

ВИСОКА ШКОЛА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА – СИРМИЈУМ
СРЕМСКА МИТРОВИЦА

Тема

**УКЉУЧИВАЊЕ САВРЕМЕНИХ ПРИСТУПА У РАЗВОЈУ
ПРОСТОРНИХ ВЕШТИНА КОД ДЕЦЕ
ПРЕДШКОЛСКОГ УЗРАСТА**

Предмет

**МАТЕМАТИКА У СВЕТУ ОКО НАС
МАСТЕР РАД**

Ментор:

др Пешић П. Душка, проф.

Студент:

Марина Симовић

бр.индекса: 21/2023М

Сремска Митровица, 2025.

НАЗИВ/ТЕМА СТРУЧНО ИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА:
„Укључивање савремених приступа у развоју просторних
вештина код деце предшколског узраста“

ПОДАЦИ О СТУДЕНТУ:

Презиме, име једног од родитеља, име: Симовић, Недељко, Марина

Адреса: Булевар Ослобођења 56/13, Чачак

Број телефона: 065 33 33 800

е-meil: marina.simovic32@gmail.com

Број индекса: 21/2023М

Студентски програм: Струковни мастер васпитач

Година уписа: 2023/2024 год.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Др Пешић П. Душка, професор струковних студија на математичкој групи предмета у
Високој школи струковних студија – Сирмијум, у Сремској Митровици.

ПОДАЦИ О САРАДНИКУ ПРАКТИЧАРУ:

Марина Дробњак, мастер васпитач, ПУ „Радост“, Чачак, drobnjak.marina@gmail.com

УСТАНОВА У КОЈОЈ ЈЕ ОБАВЉЕНО ИСТРАЖИВАЊЕ:

Предшколска установа „Радост“, Булевар Вука Караџића бб, Чачак, 032/322-336

САЖЕТАК

Развој геометријских концепата представља значајан сегмент раног математичког образовања, који доприноси развоју просторне перцепције, логичког мишљења и способности решавања проблема код деце. Циљ овог истраживања је испитивање перспективе васпитача о значају, методама и изазовима у подстицању геометријског мишљења код деце предшколског узраста. Истраживање је спроведено у ПУ „Радост“ у Чачку на узорку чини 35 васпитача, а подаци су прикупљени анкетним упитником, који садржи комбинацију затворених и отворених питања. Обрада података је вршена дескриптивним и квалитативним приступом. Резултати указују на висок ниво свести васпитача о важности геометријских садржаја, али и на потребу за додатном стручном подршком у креирању адекватног окружења и избора материјала који подстичу геометријско размишљање. Посебно је наглашена улога игре, манипулативних материјала, савремених наставних приступа и просторне организације у вртићу као кључних фактора развоја. Истраживање потврђује да континуирано стручно усавршавање васпитача, укључивање дигиталних и иновативних метода, као и интеграција геометријских активности у оквиру отвореног курикулума представљају предуслов за унапређење просторних вештина и математичке писмености деце предшколског узраста.

Кључне речи: *геометријски концепти, предшколски узраст, васпитачи, просторне вештине, манипулативни материјал, математичка игра, савремени приступи, отворени курикулум.*

САДРЖАЈ

САЖЕТАК	3
УВОД	6
1. ТЕОРИЈСКИ ПРИСТУП ПРОБЛЕМУ	8
1.1. Дефинисање основних појмова	8
1.2. Теоријски модели развоја геометријских појмова	9
1.3. Савремени приступи развоју просторних вештина код деце	10
1.4. Улога игре и активности на отвореном у развоју геометријских концепата	11
1.5. Изазови и перспективе у настави геометријских садржаја у предшколском узрасту	12
2. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА	14
2.1. Проблем и предмет истраживања	14
2.2. Циљ и задаци истраживања	14
2.3. Хипотезе истраживања	15
2.4. Узорак истраживања	15
2.5. Методе и поступци истраживања	16
3. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА	17
3.1. Резултати са дискусијом	17
3.1.1. Кључни геометријски појмови које васпитачи сматрају најважнијим	17
3.1.2. Методе и технике које васпитачи користе у учењу геометријских концепата	20
3.1.3. Перцепција васпитача о значају геометријских појмова у предшколском образовању	24
3.1.4. Препоруке за унапређење наставе геометрије у предшколским установама	26
3.1.4.1. Примена пројектног приступа	29
3.1.4.2. Геометријске игре на отвореном	34

ЗАКЉУЧАК	37
ЛИТЕРАТУРА	39
ПРИЛОГ	43

УВОД

Математика у раном детињству не своди се само на учење бројева и једноставног рачунања, већ обухвата и развој логичког мишљења, способност класификације, уочавања односа и разумевање просторних и геометријских појмова (Clements & Sarama, 2009). У том контексту, развој геометријских концепата код деце предшколског узраста представља значајну компоненту раног математичког образовања. Геометријске активности у вртићу не само да подстичу когнитивни развој, већ и подржавају децу у развијању вештина као што су визуелизација, оријентација у простору и решавање проблема (Van Hiele, 1986 NCTM, 2000).

Предшколски узраст је критичан период за стицање основа геометријског мишљења, јер су управо у том периоду деца у фази интензивног истраживања простора који их окружује. Према Пијажеу (Piaget, 1964), у овом периоду деца пролазе кроз предоперациону фазу, у којој је манипулација објектима основни начин учења, док Виготски (Vygotsky, 1978) наглашава улогу социјалне интеракције и „зоне наредног развоја“ у формирању појмова. Савремени програми предшколског васпитања, као што је *отворени курикулум*, подстичу учење путем игре, манипулације материјалом и интеракције са окружењем (Године узлета, 2019; OECD, 2017). Такво окружење омогућава деци да на конкретном нивоу развијају појмове као што су облик, величина, положај и оријентација (Charlesworth & Lind, 2013).

У том процесу, васпитачи имају кључну улогу јер кроз планске и спонтане активности могу подстаћи децу да развијају своје просторно мишљење и разумеју основне геометријске односе (Ginsburg et al., 2008). Њихова педагошка уверења, знања и методе рада значајно утичу на квалитет математичког искуства у вртићу. Ипак, у пракси се често јављају ограничења као што су недовољно професионалне подршке, ограничен дидактички материјал и нејасноће у планирању активности у складу са новим програмским основама (Sarama & Clements, 2004).

Полазећи од наведеног, ово истраживање има за циљ да испита на који начин васпитачи разумеју, вреднују и примењују геометријске садржаје у васпитно-образовном раду. Посебна пажња посвећена је њиховим ставовима, искуствима, уоченим изазовима и могућностима за унапређење праксе. Истраживање је

спроведено у ПУ „Радост“ у Чачку и има за циљ да пружи увид у постојећу праксу и допринесе квалитетнијој имплементацији геометријских садржаја у раном детињству.

Поред тога, важно је нагласити да истраживања показују како квалитетно рано математичко искуство има дугорочне ефекте на академска постигнућа и самопоуздање деце у области математике (Duncan et al., 2007). Управо зато је од суштинског значаја обезбедити адекватну подршку васпитачима кроз стручна усавршавања, савремене методичке приступе и богато образовно окружење. Ово истраживање жели да допринесе разумевању тих потреба и понуди могућа решења за унапређење праксе у развоју геометријских концепата у предшколском узрасту.

1. ТЕОРИЈСКИ ПРИСТУП ПРОБЛЕМУ

1.1. Дефинисање основних појмова

Геометријски концепти представљају основне просторно-визуелне појмове као што су облик, величина, положај у простору, оријентација, симетрија и односи између објеката. Они чине део ширег математичког мишљења и односе се на разумевање и манипулацију објектима у простору (Clements & Sarama, 2009). У предшколском узрасту, ова знања се граде кроз непосредно искуство – децу треба подстицати да истражују објекте, посматрају њихове карактеристике и уочавају разлике и сличности.

Просторно мишљење обухвата способност детета да визуализује, анализира и разуме односе између објеката у простору. То укључује процењивање положаја, удаљености, оријентације и облика предмета (Newcombe & Frick, 2010). Развој просторног мишљења је директно повезан са развојем геометријских појмова и представља важну когнитивну основу за касније учење математике, али и природних и техничких наука.

Математика у раном детињству не подразумева формално учење као у школи, већ истраживање и разумевање математичких појмова кроз игру, проблемске ситуације, руковање предметима и уочавање закономерности. Рано математичко искуство, укључујући геометријске садржаје, значајно утиче на каснији успех деце у школи (Ginsburg, Lee, & Boyd, 2008).

Улога васпитача је од суштинске важности у подстицању деце на логичко и просторно размишљање. Васпитачи планирају активности, одабирају дидактички материјал, постављају питања која подстичу мисаоне процесе и охрабрују децу да истражују различите начине решавања задатака (Charlesworth & Lind, 2013). Њихово професионално знање и ставови о значају геометријских садржаја одређују у којој мери ће ти садржаји бити присутни у свакодневним активностима.

Отворени курикулум и геометријски садржаји - Према Основама програма „Године узлета“ (2019), предшколско образовање треба да се заснива на интересовањима и потребама деце, што подразумева флексибилан, интегрисан и холистички приступ учењу. Геометријски садржаји се не третирају као издвојене

лекције, већ се развијају кроз свакодневне активности, игру, истраживање и пројекте који подстичу просторну оријентацију, манипулацију предметима и комуникацију о положају и облику.

1.2. Теоријски модели развоја геометријских појмова

Разумевање геометријских појмова код деце не настаје спонтано, већ је резултат постепеног когнитивног сазревања и искуственог учења. Теоријски модели који објашњавају овај развој имају значајну улогу у педагошком планирању и у креирању адекватних метода за раније образовање. У савременој педагошкој литератури најчешће се издвајају Piaget-ова теорија когнитивног развоја, Van Hiele-ов модел развоја геометријског мишљења, Vygotsky-јев социокултурни приступ и Bruner-ов модел репрезентације.

Piaget-ова теорија когнитивног развоја полази од тога да деца пролазе кроз универзалне фазе мишљења: сензомоторну, предоперационалну, конкретно-операционалну и формално-операционалну (Piaget & Inhelder, 1969). Геометријски појмови почињу да се интензивније формирају у фази конкретних операција (од 7. до 11. године), када дете може да класификује облике на основу својстава и да разуме релације између њих. Ипак, већ у предшколском узрасту јављају се темељи овог процеса кроз игру, манипулацију предметима и визуелне утиске.

Van Hiele-ов модел представља један од најзначајнијих приступа развоју геометријских појмова. Аутори Dina и Pierre Van Hiele идентификовали су пет нивоа геометријског мишљења (Van Hiele, 1986):

- 1) Визуелни ниво – дете препознаје фигуре по изгледу, а не по својствима.
- 2) Дескриптивни ниво – дете описује фигуре по својствима, али без разумевања релација.
- 3) Ниво релација – дете уочава односе између својстава и класификује фигуре.
- 4) Ниво формалне дедукције – разумевање логичког доказивања и аксиоматског система.
- 5) Ниво ригорозности – највиши ниво апстракције, карактеристичан за напредно математичко мишљење.

За предшколски узраст релевантна су прва два нивоа, али већ и њихово разумевање може значајно да олакша касније учење геометрије.

Vygotsky-јев социокултурни приступ наглашава улогу социјалне интеракције и језика у формирању појмова. Према овој теорији, дете кроз сарадњу са одраслима и вршњацима у „зони наредног развоја“ стиче нова знања и вештине које само још не може постићи (Vygotsky, 1978). У области геометрије, то значи да вођена активност, дијалог и употреба појмова („страна“, „угао“, „облик“) помажу деци да из пасивног препознавања пређу у активно разумевање.

Bruner-ов модел репрезентације додаје још једну димензију разумевању учења геометрије. Он разликује три начина представљања знања: енактивни (путем радње), иконички (путем слика и менталних представа) и симболички (путем апстрактних знакова) (Bruner, 1966). Учење геометрије у предшколском узрасту углавном се одвија на прва два нивоа, док се симболичко представљање (нпр. коришћење математичких ознака) постепено уводи у каснијим фазама.

Ови модели, иако различити, указују на заједничку чињеницу: развој геометријских појмова је постепен, заснован на искуству, интеракцији и когнитивном сазревању. За праксу у предшколском образовању то значи да је неопходно обезбедити активности које ће пратити развојне могућности деце и систематски их уводити у просторне и геометријске релације.

1.3. Савремени приступи развоју просторних вештина код деце

Развој просторних вештина код деце све више се посматра кроз призму интегративних приступа у образовању, пре свега STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) концепта. Истраживања показују да укључивање геометријских садржаја у STEM активности доприноси бољем разумевању математичких појмова и развоју критичког мишљења (English, 2016). Просторно мишљење се ту не развија изоловано, већ у контексту решавања реалних проблема, експериментисања и креативног стваралаштва.

Савремени програми такође наглашавају улогу дигиталних технологија у подстицању деље интересовања и унапређивању просторних способности. Употреба

геометријских апликација, интерактивних табли, образовних игара и 3D софтвера омогућава деци да визуализују објекте, манипулишу њима и на тај начин граде дубље разумевање геометријских појмова (Sarama & Clements, 2009). Дигитални алати омогућавају симулације и интерактивне активности које традиционалним средствима није могуће извести, што додатно обогаћује деčја искуства.

Интегративни приступ, у коме се геометрија повезује са уметношћу, музиком или физичким активностима, показује се као посебно ефикасан у предшколском образовању. На тај начин се подстиче холистички развој, а деца уче да математику доживљавају као део свакодневног живота, а не као апстрактну дисциплину (NCCA, 2009).

Међутим, у пракси постоје бројни изазови – од ограничених ресурса и недовољне технолошке опремљености, до потребе за континуираним професионалним усавршавањем васпитача. Савремени приступи развоју просторних вештина могу бити ефикасни само ако се обезбеди системска подршка и ако васпитачи добију адекватне методичке алате и обуку за њихову примену (Papadakis et al., 2021).

1.4. Улога игре и активности на отвореном у развоју геометријских концепата

Игра представља један од најприроднијих и најефикаснијих начина кроз које деца усвајају знања и развијају когнитивне способности. У контексту развоја геометријских концепата, посебно се истиче значај игре у природи и активности на отвореном простору. Истраживања показују да окружење богато природним материјалима пружа деци могућност за стицање просторних искустава која су темељна за разумевање геометријских појмова (Fjortoft, 2004).

Конструктивне игре, као што су обликовање и моделирање песка, грађење кућица и структура од грана или употреба природних материјала попут каменчића и лишћа, омогућавају деци да кроз практичну активност експериментишу са облицима, величинама и релацијама у простору (Casey et al., 2008). Активности овога типа подстичу развој просторне оријентације, логичког мишљења и креативности.

Игра кредом на бетону или на земљаним површинама омогућава деци да цртају облике, линије и геометријске фигуре у великом формату, што им пружа боље разумевање односа између димензија и облика. Ово има додатну вредност јер комбинују моторички развој са когнитивним учењем (Ginsburg, 2007).

Такође, активности на отвореном у природном окружењу подстичу истраживачко учење – деца посматрају и анализирају форме у природи (листовете, стабла, камење), уочавајући симетрију, правилности и просторне односе. На тај начин, геометријски концепти постају део свакодневног искуства, а учење постаје спонтано и мотивишуће (Waite, 2017).

1.5. Изазови и перспективе у настави геометријских садржаја у предшколском узрасту

Иако су значај и корист геометријских садржаја у предшколском образовању широко признати, васпитачи се често сусрећу са бројним изазовима у њиховој примени. Један од најчешћих проблема је недовољна методичка подршка и ограничени материјални ресурси, што отежава креирање окружења које подстиче развој просторних и геометријских способности (Clements & Sarama, 2009). Разлике у компетенцијама васпитача такође утичу на квалитет наставе; део васпитача можда има солидно теоријско знање, али мање искуства у примени савремених метода и дигиталних алата (Sarama & Clements, 2009).

Савремени приступи, попут STEM интеграције и употребе дигиталних технологија, представљају значајну перспективу за унапређење наставе геометрије. Употреба геометријских апликација, интерактивних табли и других интерактивних алата омогућава деци да визуализују, манипулишу и истражују објекте у тродимензионалном простору, што доприноси дубљем разумевању појмова (Papadakis et al., 2021; English, 2016).

Други перспективан правац је мултидисциплинарни приступ и интеграција геометрије са уметношћу, физичком активношћу, музиком и природним наукама. Овакав приступ омогућава деци да математику посматрају као део свакодневног

живота, а не као апстрактну дисциплину, истовремено развијајући креативност и критичко мишљење (NCCA, 2009).

Активности на отвореном, игра и манипулација природним и конструкторским материјалима такође представљају перспективан начин за унапређење геометријског мишљења, јер омогућавају деци да уочавају релације, симетрију, облик и величину кроз директно искуство (Fjortoft, 2004; Waite, 2017).

Како би била ефикасна имплементација савремених приступа неопходна је континуирана стручна подршка васпитачима, адекватни ресурси и интегрисан приступ настави. Само у овим условима геометријски садржаји могу пуноправно допринети развоју просторних вештина, когнитивних способности и математичке писмености код предшколске деце.

2. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Проблем и предмет истраживања

Развој математичких појмова, укључујући и геометријске концепте, представља један од важних аспеката раног учења и васпитања у предшколском узрасту. Савремени програми предшколског васпитања, као што су „Нови основи предшколског васпитања и образовања“ (Године узлета, 2019), наглашавају значај подстицајног окружења у коме деца кроз игру и конкретну активност долазе до разумевања просторних односа, облика, величина и других геометријских појмова.

У пракси, међутим, често постоји празнина између теоријских смерница и стварне примене у васпитно-образовном раду. Један од разлога за то може бити недовољна едукација васпитача у области математике, недостак адекватног материјала, као и перцепција васпитача о сложености и значају ових садржаја.

Предмет овог истраживања јесу перспективе васпитача о значају, могућностима и изазовима у подстицању развоја геометријских концепата код деце предшколског узраста. Фокус је на начину на који васпитачи разумеју, вреднују и реализују активности усмерене на развој просторно-визуелног мишљења, препознавање и класификацију облика, разумевање односа у простору и слично.

Истраживање има за циљ да осветли стварне ставове и праксе васпитача, идентификује добре примере, али и укаже на потребе за додатном подршком у овој области предшколског курикулума.

2.2. Циљ и задаци истраживања

Циљ овог истраживања је да се сагледају мишљења и ставови васпитача о методама које користе за развој геометријских концепата код предшколске деце, као и њихова перцепција ефикасности наставе геометрије у предшколском узрасту.

Поред главног циља, истраживање има и неколико конкретних **зadataка**, који укључују:

- 1) Утврдити које геометријске појмове васпитачи сматрају кључнима за развој деце у предшколском узрасту.
- 2) Испитати које методе и технике користе у учењу геометријских концепата.
- 3) Анализирати перцепцију васпитача о значају геометријских појмова у предшколском васпитању и образовању.
- 4) Развити препоруке за унапређење наставе о геометрији у предшколским установама.

2.3. Хипотезе истраживања

Главна (општа) хипотеза:

X: Васпитачи сматрају да применом различитих методичких приступа (игра, манипулативне активности, коришћење простора и материјала) у значајној мери могу утицати на развој геометријских појмова код деце предшколског узраста.

Помоћне (специфичне) хипотезе:

*X*₁: Постоји позитивна корелација између нивоа професионалног искуства васпитача и сигурности у примени активности усмерених на развој геометријских концепата.

*X*₂: Васпитачи који учествују у додатној едукацији из области математичке писмености чешће укључују геометријске садржаје у свакодневни рад.

*X*₃: Просторна организација и доступност дидактичког материјала у вртићу утиче на учесталост активности које развијају геометријско мишљење код деце.

*X*₄: Велики број васпитача наводи да постоји недостатак системске подршке у осмишљавању и реализацији активности из области геометрије.

2.4. Узорак истраживања

Узорак истраживања обухвата васпитаче запослене у Предшколској установи „Радост“ у Чачку. Установа је јавног карактера, са већим бројем васпитних група различитог узраста, што омогућава прикупљање података од испитаника са разноврсним професионалним искуствима и педагошким приступима. У циљу валидности и репрезентативности резултата, узорак ће обухватити: Све васпитаче који

раде у припремним предшколским групама (укупно 13), јер се управо у овом узрасту најинтензивније развијају почетни математички и геометријски појмови код деце; Додатни број васпитача (од 17 до 27) из других узрастних група, изабраних на основу случајног или намерног узорковања, при чему ће се водити рачуна да испуњавају критеријум искуства у раду са активностима које укључују развој геометријских концепата.

Укупно, истраживањем ће бити обухваћено 35 васпитача, што омогућава прикупљање релевантних и обухватних података, као и увид у различите приступе и мишљења у вези са темом истраживања. Оваква структура узорка подржава поузданост и применљивост добијених резултата на ниво целе установе.

2.5. Методе и поступци истраживања

За прикупљање података у овом истраживању користиће се **комбиновани приступ – квантитативна и квалитативна метода**. Основна техника биће **анкетирање**, при чему ће примарни инструмент бити **анкетни упитник**. Упитник ће садржати затворена питања која се односе на ставове, мишљења и праксе васпитача у вези са развијањем геометријских појмова код деце предшколског узраста. Поред тога, упитник ће садржати и отворена питања која ће омогућити васпитачима да детаљније изнесу своја лична искуства, запажања и примере добре праксе.

Истраживање ће се спровести путем анкетног упитника који ће бити дистрибуиран васпитачима у Предшколској установи „Радост“ у Чачку. Анкета ће бити у папирној форми, а учесници ће је попуњавати анонимно, како би се осигурала слобода у исказивању мишљења. Пре поделе упитника, свим испитаницима ће бити дате јасне инструкције о начину попуњавања.

По завршетку прикупљања, прикупљени квантитативни подаци биће обрађени применом дескриптивне статистике, укључујући фреквенције и процентуалну заступљеност одговора. Резултати ће бити представљени табеларно и графички, ради прегледности и лакшег тумачења. Квалитативни одговори на отворена питања биће анализирани тематском анализом, с циљем да се идентификују кључне категорије и обрасци у искуствима васпитача.

3. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

3.1. Резултати са дискусијом

У овом делу рада представљени су и анализирани резултати истраживања у вези са развојем геометријских концепата код деце предшколског узраста из перспективе васпитача. Резултати су систематизовани у складу са постављеним задацима истраживања, а праћени су и коментарима и поређењем са релевантном стручном литературом. Циљ је да се кроз резултате и дискусију добије увид у перцепцију васпитача о значају геометријских појмова, применама метода и техника у учењу, као и у препоруке за унапређење праксе.

3.1.1. Кључни геометријски појмови које васпитачи сматрају најважнијим

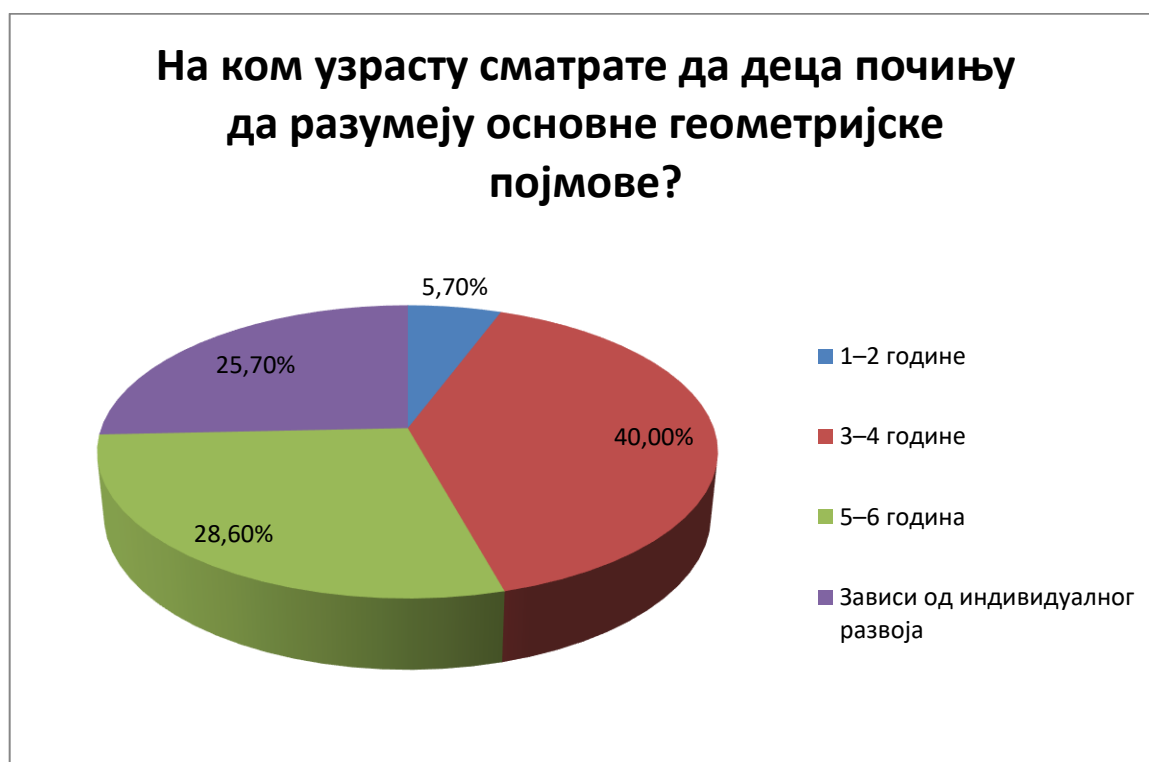
На *Графикону 1* приказани су анализирани одговори васпитача о томе које геометријске појмове сматрају најважнијим за развој деце предшколског узраста. Циљ је утврдити које концепте васпитачи најчешће препознају као кључне у свакодневном раду са децом.



Графикон 1. Кључни геометријски појмови према ставовима васпитача

На *Графикону 1* приказани су резултати који показују да је највећи број васпитача (33 или 94,3%) заокружио појам облици (круг, квадрат, троугао и сл.) као најважнији. Следеће по важности су величине (велико/мало, дуже/краће) које је навело 28 васпитача (80%), док је просторни односи (изнад/испод, испред/иза) препознат као значајан од стране 24 васпитача (68,6%). Позиционирање у простору сматра важним 20 васпитача (57,1%), а обрасци и симетрија су подржани од 18 васпитача (51,4%). Два васпитача (5,7%) су навела и друге појмове, као што су димензије и правци. Дакле, резултати указују да васпитачи препознају основне геометријске појмове као кључне за развој предшколаца, са посебним нагласком на облике и величине. Мање, али значајно, интересовање показано је за појмове везане за простор и симетрију, што може одражавати шири приступ у раду са децом.

На *Графикону 2* приказани су одговори васпитача на питање у ком узрасту деца почињу да разумеју основне геометријске појмове. Циљ овог питања био је да се утврди како васпитачи процењују почетак развоја геометријског мишљења код предшколске деце.



Графикон 2. *Узраст на ком васпитачи сматрају да деца почињу да разумеју основне геометријске појмове*

Добијени резултати приказани на *Графикону 2* указују на то да већина васпитача, тачније 14 од 35, односно 40%, сматра да деца почињу да разумеју основне геометријске појмове у узрасту од 3 до 4 године. Овај став показује уверење да деца у овом периоду поседују потенцијал за препознавање облика, величина и просторних односа. Са друге стране, 10 васпитача (28,6%) верује да је узраст од 5 до 6 година када се ово разумевање највише развија, што може одражавати разлике у искуствима и контекстима рада. Мањи број, односно 2 васпитача (5,7%), сматра да се усвајање геометријских појмова јавља већ у узрасту од 1 до 2 године. Интересантно је да чак 9 васпитача (25,7%) наглашава да темпо усвајања ових појмова зависи од индивидуалног развоја детета, што указује на значај флексибилног приступа у васпитно-образовном раду. Закључујемо да подаци наглашавају потребу за прилагођавањем наставних метода и активности према потребама и способностима сваког детета појединачно.

Истраживање је обухватило и перцепцију васпитача о томе са којим геометријским појмовима деца предшколског узраста најлакше овладавају, као и о појмовима који им највише задају потешкоће. Резултати су приказани на *Табели 1* и они нам помажу у идентификацији области које треба додатно подржати у васпитној пракси.

Табела 1: *Преглед геометријских појмова са којима деца најлакше овладају и оних који изазивају највише потешкоћа*

Геометријски појам	Лако овладавају (број / %)	Потешкоће имају (број / %)
Облици (круг, квадрат, троугао)	30 / 85,7%	5 / 14,3%
Величине (велики/мали, дугачак/краћи)	25 / 71,4%	10 / 28,6%
Просторни односи (изнад/испод, испред/иза)	18 / 51,4%	17 / 48,6%
Позиционирање у простору	15 / 42,9%	20 / 57,1%
Обрасци и симетрија	12 / 34,3%	23 / 65,7%

Резултати приказани у *Табели 1* указују на то да васпитачи сматрају да деца најлакше овладавају основним облицима као што су круг, квадрат и троугао, што

потврђује висок проценат од 85,7%. Величине такође припадају групи појмова са којима деца имају добру усвојеност (71,4%), док се већина васпитача слаже да просторни односи и позиционирање у простору представљају знатно већи изазов. Највише потешкоћа деца имају са појмовима везаним за обрасце и симетрију (65,7%). Овај распоред указује на потребу усмеравања више пажње на развој сложенијих просторних и симетријских концепата у предшколском узрасту.

3.1.2. Методе и технике које васпитачи користе у учењу геометријских концепата

Истраживање метода и техника које васпитачи примењују у настави геометријских појмова пружа увид у педагошке приступе и ресурсе који се користе за подстицање развоја просторно-геометријских способности код предшколске деце. Анализа ових података омогућава идентификацију најчешћих пракси, као и потенцијалних области за унапређење и иновације у васпитно-образовном процесу.

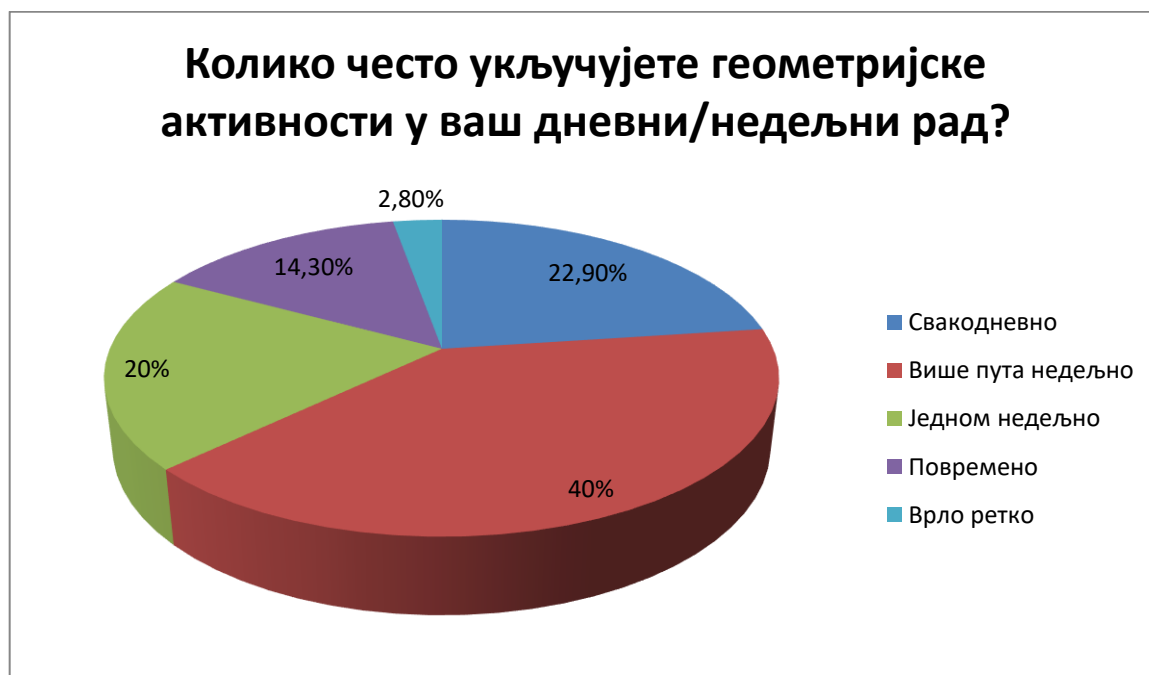
Графикон 3 приказује учесталост коришћења различитих метода и техника у учењу геометријских појмова у предшколском узрасту, према мишљењу испитаних васпитача. Циљ је да се идентификују најчешће примене праксе и потенцијална места за унапређење у образовном процесу.



Графикон 3. Методе које васпитачи најчешће користе за упознавање деце са геометријским појмовима

Подаци приказани на *Графикону 3* показују да највише васпитача (80%) користи игру и манипулацију предметима као основну методу за упознавање деце са геометријским појмовима, што указује на значај практичног и интерактивног приступа у предшколском образовању. Рад на слици и моделима користи више од половине испитаника (62,9%), а употреба дидактичког материјала је такође честа (54,3%), што говори о комбинацији визуелних и тактилних метода. Приче, песме и драматизације, као и графомоторичке активности, користе се нешто ређе, али и даље значајно (42,9% односно 34,3%). Рад у природи и на терену је најмање заступљен, што може указивати на могућност за унапређење активности ван радне собе. Мали проценат одговора „друго“ указује на релативно стандардизован избор метода у пракси васпитача.

Графикон 4 приказује учесталост укључивања геометријских активности у свакодневни или недељни рад васпитача. На основу ових података долазимо разумевања колико су геометријски концепти интегрисани у редовне активности и образовне програме предшколске установе.



Графикон 4. Учесталост укључивања геометријских активности у рад васпитача

На *Графикону 4* се види да већина васпитача (62,9%) укључује геометријске активности у рад више пута недељно или свакодневно, што указује на релативно често коришћење ових садржаја у предшколском васпитању. Седам васпитача (20%) то ради

једном недељно, док мањи број (16,1%) активности укључује повремено или врло ретко. На основу резулата долазимо до тога да је добар степен интеграције геометријских појмова у васпитни рад, али и простор за додатно повећање учесталости како би развој геометријских компетенција био што конзистентнији и свеобухватнији.

У Табели 2 је приказан преглед конкретних примера активности које васпитачи користе у раду са децом ради подстицања разумевања геометријских појмова - примери обухватају најчешће коришћене методе и приступе у пракси.

Табела 2. Примери активности за развој геометријских појмова

Активност	Број васпитача	Проценат (%)
Игра са геометријским облицима (коце, лопте, облици од пластелина)	30	85.7
Цртање и обликовање фигура	25	71.4
Прављење колажа са геометријским шарама	20	57.1
Приче и песме о облицима	18	51.4
Драматизације и игре учења позиција у простору	15	42.9
Активности на отвореном (мерења, поређења)	12	34.3
Графомоторичке вежбе (праћење линија, цртање симетрије)	22	62.9
Друге активности (навести)	3	8.6

Из добијених података на Табели 2 види се да већина васпитача (85,7%) најчешће користи игру са геометријским облицима као основну методу за развој разумевања геометријских појмова код деце. Такође, значајан број васпитача примењује цртање и обликовање фигура (71,4%) и графомоторичке вежбе (62,9%) које доприносе развоју финих моторичких способности уз усвајање појмова. Активности као што су прављење колажа и употреба прича и песама су такође заступљене, мада у мањој мери. Мањи проценат васпитача укључен је у активности на отвореном и драматичне игре, што може указивати на могућност шире примене таквих метода у пракси. На основу резултата доласимо до тога да постоје разноврсни приступи у раду са децом и указују на потенцијал за додатно проширење метода како би се још боље одговорило на потребе предшколског образовања.

Испитано је које изворе васпитачи најчешће користе за преузимање идеја и активности у вези са учењем геометрије у предшколском узрасту. Резултати *Графикана 5* одражавају различите начине на које васпитачи обогаћују свој педагошки рад.



Графикон 5. *Извори идеја за активности о учењу геометрије*

Васпитачи углавном преузимају идеје за активности из више извора. *Графикон 5* приказује да се најчешће ослањају на своју сопствену праксу и искуство (85,7%) као и на помоћ колега и стручних сарадника (80%). Методички приручници такође имају значајну улогу, коришћени су од стране 71,4% испитаника, док интернет и друштвене мреже користи скоро две трећине васпитача (62,9%). Стручне обуке и семинари су релевантни за више од половине васпитача, што указује на важност континуираног професионалног усавршавања. На основу ових резултата долазимо до закључка да васпитачи користе разноврсне и комплементарне изворе за унапређење својих педагошких активности, што доприноси квалитету учења геометрије у предшколским установама.

3.1.3. Перцепција васпитача о значају геометријских појмова у предшколском образовању

Разумевање ставова васпитача о значају геометријских појмова представља важан аспект унапређења предшколске праксе. Циљ овог дела истраживања је да се испита у којој мери васпитачи препознају важност ових појмова за целокупни развој детета, као и да се утврди њихово мишљење о међусобној повезаности геометрије са другим аспектима учења и когнитивног развоја у раном детињству.

Графикон 6 даје одговор на питање које је имало за циљ да се утврди како васпитачи процењују важност усвајања геометријских појмова код деце у предшколском периоду, што нам омогућава увид у степен професионалне свести о улози ране математичке писмености.



Графикон 6. Перцепција васпитача о значају усвајања геометријских појмова у предшколском узрасту

Графикон 6 приказује да већина испитаних васпитача (65,7%) сматра да је усвајање геометријских појмова у предшколском узрасту веома значајно, што указује

на висок ниво свести о важности ране математичке едукације. Умерену важност овим појмовима придаје 28,6% васпитача, док мањи део (5,7%) сматра да је значај мањи. Ниједан васпитач није оспорио значај ових садржаја, што додатно потврђује њихову релевантност у савременој предшколској пракси. Дакле, подаци подстичу потребу за јачањем ресурса и подршке у овој области, како би се тај потенцијал што боље искористио.

Табела 3 утврђује у којој мери васпитачи сматрају да усвајање геометријских садржаја доприноси ширем когнитивном, моторичком и логичком развоју деце предшколског узраста.

Табела 3: *Процена утицаја геометријских садржаја на развој других способности код деце*

Оцена утицаја	Број васпитача	Проценат (%)
1 – Уопште не доприноси	0	0%
2	1	2,9%
3	4	11,4%
4	12	34,3%
5 – У великој мери доприноси	18	51,4%

У *Табели 3* је приказано да је већина васпитача (51,4%) оценила да геометријски садржаји у великој мери доприносе развоју других способности код деце, док додатних 34,3% препознаје значајан али нешто умеренији утицај. Врло мали број испитаника (2,9%) сматра да је утицај минималан, а ниједан васпитач није изјавио да геометрија уопште не доприноси развоју. Заправо, резултати указују на то да се геометрија у предшколском образовању перципира не само као математички, већ и као шире развојни ресурс који подстиче логичко мишљење, просторну оријентацију, прецизност и креативност.

У циљу бољег разумевања разлога због којих васпитачи сматрају да је (или није) важно да деца предшколског узраста усвајају геометријске појмове, анализирани су њихови одговори на отворено питање. У наставку су представљене најчешће категорије одговора, број васпитача који су их навели, проценат у укупном узорку, као и типични примери изјава. Резултати су систематизовани у *Табели 4*.

Табела 4: Ставови васпитача о значају развијања геометријских појмова у предшколском узрасту

Категорија одговора	Број васпитача	Проценат	Примери наведених одговора
Подстицање логичког и критичког мишљења	12	34,3%	„Геометрија подстиче логичко повезивање и решавање проблема.“
Развој просторне оријентације и моторике	9	25,7%	„Деца уче да се сналазе у простору и развијају фину моторику.“
Геометрија као основа за касније учење математике	8	22,9%	„Усвајање појмова као што су облик, величина и положај је основа за даље учење.“
Геометрија повезана са игром и животом	5	14,3%	„Кроз игру деца стичу геометријска знања без притиска.“
Сумња у значај у овом узрасту	1	2,8%	„Сматрам да је прерано да се деца усмеравају ка апстрактним појмовима.“

Табела 4 приказује да вћина васпитача препознаје важност увођења геометријских појмова у предшколском узрасту, при чему се најчешће истичу предности у подстицању логичког мишљења (34,3%) и развоју просторне оријентације (25,7%). Значајан број васпитача (22,9%) види геометрију као темељ за касније формално учење математике. Око 14,3% наглашава да се геометријски садржаји природно уклапају у дечју игру и свакодневицу. Само један испитаник изразио је скепсу, што додатно потврђује висок степен сагласности о значају ове области. Ови налази указују на зрелу педагошку свест о важности раног математичког искуства.

3.1.4. Препоруке за унапређење наставе геометрије у предшколским установама

У оквиру овог дела истраживања фокус је био на сагледавању препорука васпитача за унапређење реализације геометријских садржаја у предшколској пракси. Циљ је био идентификовати кључне изазове са којима се васпитачи сусрећу, као и могућности за побољшање услова и приступа учењу геометријских појмова. Следе анализе одговора на питања која се односе на потешкоће, потребе и предлоге за унапређење наставе.

На *Графикону 7* приказани су одговори васпитача на питање о највећим изазовима са којима се суочавају приликом реализације геометријских садржаја у предшколској пракси. Циљ је сагледати које препреке васпитачи најчешће препознају као ограничења у свакодневном раду, како би се дефинисале области у којима је потребна подршка или унапређење.



Графикон 7. *Највећи изазови у реализацији геометријских садржаја у предшколској пракси према ставовима васпитача*

Графикон 7 приказује да највећи проценат васпитача (54,3%) истиче недостатак одговарајућег материјала као главни изазов у реализацији геометријских садржаја. То указује на потребу за улагањем у дидактичка средства и ресурсе. Знатан број испитаника (34,3%) указује и на недовољну обуку васпитача, што упућује на важност сталног стручног усавршавања. Мањи, али значајан број испитаника сматра да је проблем и неприлагођеност програма узрасту (20%), док се недовољна стручна подршка (25,7%) и други изазови (11,4%) такође јављају као ограничења у

свакодневној пракси. Подаци из овог питања су од великог значаја за планирање системских мера подршке у настави математике у предшколском васпитању.

Табела 5 приказује мишљења васпитача о томе шта је, по њиховом искуству и процени, најпотребније како би се унапредила реализација геометријских садржаја у предшколској пракси.

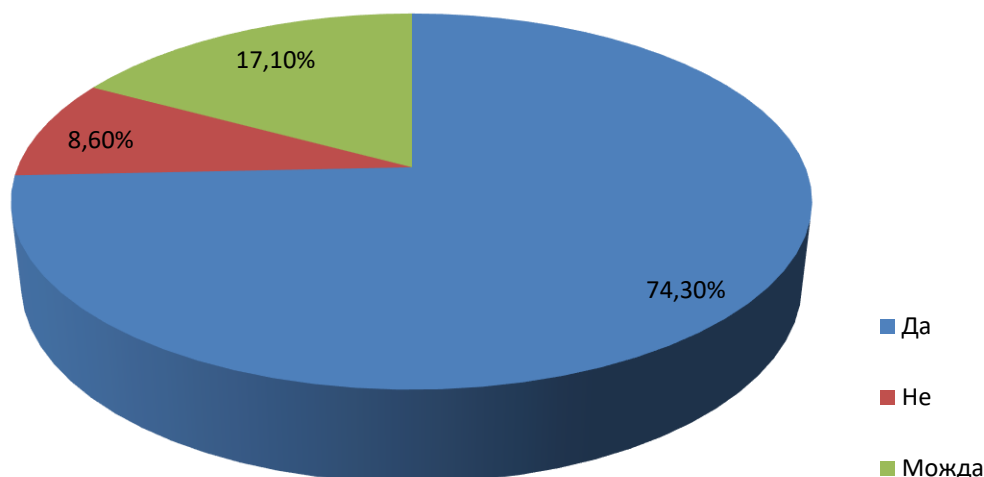
Табела 5: Препоруке васпитача за унапређење реализације геометријских појмова у предшколском васпитању

Препорука	Број васпитача	Проценат
Обезбедити више дидактичког и манипулативног материјала	22	62,9%
Организовати стручне обуке и радионице на тему раног учења геометрије	18	51,4%
Унапређење просторно-материјалне средине у вртићу	15	42,9%
Већа подршка стручних сарадника и саветника	9	25,7%
Јасније и конкретније методичке смернице у програму	11	31,4%
Друго (навести – индивидуални предлози као што су сарадња са родитељима)	6	17,1%

Табела 5 је направљена на основу одговора васпитача, где доминирају препоруке које се односе на материјалне услове и стручно усавршавање. Највећи број испитаника (62,9%) истиче потребу за обезбеђивањем већег броја дидактичких средстава, што указује на значај конкретног, опипљивог материјала у учењу геометријских концепата. Такође, преко половине испитаних васпитача (51,4%) наглашава важност додатне едукације у виду обука и радионица, што потврђује потребу за континуираним професионалним развојем у овој области. Остале препоруке, попут унапређења простора, методичке подршке и сарадње, такође указују на значај мултидимензионалног приступа унапређењу праксе.

На основу испитивања, један од важних аспеката унапређења наставе геометрије у предшколским установама односи се на спремност васпитача за даље стручно усавршавање. *Графикон 8* приказује ставове васпитача у вези са потребом за додатним обукама и радионицама које би им помогле у бољем разумевању и примени геометријских садржаја у свакодневној пракси.

**Да ли бисте желели више стручних обука
или радионица на тему учења геометрије
у предшколском узрасту?**



Графикон 8. *Спремност васпитача за додатне обуке о учењу геометрије у предшколском узрасту*

Резултати на *Графикону 8* указују на високу заинтересованост васпитача за додатне стручне обуке – чак 74,3% испитаних изјављује да би желели више радионица или обука на тему учења геометрије у предшколском узрасту. Овај податак истиче важност континуираног стручног усавршавања, као и потребу за креирањем програма који ће подржати практичну примену геометријских садржаја у раду са децом. Истовремено, мали број оних који нису заинтересовани (8,6%) и они који су неодлучни (17,1%) указују на потенцијал за додатну мотивацију и подизање свести о значају ових садржаја.

3.1.4.1. Примена пројектног приступа

Примена пројектног приступа у предшколској настави геометријских садржаја има посебан значај јер геометрија, као област која се бави облицима и просторним односима, најбоље се усваја кроз практичне и истраживачке активности. Кроз

пројекте деца имају прилику да директно истражују и манипулишу материјалима, чиме апстрактни појмови постају ближи, конкретнији и разумљивији.

Примена пројектног приступа у предшколској настави геометријских садржаја заснива се на активном учешћу деце у процесу истраживања и решавања проблема који су блиски њиховом свакодневном искуству. Основна идеја пројектне наставе јесте да се деца ангажују у дужим и смисленим активностима које интегришу више области учења, при чему геометријски садржаји постају део практичних и креативних задатака (Helm & Katz, 2016).

На пример, деца могу да учествују у пројекту изградње „мини-града“ користећи коцке, рециклирани материјал или природне ресурсе (грана, каменчићи), чиме истражују појмове облика, величине, симетрије и односа у простору. На овај начин пројекти доприносе развоју не само геометријских вештина, већ и социјалних, комуникационих и колаборативних компетенција (Thomas, 2000).

Пројектни приступ такође подстиче интеграцију STEM концепата. Кроз пројекте деца имају прилику да повежу математику и геометрију са науком, технологијом и уметношћу, чиме се обезбеђује целовитији развој и рана научна писменост (English & King, 2015).

Улога васпитача у овом процесу није да директно преноси знање, већ да усмерава и подстиче децу питањима, дискусијом и обезбеђивањем материјала. На тај начин деца кроз игру и стваралаштво самостално долазе до закључака о геометријским појмовима, што доводи до дубљег и трајнијег учења (Katz & Chard, 2000).

ПРИЧА О ПРОЈЕКТУ: „MiniMath – ГЕОМЕТРИЈА КРОЗ ИГРУ”

Установа: ПУ „Радост”

Група: старија предшколска, 21 дете (6–6,5 година)

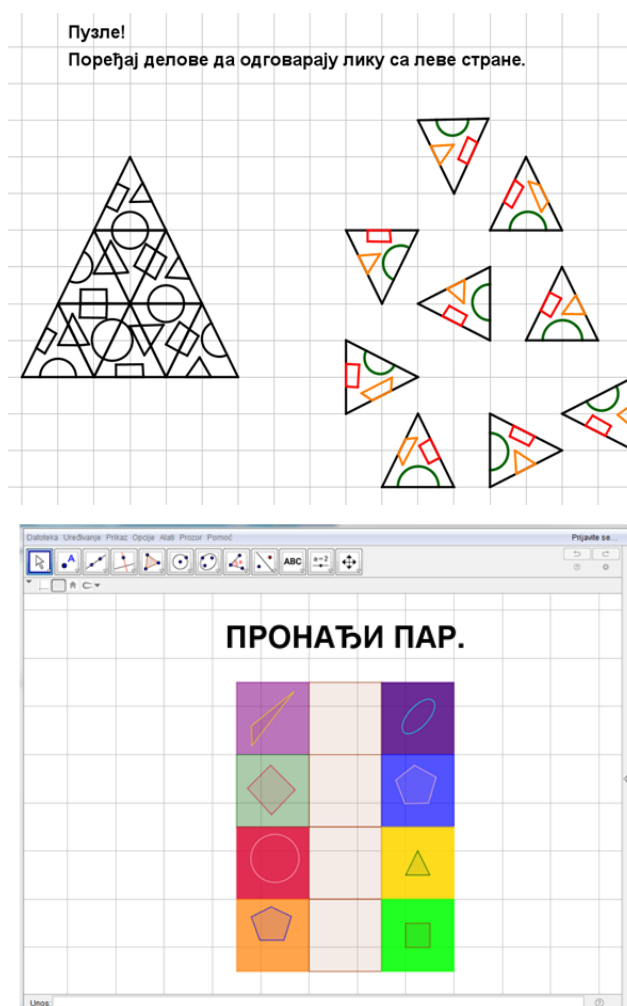
Васпитач: Марина Симовић

У жељи да деца боље усвоје основне математичке појмове, креиран је MiniMath – интерактиван образовни софтвер. Он је заснован на једној од кључних карактеристика учења – интерактивности, што је у складу са Пијажеовим

наглашавањем активне улоге детета у процесу когнитивног развоја (Piaget & Inhelder, 1982).

Од самог почетка васпитачица је приметила да деца много живље реагују на садржаје који су обogaћени бојама, цртаним ликовима и анимацијама, него на „обичан“ материјал. Зато је софтвер обogaћен бројним визуелним ефектима, уз коришћење GeoGebra пакета, који омогућава динамичку математику и повезује геометрију, алгебру и анализу (Живановић, 2013).

Први кораци са MiniMath-ом - На почетку рада деца су упознала два дела прозора – геометријски (за цртање) и алгебарски, а васпитачица им је показала како једна фигура „живи“ у оба простора. Деца су одушевљено пратила како „цртеж постаје бројка“ и како једначина „ствара фигуру“.



Слика 1: Пример рада у GeoGebri

Да би се утврдило колико деца већ распознају геометријске облике, спроведени су тестови на папиру и активности кроз игру. Задаци су били: обојити све троуглове црвено, правоугаонике плаво, квадрате зелено, кругове жуто; обоји робота од квадрата и правоугаоника; обоји ветрењачу од троуглова; споји велики и мали облик исте врсте; доврши започету фигуру.



Слика 2: Деца решавају тестове на папиру

Након тога уследиле су практичне активности: пролазак кроз обруч (круг), прављење бродича од оригамија, слагање композиција од различитих геометријских облика.



Слика 3: Провлачење кроз обруч

Да би се даље развијала просторна визуелизација, васпитачица је увела низ игара: Танграм – деца код куће и у вртићу састављају облике; Игра огледало – дизајн од блокова и огледала која показују симетрију; Лутке трансформације – демонстрација ротације, превођења, одраза кроз игру са луткама.



Слика 5: Игра са танграмом

Поред препознавања облика, пажња је усмерена и на позиционе речи („иза“, „испод“, „поред“, „преко“, „унутра“). Деца су учила да их примењују у свакодневним ситуацијама – у игри у соби, у ходнику, на игралишту, а породице су биле позване да наставе активност код куће (нпр. „шетали смо преко моста“, „возили смо се поред парка“).



Слика 6: Просторне оријентације

Први кораци у савладавању геометријских појмова и просторне оријентације показали су да деца кроз интерактиван рад и игру много лакше усвајају нове концепте. MiniMath је показао да дигитални алати, у комбинацији са практичним активностима и укључивањем породица, могу бити снажна подршка у развоју математичких компетенција предшколске деце.

3.1.4.2. Геометријске игре на отвореном

Геометријске игре на отвореном представљају ефикасан начин да се геометријски појмови увежбавају у природном и динамичном окружењу. Простор ван учионице пружа могућност деци да геометријске облике, односе и величине доживе кроз кретање, манипулацију материјалима и сарадњу са вршњацима. На тај начин, геометријски садржаји се повезују са конкретним животним искуствима, што доводи до трајнијег усвајања и дубљег разумевања (Fisher, 2013).

Активности попут цртања геометријских фигура кредом на асфалту, прављења различитих облика од штапића, каменчића или лишћа, као и кретања по задацима „пронађи троугао у дворишту“ или „направи круг од ужета“, подстичу развој просторне оријентације и креативности. Ове игре такође омогућавају интеграцију моторичког и когнитивног развоја, јер деца кроз игру истовремено уче и физички се активирају (Broadhead, 2010).

Улога васпитача је да припреми простор, предложи правила игре и постави изазове који подстичу истраживање и сарадњу. На тај начин, геометријски садржаји постају део смисленог искуства, које деца доживљавају као игру, а не као формално учење (Ginsburg, Lee, & Boyd, 2008).

ПРИМЕР ИГРЕ: „ЛОВ НА ОБЛИКЕ“

Циљ игре:

- Уочавање и препознавање основних геометријских облика у окружењу (круг, квадрат, правоугаоник, троугао).
- Развијање способности класификације, просторне оријентације и визуелне перцепције.

- Подстицање сарадње и тимског рада.

Материјал:

- Картице са приказаним геометријским облицима.
- Креда за означавање простора или корпе у које ће деца сакупљати предмете.

Методика реализације: Васпитач подели деци картице са облицима и упути их да у простору дворишта или парка потраже предмете из природе или окружења који по облику подсећају на задати геометријски лик (нпр. точак = круг, прозор = квадрат, кров кућице = троугао). Када пронађу одговарајући предмет, деца га доносе или показују групи и објашњавају зашто су га повезали са тим обликом.

Васпитачева улога:

- Подстиче децу питањима („На шта те подсећа овај облик?“, „Да ли видиш још негде круг?“).
- Умерава разговор ка упоређивању различитих облика и њихових карактеристика.
- Обезбеђује да сва деца буду укључена у активност и да се истовремено развијају социјалне вештине кроз тимски рад.

Очекивани ефекти:

- Развој способности визуелне анализе и синтезе.
- Боље разумевање основних геометријских појмова кроз конкретно искуство.
- Јачање мотивације за учење кроз игру на свежем ваздуху.





Слика 7: Пример игре: „Лов на облике“

ЗАКЉУЧАК

Истраживање о значају и начинима подстицања геометријских појмова у предшколском васпитању показало је да васпитачи препознају геометријске садржаје као важан сегмент укупног когнитивног и развојног процеса деце. У складу са полазним теоријским основама, посебно са ставовима Пијажеа и Виготског о развоју просторних и логичких структура у раном детињству, резултати емпиријског дела потврђују да деца већ у узрасту од 3–4 године имају капацитет за усвајање основних геометријских појмова (облик, величина, просторни односи).

Када је реч о методичким приступима, васпитачи најчешће користе игру, манипулацију предметима и дидактичке материјале као средство за развој геометријског мишљења. Посебно се истиче значај конструктивних игара, активности на отвореном и искуственог учења у природи, што је у потпуности у складу са савременим приступима који наглашавају интеграцију игре, кретања и окружења у процес сазнавања. Савремене тенденције у васпитно-образовној пракси, као што су STEM приступ, коришћење дигиталних технологија и пројектни рад, представљају важне инструменте за унапређење геометријске наставе у предшколском узрасту.

Посебан допринос истраживања огледа се у препознавању значаја пројектног приступа. Васпитачи који примењују пројекте истичу да такве активности подстичу интердисциплинарно учење, сарадњу и истраживачки дух код деце, чиме се геометријски садржаји повезују са реалним контекстом и практичним животом. Исто тако, резултати показују да игре на отвореном и активности у природном окружењу имају значајан утицај не само на развој просторне оријентације и моторике, већ и на формирање социјалних и комуникацијских вештина.

Када је у питању перцепција значаја геометријских садржаја, већина васпитача наглашава њихов допринос не само развоју логичког мишљења и предматематичких способности, већ и ширем когнитивном, моторичком и социјално-емоционалном развоју. Овим се потврђује нужност интердисциплинарног приступа и интеграције геометрије са другим областима предшколског курикулума.

Резултати указују и на извесна ограничења у пракси. Учесталост и квалитет геометријских активности зависе од материјалних ресурса, просторних услова и стручне подршке коју васпитачи добијају. Уочена је потреба за системским

унапређењем – кроз континуиране стручне обуке, развој дидактичких материјала, размену примера добре праксе и интегрисање савремених наставних метода у програме за предшколски узраст.

У целини посматрано, добијени налази потврђују све постављене хипотезе и истичу да постоји јасна свест међу васпитачима о важности геометријских појмова, али и изражена потреба за јачом институционалном и програмском подршком. Закључак овог рада јесте да геометријски садржаји, уколико се планирају и реализују на креативан, интегративан и истраживачки начин, могу значајно допринети свеукупном развоју детета и оснажити предшколски систем у складу са савременим педагошким тенденцијама.

ЛІТЕРАТУРА

1. Broadhead, P. (2010). *Outdoor play: Spaces and places, risk and challenge*. Maidenhead: Open University Press.
2. Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
3. Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Elia, I. (2012). Developing a framework for the evaluation of picturebooks that support kindergartners' learning of mathematics. *Research in Mathematics Education*, 14(1), 17–47.
https://www.nro.nl/sites/nro/files/migrate/VdHeuvel-Elia_2012_Research-in-Mathematics-Education_Author-Accepted-Manuscript.pdf
4. Verdine, B. N., Irwin, C. M., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2014). Contributions of shape and spatial skills to early mathematics development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 125, 63–77.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4107032/>
5. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
<https://home.fau.edu/musgrove/web/vygotsky1978.pdf>
6. Ginsburg, K. R. (2007). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics*, 119(1), 182–191. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-2697>
7. Ginsburg, H. P., Lee, J. S., & Boyd, J. S. (2008). Mathematics education for young children: What it is and how to promote it. *Social Policy Report*, 22(1), 3–23.
<https://srcd.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/j.2379-3988.2008.tb00054.x>
8. Duncan, G. J., et al. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446.
https://www.researchgate.net/publication/5825913_School_Readiness_and_Later_Achievement
9. English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(3), 1–8.
<https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
10. English, L. D., & King, D. T. (2015). STEM learning through engineering design: Fourth-grade students' investigations in aerospace. *International Journal of STEM Education*, 2(1), 1–18.

11. Живановић, В. М. (2013). Геометрија и математичко-дидактичке игре. У [Име уредника] (ур.), *Компетенције васпитача за друштво знања* (тематски зборник). Кикинда: Висока школа струковних студија за образовање васпитача у Кикинди.
12. Inhelder, B., & Piaget, J. (1967). *The child's conception of space*. Routledge & Kegan Paul.
<https://dn790000.ca.archive.org/0/items/childsconception01piag/childsconception01piag.pdf>
13. Katz, L., & Chard, S. C. (2000). *Engaging children's minds: The project approach* (2nd ed.). Ablex Publishing.
14. Montessori, M. (1912). *The Montessori Method*. Frederick A. Stokes Company.
<https://digital.library.upenn.edu/women/montessori/method/method.html>
15. Newcombe, N. S., & Frick, A. (2010). Early Education for Spatial Intelligence: Why, What, and How. *Mind, Brain, and Education*, 4(3), 102–111.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=9d6b9fc3b75a9ae034ae1e83c8a38adabcf4141>
16. NCCA. (2009). *Aistear: The Early Childhood Curriculum Framework*. Dublin: National Council for Curriculum and Assessment.
17. NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/17719/Principles%20and%20Standards%20for%20School%20Mathematics.pdf>
18. OECD (2017). *Starting Strong V: Transitions from Early Childhood Education and Care to Primary Education*. Paris: OECD Publishing.
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2017/06/starting-strong-v_g1g7a972/9789264276253-en.pdf
19. Основе програма предшколског васпитања и образовања. (2018). *Године узлета*. Завод за унапређивање образовања и васпитања.
20. Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2021). Teaching mathematics with mobile devices and the real-world: The development of early childhood teachers' technological pedagogical content knowledge. *Education and Information Technologies*, 26, 645–662. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10237-5>

21. Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2021). Digital games and apps in early childhood STEM education: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 26(1), 123–147.
22. Piaget, J. (1964). *Development and Learning*. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176–186.
23. Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child*. Basic Books.
24. Пијаже, Ж., & Инхелдер, Б. (1982). *Интелектуални развој детета: избор из радова*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
25. Perry, B., & Dockett, S. (2008). Young children's access to powerful mathematical ideas. In L. D. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education* (pp. 75–108). Routledge. http://researchoutput.csu.edu.au/R/-?func=dbin-jumpfull&object_id=8469&local_base=GEN01-CSU01
26. Sarama, J., & Clements, D. H. (2004). Building Blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 181–189. <https://siegler.tc.columbia.edu/wp-content/uploads/2019/12/4027Reading-Sarama-Clements2004.pdf>
27. Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. New York: Routledge.
28. Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.
29. Fisher, R. (2013). *Teaching thinking: Philosophical enquiry in the classroom*. London: Bloomsbury.
30. Fjortoft, I. (2004). Landscape as playscape: The effects of natural environments on children's play and motor development. *Children, Youth and Environments*, 14(2), 21–44.
31. Helm, J. H., & Katz, L. (2016). *Young investigators: The project approach in the early years* (3rd ed.). Teachers College Press.
32. Hiele, Pierre M. van (1986). *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. Academic Press. <https://archive.org/details/structureinsight0000hiel/page/n9/mode/2up>
33. Hohmann, M., & Weikart, D. (1995). *Educating Young Children: Active Learning Practices for Preschool and Child Care Programs*. HighScope Press. <https://trinitypreschoolsc.org/wp->

- [content/uploads/Active_Learning_The_Way_Children_Construct_Knowledge-1.pdf](#)
34. Casey, B. M., Andrews, N., Schindler, H., Kersh, J. E., Samper, A., & Copley, J. (2008). The development of spatial skills through interventions involving block building activities. *Cognition and Instruction*, 26(3), 269–309. <https://doi.org/10.1080/07370000802177177>
 35. Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*. Routledge. https://staibabussalamsula.ac.id/wp-content/uploads/2024/03/Learning_and_Teaching_Early_Math_The_Learning_Trajectories_Approach_Studies_in_Mathematical_Thinking-staibabussalamsula.ac_id.pdf
 36. Clements, D. H., & Sarama, J. (2011). *Early Childhood Mathematics Education Research: Learning Trajectories for Young Children*. Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203883785/early-childhood-mathematics-education-research-julie-sarama-douglas-clements>
 37. Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2013). *Math and Science for Young Children* (7th ed.). Cengage Learning. https://www.scirp.org/pdf/CE_2015031915464242.pdf
 38. Waite, S. (2017). *Children learning outside the classroom: From birth to eleven*. Sage.

ПРИЛОГ

АНКЕТНИ УПИТНИК

Назив истраживања: *„Перспективе васпитача о развоју геометријских концепата код деце предшколског узраста“*

Поштовани/а,

Анкета је анонимна и користи се искључиво у сврху стручног истраживачког рада. Упутства: Молимо Вас да искрено одговорите на питања. На отворена питања слободно одговорите речима; код затворених заокружите одговор који најбоље одговара Вашем мишљењу.

1. Које геометријске појмове сматрате најважнијим за децу предшколског узраста? (Можете заокружити више одговора)

- а) Облици (круг, квадрат, троугао...)
- б) Величине (велико/мало, дуже/краће...)
- в) Просторне односе (изнад/испод, испред/иза...)
- г) Позиционирање у простору
- д) Обрасци и симетрија
- ђ) Друго (навести): _____

2. На ком узрасту сматрате да деца почињу да разумеју основне геометријске појмове?

- а) 1–2 године
- б) 3–4 године
- в) 5–6 година
- г) зависи од индивидуалног развоја

3. Са којим геометријским појмовима деца најлакше овладавају, а са којима имају највише потешкоћа?

.....
.....

4. Које методе најчешће користите за упознавање деце са геометријским појмовима? (Можете заокружити више одговора)

- а) Игру и манипулацију предметима
- б) Рад на слици и моделима
- в) Употребу дидактичког материјала
- г) Приче, песме и драматизације
- д) Графомоторичке активности
- ђ) Рад у природи и на терену
- е) Друго (навести): _____

5. Колико често укључујете геометријске активности у ваш дневни/недељни рад?

- а) Свакодневно
- б) Више пута недељно
- в) Једном недељно
- г) Повремено
- д) Врло ретко

6. Наведите конкретне примере активности које реализујете у раду са децом, а које подстичу разумевање геометријских појмова:

.....
.....

7. Из којих извора преузимате идеје за активности у вези са учењем геометрије? (можете заокружити више одговора)

- а) Методички приручници
- б) Колеге и стручни сарадници
- в) Интернет / друштвене мреже
- г) Стручне обуке и семинари
- д) Сопствена пракса и искуство
- ђ) Друго: _____

8. Колико је, по Вашем мишљењу, значајно да деца предшколског узраста усвајају геометријске појмове?

- а) Веома значајно
- б) Умерено значајно
- в) Мање значајно
- г) Није значајно

9. Оцените утицај геометријских садржаја на развој других способности код деце (заокружите број – 1 = уопште не доприноси; 5 = у великој мери доприноси)

1 2 3 4 5

10. Објасните Ваш став – зашто је (или није) важно развијати геометријске појмове у овом узрасту:

.....
.....

11. Шта сматрате највећим изазовима у реализацији геометријских садржаја у предшколској пракси?

- а) Недостатак материјала
- б) Недовољна стручна подршка
- в) Неприлагођеност програма узрасту
- г) Недовољна обука васпитача
- д) Друго (навести): _____

12. Шта би, по вашем мишљењу, допринело унапређењу реализације геометријских појмова у предшколском васпитању? Молимо Вас да укључите препоруке у вези са материјалима, обуком, методама или простором

.....
.....

13. Да ли бисте желели више стручних обука или радионица на тему учења геометрије у предшколском узрасту?

- а) Да
- б) Не
- в) Можда

Хвала Вам на сарадњи!