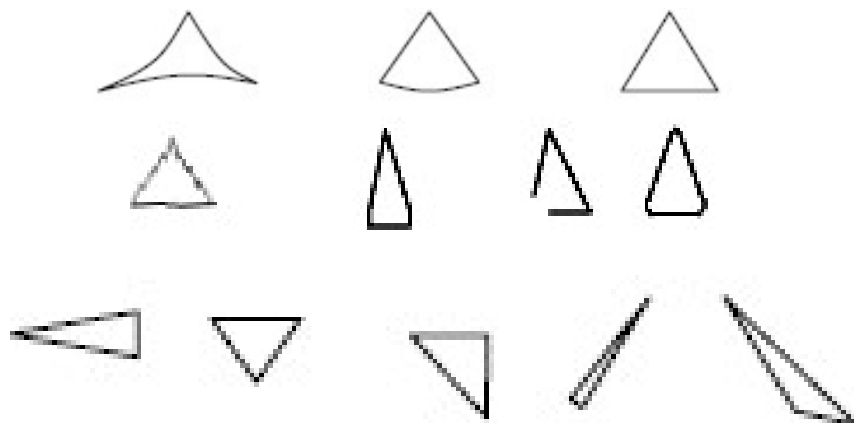
Математичке активности које доприносе развоју значења геометријских појмова

Организовање различитих врста активности олакшава процес усвајања геометријских појмова. Својства геометријских објеката са којима се деца упознају на млађем школском узрасту се уочавају на моделима из реалног окружења. Изучавање ових садржаја прати употреба различитих врста дидактичких материјала, који омогућавају манипулисање и експериментисање што повећа мотивисаност деце за рад. С друге стране, дечија креативност и маштовитост која је праћена истраживачким активностима и критичким размишљање долази до изражаја што позитивно утиче на развој наведених способности. Из свих наведених разлога може се закључити да су због могућности перцепције геометријски садржаји ближи дечијим способностима у односу на аритметичке садржаје. У почетку геометријски објекти не постоје у уму детета, већ само као објекти из стварног света. Усмеравањем дечије пажње кроз различите активности на те објекте они постају део њиховог ума и на тај начин се започиње процес формирања геометријских појмова. Битно је истаћи да процес учења не треба да буду усмерени само на коначан резултат, односно формирање и именовање гео-метријског појма, већ треба дати предност самом процесу током ког до изражаја долазе процеси деце, њихово расуђивање, начини извођења закључака, што је од суштинског значаја за разумевање својстава и стицање менталних представа о одређеним геометријским појмовима.

У овом делу рада биће изложене активности које су погодне за усвајање почетних геометријских појмова на узрасту између 6 и 9 година.

1. *Анализирање облика и изградња знања о облицима*

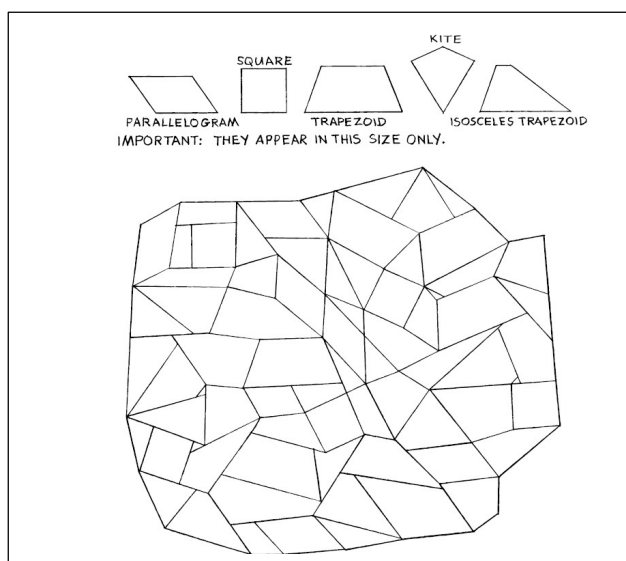
Потребно је почети од опажања различитих геометријских објеката у нашем свакодневном окружењу. Пажња треба да буде усмерена на уочавање особина одређених геометријских облика које поседује посматрани предмет. Ово је основа за формирање и касније апстраховање геометријских појмова. Уколико деца усвајају појам квадрата, круга, правоугаоника или троугала потребно је дати им што више предмета који имају тај облик како би учили њихова својства. Битно је истаћи да ти предмети не треба да буду сличног, већ различитог изгледа (различите врсте троуглова, окренути троуглови, предмети који личе на троуглове, али нису троуглови и слично – Слика 1). Све ове активности треба да прати дискусија између наставника и деце.



Слика 1. Примери и не-примери троуглова (Levenson, Tirosh and Tsamir, 2011)

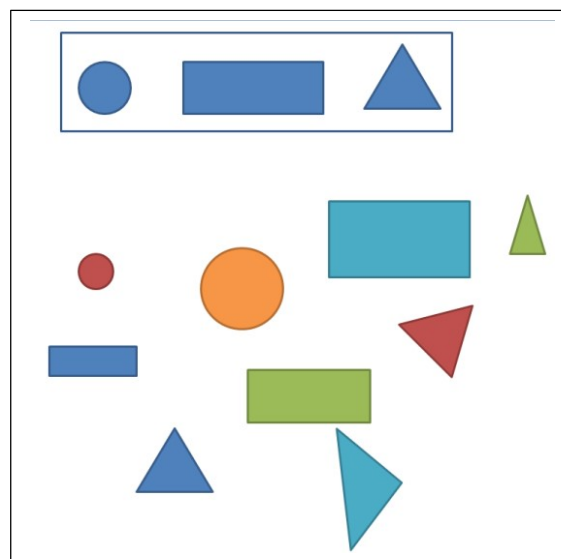
Наведени примери истичу битна својства троугла. Уколико дете има формиран појам троугла у свести оно ће моћи успешно да објасни зашто је нешто троугао, а зашто није. Истраживање које су спровели Левенсон, Тирош и Тсамир (Levenson, Tirosh and Tsamir, 2011: 18) су показала да деца на узрасту од 5 година успешно објашњавају зашто на цртежу нису приказани троуглови, наводећи особине која поседују троуглови, односно својства која су саставни део дефиниције троугла. У раду са децом се најчешће користе типични примери који најбоље приказују дати појам. Како наводе Левенсон, Тирош и Тсамир (Levenson, Tirosh and Tsamir, 2011: 29) битан елемент знања о одређеном геометријском појму јесте способност идентификовања примера и непримера. Њихова истраживања показала су да у учењу геометријских садржаја деца највише пажње посвећују посматрању геометријске фигуре у целини и њених основних особина (има три стране, затворена је фигура), док критичне особине, занемарју, што доводи до нетачних одговора (какве су странице троугла – равне или цик-цак). Резултати ових истраживања показују да се пажња мора посветити и нетипичним примерима и њиховој детаљној анализи. Даље, битно је током активности инсистирати на уочавању свих битних својстава одређеног геометријског облика који га разликују од другог. Уколико дете није у могућности да уочи непримере то значи да оно још увек није достигло визуелну фазу Ван Хилеових нивоа развоја геометријског мишљења.

Поред препознавања и разликовања различитих геометријских појмова у реалном окружењу, потребно је понудити и активности разликовања геометријских појмова на цртежу. Примери на Слици 2. и Слици 3 захтевају од ученика препознавање геометријских појмова и њихово једначење на основу заједничких својстава, с тим да „исти” не значи по свим својствима.



Слика 2. Препознавање облика на слици
слици

(Преузето са: www.teacherspayteachers.com)



Слика 3. Препознавање облика на слици

Од деце се захтева да уоче кључне особине појмова, односно битна својства која чине дати појам и да на основу њих препознају и обележе тражену геометријску фигуру. Уколико су деца способна да зокруже и геометријске фигуре са промењеним положајем, може се рећи да су они у стању да истражују и генерализују особине геометријских објеката и да размишљају дедуктивно о датим геометријским објектима, што значи да се налазе на последња два нивоа развоја геометријског мишљења.

Активности које подстичу усвајање геометријских појмова јесу и активности класификовања. У почетку се деца могу давати критеријуми према којима се врше класификације, а затим се може од њих очекивати да сами открију критеријуме класификовања.

Пример 1.

Дате су различите геометријске фигуре (Слика 4). Задатак ученика је да их класификују.

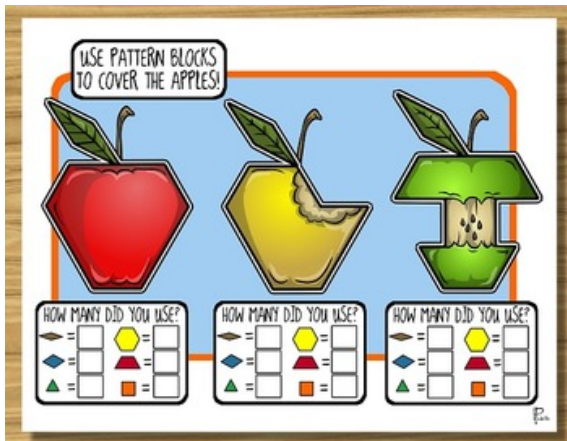


Слика 4. Материјал за игру

Анализирајући дати задатак можемо уочити да се класификација може извршити по следећим критеријумима: боја, облик, величина, број страна, број углова, криве или равне ивице. Следећа корак активности подразумева класификацију у којој морају бити задовољена два или више критеријума. Овакве активности су погодне за разликовање геометријских фигура и упознавање њихових особина. Објашњавајући извршену класификацију деца показује у ком степену познају својства геометријских фигура што је основа за развој апстрактних геометријских појмова.

Пример 2.

Дат је цртеж из реалног окружења (Слика 5), а задатак ученика је да одреде из којих геометријских фигура се састоји јабуке.



Слика 5. Сложене геометријске фигуре (Преузето са

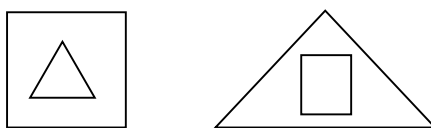
www.teacherspayteachers.com)

Кроз ову активност деца се подстичу да проналазе различите начине и могућности поделе целине на делове, као и идентификовање и именовање различитих геометријских фигура. Уколико је дете способно да успешно реши овакав задатак може се рећи да се налази на нивоу апстракције, односно неформалне дедукције.

У овом делу битно је истаћи значај давања предмета различитих величина како се формирани геометријски појам не би везивао за величину, већ за битна својства која чине садржај тог појам.

2. Визуелна меморија

Циљ ове активности је памћење изгледа одређених геометријских облика и њихов опис без употребе слике. Акцент је стављен на дескриптивне описе објеката уз исказивање свих битних својстава. У почетку се могу деца дати само једноставни геометријски облици, а затим се захтев усложњава давањем више геометријских облика на једној слици који се налазе у одговарајућем односу (у, на) – Слика 6.



Слика 6. Однос геометријских фигура

Кроз ову активност развија се способност памћења, а пажња деце се усмерава на битне детаље, који представљају својства геометријских облика, чиме се ствара основа за фомирање геометријских појмова и њихово међусобно разликовање.

3. Манипулативне активности

Машта деце се може подстакнути употребом различитих прича, слике и видео снимака. Деци се могу понудити слике на којима су приказани различите комбинације геометријских појмова (хоризонталне и вертикалне линије, геометријски облици, геометријска тела и сл), а од њих захтевати објашњење дате слике. На тај начин се провера да ли су ученици у стању да идентификују, препознају и опишу одређени геометријски појам што претходи његовом усвајању.

Манипулативне активности представљају практичне активности које се односе на употребу различитих геометријских облика за „изградњу”, односно приказ одређених реалних ситуација. Уколико су у питању геометријска тела, пожељно је деци дати одређени број дрвених модела квадрата, коцке, ваљка, лопте, а од њих захтевати изградњу града, парка, улице употребом датих модела. Кључни моменат ове активности јесте објашњење направљеног објекта уз правилну употребу математичког језика. На исти начин се може организовати разликовање линија и геометријских фигура. У овом случају се користе цртежи за приказивање одређене ситуације. У почетку деца копирају дате комбинације, а након тога самостално састављају комбинације уз објашњавање њихове структуре.

На предшколском узрасту деца се први пут сусрећу са геометријским појмовима и кроз конкретне активности се упознају са именима геометријских појмова. Улога наставника је да у том периоду подстакне коришћење математичког језика у организованим математичким активностима, али и у свакодневним активностима. Потребно је да дете именује геометријске појмове математичким језиком. Улога наставника је да подстиче децу да користе ове појмове када објашњавају изглед неког предмета из реалног окружења. На тај начин се повезује искуство и математичко знање.

Када деца упознају својства геометријских појмова може им се понудити следећа игра.

Пример 3.

На картицама су написане особине одређених геометријских фигура. Њихов задатак је да препознају о којој фигури је реч и да то искажу речима или цртежом.

На овај начин се подстиче процес формирања геометријских појмова без њиховог директног именовања што је нужни корак у процесу развоја геометријских појмова.

4. Проналажење објеката у реалном окружењу

Употреба савремене технологије је присутна у свим сферама живота. Њене могућности је потребно искористити и у наставном процесу. Она омогућава унапређење постојеће технологије учења и чини наставу очигледнијом. С друге стране, деци је технологија занимљива и блиска и ту њену предност треба искористити у мотивисању деце за учење.

Како би се проверио степен разумевања усвојених геометријских садржаја могуће је деци дати истраживачке задатке са ограниченим временом који захтевају сликање објеката из окружења који имају облике одређених геометријских фигура и геометријских тела. Уз овај захтева потребно је од ученика тражити да напишу место где су видели дати предмет, облик који има, као и сам назив предмета. Као завршна фаза у овим активностима јавља се дискусија која додатно подстиче ученике да уочавају својства опажених геометријских фигура.

Анализирајући дате активности може се закључити да су све усмерене на активно учешће деце у раду и откриће својстава објеката кроз истраживање истих, што одговара хеуристичком учењу. Основни принципи хеуристичког учења јесу подстицање ученика за истраживања и откриће чиме се мотивација за учење повећава, а поред тога развија се способност за решавање проблема и утиче се на развој когнитивних способности. С друге стране, математички појмови се формирају кроз игролике активности и кроз истраживање ситуација из реалног окружења. На овај начин математички садржаји ученицима постају занимљивији, што их подстиче да на путу до решења откривају и примењују различите стратегије које развијају њихове логичке и математичке способности. С друге стране, активно учешће деце у раду активира њихове мисаоне процесе, а знања усвојена кроз активну наставу су трајнија и функционалнија. Ово је нарочито важно када су у питању геометријски појмови који су на овом узрасту на нивоу опажања и из тог разлога усвајање ових појмова без разумевања оставља негативне последице на касније оперисање апстрактним појмовима геометрије.

ЗАКЉУЧАК

Циљ наведених активности је утемељивање значења почетних геометријских појмова. Рад са децом између 6 и 9 година треба темељити на активностима опажања феномена из реалног света, односно треба их заснивати на перцепцији чврстих тела у простору. Опажање прате и иконичке репрезентације које представљају један корак даље у процесу формирања почетних геометријских појмова. Све активности морају бити добро организоване, праћене и усмераване од стране наставника. Ради постизања наведеног циља неопходно је постепено уводити математички језик и користити га уз вербално описивање.

Реално окружење, искуство и разноврсне активности чине наставу математике занимљивијом, чиме се повећава мотивисаност за учење и остварује се већи степен разумевања научених садржаја. Коришћене активности поседују дидактичку вредност и представљају једну врсту изазова за децу, без чега нема развоја потенцијала деце.

Наведене активности су усмерене ка формирању почетних геометријских појмова кроз разумевање и препознавање основних својстава геометријских објеката, укључујући класификовање, идентификовање, анализирање, замишљање, трансфор-мацију и менталну ротацију. Обављајући све ове процесе деца се упознају са својствима геометријских објеката и достижу ниво неформалне дедуцције, који претходи нивоу дедуцције када се оперише апстрактним појмовима.

Литература

1. Вилотијевић, Младен и Вилотијевић, Нада (2016). *Модели развијајуће наставе I*. Београд: Учитељски факултет.
2. Mandić, Aleksandra i Zeljić, Marijana (2017). „The Influence of Heuristic Pre-Arithmetic Games on the Formation of Mental Representations of Arithmetic Concepts”. *Croatian Journal of Education*, Vol. 19, Sp.Ed.No. 3/2017, стр. 233-254.

3. Mandić, Danimir (2010). *Internet tehnologije*. Beograd: Čigoja štampa.
4. Марјановић, Милосав (2013). „Један приступ извођењу наставе математике, II”. *Настава математике*, LVIII (1–2), стр. 1–13.
5. Марјановић, Милосав (2008). „Дидактичка анализа геометријских појмова, I”. *Настава математике*, LIII (1–2), стр. 23–31.
6. Skemp, Richard (1993). *Mathematics in the Primary School*. London: RoutledgeFalmer.
7. Okamoto, Y. and Kotsopoulos, D. and McGarvey, L. and Hallowell, D. (2015). „The development of spatial reasoning in young children”. *Spatial Reasoning in the Early Years*, Principles, Assertions and Speculations, Brent Davis and the Spatial Reasoning Study Group, Routledge 711 Third Avenue, New York, стр. 15–28.
8. Swaboda, E. and Vighi, P. (2016). „Early Geometrical Thinking in the Environment of Patterns, Mosaics and Isometries”. *ICME-13 Topical Surveys*. Преузето 10.1.2019. са: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-44272-3_1
9. Halat, E. and Yesli Dagli, U. (2016). „Preschool Students’ Understanding of a Geometric Shape, the Square”. *Bolema*, vol. 30, no. 55. Преузето 10.1.2019. са: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2016000200830
10. Szinger, I. (2008). „The evolvement of geometrical concepts in lower primary mathematics”. *Annales Mathematicae et Informaticae*, 35, стр. 173–188.
11. Levenson, E., Tirosh, D. and Tsamir, P. (2011). *Preschool Geometry*. Netherlands: Sense Publishers.
12. Bruce, C. D., Sinclair, N., Moss, J., Hawes, Z. and Caswell, B. (2015). „Spatializing the curriculum”. *Spatial reasoning in the early years: principles, assertions, and speculations*. Brent Davis & the Spatial Reasoning Study Group. Routledge of Taylor & Francis: New York, стр. 85–107.
13. „How to help children explore shapes and other geometric concepts”. Преузето 18.1.2019. са: <https://www.scholastic.com/teachers/articles/teaching-content/early-math-introducing-geometry-young-children/>
14. Connell, G. (2013). „Five ways to Make Geometry Memorable”. Преузето 18.1.2019. са: <https://www.scholastic.com/teachers/blog-posts/genia-connell/five-ways-make-geometry-memorable/>
15. Dauksas, L. and White, J. (2014). „Discovering Shapes and Space in Preschool. Teaching Young Children”. Преузето 18.1.2019. са: <https://www.naeyc.org/resources/pubs/tyc/apr2014/discovering-shapes-and-space-preschool>
16. [https://www.teacherspayteachers.com/Browse/PreK-12-Subject-Area/Geometry/Type-of-Resource/Activities/Price-Range/Free](https://www.teacherspayteachers.com/Browse/PreK-12-Subject/Area/Geometry/Type-of-Resource/Activities/Price-Range/Free). Сајт посећен 19.1.2019.

Ivana Veselinović
Children Club "Eureka", Belgrade,
Marija Brkic
Primary School "Branko Radicevic", Krusevac

MATHEMATICAL ACTIVITIES IN THE DEVELOPMENT FUNCTION
HOME GEOMETRIC POINTS

Summary: Pre-school and early school age can be seen as a period in which the game is still the dominant need and desire of every child. On the other hand, this period represents a period of enormous potential of the spiritual, physical, socio-economic and intelligent development of a child. The complete development of a child's personality is possible only by respecting both of these components. This paper is devoted to the presentation of activities that are focused on the development of initial geometric concepts, which begins at pre-school age and continues throughout school age. When all examples of a particular term are found in the immediate environment of the child, we say that they are at the observational level and are called initial geometric concepts. The aim of all the above activities is the transformation of mathematical content which enables the acquisition and understanding of the meaning of initial geometric concepts. All mathematical terms are at the observational level during the pre-school period and the first two grades of the primary school. The discovery of these terms is realized first through contact with the real environment, then through iconic representations, and the ultimate goal is to create the basis for the development of more abstract modes of thinking.

Key words: geometric concepts, real environment, formation of mental representations, visualization

Рад је примљен 21. 02. 2019. године, а рецензиран 07. 04. 2019. године