



Марија С. Вукобровић

Предшколска установа „Бошко Буха“, Београд,
Република Србија

Оригинални
научни рад

Јасмина В. Милинковић¹

Универзитет у Београду, Учитељски факултет, Република Србија

Интеграција васпитно-образовних садржаја у функцији њојчејној разумевања њросјорних релација²

Резиме: У раду се истражује и анализира развој њојчејној њросјорној резоневања. Циљ рада је да размотри у којој мери рад на интегративним садржајима доприноси њојчејном разумевању њросјорних релација код њредшколске деце. Објашњава се на који начин деца њредшколској узрасној израђују њросјорне релације. Такође, дискутује се о теоријским аспектима интеграције васпитно-образовних садржаја. На основу анализе теоријских и емпиријских доприноса утврђен је значај развоја њросјорној резоневања за укљученост развоја математичкој мишљења. У емпиријском делу њпредстављени су резултати акционој истраживања. Применом дескриптивно-аналитичке методе, методе истраживања некаузалних веза и односа и дескриптивним акционим емпиријским њроучавањем истражане су могућности развоја њросјорних односа њприменом интегративној њписују. Резултати истраживања њојврђују очекивање да интегрисани њписују ствара услове за развој њојсодносности за њросјорну оријентацију код деце њредшколској узрасној.

Кључне речи: њросјорне релације, њросјорна оријентација, њредшколско васпитање, интегративни њписују.

¹ jasminka.milinkovic@uf.bg.ac.rs

² This research is part of the research project “Concepts and strategies for ensuring the quality of basic education”, no. 179020, whose implementation has been funded by the Ministry of Education, Science, and Technological Development of the Republic of Serbia (2011–2019).

Copyright © 2020 by the authors, licensee Teacher Education Faculty University of Belgrade, SERBIA.

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

Увод

Према теорији Пијажеа и Инхелдера, деца се рађају без осећаја о простору или чврстим телима (Pijaže, Inhelder, 1982). Од примарно тополошког разумевања дете пролази кроз фазе егосентричних просторних конструкција ка алоцентричним конструкцијама (Pijaže, Inhelder, 1982). Теза о примарности сагледавања повезаности, непрекидности и затворености објеката је потврђена у каснијим истраживањима (Clements & Sarama, 2007). Прва геометријска сазнања деца стичу спонтано истражујући своју околину. Истраживање, сагледавање и активно упознавање просторних односа омогућава детету сналажење у животном окружењу (Freudenthal, 1989). Две области везане за геометријско сазнање су визуелизација и просторна оријентација (Bishop, 1980; Harris, 1981; McGee, 1979, Clements & Sarama, 2007). „Визуелизација је способност, процес и производ стварања, интерпретације, употребе и размишљање о сликама, дијаграмима, у нашем уму, на папиру или технолошким алатима, са циљем приказивања и преношења информација, размишљања о и развијање раније непознатих идеја и напредовање разумевања“ (Arcavi, 2003: 217). Просторно резонување јесте „свест о статичким или динамичким просторним својствима објекта, као што су његов обим или облик, и релативна локација и оријентација непокретних или покретних објеката у простору“ (APA Dictionary). Резонување о просторним релацијама јесте елемент просторног резонувања који се односи на локацију и оријентацију објеката у простору. Интуитивни развој просторног резонувања почиње већ од првих сазнања о себи и свету око себе. О значају развоја просторног резонувања говоре сазнања да су општа постигнућа у математици повезана са способношћу просторног резонувања (Lean & Clements, 1981; Stewart, Leeson & Wright, 1997). Сматра се да посебно у области проучавања раног развоја математичког мишљења фокус на

процесе дечије визуелизације чини видљивим имплицитне аспекте дечијег геометријског резонувања, што јесте основ за проналажење начина за подршке развоју способности за визуелизацију и геометријско резонување (Elia et al., 2018). Рич и сарадници као и Лори и сарадници указују на повезаност просторног резонувања са општим постигнућем у математици јер деца која успешно решавају задатке просторног резонувања боље раде и тестове математичких способности (Rich & Brendefur, 2018; Lowrie et al., 1981). Велики број истраживања који је посвећен развоју геометријског мишљења и просторног резонувања смештен је у оквирима школских курикулума. Емпиријске студије показују да су деца узраста од шест до осамнаест година способна да уз вођено откриће разумеју различите па и софистициране геометријске идеје представљене у реалном контексту (Bruce et al., 2015, Đokić, 2014).

Интегративни приступ обради математичких садржаја полази од става да знање представља холистички систем који је у процесу сталне трансформације. Такве околности захтевају подстицање целовитог развоја деце повезаног са личним искуством и властитом активношћу. Оно је у складу са основном премисом Брунеровог теоријског становишта да дете активно конструише знање (Bruner, 1960). Активно истражујући односе у свом окружењу, дете развија опште когнитивне способности, способност решавања проблема и тражења оптималних начина решавања проблема, што за последицу има развијање способности трансфера, односно преношења приступа решавању проблема у различитим контекстима и симболичког мишљења (Bruner, 1960). Да би се то остварило при планирању васпитно образовног рада, потребно је узети у обзир „предиспозиције“, односно искуство и жеље деце, структуру знања – односно начине представљања и структурисања, редослед активности и појачавање (кроз мотивисање).

Просторна оријентација и изграђивање појма просторних релација

Свака активност човека условљена је оријентацијом у простору: кретање, манипулативно и интелектуално стваралаштво. Изграђен основни систем просторних односа олакшава развој способности за опажање сложених просторних односа и пребацивање тих односа на ментални план. „Просторно резонување укључује: (а) састављање и декомпоновање облика и фигура, (б) визуализацију или способност менталног манипулисања, ротирања, увијања или преокретања слика или предмета, (ц) просторну оријентацију или способност препознавања предмета чак и након промене оријентације објекта и (д) просторне односе или способност препознавања просторних образаца, разумевање просторних хијерархија и замишљање мапа из вербалних описа“ (Rich & Brendefour, 2018: 2). Деца у раном узрасту формирају на спонтан начин низ појмова везаних за објекте и бића у њиховом окружењу. При упознавању деце са особинама одабраних просторних релација, математизацијом конкретних примера релација међу реалним објектима, које се познају на интуитивном нивоу, долази се до апстрактног појма просторне релације. Ментална слика просторне релације која се ствара је поједностављена слика реалне ситуације која пројектује само најбитнија својства (Marjanović, 1996). Просторни односи су 3Д односи објеката у простору којима се описује релативна позиција објекта у односу на референтни објекат и растојање између њих. Резултати претходних истраживања пружају доказе о разноликости фактора који утичу на развој просторног резонувања, а као један од кључних наводи се избор задатака који укључују употребу визуализације са варирајућим степеном захтеваних компетенција и различитим 2Д и 3Д репрезентацијама (Elia et al., 2018). Просторно резонување омогућава стварање просторних слика и манипулисање

њима ради решавања практичних и теоријских математичких проблема. Деца су блиски и интуитивно познати различити просторни односи који се развијају од првих дана живота када дете уочава близину или растојање објеката. Када говоримо о положају предмета, можемо мислити на његов апсолутни положај у простору, или на релативни положај, тј. положај у односу на остале предмете из непосредне околине. Основне релације положаја су следеће: горе, доле, испред, иза, изнад, испод, лево, десно, у, на, ван и између.

Актуелна истраживања просторне оријентације указују да, до сада, нису постављене норме развоја просторне оријентације у онтогенези (Czaplewska, 2009). Због тога су значајна истраживања која доприносе сазнању о нивоу вештина просторне оријентације код деце у вртићу. Применом дијагностичког експеримента на великом узорку од хиљаду педесет петоро предшколске деце, користећи тест за процену компетентности деце у просторној оријентацији, Чаплевска извештава о следећем редоследу у развоју компетенција просторне оријентације: познавање телесне шеме; правци у простору од нечијег тела; пројектовање сопствене шеме тела на другу особу и успостављање праваца у простору од тела, уз вербални опис акције; и просторна оријентација на папиру. Указано је на добре резултате које су остварила деца на задацима са акционим 3Д репрезентацијама у у реалном контексту. Уочене су тешкоће које су имала деца предшколског узраста на задацима са иконичким репрезентацијама просторних релација (Czaplewska, 2009).

Размевање релација положаја изграђује се код деце посматрањем постојећих положаја предмета у простору, манипулисањем реалним предметима, вербалном комуникацијом и мисаоним уочавањем одговарајућих односа. Развој разумевања релација положаја (као и других математичких појмова) дешава се на три плана: акцијом (манипулативном), иконичком и симболичко-вербалном плану (Bruner, 1960).

У чулно искуственој фази се користи посматрање и непосредна манипулација, затим у мисаоној фази се изграђују појмови уочавањем одговарајућих односа са удаљеним и замишљеним објектима. У процесу издвајања и диференцијације просторних односа изграђивање шеме властитог тела је услов за доживљај простора и разумевање просторних релација (Ћебић, 2010). Дете гради шему тела која му служи као унутрашњи модел за одређивање просторних релација. Упознате релације на сопственом телу даљим развојем почиње успешно да користи у проблемима односа сопствено тело – објекат. Способност децентрирања неопходна је да би се правилно одредио положај објекта (Ћебић, 2010). Преносење у положај другог само на менталном плану могуће је крајем предшколског узраста, а потпуна сигурност у оријентацији на релацији лево – десно јавља се тек у школском узрасту. Испитивања показују да највећу тешкоћу представља развијање појмова лево и десно (Roberts & Aman, 1993). Према Елкинду, иако се интуитивни развој појмова лево и десно на глобалном плану развија у прве две године живота, тек са пет година дете може да именује леву руку а шест година година касније, са једанаест или дванаест година, моћи ће да означи положај руку из угла друге особе (Elkind, 1978).

У методичком поступку постоје три фазе у развијању просторних релација међу предметима: одређивање положаја предмета према посматрачу; одређивање положаја предмета у односу на Земљу; одређивање положаја предмета према другом предмету.

„Редослед психолошког образовања просторних операција код детета много је ближи редоследу теоријског изграђивања геометрије које се темељи на хијерархијским „групам“ трансформација [...]: пре свега тополошке операције обухватања и редослед), затим, истовремено, еуклидовске (које доводе до образовања метрике и система природних координата) и пројек-

тивне операције (које доводе до координације тачака посматрања)“ (Pijažе, Inhelder, 1982: 102).

Дејић наводи да се све релације положаја код деце предшколског узраста изграђују посматрањем постојећих положаја предмета у простору, манипулисањем реалним објектима, вербалним изражавањем и мисаоним издвајањем учених односа (Dejić, 2015).

Интеграција васпитно-образовних садржаја

Значајна дидактичко-методичка одредница савременог васпитно-образовног процеса је интеграција садржаја (McGraw, 2003). Идеја о интеграцији садржаја јавља се крајем XIX века, као реакција на дидактичке поставке старе школе, у којој су преовладавали диференцијација садржаја и начин рада засновани у великој мери на механичком меморисању чињеница по дидактичкој формули – понављање је мајка учења (лат. *repetitio est mater studiorum*). Савремена гледишта о *проблему подучавања* наглашавају „зависност *присвојуа* или *метода подучавања* и *квалиитета учења* које подстичу“ (Terhart, 2001: 8) и *истичу покрећање процеса учења* као значајније димензије од садржаја учења.

Термин *интеграција* долази од латинске речи *integratio*, што у преводу значи: здруживање, повезивање, спајање у целину. Интегрисано подучавање подразумева интеграцију садржаја на више нивоа, повезано је са проблемским подучавањем и подучавањем подстицања кооперативног учења. У интегрисаном учењу васпитач детету нуди избор активности и садржаја у оквиру исте теме и у оквиру свих аспеката развоја.

Развијање савременог отвореног курикула није могуће остварити без квалитетно осмишљених интегративних активности јер се дете формира као личност „у интеракцији са окружењем својим активностима и комуникацијом са околином“ (Kovačević Andriјanić,

2009: 143). Између интеграције васпитно-образовних садржаја и мисаоне активности детета постоји стална узрочно-последична веза. У дијалектичком јединству узрок и последица мењају своје место, па интеграција васпитно-образовних садржаја (као узрок) утиче на развој мишљења деце (као последица), али ће уједно развој мишљења детета (као узрок) придонети новим функционалним везама и односима међу појмовима који се формирају, што води ка стваралаштву (као последици). Стога се сматра да интеграција васпитно-образовних садржаја има за циљ оспособљавање деце за стваралачки рад и има темељну дидактичку одредницу у васпитању и образовању предшколског детета. Подстицањем хоризонталног и вертикалног повезивања васпитно-образовних области и употребом разноврсних облика и метода рада уводи се интегрисање садржаја.

Истраживања која су примењивала интегрисане програме наводе низ предности и дугорочније ефекте таквог подучавања. Истичу се следећи битни елементи интегрисаног курикулума: развијање истраживања центрираних на децу и ученике, развијање способности за практично мишљење, развијање способности за тематска истраживања, повезаност различитих области сазнања (Ћебић, 2010). Интегрисано учење доприноси развоју способности уопштавања, стварању мноштва представа о једном појму, повезивању информација и смисаоном разумевању појма. Ион Ене и сарадници су утврдили да се након проласка кроз физичке активности са предложеним циљевима просторна оријентација и телесна шема деце знатно побољшавају, те да постоји веза између игара кретања у оквиру програма физичких активности и нивоа стечених вештина оријентације у простору и телесне шеме (Ion Ene et al., 2016).

Развој математичког сазнања на предшколском узрасту везано је за дечију свакодневницу. Математички појмови се као и они спонтани

формирају постепено и интегрисано. Интегрисано подучавање у васпитно-образовном раду олакшава процес повезивања стечених искустава и она постају применљива у пракси, и непосредном окружењу. Концепт интегрисаног плана и програма почетног математичког образовања се поклапа са холистичким погледом на образовање, које је сложен систем са јединственим циљем (Milinković, 2014). Главни циљ таквог образовања је повезивање функционалног знања, у којем деца активно уче кроз решавање проблема. Савремена методика почетног математичког образовања уз интердисциплинарни потенцира и проблемски приступ, који упућује да се у реализацији почетних математичких садржаја на предшколском узрасту више оријентишемо на животне ситуације деце, да их обликујемо у проблемске задатке, који ће се решавати из различитих перспектива и на различите начине.

У том смислу, тематски интердисциплинарни приступ садржајима математике на предшколском узрасту наглашава улогу проблемских задатака као интегришућег фактора. Таквим различитим приступима проблемима стичу нове и усавршавају већ постојеће вештине и навике, како у почетном развојању математичких појмова, тако и у другим областима васпитно образовног рада (развоју говора, тумачењу природних и друштвених појава и процеса, ликовном и музичком изразу, покрету итд).

Математички појмови се код деце не развијају само под утицајем мишљења, већ под утицајем практичних активности које подразумевају ангажовање различитих чула и способности. Релативно ограничен број истраживања посвећен је методама рада које подстичу развој просторне визуализације и компетенција у просторном резонувању код деце предшколског узраста (Sarama i sar., 2013). Бишоп показује да су успешнија деца којима је омогућена игра манипулативним средствима (Bishop, 1980). Маричић и Ђалић указали су на примере

песама које доприносе развијању и утврђивању релација положаја (лево – десно) и просторне оријентације (Maričić, Čalić, 2014). Добрић и Бркић истраживали су на који начин садржаји из књижевности за децу помажу у развијању математичких појмова код предшколске деце због (Dobrić, Brkić, 1984). Ион Ене и сарадници су утврдили да се након проласка кроз физичке активности са предложеним циљевима, просторна оријентација и телесна шема деце знатно побољшава, те да постоји веза између игара кретања у оквиру програма физичких активности и нивоа стечених вештина оријентације у простору и телесне шеме (Ion Ene i sar., 2016).

Методологија истраживања

Предмет истраживања су интегративне активности усмерене на почетно појмовно разумевање просторних релација предшколске деце. У сложеној проблематици утврђивања утицаја интегративних садржаја на постигнућа деце ограничили смо се на она постигнућа која утичу на разумевање положаја објеката у односу на себе, у односу на Земљу или други објекат.

Постављени су следећи *задачи истраживања*: 1) Идентификација интуитивно развијеног разумевања појмова везаних за просторне односе; 2) Идентификација елемената интегрисаних активности којима се иницира представљање положаја лево од – десно од објеката код детета предшколског узраста; 3) Идентификација облика и начина представљања просторних релација код деце предшколског узраста у току интегрисаних активности.

Полазиште је била *ошћиа хийоһеза* да рад на интегративним садржајима значајно доприноси почетном разумевању просторних односа код предшколске деце. Постављене су *һоседне хийоһезе*: 1) деца предшколског узраста имају интуитивно развојено разумевање просторних односа (напред-назад, горе-доле); 2)

интегрисани садржаји утичу на развој способности представљања положаја лево од - десно од објеката; 3) интегрисани садржаји утичу на начине (акционо (манипулативно), иконичко, симболичко-вербално) представљање просторних релација код деце предшколског узраста.

Методе истраживања су дескриптивно-аналитичка, метода истраживања некаузалних веза и односа, као и дескриптивно акционо емпиријско проучавање (Maksimović, Bandur, 2013; Bandur, Potkonjak, 2006). Дескриптивна метода се показала најадекватнијом за снимање и приказ стања у вртићким групама, са обзиром на то да индивидуална интересовања деце, као и њихове способности варирају у великој мери и зависе од различитих фактора, што искључује неку прецизнију и захтевнију методу. У оквиру овог акционог истраживања користили смо технику планског посматрања, са учествовањем истраживача у складу са припремом за рад са децом у свакодневним активностима, различитим ситуацијама и просторима, организовано и систематски кроз деčје игре и активности у вези са почетним формирањем и разумевањем просторних релација.

Намерни *узорак истраживања* чинило је двадесет осморо деце предшколске васпитне групе у вртићу „Славујак“ – Палилула, при чему је посматрано дванаест дечака и тринаест девојчица узраста шест година и два дечака и једна девојчица узраста седам година. Група је хетерогеног састава. Истраживање је спроведено у периоду од девет месеци, од септембра до маја, у оквиру редовног боравка деце у припремном предшколском програму. Експерименталне активности су уклопљене у програмску шему установе.

Истраживање је организовано у две етапе. У првој етапи креирали смо активности и анализирали реакцију деце са посебним акцентом на мотивацију за интеграцијом садржаја везаних са почетним разумевањем просторне

оријентације и просторне релације са садржајима других области и животно-практичним ситуацијама. У другој етапи посматрања фокусирани смо на начине на који су деца представљала просторне односе лево-десно подстакнута интегрисаним активностима посебно релације положаја „лево од – десно од“ у односу на себе, Земљу, предмет или објекат.

У периоду од девет месеци интегрисани приступ био је основна метода васпитно-образовног рада. Према налазима ранијих истраживања Елие и сарадника, посебна пажња је усмерена на врсте репрезентација и ниво очекиваних компетенција за бављење специфичним активностима (Eliа et al., 2018). У овом раду су, због ограничења величине, представљене само одабране активности које сматрамо илустративним за интегрисање развоја математичких појмова са другим областима васпитно-образовног рада (развојем говора, развојем моторичких способности, и других) (Табела 1).

Табела 1. Интегрисане активности.

Интегрисана активност	Начини представљања математичких појмова
Играмо се глиномолем – Вајање геометријских слика у равни	Мануелно представљање и вербализација просторних односа горе-доле, испод-изнад, између, лево-десно
Цртање у песку	Иконичко представљање и вербализација просторних односа горе-доле испод-изнад, између, лево-десно
Логички блокови у песку	Мануелно представљање и вербализација просторних односа
Саобраћајни знаци око нас	Симболичко представљање просторних односа
Крећем се у простору	Акционо представљање просторних односа
Лавиринт	Акционо представљање просторних односа
Игра „Спој тачке линијама“	Иконичко представљање просторних односа

Резултати су приказани кроз анегдотске белешке, децје исказе, ликовне радове, слике (фотографије), ситуације које представљају подстицај за конструктивне активности детета и даљи развој знања и вештина. У статистичкој обради коришћене фреквенције преведене у проценте.

Резултати истраживања

Почетно разумевање просторних односа и напредак деце праћени су кроз четири активности реализоване у октобру, новембру, фебруару и мају уз бележење резултата у чек-листу.

Прва провера је реализована на активностима физичког васпитања. Деци су давани различити налози: „Седи лево од / десно од...“. Резултати су сумирани у Табели 2.

Табела 2. Табеларни приказ успешности решавања проблемских ситуација у вези са просторним односима.

лево-десно	Успешно решена проблемска ситуација	Неуспешно решена проблемска ситуација
1. провера	25%	75%
2. провера	39,29%	60,71%
3. провера	50%	50%
4. провера	89,29%	10,71%

У првој провери велики број деце је грешно, гледајући где седе друг или другарица, или насумично погађајући где треба да седну. Само седморо деце је без грешке обавило задатак. Овакав резултат указује да је интуитивно разумевање просторних односа ограничено, што не говори у прилог потхипотези.

Следећа провера је реализована кроз израду задатака у радном листу. У задацима се од деце тражило да девојчици са цртежа нацртају у левој руци лептира, а у десној цвет, да ставе марамицу у леви или десни џеп фармерки, да зао-

круже ципелу коју обувају на десну ногу, да пронађу пут у лавиринту, попуне магични квадрат и обоје заставу.

Анализом радних листова друге провере увиђено је да је деци било веома тешко да одреде релације лево – десно у односу на објекат на слици па су у тим задацима и најчешће грешке. Такође, уочено је да су деца у изради задатака вршила покрете телом (као да обува ципелу) и својим положајем ногу имитирали положај нацртаних ципела. У задатку у којем је требало да ставе марамицу у леви или десни џеп фармерки један од дејчјих коментара је био: „Фармерке су лицем окренуте ка мени, а друге су окренуте исто као ја“.

Трећа провера реализована је након низа интегрисаних активности. Провером у контексту ликовних активности деца су, цртајући пут од куће до вртића, именовала просторне односе приликом описивања нацртане ситуације (Слика 1). На овај начин у фокусу је била иконичка репрезентација односа међу објектима..



Слика 1. Пућ од куће до вртића.

На основу дејчјих цртежа и њихових интерпретација евидентиран је напредак деце у разумевању иконичких представа. Половина посматране деце успешно је користила појмове везане за просторне односе у иконичком представљању и вербалном изражавању. Нпр. Виктор јасно описује смер кретања: „Идем прво право, скренем на ону другу страну, поново идем право и скренем на исту страну, идем право, попнем се стеницама, скренем код семафора, попнем се на брдо, скренем и уђем у вртић.“ Са друге стране, Јана не користи речи „лево“ „десно“ када описује пут: „Идеш мало право, па на једну малу

кривиницу, пређеш улицу, па још једну и ту ти је вртић. Много ми је близу“.

Последња провера је реализована кроз игру Огледало – игра налога. Игра је реализована у паровима кроз следећи задатак: једно дете држи обруч – „огледало“, друго дете се креће жмурећи по „савету“ другара по стази: иди лево, десно, скрени... и на крају „дете-огледало“ понавља след покрета првог детета и вербализује радњу.

Забележено је да само троје од двадесет осморо деце није успело да тачно изврши задате налоге. Потврђена је трећа потхипотеза јер је утврђен напредак деце у посматраном периоду. У почетном испитивању мало ученика је успело да реши једноставну проблемску ситуацију у игри налога, у којој је било потребно да седну лево или десно од друга (другарице). На завршном испитивању већина деце (89,29%) успешно је решила тежу проблемску ситуацију. Само 10,71% није правилно извршило налоге у игри Огледало. Резултати нас упућују на закључак да интегрисани садржаји утичу позитивно на развој почетног разумевања просторних односа лево – десно на манипулативном плану. Такође је напредак евидентиран и на иконичком и симболичко-вербалном плану.

Дискусија

Осврнућемо се на почетку на активности које су подстакле децу да развију различите начине представљања просторних односа – акционо (манипулативно), иконички или симболички-вербално. Активности које су предмет дискусије су наведене у Табели 1. Уочено је да су деца у активностима Играмо се глиномолем – Вајање геометријских слика у равни, и Цртамо у песку, акционо, вајајући геометријске слике у равни (Слика 2), користила појмове: горе, доле, лево, десно, поред, између, формирајући од добијених облика целину.

Милан је направио кућу, солитер и човека (Слика 2, доле лево). На питање *Где се налази солитер?* дечак је одговорио да се солитер налази између куће и човека. Подстичући дете питањима у вези са просторним односима, добили смо следеће одговоре: солитер се налази десно у односу на човека (дете се ставило у положај човека), у односу на мене кућа је лево, а човек десно, облаци су горе. Никола је направио сунце и оно је горе (Слика 2, доле десно).

Ана је веома пажљиво вајала облике и склапала у целину желећи да направи необичног човека (Слика 2, горе десно). Приликом описивања, поред тога што је јасно навела називе геометријских облика које је користила при склапању слике у целину, Ана је рекла да необични човек има леви и десни троугао – руке и леви и десни троугао – ноге. Одређивање леве и десне руке и ноге Ана је вршила у односу на себе не стављајући се у позицију необичног човека. Такође, навела је да су на глави два ока и испод уста, а да за нос који треба да је између – нема места. Чудна капа се налази на врху главе.



Слика 2. Сиварање интегрисаних садржаја из области математике: просторне релације и геометријске слике у равни.

Иконички начин представљања развија се у активности Цртај прстом по песку. Давањем налога да кажипрстом десне руке нацртају нешто између нечега, деца су цртала различите облике и коментарисала положаје и односе нацртаних облика (Слика 3). „Нацртао сам лопту између два јајета“ (Лука, 6,3 год.). „Нацртала сам троугао између два круга“ (Маја, 6,4 год.). У следећем задатку деца су, такође, цртала нешто између нечега, али кажипрстом леве руке. С обзиром на то да су сва деца деснорука, цртање левом руком им је представљало посебан изазов.



Слика 3. Цртање прстом по песку.



Слика 4. Облик по облик слика.

Песак је искоришћен и за активност у којој су интегрисани садржаји о геометријским сликама у равни, стварање облика и вербализација просторних одредница (Слика 3 и 4). Деца су, користећи различите геометријске облике, стварала слике, а затим су, подстакнути питањима васпитача, описивала оно што су направила. Теодора (6,3 год.) веома сликовито је описала свој рад самостално користећи просторне одреднице: направила сам кућу и још једну кућу доле, наопако јер се ова кућа огледа у реци. Изнад су сунце и облак. Иван (6, 4) је направио кућу, дрво и пса. На питање са које стране крова се налази

оџак, Иван је одговорио са десне. Милош (6,2) направио је робота. На глави је капа, а са леве и десне стране су уши од троуглова (показао је лево и десно уво у односу на себе, не стављајући се у положај робота).

Интеграцију области упознавања околине и почетних математичких појмова реализовали смо кроз садржаје о саобраћајним знацима, именовање геометријских слика у равни, појам скупа и подскупа, и одређивање просторних односа (Слика 5). Након разговора о саобраћајним знацима и њиховој намени деца су учила да саобраћајни знаци имају различите облике, именујући их и показујући. Затим смо на под ставили по један већи и мањи обруч и деца су, слушајући налоге васпитача, у групама извршавала задатке. Веома успешно деца су извршавала следеће налоге: а) „Знаке облика круга ставите у мањи обруч“; б) „Испод малог обруча стави знак облика квадрата“; в) „Семафор се налази у великом обручу између два знака облика троугла“; г) „Саобраћајни знак који означава пешачки прелаз стави изнад семафора“; д) „На мали обруч стави знак који означава да је у близини школа“.



Слика 5. Интеграција садржаја из упознавања околине и почетних математичких појмова.



Слика 6. Интеграција садржаја физичког васпитања и почетних математичких појмова.

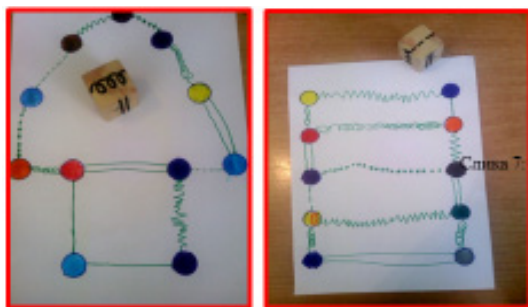


Слика 7. Тапшалица „Бим, бам, бум“.

Кроз различите вежбе на активностима физичког васпитања увежбавали смо и просторне односе лево – десно (Слика 6). Нпр. правећи покрете према инструкцији „Десном руком испод леве ноге“ (лево – десно у односу на себе). Тапшалицу „Бим, бам, бум“ смо искористили за увежбавање појмова лево – десно (Слика 7).

Активности у којима смо интегрисали вежбе опажања, памћења, просторну оријентацију као и припрему за почетно читање и писање реализовали смо кроз игру Лавиринт. Игра је реализована у пару тако што је сваки пар имао лавиринт на коме су се налазиле слике различитих бића и предмета. Деца су проналазила почетно слово бића и предмета са лавиринта и стављала га испод слике. У току игре учили смо да су деца користе појмове испод, изнад, горе, доле, између: мачка је горе, стави слово М испод; кишобран је између јајета и ласте, нађи слово К и стави доле.

У једној од игара деца су имала задатак да баце коцку и споје тачке линијом коју добију на страни бачене коцке. Петар и Лука унапред планирају – на мисаоном плану „долазе до слике“. Петар коментарише: „Када спојим две укусо, горе-доле, лево-десно, то је кућица. Лука је рекао: „Направићу мердевине да се попнем на кров куће“ (Слика 8).



Слика 8. Игра са шачке линијама.

Колико су наведени интегрисани садржаји утицали да деца пронађу њихову примену и у свакодневним животним ситуацијама, илуструје епизода која се десила у току путовања на излет у Аранђеловац. Деца су коментарисала шта им се налази са леве, а шта са десне стране пута, и у једном тренутку Васа је спонтано рекао: „Нека сва деца, која држе кифлу у десној руци, подигну руку.“

На основу свега наведеног можемо да закључимо да се садржаји различитих васпитно-образовних области, као и практично-животне ситуације могу интегрисати са садржајима из почетних математичких појмова, конкретно са садржајима у вези са разумевањем просторне оријентације и просторне релације. Различите животно-практичне ситуације, такође, представљају одличан подстицај да деца уочавају и вербализују просторне односе („Лутка је на столици“, „Бојице су у ормару“, „Ја ћу да седнем између Јане и Маје“, „Кифла је у десној руци“). Било да су то путовања, слободна игра, усмерене активности или неке друге свакодневне ситуације, дете интегрише садржаје у вези са почетним развојем просторне оријентације и просторних релација са садржајима других области, чиме смо потврдили нашу прву посебну хипотезу.

Облици и начини представљања просторних релација подстакнути одабраним интегрисаним садржајима

Да бисмо забележили облике и начине представљања просторних релација код деце предшколског узраста, одабрали смо следеће садржаје: „Песма за цртање“, „Горе-доле“ В. Н. Ценић, „Немој, Јасна“, Д. Лукић, „У нашој улици 10 кућа има“, Д. Лукић. С обзиром на то да деца у процесу перцепције простора користе различите чулне и интелектуалне способности, где поред покрета очију и главе, рука има значајну функцију, наведеним песмама смо желели да подстакнемо децу да опажају и представљају просторне односе ликовним путем, а за проверу разумевања појмова смо користили припремљене радне листове у којима су задаци били у вези са садржајем песама – рецитација (нпр. радни листови, Слика 9).



Слика 9. Радни листови за песме.

Обраду песме „Немој, Јасна“ смо проширили драматизацијом. Деца су пажљиво слушала стихове и имала задатак да на различите начине представе Јасну. Следећи задатак су деца извршавала у пару: једно дете извршава радње по сопственом нахођењу (гледа доле, горе, лево, десно), а друго дете вербализује те радње. У последњем задатку једно дете је давало налоге Јасни, а Јасна је у складу са тим налозима извршавала радње (Јасна, немој да гледаш лево (што значи да дете треба да гледа десно); и сл.)

Песма „У нашој улици 10 кућа има“ представљена је колаж техником (интеграција садр-

жаја ликовног васпитања) и тако је увежбавано разумевање просторних односа. Деца су, пратећи садржај песме, цртала куће и станаре тих кућа, а затим смо, такође пратећи садржај песме, формирали једну целину. У току рада (да би одредила положај куће, тј. да ли је кућа одређеног броја на левој или десној страни) код деце је уочено децентрирање, односно деца су осећала потребу да напусте властито стајалиште и да се ставе у положај објекта, у овом случају – куће. Притом је уочено да су се деца, да би успоставила везу између речи *десно* и десна страна, ослањала на многобројне визуелно-моторичке везе које су створене у току многих активности том руком.

Пратећи децје активности уочили смо да су деца у току илустровања песме, а да би разумела простор и мисаоно га представила, говором лоцирала предмете, вербализовала релације, речима исказивала, гестикулацијом, корацима, положајем тела представљала и манипулисала различитим предметима. Интеграцијом садржаја из развоја говора и ликовног васпитања са садржајима почетних математичких појмова подстакли смо децу да боље разумеју, уочавају и примењују просторне релације као и да користе различите облике представљања тих односа. Овим смо потврдили и нашу трећу посебну хипотезу да интегрисани садржаји утичу на облике представљања просторних релација код деце предшколског узраста.

Закључак

Овај рад је резултат емпиријског истраживања спроведеног да би се утврдило у којој мери рад на интегративним садржајима успешно обезбеђује контекст за развој почетног разумевања просторних односа код предшколске деце. Добијени резултати потврдили су хипотезу да рад на интегративним садржајима ствара услове за активно учење и значајно доприноси способности оријентације деце предшколског узра-

ста на три Брунерова нивоа апстракције. Они, у складу са ранијим истраживањима, указују на значај избора активности, посебно репрезентација и контекста као подстицаја за развој просторног резонувања (Elia et al., 2018).

Сумирајући резултате и импликације истраживања, можемо извести неколико битних закључака о ефектима интегрисаног приступа у почетном математичком образовању на предшколском узрасту, односно доприносу интегрисаних активности почетном разумевању просторних односа код предшколске деце: а) формирање математичких појмова код деце предшколског узраста може се тумачити као стварање услова и структурирање средине која ће бити богата изабраним и наглашеним подстицајима и интегрисаним садржајима неопходним да доведу до развоја процеса симболизације, о чему је дискутирано у уводном делу рада (Grižak, 2019); б) изградња математичких појмова на предшколском узрасту базирана на пажљиво одабраном раду са конкретним предметима, иконичком окружењу и схемама обезбеђује спиралност процеса учења (у складу са теоријским поставкама Брунера); в) у интегрисаним активностима са децом предшколског узраста могуће је кретање кроз све нивое апстракције и оспособљавање деце за иконичко представљање конкретних ситуација, које постепено воде ка симболичком мишљењу, о чему говоре вињете о којима се дискутовало; г) интегративни садржаји као и свакодневне животне ситуације доприносе да дете на основу практичне и мисаоне активности развија систем просторне оријентације и просторних релација; д) скокови у учењу повезани су са „ментима разумевања“, о којима су изнети докази (Grižak, 2019); е) изграђивање просторне оријентације и просторних релација код деце успешно се догађа у условима бројних и разноврсних интегрисаних активности које садрже елементе различитих области васпитно-образовног рада, примере код којих су заједничка својства веома

изражена као и примере код којих је шум минимализован до стварања менталне слике појмова.

Интеграцијом садржаја деца су подстакнута да уоче и развију способност оријентације у конкретним проблемским ситуацијама као и да користе различите облике представљања просторних односа, о чему говори успех постигнут у четири активности у којима је напредак деца био уочљив са сваком следећом активношћу, да би после четврте активности 89,29% деце успешно решавало проблемске ситуације везане за просторне релације.

У вези са поступком који је изведен у оквиру интеграције различитих садржаја треба истаћи да се не може бити потпуно уверен да су све његове етапе и детаљи били у истој мери неопходни, нити да је све то учињено на најбољи начин и у потребној мери. Такође, овде се не тврди да је пронађен јединствен избор интегрисаних активности, односно да се не могу понудити

и другачије интегрисане активности које ће довести до сличних резултата. Исто тако је вероватно да ће неки од ових ефеката постепено слабити, и потпуно се изгубити, уколико у даљем образовном поступку не буду прихваћени на одговарајући начин и даље развијани. За одређенији став о томе потребна су даља истраживања.

Осим тога, отворен је још низ питања и задатака које би решавала наредна испитивања. У вези с тим било би потребно: даље испитивати могућности деловања интегративног приступа на разумевање садржаја и остваривање задатака васпитно-образовног рада; проучавати комбинације интегративног приступа математичким садржајима са осталим приступима; популаризовати резултате научних истраживања у вези са интегративним приступом у предшколским установама и школама и оспособити васпитаче и учитеље да их примењују у пракси, стварајући тако потребне услове за даљи развој васпитно-образовног рада.

Литература

- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52 (3), 215–241.
- Bandur, V., Potkonjak, N. (2006). *Istraživanje u školama*. Užice: Učiteljski fakultet.
- Bishop, A. J. (1980). Spatial abilities and mathematics achievement – A review. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 257–269.
- Bruce, C., Sinclair, N., Moss, J., Hawes, Z. & Caswell, B. (2015). Spatializing the curriculum. In: Davis, B. & the Spatial Reasoning Study Group (Eds.). *Spatial reasoning in the early years: Principles, assessments, and speculations* (85–106). Routledge.
- Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Casey, M. B., Nuttall, R. L. & Pezaris, E. (2001). Spatial-mechanical reasoning skills versus mathematics self-confidence as mediators of gender differences on mathematics subtests using cross-national gender-based items. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32, 28–57.
- Clements D. H. & Battista M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In: Grouws, D. (Ed). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (420–464). Mc Millan Publishing Company.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2007). Early Childhood Mathematics Learning. In: Lester, F. K. (Ed.). *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, vol 1* (461–555). New York: Information Age Publishing.

- Czaplewska E., Bogdanowicz, K. & Karczowska-Bray, K. (2009). An evaluation of visual spatial orientation in preschool children. *Acta Neuropsychologica*, 7 (1), 21–32.
- Ćebić, M. (2010). *Početno matematičko obrazovanje predškolske dece*. Beograd: Učiteljski fakultet.
- Dejić, M. (2015). *Metodika razvoja početnih matematičkih pojmova*. Beograd: Učiteljski fakultet.
- Dobrić, N., Brkić, P. (1984). *Razvijanje opažanja i saznanja o prostoru kod dečje predškolske ustanove*. Beograd: Zavod za unapređenje vaspitanja i obrazovanja grada Beograda.
- Đokić, O. (2014). Realno okruženje u početnoj nastavi geometrije. *Inovacije u nastavi*, 27 (2), 7–21.
- Egerić, M. (2006). *Metodika razvoja početnih matematičkih pojmova*. Jagodina: Učiteljski fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- Elia, I., Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Gagatsis, A. (2018). Geometry Learning in the Early Years: Developing Understanding of Shapes and Space with a Focus on Visualization. In: Kinnear, V., Yee Lai, M. & Muir, T. (Eds.). *Forging Connections in Early Mathematics Teaching and Learning* (73–95). Singapore: Springer.
- Elkind, D. (1978). Biće i obrazovanje. *Predškolsko dete*, 4, 299–315.
- Ion Ene, M., Iconomescu, T.-M., Talaghir, L.-G. & Neofit, A. (2016). Developing Spatial and Body Schema Orientation in Preschoolers and Primary School through Physical Activities. *International Journal of Educational Sciences*, 15 (1,2) 27–33.
- Kovačević Andrijić, Ž. (2009). Odgojno-obrazovno okruženje kao poticajnik razvoja potencijalno verbalno-lingvistički darovite dece. U: Vujičić, L., Duh, M. (ur.). *Interdisciplinarni pristup učenju* (143–150). Rijeka: Učiteljski fakultet, Maribor: Pedagoški fakultet.
- Lean, G. & Clements, M. A. (1981). Spatial ability, visual imagery, and mathematical performance. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 267–299.
- Lowrie, T., Logan, T. & Ramful, A. (2017). Visuospatial training improves elementary students' mathematics performance. *British Journal of Educational Psychology*, 87 (2), 170–186.
- Maksimović, J., Bandur, V. (2013). Savremena akciona istraživanja i metodološko obrazovanje nastavnika refleksivnog praktičara. *Teme*, 37 (2), 595–610.
- Maričić, S., Čalić, M. (2014). Muzička igra u razvoju matematičkog pojma kod predškolske djece [Musical play in the development of a mathematical concept in preschool children]. U: Joković, M. (ur.). *Naše stvaranje: zbirka radova sa Devetog simpozijuma sa međunarodnim učestvovanjem „Vaspitač u 21. veku“* (205–213). Aleksinac: Visoka škola za vaspitače strukovnih studija.
- McGee, M. G. (1979). Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences. *Psychological Bulletin*, 86, 889–918.
- McGraw, S. A. (2003). *Integrated Mathematics: Choices and Challenges*. NCTM: Reston, VA.
- Milinković, J. (2014). Matematičko modelovanje u nastavnim sistemima. *Inovacije u nastavi*, 27 (2), 45–55.
- Newcombe, N. S. & Huttenlocher, J. (2000). *Making space: The development of spatial representation and reasoning*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Newcombe, N. S. (2013). Spatial relationships: using spatial thinking to teach Science, Mathematics and social science. *American Educator*, 2013, 26–40.
- O'Keefe, J. & Nadel, L. (1978). *The hippocampus as a cognitive map*. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- Pijaže, Ž., Inhelder, B. (1982). *Intelektualni razvoj deteta*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.

- Rich, K. & Brendefur, J. L. (2018). The Importance of Spatial Reasoning in Early Childhood Mathematics. *Early Childhood Education*. Retrieved January 18, 2020. from www: <https://www.intechopen.com/books/early-childhood-education/the-importance-of-spatial-reasoning-in-early-childhood-mathematics>.
- Roberts, R. J., Jr., & Aman, C. J. (1993). Developmental differences in giving directions: Spatial frames of reference and mental rotation. *Child Development*, 64, 1258–1270.
- Stewart, R., Leeson, N., & Wright, R. J. (1997). Links between early arithmetical knowledge and early space and measurement knowledge: An exploratory study. In F. Biddulph & K. Carr (Eds.), *Proceedings of the Twentieth Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, vol. 2 (477–484). Hamilton, New Zealand: MERGA.
- Van den Bos, G. R. (Ed.). (2007). *APA dictionary of psychology*. American Psychological Association. Retrieved October 1, 2019. from www: <https://dictionary.apa.org/perception-of-spatial-relations>.

Summary

The paper examines and analyzes the development of initial spatial reasoning. The aim of the paper is to consider to what extent the work on an integrative content contributes to the preschool children's initial understanding of spatial relationships. It explains how preschoolers build spatial relationships. Also, theoretical aspects of the integration of educational content are discussed. Based on the analysis of theoretical and empirical contributions, the importance of the development of spatial reasoning for the overall development of mathematical thinking has been determined. The empirical part presents the results of an action research. Using the descriptive-analytical method, the method of exploring non-causal relationships and relationships, and using descriptive action empirical study, the possibilities of developing spatial relationships were examined using an integrative approach. The results of the research confirm the expectation that an integrated approach creates the conditions for the development of spatial orientation skills in preschool children.

Keywords: spatial relations, spatial orientation, preschool education, integrative approach.