

# GLAZBA KAO POTICAJ U RAZVOJU MATEMATIČKIH SPOSOBNOSTI DJECE RANOG I PREDŠKOLSKOG UZRASTA

---

Smolić, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Split / Sveučilište u Splitu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:172:016626>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom](#).

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-29**

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of humanities and social sciences](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
FILOZOFSKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

GLAZBA KAO POTICAJ U RAZVOJU MATEMATIČKIH  
SPOSOBNOSTI DJECE RANOG I PREDŠKOLSKOG UZRASTA

IVANA SMOLIĆ

Split, 2024.

**Odsjek:** Rani i predškolski odgoj i obrazovanje

**Studij:** Diplomski sveučilišni studij Rani i predškolski odgoj i obrazovanje

**Predmet:** Skupno muziciranje

**GLAZBA KAO POTICAJ U RAZVOJU MATEMATIČKIH  
SPOSOBNOSTI DJECE RANOG I PREDŠKOLSKOG UZRASTA**

**Student:**

Ivana Smolić

**Mentor:**

doc. dr. sc. Marijo Krnić

Split, travanj 2024.

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Dječje glazbene sposobnosti.....	2
2.1. Utjecaj glazbe na dijete .....	3
2.2. Primjena glazbenih aktivnosti u odgojno-obrazovnom radu.....	5
2.3. Uloga odgojitelja u razvijanju glazbenih sposobnosti djeteta rane i predškolske dobi.....	8
3. Matematičke sposobnosti djece rane i predškolske dobi .....	12
3.1. Predmatematičke vještine.....	16
3.2. Dijete i matematika .....	18
3.3. Uloga odgojitelja u razvijanju matematičkih sposobnosti djeteta rane i predškolske dobi.....	20
4. Utjecaj glazbenih aktivnosti na razvoj matematičkih sposobnosti .....	23
4.1. Poticanje cjelovitoga razvoja djece glazbom .....	26
4.2. Glazbeni elementi i matematika.....	29
4.3. Brojalice i udaraljke kao poticaj za razvoj matematičkih sposobnosti .....	30
4.4. Integrirani pristup razvoju glazbenih i matematičkih sposobnosti.....	32
5. Primjeri dobre prakse .....	34
5.1. Formiranje glazbenoga centra i upoznavanje s udaraljka.....	34
5.2. Usvajanje novih pjesmica „Matematička pjesma“ i „Geometrijski likovi“ .....	36
5.3. Ritmička igra „Slog po slog“ .....	38
5.4. Igra „Zvučni memory“ .....	40
5.5. Ritmička igra „Ritam kocke“ .....	42
5.6. „Muzikogram“ uz skladbu Simfonija br. 94 u G- duru (Simfonija iznenađenja) Josepha Haydna .....	44
5.7. „Muzikogram“ uz skladbu „The Syncopated Clock“ Leroya Andersona i pratnju doba pomponima .....	46
5.8. Pokretna igra „Uskoči“ uz skladbu „Bumbarov let“ Nikolaja Rimskog Korsakova .....	48

5.9. Muzikogram „Body percussion“ i „Clap Clap Sound“ uz „Tijelo-glazbu“ i geometrijske oblike.....	49
6. Zaključak.....	52
7. Literatura.....	53
8. Prilozi.....	55
Sažetak .....	56
Abstract.....	57

# 1. Uvod

U ovom diplomskom radu prikazat ćemo kako glazba i glazbene aktivnosti koje se provode u ustanovama za rani i predškolski odgoj i obrazovanje, s djecom predškolske dobi, utječu na razvoj njihovih matematičkih sposobnosti. Opisat ćemo što sve obuhvaćaju glazbene sposobnosti kod djece, a što matematičke sposobnosti te na koji su način one povezane.

Ova tema je jednako rijetko predmet interesa znanstvenih istraživanja kao i odgojno-obrazovne prakse što je bio poticaj i motivacija za odabir iste. Rad promovira ideju o povezanosti glazbe i matematike te da provedba aktivnosti koje ih integriraju može pospješiti cjeloviti razvoj djeteta. Matematika i glazba su svuda oko nas zbog čega ih djeca jako vole i prihvaćaju kroz svakodnevnu igru i planirane aktivnosti odgojitelja.

U drugom dijelu ovoga rada prikazane su aktivnosti iz prakse provedene s djecom u dobi od četiri i pol do sedam godina u kojima je glazba korištena kao poticaj za razvijanje matematičkih sposobnosti. Istaknuti su ciljevi i dobrobiti te popis korištenih materijala za svaku od njih.

## 2. Dječje glazbene sposobnosti

Dijete nasljeđuje dispozicije za razvoj glazbenih sposobnosti koje nisu jednake za svakoga, a razvoj tih dispozicija ovisi o izravnom doticaju s glazbom čiji se zadatak povjerava odgojitelju (Manasteriotti, 1980).

Dobrota (2015) i Srnoj (2022) ističu da se glazbene sposobnosti sastoje od niza sposobnosti kao što su: shvaćanje i pamćenje melodije, percepcija ritma, shvaćanje tonaliteta, utvrđivanje intervala te uočavanje estetskoga značenja glazbe i apsolutnoga sluha. Kada govorimo o pojmu glazbenih sposobnosti govorimo o sposobnosti estetskoga doživljaja glazbe, tj. estetskoga prosuđivanja te osjetljivosti na umjetničku kvalitetu glazbenoga djela ili njegove interpretacije (Dobrota, 2015). Vidulin (2016) ističe kako su glazbene sposobnosti mogućnost uspješnoga svladavanja i djelovanja glazbenoga zadatka kao rezultat nasljednih čimbenika i dotad naučenoga zbog čega ih treba usmjeravati, pratiti i poticati. Glazbene sposobnosti javljaju su u formi osnovnoga glazbenoga potencijala i u obliku glazbene inteligencije što nije dovoljno za djetetovu glazbenu uspješnost ili njegov glazbeni razvoj. Taj razvoj ovisi o osobnosti, nasljeđu, obiteljskom okruženju kao i o motivaciji, želji, interesu i obrazovanju. Glazbene sposobnosti treba postaviti u kontekst formalnoga obrazovanja i na njih utjecati sustavno jer su one rezultat poticaja kojim izlažemo djecu (Vidulin, 2016). Srnoj (2022) navodi kako su sposobnosti osobine koje mogu odrediti razinu uspješnosti, brzinu, djelotvornost i vještinu u pojedinim aktivnostima i područjima bez prethodne vježbe ili podučavanja. Ljudi, pa tako i djeca se razlikuju po stupnju razvijenosti i vrsti sposobnosti. Mirković-Radoš (1996, prema Srnoj, 2022) ističe kako glazbene sposobnosti uključuju estetski doživljaj i prosuđivanje glazbe te se referira na druge autore koji glazbene sposobnosti opisuju kao broj neovisnih svojstava prisutnih u različitim stupnjevima. Blašković (2018) razlikuje elementarne glazbene sposobnosti koje uključuju ritmički i melodijski sluh, te sposobnosti višega reda koje uključuju harmonijski sluh, analitičko slušanje i sposobnost estetskoga oblikovanja i vrednovanja.

Psiholozi i glazbenici su suglasni u tome da se glazbene sposobnosti javljaju znatno ranije od drugih sposobnosti (Majsec Vrbanić, 2008). Ercegovac-Jagnjić (2003) ističe da na razvoj glazbenih sposobnosti utječu čimbenici koji se odnose na užu i širu zajednicu u kojoj dijete odrasta, na adekvatan stručan i pedagoški rad te intrinzična motivacija i aktivnost samoga djeteta.

Čudina Obradović (1991, prema Dobrota, 2015) ističe da razvoj glazbenih sposobnosti možemo podijeliti u devet faza: faza slušanja (0-6 mjeseci), faza motoričke reakcije na glazbu

(6-9 mjeseci), faza prve glazbene reakcije (9-18 mjeseci), faza prave glazbene reakcije (18 mjeseci-3 godine), faza imaginativne pjesme (3-4 godine), faza razvoja ritma (5-6 godina), faza stabilizacije glazbenih sposobnosti (6-9 godina), faza estetskoga procjenjivanja (11 godina) i faza glazbene zrelosti (17 godina).

Američki glazbeni psiholog Gordon (1990, 1998, prema Dobrota, 2015) navodi dva oblika glazbenih sposobnosti: razvojne glazbene sposobnosti koje se javljaju između pete i osme godine života i predstavljaju potencijal te stabilizirane glazbene sposobnosti koje se formiraju oko devete godine i predstavljaju punu razvijenost potencijalnih, tj. razvojnih sposobnosti. Za uspostavljanje temelja glazbenoga razvoja rane godine života su ključne, a glazbena iskustva od rođenja do pete godine imaju snažan utjecaj na razvoj djetetovih glazbenih sposobnosti. Djecu treba izložiti bogatim glazbenim podražajima kako bi bila spremna za formalno glazbeno učenje. Gordon (1990) opisuje faze glazbenoga razvoja djeteta na način da dijete prvo prolazi fazu glazbenoga brbljanja u kojoj stvara zvukove koji za odrasle nemaju glazbeni smisao, zatim fazu tonškoga brbljanja u kojoj dijete pjeva kvalitetom govornoga glasa, dok u fazi ritamskoga brbljanja nepravilno pjeva bez konzistentnoga tempa ili zamjetljivoga ritma (Dobrota, 2015).

Glazbeni angažman djece obuhvaća grupno muziciranje i/ili individualno glazbeno podučavanje. Grupno muziciranje pridonosi timskom radu, odgovornosti, samopouzdanju, disciplini, osjećaju postignuća, osjećaju pripadanja, samoizražavanju, povećanju samopoštovanja i socijalnoga razvoja. Sva djeca imaju mogućnost postizanja nekoga aspekta glazbenoga obrazovanja. Glazbene aktivnosti bi trebalo provoditi zbog aktivnoga slušanja, izvođenja i stvaranja te sudjelovanja i uvažavanja glazbe, a uloga predškolskih ustanova bi trebala biti priprema djece za život u kojem je glazba integralni dio svakodnevnoga života (Nikolić, 2018).

## **2.1. Utjecaj glazbe na dijete**

Glazbeni odgoj je komponenta estetskoga odgoja čiji je cilj kod djeteta pobuditi i razvijati osjećaj i smisao za lijepo u glazbi, osposobiti ga za zapažanje njezinih estetskih svojstava, glazbu učiniti izvorom djetetovih estetskih doživljaja, postaviti osnove djetetova glazbenoga ukusa, razvijati njegove stvaralačke snage u smislu estetski oblikovanoga izražavanja u tim područjima te doprinijeti djetetovu usvajanju određenih vještina i znanja te na taj način ovladavanju određenim navikama estetskoga karaktera (Manasteriotti, 1980).



Bitan dio predškolskoga odgoja i obrazovanja čini umjetnost kroz razne kreativne aktivnosti koje uključuju umjetnički izraz djeteta, koji utječe na oblikovanje njegove estetske percepcije i unapređuje njegove stvaralačke sposobnosti (Vidulin, 2016). Dobrota (2019) također ističe kako izlaganje djeteta glazbenim aktivnostima pozitivno utječe na razvoj djetetovih glazbenih sposobnosti, ali i na djetetov cjelokupni razvoj. Glazbene aktivnosti, naime, pozitivno utječu na djetetov tjelesni, socijalni, emocionalni i intelektualni razvoj.

Prva iskustva djetete stječe osjetilima vida, sluha, okusa, njuha i opipa, dok na području motorike i ponašanja ostaje na razini promatrača. Djetete nesvjesno i bez napora upija sve iz svoje okoline i pohranjuje u svoje „tjelesno-duhovno“ osjećanje, što predstavlja temelj za njegov daljnji razvoj (Majsec Vrbanić, 2008). Djeca su emotivno vezana za glazbu što mogu potvrditi njihove blistave oči, promjene izraza lica i držanja dok slušaju glazbu, kao i pokreti usklađeni s ritmom glazbe. Kada se djetetu glazba koju čuje sviđa tada je ono dobro raspoloženo i pokazuje interes za nju. Sustavnim radom može se postići da djeca starije predškolske dobi shvate i dožive sadržaj kompozicije izražen elementima glazbenoga govora. Kod formiranja glazbenoga ukusa djeteta veliku ulogu ima odgojitelj koji je često prvi i jedini koji upoznaje djetete s vrijednostima u glazbi i razvija prvi emocionalni odnos djeteta prema glazbenim skladbama te o njemu ovisi hoće li taj kontakt djeteta s glazbom biti ugodan ili neugodan (Manasteriotti, 1980).

Djetete stječe osnovna glazbena iskustva kroz emocionalno uživanje u zvuku na najjednostavnije načine i tako svladava teškoće u drugim aktivnostima. Glazba poboljšava koncentraciju, potiče kreativnost, jača samopouzdanje i disciplinu, a primjenom glazbenih aktivnosti razvija se slušna osjetljivost i metričko-ritmička sigurnost djeteta. Slušanjem odabranih dijelova klasične glazbe upoznajemo djecu s različitim vrstama glazbenih oblika, najistaknutijim skladateljima i razvijamo glazbenu kulturu (Majsec Vrbanić, 2008).

Nikolić (2018) ističe studije o učincima glazbene obuke na kreativno mišljenje koje ukazuju na to da aktivno bavljenje glazbom ima utjecaj na razvoj kreativnosti, da srednjoškolski učenici i studenti glazbe postižu bolje rezultate u kreativnosti. Takva istraživanja upućuju na to da duži glazbeni angažman ima veći učinak na razvoj kreativnosti. Vrsta glazbenoga angažmana također može utjecati na razvoj kreativnih vještina, pri čemu djeca koja imaju priliku za improvizaciju imaju veću uspješnost u testovima kreativnoga mišljenja. Autorica također spominje istraživanja u kojima djeca s glazbenom obukom prije pete godine, koja je trajala najmanje dvije godine, imaju najveću dobrobit za razvoj specijalnih sposobnosti. Djeca predškolske dobi izložena nekom glazbenom programu ili aktivnostima,

kao što su npr. pjevanje, plesanje ili sviranje ritamskim udaraljka, na testovima empatije pokazala su bolje rezultate od djece bez glazbenoga iskustva, bila su spremnija na suradnju, međusobno su si pomagala u rješavanju problema nakon stvaranja glazbe. Intenzivne grupne glazbene aktivnosti također mogu potaknuti socijalni razvoj, razvoj socijalnih vještina, razvijanje ljubavi prema glazbi i uživanje u istoj, timski rad te razvoj osjećaja postignuća, samopouzdanja i samodiscipline. Učenje glazbe i glazbeni stimulansi utječu na psihomotorni razvoj djece, a mlađa djeca koja su bila izložena glazbenim aktivnostima pokazala su bolju motoričku koordinaciju te bolju vokalizaciju tonalnih i ritamskih obrazaca, u odnosu na djecu koja nisu obuhvaćena glazbenim programom. Tjelesne, kao i glazbene aktivnosti poboljšavaju razvoj ritamskih sposobnosti pri izvođenju motoričkih vještina kao i motoričko prilagođavanje u nepredvidivom okruženju te osiguravaju uspješnost kod motoričkoga izvođenja (Nikolić, 2018).

## **2.2. Primjena glazbenih aktivnosti u odgojno-obrazovnom radu**

Glazbena pedagogija bavi se načinima usvajanja glazbenoga jezika i primjenom glazbene umjetnosti u obrazovanju, a zbog svoje interdisciplinarnosti predmet je bavljenja malobrojnih istraživača. U radu s djecom je važno odabrati adekvatne i primjerene sadržaje, postupnim planskim i sistemskim radom, pristupiti pravilno odmjerenim glazbeno-pedagoškim postupcima i individualiziranim pristupom kako bi svaka glazbena aktivnost produbljivala znanje i dovela do razvoja što većega broja djetetovih glazbenih i drugih sposobnosti.

Prvi princip estetskoga odgoja je upoznavanje vrijednih umjetničkih djela koje treba ugraditi u područje slušanja glazbe. Upoznavanje i uvođenje u svijet glazbe je dugotrajan put kojega treba započeti u ustanovama za rani i predškolski odgoj i obrazovanje te kontinuirano nastaviti tijekom cjelokupnoga školovanja. Stavovi društva u cjelini (ponajprije u obitelji, vrtiću i široj socijalnoj i kulturnoj sredini) spontano se reflektiraju na dječje stavove proporcijonalno njihovom rastu (Ercegovac-Jagnjić, 2003). Djeca u najranijoj dobi kroz glazbeni odgoj upoznaju glazbu i njezinu terminologiju na prirodan i aktivan način što dovodi do doživljajnoga izražavanja i opažanja koji pridonosi njihovom glazbenom i općem razvoju. Ovisno o kvaliteti glazbene stimulacije i društvenim uvjetima, u dobi oko djetetove treće godine se javljaju razlike u dječjim glazbenim reakcijama. U periodu od treće do šeste godine moguće je postići konkretnije rezultate u području glazbenoga razvoja djeteta što ovisi o djetetovu stupnju razvoja te o kvaliteti glazbenoga odgoja do tada. Glazba je usko povezana s

ostalim djetetovim razvojnim područjima što dodatno proširuje djetetovo glazbeno iskustvo. Vidulin (2016) navodi razna istraživanja koja ukazuju na to da djeca kroz razna glazbena iskustva postižu bolje rezultate i na ostalim područjima razvoja.

Sama organizacija glazbenih aktivnosti i glazbenoga odgoja općenito ima velik utjecaj na razvoj glazbenih sposobnosti i stvaranje osobnosti djeteta. Glazbeni odgoj je jedan od čimbenika koji se uklapa u opće okvire odgoja kako bi pridonio višestrukom razvoju dječje osobnosti. Zadatke glazbenoga odgoja zajednički realiziraju odgojitelji i djeca što treba dovesti do definiranih promjena u osobnosti djeteta. Zadatci se realiziraju a ciljevi postižu s tim da zadatci teško mogu biti konkretno, sadržajno i formalno definirani bez konkretnoga definiranja ciljeva aktivnosti. Glazba se treba unositi u sva odgojno-obrazovna područja, svugdje gdje je to opravdano i moguće, primjerice: upoznavanje prirodne i društvene sredine, tjelesni odgoj te igre s pokretom i pjevanjem, likovno izražavanje i dr. (Kolev-Dan, 2003).

Glazbene aktivnosti su najbolji medij za djetetovo kreativno izražavanje i razvoj kreativnih potencijala u predškolskoj dobi. Tada se polažu osnove za glazbeno obrazovanje djeteta, jer se „uho za glazbu“ i osnovne glazbene vještine oblikuju prije djetetove desete godine. Poticanje i razvoj kreativnosti kod djeteta uvelike ovisi o odgojitelju, ali se pokazalo kako većina odgojitelja ne smatra da je kreativnost jedna od osnova glazbenoga odgoja (Jautakyte, 2003). Temelji koje gradimo u predškolskoj ustanovi odredit će u velikoj mjeri daljnji razvitak djeteta, a propušteno će se teško nadoknaditi zbog čega je važno glazbenoj umjetnosti dati primjereno mjesto i važnost u predškolskoj ustanovi (Ercegovac-Jagnjić, 2003). Hauser (2003) ističe da je glazbenost dar koji svi posjeduju i kojeg je moguće razvijati, ali je zanemaren lošim postupcima ili nedostatkom prilike za njegov razvoj. Zbog toga ne smijemo razvrstavati djecu na one koji imaju sluha i na one koji nemaju sluha, nego im pristupiti individualno jer svako dijete je jedinstveno i zahtijeva različit pristup. Jedan od važnih zadataka glazbenoga odgoja u ustanovama za rani i predškolski odgoj i obrazovanje je slušno prepoznavanje glazbenih instrumenata zbog čega je važan neposredan kontakt djeteta s instrumentima. Djetetu treba dopustiti živi kontakt s instrumentima i skladbama pisanim za taj instrument te, ako je moguće, organizirati male koncerte. Improvizacija je česta riječ koja se spominje u glazbenoj pedagogiji, ali je potpuno neshvaćena i nejasna. Ona se u radu s djecom koristi kao metodičko pomagalo koje u rad unosi radost i život a glazbenu aktivnost pretvara u glazbeni doživljaj koji se pamti (Hauser, 2003).

Osjećaj za glazbu treba razvijati sustavno, kvalitetno i kontinuirano, a cilj bi toga trebao biti stjecanje glazbenih znanja, razvijanje glazbenih sposobnosti, vještina i muzikalnosti,

oblikovanje i formiranje prihvatljivih stavova i načina ponašanja u glazbi (Nikolić, 2010). Za razvoj glazbenih sposobnosti djeteta bitno je provoditi aktivnosti primjerene njegovoj razvojnoj dobi u čemu najveću ulogu imaju upravo odgojitelji o kojima ovisi da li će djetetov susret s glazbom biti ugodan ili neugodan. Svakom djetetu treba pristupiti individualno kako bismo ga zainteresirali za umjetničke aktivnosti i proširili njegovo iskustvo, znanje i vještine. Kako bismo unaprijedili djetetov glazbeni potencijal važno je obratiti pozornost na njegovu glazbenu inteligenciju, muzikalnost i glazbene sposobnosti zbog toga što su usko povezani.

Kada govorimo o muzikalnosti, govorimo o širokom spektru znanja, vještina, glazbenih sposobnosti, iskustava i senzibilnosti te o sposobnosti reagiranja na glazbu kroz pokazivanje osjetljivosti za njezinu osjećajnu i estetsku vrijednost. Vidulin (2016) navodi da muzikalnost između ostaloga uključuje sposobnost organizacije u glazbi, razumijevanje, pamćenje, sposobnost doživljaja, reprodukcije i vrednovanje glazbe. S druge strane, Nikolić (2010) ističe da je muzikalnost sposobnost estetskoga doživljavanja glazbe, a glazbeni talent skup sposobnosti za glazbu koji je razvijen i kvalitetan. Aktivnosti koje utječu na glazbeni razvoj ostvaruju se slušanjem glazbe, pjevanjem i sviranjem, stvaranjem i izražavanjem, pokretom i istraživanjem, radnim i praktičnim zadacima te raznim igrama i društveno-zabavnim aktivnostima. Kada je glazbeni odgoj pravilno vođen on utječe na razvoj ritma, glazbenoga sluha razlikovanjem različite visine i trajanja tona, razvoj dječjega glasa te na razvoj dječjega glazbenoga izražavanja. Iznimno je važno da se glazbene aktivnosti provode svakodnevno te da ih provode odgojiteljice koje su glazbeno osviještene i spretno, muzikalne te dovoljno glazbeno obrazovane (Vidulin, 2016).

Glazbene sposobnosti djeteta trebale bi se razvijati postepeno, vodeći računa o tome da su nemuzikalna djeca rijetka. Bolje je reći da neka djeca imaju manje ili više razvijene glazbene sposobnosti. Zbog toga je potrebno kod djece razviti želju za sudjelovanjem u glazbenim aktivnostima kroz jednostavne glazbene igre s pjevanjem. Djeca rano počinju razlikovati dur od mola, visoke od dubokih tonova, brzi tempo od sporijega, prepoznaju različite instrumente i pjevačke glasove, a kroz ta stečena znanja počinju koristiti osnovne glazbene pojmove i obogaćuju svoj rječnik. Kroz razne glazbene igre djeca koriste prikladne pokrete praćenjem ritma i tempa te razvijaju svoje aktivno slušanje glazbe. U početku tekst pjesama treba biti poznat i primjeren te manjega opsega, pamtljiv i prepun poznatih pojmova, a kasnije bi trebale biti većega opsega i kompleksnijega teksta. Idealna glazbena aktivnost bi bila pjevanje uz pratnju klavirom koji djeci tijekom pjevanja pruža snažan oslonac i osjećaj postojanosti tonaliteta i tempa (Milinović, 2015).

### **2.3. Uloga odgojitelja u razvijanju glazbenih sposobnosti djeteta rane i predškolske dobi**

Uvriježeno je mišljenje kako djeca predškolske dobi ne mogu slušati skladbe iz područja klasične glazbe koje su za njih „preteške“ ili da iz istoga razloga ne mogu svirati na udaraljka, pa i mišljenje odgojitelja kako su djeca suviše mala za „konkretnije i kompleksnije“ glazbene sadržaje i aktivnosti. To mišljenje možemo promijeniti samo kvalitetnim obrazovanjem i edukacijom budućih odgojitelja koja će promijeniti njihove pogrešne stavove i mišljenja o glazbi i predškolskom djetetu (Ercegovac-Jagnjić, 2003).

Glazbeno obrazovanje odgojitelja odnosi se na stjecanje glazbenih sposobnosti, glazbenih vještina, usvajanje glazbenih spoznaja, oblikovanje glazbenoga ukusa i glazbene kulture. Među odgojiteljima je sve prisutnija svijest o potrebi kvalitetnoga glazbenoga odgoja što treba pretvoriti u stvarnost u kojoj će se u konačnici ostvariti njegovi zadatci i ispuniti smisao.

Spoznaja teorijskih glazbenih elemenata predstavlja trajnu motivaciju odgojitelju za glazbeno oblikovanje i strukturiranje dječje igre. Za odgojitelja je važno glazbenu spoznaju temeljiti na iskustvu lijepoga na čemu se i temelji glazbeni osjećaj što predstavlja temeljnu glazbenu pismenost odgojitelja koja ima pozitivan odjek u odgojno-obrazovnom radu. Bitno je da odgojitelj zna odgovoriti na djetetovu radoznalost, njegovo iskazivanje glazbene potrebe i glazbenoga doživljaja. Odgojitelj koji je glazbeno pismen, sposoban je odgovoriti svakom glazbenom zahtjevu djeteta te prepoznati i razlikovati ton i ritam, odabrati glazbeni oblik i sadržaj (Sam-Palmić, 2003).

S djecom u vrtiću ne treba vježbati nego ih poticati da pjevaju i plešu za svoju dušu, što je veliki zadatak odgojitelja. Studenti su oni koji trebaju svjesno, razumno i sa znanjem vježbati kako bi postigli točnu izvedbu glazbenoga djela. Cilj glazbene metodike u integriranom kurikulumu je odgojitelja naučiti kako oplemeniti djecu glazbom. Djeca putem osmišljenih glazbenih aktivnosti upoznaju mogućnosti glazbenoga govora, izražavaju se zvukovnim sredstvima – glasom, zvukovima tijela i udaraljka, te upoznaju glazbena ostvarenja s područja umjetničkog i narodnog stvaralaštva (Gospodetić, 2015). Temeljne glazbene sposobnosti (glazbeni sluh, sposobnost slušanja, pjevanja i sviranja), svakodnevno se dokazuju u radu odgojitelja. Navedene sposobnosti se nadovezuju na glazbenu spoznaju i sjedinjuju u glazbeno-stručnu cjelinu.

Za odgojitelja je glazbena motivacija presudna za uspješan odgojno-obrazovni rad zbog toga što će glazbeno motiviran odgojitelj svoje glazbene sposobnosti i vještine razvijati kontinuirano i u samoj glazbenoj situaciji. Glazbena recepcija uvjetovana je glazbenom spoznajom, glazbenim sposobnostima i vještinama te dovodi do mogućnosti ostvarivanja glazbene komunikacije s djecom. Zbog toga je metoda recepcije temeljna metoda rada. Odgojitelj treba svako dijete vrednovati po njegovim vlastitim sposobnostima, a ne u usporedbi s ostalom djecom (Sam-Palmić, 2003). Usvajanje glazbenih vještina i navika djeteta ne bi se moglo ostvariti bez demonstracije odgojitelja koji nakon slušanja osvještava djeci melodiju, ritam i ostale glazbene elemente koje djeca organiziranim igrama usvajaju i žive (Hauser, 2003). Odgojitelj stvara materijalno-prostorne preduvjete za odvijanje glazbenih aktivnosti te tako u njima sudjeluje neizravno kao posrednik. Važno je kvalitetno opremiti glazbeni centar kako bi djeci omogućili aktivno bavljenje glazbom, višu razinu samostalnosti i suradničkog realiziranja glazbenih aktivnosti. Pri tome je važno opremiti glazbeni centar različitim glazbalima kako bi se omogućilo uključivanje i sudjelovanje djece različitih glazbenih sposobnosti. U glazbenom centru se odvijaju „bučne aktivnosti“ zbog čega ga treba smjestiti u dio sobe u kojem su i ostali bučniji centri, kao npr. centar građenja, obiteljsko-dramski centar i sl.

Odgojitelj, kao posrednik u razvoju dječjih glazbenih sposobnosti, trebao bi svoju pozornost usmjeravati prema suradničkom učenju djece zbog toga što je učenje djece predškolske dobi tzv. sukonstruiranje. Za poticanje suradničkoga učenja odgojitelj treba poticati grupna pjevanja, sviranja, plesanje uz glazbu, zbog toga što u mješovitim odgojnim skupinama starija djeca tako pomažu mlađima, a mlađa djeca brže dopijevaju u zonu višeg (budućeg) glazbenoga razvoja. Kompetentan odgojitelj će svojim odgojnim intervencijama različite razine dječjih glazbenih kompetencija pretvoriti u izazov, avanturu i suradnju (Habuš Rončević, 2014). Odgojitelj bi trebao biti sposoban uvidjeti svoje glazbene sposobnosti kao i svoje nedostatke u glazbenom znanju i vještinama, definirati svoje neznanje kako bi nadgradio i obogatio svoja glazbena znanja. Tek kada je glazba prisutna u dječjem vrtiću kroz svakodnevne aktivnosti odgojitelj može njegovati cjelokupni proces cjeloživotnoga učenja o glazbi. Odgojitelj takvim umjetničkim sadržajima prenosi svoja glazbena znanja i vještine na djecu i time obogaćuje kulturu predškolske ustanove. Tako osviješten odgojitelj osigurava kulturni prosperitet svoje личности, predškolske ustanove i društva, a ujedno pridonosi i svojoj osobnoj kulturi življenja (Miočić, 2012).

Temeljna odgojiteljska kompetencija je kompetencija za učenje što podrazumijeva otvorenost, spremnost i sposobnost cjeloživotnoga učenja. Odgojitelj mora biti otvoren za nove spoznaje, kontinuirano usavršavanje i stalno profesionalno napredovanje. Današnji izazovi i složeni društveni zahtjevi u dječjem okruženju dovode do potrebe za stalnim propitivanjima kompetencija koje odgojitelji imaju te prilagođavanje novonastalim situacijama. Sadašnjost od odgojitelja traži obrazovanje za stalne promjene, fleksibilnu prilagodljivost stalno mijenjajućem svijetu. Potreba za cjeloživotnim usavršavanjem u metodici glazbene kulture je u suglasju sa zahtjevima suvremenoga svijeta punoga promjena, kao i s humanističkom koncepcijom ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja. Kontinuirano usavršavajući svoje glazbene kompetencije odgojitelj obogaćuje vlastite suvremene uloge u cjelokupnom odgoju i obrazovanju djece. U današnjem stresnom i ubrzanom životnom ritmu, glazba je možda više nego ikada potrebna i djeci i odraslima (Habuš Rončević, 2014).

Prema humanističkom pristupu predškolskom odgoju, odgojitelj bi trebao pratiti i bilježiti dječje potrebe, interese i mogućnosti, te prema razvojnim područjima djetetova interesa organizirati, planirati i realizirati ciljeve glazbenoga odgoja. U određivanju, stvaranju i vrednovanju kulture dječjeg vrtića vrlo su važne stručne kompetencije odgojitelja prilikom planiranja i realiziranja umjetničkih aktivnosti i sadržaja. Tako bi odgojitelji bili više osviješteni o važnosti glazbenoga odgoja za djetetov cjeloviti razvoj, poboljšali bi svoja vlastita znanja i vještine za izvođenje glazbene aktivnosti, te bi se tako stvorilo prirodno i pozitivno ozračje. Primjeri iz prakse pokazuju kako su odgojitelji još uvijek usmjereni na sadržaj koji se obrađuje s djecom te koriste konkretne glazbene sadržaje koji nisu jasno razrađeni. Iz provedenih istraživanja saznajemo kako odgojitelj ne promišlja o dječjim glazbenim sposobnostima prilikom izvođenja određenih glazbenih aktivnosti, ali se dobiva dojam da se oslanja na svoju intuiciju, procjenu i vještinu. Vrlo je važno da odgojitelj ima razvijenu svijest o vlastitim kompetencijama kako bi bio svjestan svojih neznanja i nedostataka (konkretno za glazbene kompetencije), a svoju odgovornost pokazuje tako što će konstantno poboljšavati svoju praksu (Miočić, 2012).

Odgojitelji smatraju da uključivanje glazbenih aktivnosti u odgojno-obrazovni rad najviše ovisi o njihovoj samoprocjeni vlastitih glazbenih sposobnosti i kompetencija. Dobrota (2019) navodi da odgojitelji s kvalitetnijim glazbenim obrazovanjem pridaju veću važnost glazbenim aktivnostima u vrtiću od onih slabijega glazbenoga obrazovanja koji su manje zainteresirani za provođenje glazbenih aktivnosti zbog poteškoća na koje nailaze zbog nedostatka educiranosti. Dobrota (2019) u svom radu navodi istraživanje u kojem se ističe da

odgojitelji u svom radu najčešće realiziraju aktivnosti sviranja, zatim slušanja glazbe, izvođenje brojalice te na kraju pjevanje/glazbene igre. S druge strane, odgojitelji najveći afinitet pokazuju prema sviranju, zatim prema izvođenju brojalice, prema slušanju glazbe te prema pjevanju/glazbenim igrama. Rezultati ukazuju na to da slušanje glazbe u vrtiću predstavlja značajnu aktivnost slobodnoga vremena odgojitelja. Vidulin (2016) prikazuje svoje istraživanje provedeno na odgojiteljima, čiji rezultati ukazuju na to da 50 % odgojitelja ne smatra da su uspješni u pjevanju, a više od 80 % ne smatraju se uspješnima u sviranju što se uvelike odražava na razvoj dječjih glazbenih vještina i sposobnosti. Rezultati pokazuju da cjelokupna izvedba pjevanja i sviranja odgojitelja postaje upitna, a to je način upoznavanja djece s pjevanjem i bavljenjem glazbom. Rezultati također ukazuju na to da manje od 30 % odgojitelja smatra da su upoznati s glazbenom literaturom što negativno utječe na odabir djela za slušanje u odgojno-obrazovnoj praksi. Navedeni rezultati ukazuju i na to da se slušanje glazbe još uvijek provodi u pasivnoj formi. Sve navedeno dovodi do manje sklonosti odgojitelja prema glazbenom području zbog svjesnosti nedostatne razvijenosti vlastitih glazbenih kompetencija. No, važno je istaknuti kako 83 % odgojitelja zanima područje glazbe i iskazuju interes za edukaciju o glazbi i njezinim sastavnicama što predstavlja dobru osnovu za učestalije kvalitetno provođenje glazbenih aktivnosti u praksi.



### **3. Matematičke sposobnosti djece rane i predškolske dobi**

Matematika predstavlja poseban jezik i svijet kojega bi djeca trebala shvatiti na vrijeme kako bi u budućnosti uspješno svladavala različite izazove. Djeca bi trebala prije polaska u školu usvojiti neka matematička znanja koja se savladavaju pomoću predmatematičkih vještina/sposobnosti (Mrvaljević, 2022). Matematika se ne bavi samo brojevima već životom jer opisuje svijet u kojem živimo i pršti kreativnošću. Geometrija proučava obrasce oblika, pravilnih likova čije primjere dijete može pronaći svuda oko sebe: krug kao oblik Sunca i Mjeseca, sata, kotača ili loptice, kocka u obliku kutije ili lego i drvene kockice. Te likove i tijela geometrija proučava u apstraktnom obliku (Devlin, 2008). Matematičke sposobnosti koje djeca usvajaju prije polaska u školu bit će im potrebne za razumijevanje matematike, a odnose se na niz znanja, činjenica i postupaka (Mrvaljević, 2022).

Razvoj matematičkih pojmova kod djece predstavlja važno sredstvo u razumijevanju prirodnih i društvenih fenomena koji ih okružuju. U vrtiću logičko-matematički razvoj odvija se u skladu sa suvremenim integriranim predškolskim kurikulumom, obuhvaćajući područja shvaćanja, opažanja, spoznavanja i opisivanja prostornih relacija i dimenzija predmeta, razvijanja pojmova geometrijskih oblika u prostoru, razvijanja pojma broja kroz operacije s konkretnim predmetima i skupovima te aktivnostima mjerenja. Matematički pojmovi imaju svoju unutarnju strukturu u kojoj je svaki prethodni pojam ili postupak uvjetovan formiranjem sljedećega kako bi se koristio u daljem razumijevanju i korištenju u aktivnostima, igrama i govoru maloga djeteta, ne smiju se „preskakati“ (Marendić, 2009).

Sposobnosti predstavljaju skup individualnih osobina zadužene za uspjeh u nekoj aktivnosti. Prvo se razvija dispozicija ili spremnost pojedinca za određeno sposobnost. Švarcburd (1964, prema Kadum, 2006) smatra da se matematičke sposobnosti izražavaju na načine: sposobnošću apstraktnoga mišljenja, razvijanjem prostornoga predočavanja, odvajanjem bitnoga od nebitnoga, apstrahiranjem, mogućnosti prijelaza s konkretne situacije na matematičku formulaciju pitanja i shemu koja sažeto karakterizira bit problemskoga zadatka, ovladavanjem navika zaključivanja i deduktivnoga mišljenja, primjenom znanstvenih zaključaka na konkretne sadržaje, sposobnošću postavljanja novih problemskih pitanja i zadataka te kritičkim promišljanjem, posjedovanjem dovoljno razvijenoga pismenoga i

usmenoga matematičkoga izražavanja te strpljivost kod rješavanja matematičkih i problemskih zadataka (Kadum, 2006).

Matematičke sposobnosti javljaju se u ranoj dobi u različitim kombinacijama zbog čega zahtijevaju stalnu vježbu i poticanje. Kadum (2006) također navodi sposobnosti važne za uspješno bavljenje matematikom: težnja za istraživanjem i jednostavnošću, smjelost uma, interes za zakonitosti te težnja za modeliranjem i poopćavanjem. Kako bi dijete razvilo sposobnosti za matematiku treba moći riješiti isti zadatak ili problem na tri ili četiri različita načina, što je bolje nego da riješi tri ili četiri različita zadatka na isti način. Tako dijete uspoređivanjem može ustanoviti koji je način kraći, racionalniji i efektivniji (Kadum, 2006).

Razdoblje od pete do šeste godine smatra se najvažnijim periodom u životu djeteta za stjecanje matematičkih sposobnosti. U tom razdoblju potrebno je djeci omogućiti razvoj na svim razvojnim područjima, a naglasak bi trebao biti na integraciji neophodnih vještina. Osnovna vještina iz područja matematike je prebrojavanje i početno pisanje brojeva koju treba integrirati u sve aktivnosti. Odgojitelj treba kroz igru razvijati kod djece ljubav prema brojevima i matematičari pronalazeći zanimljive igre kroz koje će se provlačiti razne teme iz svakodnevnoga života. Opseg matematičkih vještina kod djece predškolskoga uzrasta obuhvaća vještine u raznim aktivnostima kao što su: prebrojavanje, numeriranje, uparivanje, klasificiranje, raspoređivanje, nizanje i mjerenje. Navedene vještine obuhvaćaju poznavanje mjesta, numeriranja i zaključivanja. Predškolsko dijete će najbolje razviti svoje matematičke sposobnosti ukoliko ima priliku obogaćivati svoje perceptivno iskustvo kako bi formiralo određene pojmove bez kojih je djetetovo upoznavanje brojeva i računskih operacija s tim brojevima otežano ili nemoguće (Mrvaljević, 2022).

Matematičke sposobnosti obuhvaćaju upoznavanje predmeta (boje, veličine, oblika, materijala); upoznavanje skupa predmeta (uočavanje različitog predmeta, njegovih zajedničkih osobina, klasificiranje predmeta po kategorijama); nizanje; upoznavanje prostornih odnosa; nepromjenjivost količine; pojam skupa; rastavljanje i pridruživanje elemenata skupova; pojmovi jednako, mnogo, više i manje (Mrvaljević, 2022). Sposobnosti za rješavanje matematičkih problema iskazuju se kroz razumijevanje zadatka, izradu i stvaranje plana rada za rješavanje problema, realizaciju i izvršenje tog plana te kroz analizu i osvrt na rješenje problema. Proces usvajanja matematičkih informacija i znanja sastoji od: primjene informacija i razumijevanja matematičkih pravila, pojmova i stavova na različite načine; izvođenja novih informacija, činjenica, matematičkih pojmova i stavova; slaganja matematičkih pojmova i stavova u prirodnu, logičku i znanstvenu cjelinu te interpretacija matematičkih sadržaja u

praksi. Navedeno se odnosi na posebne matematičke sposobnosti kao što su razumijevanje određenih matematičkih pojmova, uspješnost primjenjivanja usvojenih matematičkih informacija i činjenica, sposobnost misaone operacije (kao što je analiziranje) koja dovodi do zaključivanja i mišljenja, izražavanje i korištenje matematičkoga jezika, prostorno prikazivanje te uočavanje funkcionalne zavisnosti (Kadum, 2006).

Osobine mozga koje nam omogućuju bavljenje matematikom iste su osobinama koje omogućuju jezičnu komunikaciju, govor i razumijevanje. Sposobnost računanja većinom se temelji na broju, brojanju i računanju. Devlin (2008) navodi da brojna misaona svojstva utječu na matematičku sposobnost, a neke od najvažnijih su: osjećaj za broj, sposobnost brojanja, sposobnost računanja, sposobnost apstraktnog razmišljanja, osjećaj za uzrok i posljedicu, sposobnost stvaranja i upravljanja uzročno-posljedičnim nizovima činjenica i događaja, sposobnost logičkog razmišljanja, sposobnost razmišljanja o odnosu među objektima, sposobnost snalaženja u prostoru. Navedene osobine i njihovo kombiniranje predstavljaju sposobnost za matematičko razmišljanje, a za svako navedeno svojstvo mozak mora utrošiti određenu količinu energije. Svako dijete ima urođen osjećaj za brojnost i osnovnu sposobnost računanja koji pokazuje čak i novorođenče u dobi od samo nekoliko dana. Temeljni osjećaj za broj neovisan je o jeziku zbog toga što temeljne sposobnosti koristimo u kombinaciji s jezikom čime pojačavamo urođeni osjećaj za broj i primjenjivanje brojeva u svakodnevnom životu. Brojevi imaju značenje kao i riječ ili glazba što nije nešto što se mora naučiti, nego nam je urođena prirodna sposobnost za svladavanje značenja broja u ranoj životnoj dobi (Devlin, 2008).

Dijete tijekom cijeloga predškolskoga uzrasta stječe mnoga znanja koja će mu biti potrebna za razumijevanje matematike, uči o odnosima u prostoru (unutra-van, gore-dolje, ispod-iznad), o odnosima među predmetima (veće-manje, teže-lakše), o njihovim svojstvima (tvrd-mekan, topao-hladan, crven-plav,...). Na taj način dijete razvrstava predmete prema zajedničkim svojstvima pronalazeći zajednička svojstva za različite predmete. Postepeno uočava svojstvo količine i mogućnost svrstavanja predmeta prema broju (jedan, dva ili više predmeta u skupini) te uspoređuje količine predmeta u skupini. Sve te spoznaje dijete bi trebalo steći prije škole kako bi razumjelo pojam broja kao apstraktni pojam i svojstvo skupine predmeta bez obzira da li se ti predmeti razlikuju prema ostalim svojstvima. Sva ta iskustva i znanja predškolskoga djeteta možemo nazvati predmatematičkim vještinama pomoću kojih dijete ovladava vještinama mišljenja koji predstavljaju preduvjete za razumijevanje matematike, pojam broja i svih matematičkih operacija s brojevima. Dijete te vještine stječe

koristeći se prostorom, korištenjem raznih predmeta koje uspoređuje i otkriva njihova svojstva diranjem i promatranjem. Sve nabrojeno ipak nije dovoljno dok se ne uključi odrasla osoba (odgojitelj) koja djetetu objašnjava odnose koje ono opaža kroz razgovor imenujući pojmove za koje dijete ima unutarnji prirodni osjećaj. Dijete tek kad čuje ime pojedinih pojmova u potpunosti razumije i stječe mogućnost ponavljanja tih iskustava u različitim situacijama. Kroz razgovor i zajedničke aktivnosti s roditeljima i odgojiteljima dijete stječe predmatematičke sposobnosti koje mu omogućuju razumijevanje broja (Čudina-Obradović, 2002).

Na razini toga razumijevanja razlikujemo tri različita pojma broja, a to su: broj kao količina, brojeva riječ i brojka. Kada govorimo o broju kao količini, malo dijete može jasno razlikovati je li dobilo jedan ili dva bombona te može prepoznati razlike u količini od 1 do 3 ili 4 iako još ne zna imenovati ili zbrojiti te količine. S druge strane, kad malo dijete kaže da može brojati do deset to označava njegovo razumijevanje redoslijeda brojevnih riječi jedan, dva, tri,... Taj redoslijed brojevnih riječi dijete ponavlja mehanički a s količinom ih povezuje tek kada svlada pravila brojenja. Brojka predstavlja grafički zapis i simbol kojim se označava količina. Tek onda kada dijete poveže količinu s pripadajućom brojevnom riječi i brojkom možemo reći da zapravo razumije matematiku. Dakle, dijete u predškolskom razdoblju prvo mehanički pamti redoslijed brojevnih riječi, zatim povezuje postepeno brojevu riječ s količinom te na kraju predškolskoga razdoblja povezuje brojevu riječ i količinu s pripadajućim brojem. Odrasli često smatraju da kad dijete nauči značenje brojki i matematičkih operacija s brojkama uči matematiku, ali ono uči matematiku spajanjem sva tri navedena svojstva i onda kada količinu od pet jabuka može označiti brojevnom riječju i znakom pet (Čudina-Obradović, 2002). Mrvaljević (2022) navodi kako se pojam matematičkih sposobnosti odnosi na brojanje (1, 2, 3); količinu (više, manje); oblike (krugovi, kvadrati, trokuti); prostorne odnose (preko, ispod); mjerenje (visok- nizak, veći-manji) i boje (crvene, plave, crvene, plave).

Čudina-Obradović (2002) također spominje ovu vještinu pod nazivom mehaničko brojanje koje predstavlja poznavanje brojevnih riječi (jedan, pet, osam) i njihovog redoslijeda (1, 2, 3,...). To nije pravo brojanje nego ponavljanje redoslijeda brojevnih riječi bez djetetovog razumijevanja smisla tog redoslijeda. Oni još uvijek ne razumiju da riječ „pet“ označava pet jabuka niti shvaćaju da je bolje imati pet nego šest jabuka. Poželjno je dijete prije škole navikavati na redoslijed brojevnih riječi od jedan do deset i od deset do jedan jer će im to olakšati brojanje i olakšati pridruživanje brojevnih riječi količini što označava pravo brojanje. Tako dijete bogati svoj rječnik pojmovima: broj, brojiti, te brojevima od jedan do deset. Pravo brojanje predstavlja brojanje pridruživanjem pri kojem dijete razumije smisao brojanja, da se

brojevena riječ odnosi na količinu (da riječ tri označava tri zečića). Ova vještina predstavlja početak razumijevanja matematičkih odnosa zbog čega je potrebno omogućiti djetetu vježbanje pridruživanja količina, a zatim spajanje istih s brojevnim riječima kako bi dijete shvatilo da je brojanje međusobno pridruživanje količine i brojevne riječi, a razumijevanje pridruživanja brojki i količina predstavlja početak računanja. Tako bogatimo djetetov rječnik riječima: broj, brojiti, jedan, još jedan-dva, još jedan-tri...deset, koliko, koliko mnogo, skupina (skup) od jedan, dva...

### **3.1. Predmatematičke vještine**

Čudina-Obradović (2002) navodi slijedeće predmatematičke vještine: upoznavanje odnosa u prostoru; uspoređivanje, svrstavanje i razvrstavanje; sparivanje i pridruživanje; jednako, za jedan više ili za jedan manje; mehaničko brojanje; brojanje pridruživanjem; prepoznavanje brojaka i pridruživanje brojaka količini; usporedbe brojeva „u glavi“ .

Kada govorimo o upoznavanju odnosa u prostoru dijete bi trebalo uočiti odnose između predmeta, a kasnije brojeva i količina koje najbolje uočava u prostoru kretanjem i rukovanjem predmetima. Tako otkriva što je unutra a što vani, što je gore a što dolje, što je ispred a što iza, te na taj način razumije i imenuje te odnose. Kada govorimo o uspoređivanju, govorimo o riječima velik-malen, veći-manji, deblji-tanji, viši-niži, dulji-kraći. Tako analizirajući predmete dijete uočava da su predmeti u nekom međusobnom odnosu, kao i u prethodnoj vještini. U takvim situacijama dijete treba rabiti riječi slijedećim redoslijedom: velik-malen, veći-manji, dulji-kraći deblji-tanji, širi-uži, teži-lakši. Treba paziti da dijete te riječi koristi ispravno zanemarujući njegovu pogrešku izgovaranjem ispravne riječi (Čudina-Obradović, 2002).

Kad govorimo o svrstavanju unaprijed određujemo svojstvo koje tražimo i stavljamo zajedno one predmete koji imaju to svojstvo. Kod razvrstavanja pronalazimo isto svojstvo u nekoj skupini predmeta i sastavljamo zajedno one predmete koji imaju to svojstvo. Cilj razvijanja ove vještine je uočavanje različitih svojstava predmeta (boja, veličina, oblik, težina) te pronalaženje predmeta istog svojstva stavljanjem na istu hrpicu ili u istu kutiju. Dijete na taj način klasificira predmete koji su po jednom svojstvu slični a po ostalim svojstvima različiti te pronalazi bitna i zajednička svojstva neke skupine predmeta, a zanemaruje nebitna tj. svojstva koja nisu zajednička. Ta sposobnost predstavlja temelj mišljenja pomoću pojmova. Bolje bi bilo početi s igrama svrstavanja, kao što su slaganje žlica, vilica i noževa u određene pregrade, zbog toga što je svrstavanje lakše od razvrstavanja. Kasnije od djeteta treba tražiti da

samostalno pronađe ono po čemu će razvrstati predmete (zajedno svrstavanje plavih kocki, zajedno svrstavanje crvenih kocki) i otkriti zajedničko svojstvo tih predmeta (u primjeru kocki je to boja). Na taj način dijete uči češće rabiti riječi: isto-slično-različito, boja-veličina-oblik, svrstati (predmete istoga svojstva), razvrstati (pojedini predmet na hrpu predmeta istoga svojstva), hrpa-skupina, član skupine (Čudina-Obradović, 2002).

Sparivanje se odnosi na razumijevanje povezivanja predmeta s istovrsnim predmetom (čaja-čaja, olovka-olovka,...), a pridruživanje na razumijevanje povezivanja predmeta s pripadajućim predmetom (glava-kapa, tanjurić-šalica i sl.). Dijete bi prvo trebalo u skupu predmeta pridružiti jedan broj jednom predmetu prema redoslijedu 1, 2, 3, a onda razumjeti da količinu označava najveći broj pridružen nabrojanim predmetima (u skupini od 5 kocki najveći broj je 5). Dijete treba poticati na korištenje riječi slijedećim redoslijedom: par, član para, jedan član para-drugi član para, pripada, pridružuje se, pridružen. Djetetovo prvo pravo matematičko znanje je prepoznavanje da u nekoj skupini predmeta ima za jedan više ili za jedan manje nego u drugoj skupini predmeta, a isto tako da ih ima jednako. Takvim uspoređivanjem veličina u skupini dijete postepeno uočava razlike skupine te pokušava razumjeti razlike skupina što predstavlja temelj za razumijevanje broja kao količine. Na taj način dijete se upoznaje s riječima: jednako, više od, manje od, skup, za jedan veći, za jedan manji, član skupa (Čudina-Obradović, 2002).

Važno je napomenuti da bi trebalo provjeravati razumije li dijete pravila brojanja kao što je točan redoslijed brojevnih riječi, pridruživanje jedne brojevnice riječi samo jednom predmetu, označavanje veličine i količine skupa zadnjom izgovorenim brojevnim riječju. Dijete će promatrajući svijet oko sebe primijetiti i slova i ono što zovemo brojevima, te što su brojevi zapravo prepoznavanjem brojki koje je vidjelo na nekim predmetima, mobitelu, ali neće razumjeti njihovo značenje. Postepeno se stječe zamjenjivanje količine brojem kada dijete počne shvaćati da broj 1 označava samo jedan predmet. Dijete prvo prepoznaje oblik i naziv brojke a zatim značenje i količinu koju brojka označava, a na kraju vještinu pisanja i upotrebe brojeva. Najnaprednija predmatematička vještina je sposobnost djeteta na usporedbu veličine dvaju brojeva bez gledanja i brojanja prstiju ili predmeta što dovodi do uspješnog razumijevanja matematike. Dijete bi trebalo znati da li je veći broj 5 ili 4 bez brojanja na prste, a to može znati jedino ako je imalo prilika za usporedbu skupova stvarnih predmeta (Čudina-Obradović, 2002).

Mrvaljević (2022) navodi pet osnovnih predmatematičkih vještina, a to su: osjećaj za brojeve, zbrajanje i oduzimanje, geometrija i prostorno zaključivanje, sortiranje i obrasci, jezik

matematike. Djeca u djetinjstvu trebaju naučiti brojati unaprijed i unazad kako bi kasnije razumjela odnos između brojeva. Kada govorimo o zbrajanju i oduzimanju, djeca će te operacije učiti putem uobičajenih interakcija u djetinjstvu kao što je dijeljenje bombona oduzimanjem od prvobitnoga broja. Kada dijete počne razumijevati brojanje i tako razvije osjećaj za brojeve, češće će istraživati odnose između brojeva što pruža osnovu za razvoj matematičkih sposobnosti u budućnosti. U ranom djetinjstvu treba se fokusirati na predstavljanje brojeva pomoću predmeta, slika ili članova porodice što je djetetu blisko. Dijete uči sortiranje kroz prepoznavanje karakteristika različitih predmeta prema količini, težini, obliku, teksturi i boji. Dijete će koristeći spomenute vještine naučiti koristiti matematički ispravan jezik kako bi moglo ispričati priču pomoću matematičkih pojmova potičući ga na uključivanje matematičkog jezika u svakodnevni govor o tome šta se događa u njegovom okruženju.

Devlin (2008) navodi kako brojanje nije isto što i iskaz o broju članova određene skupine, taj iskaz predstavlja samo činjenicu o toj grupi. S druge strane, prebrojavanje predmeta u skupini predstavlja proces koji uključuje brojanje jednoga po jednoga predmeta. Kao i prethodna autorica Mrvaljević (2022) navodi da mala djeca ne povezuju broj s brojanjem i pitanje „Koliko?“ te da dijete s dvije i pol godine shvaća razliku između riječi koje označuju brojeve i ostalih pridjeva. Dijete u dobi s otprilike četiri godine shvaća da brojanjem može odgovoriti na pitanje „Koliko“ što ukazuje na to da je dijete došlo do spoznaje da pri brojanju članova neke skupine nije važan redoslijed brojenja. Sedmogodišnje dijete napamet zna zbrajati jednoznačenaste brojeve, a kasnije tijekom učenja tablice množenja potrebno mu je više vremena za zbrajanje koje je prije rješavao u tren oka.

### **3.2. Dijete i matematika**

Kroz matematiku dijete upoznaje percipiranje i shvaćanje odnosa u neposrednom okruženju, razvija svoje mišljenje i ostale psihičke funkcije te bogati svoj rječnik kako bi jasno komuniciralo sa svojom okolinom (Marendić, 2009).

Dojenčad bi trebala moći razlikovati male grupe objekata (1 prema 2), dijete do druge godine trebalo bi koristiti numeričke riječi za označavanje manje količine (jedan pas ili dvije mačke), dijete od 2 do 3 godine starosti trebalo bi brojati predmete dodirujući ih ili pokazujući, dijete u dobi od 3 do 4 godine bi trebalo prepoznati male grupe objekata bez brojanja (1, 2 ili 3 lopte), a dijete u dobi od 4 do 5 godina trebalo bi dodavati ili oduzimati male količine (kao

što je dodavanje ili oduzimanje 1 ili 2 igračke). Dijete u godini prije škole bi trebalo moći razvrstavati predmete po zajedničkim svojstvima (kao što su boja, oblik, veličina, materijal); trebalo bi uspoređivati predmete i skupove (koji je predmet veći-manji, duži-kraći, uži-širi, deblji-tanji); trebalo bi slijediti zadani raspored predmeta, prepoznati oblik i nastaviti niz; slijediti upute od više koraka; orijentirati se u prostoru (gore-dolje, lijevo-desno, ispod-iznad), vizualno grupirati predmete; određivati da li nečega ima jednako, manje ili više; brojati s razumijevanjem i pridruživanjem (povezivati količinu s pripadajućom brojkom) te rješavati jednostavne matematičke zadatke iz praktičnoga života (pr. Ivan ima tri jabuke i sl.). Djeca u ranoj dobi matematiku istražuju kroz igru, npr. kada grade kule od kocaka-sortiraju kocke po veličini i boji pri čemu uočavaju prostorne odnose i razvijaju vještine zaključivanja, uče koje oblike mogu stavljati jedan na drugi te na koji način mogu kombinirati oblike za stvaranje poznatih objekata. Na taj način djeca broje i uspoređuju predmete kroz igru te istražuju oblike i veličine. Dijete bi u vrtiću trebalo razviti preduvjete za razumijevanje matematičkih vještina zbog čega je važno da je dijete motivirano za aktivnost bez „moranja“ ili prisile od strane odgojitelja; da se matematičke aktivnosti provode kroz igru, istraživanje i manipuliranje predmetima; da se dijete svakodnevno nalazi u situacijama koje mu omogućuju samostalno istraživanje i razmišljanje; da je djetetovo okruženje ispunjeno različitim poticajima koje mu omogućavaju samostalno biranje onoga što mu odgovara u određenom trenutku; da dijete ima u blizini odraslu osobu koja je uvijek spremna na pomoć i suradnju kada mu je to potrebno (Mrvaljević, 2022).

Devlin (2008) spominje razne zaključke psihologa Piageta koji je kroz svoja istraživanja i pokuse došao do spoznaje da djeca nemaju dovoljno razvijen osjećaj za broj do navršene četvrte ili pete godine života. No, suvremenija istraživanja ukazuju na suprotan zaključak. Mehler i Bever (prema Devlin, 2008) preoblikovali su Piagetov eksperiment i dokazali da dvogodišnjaci imaju razvijen osjećaj za broj i uočavanje broja. Devlin (2008) navodi i istraživanja koja ukazuju na to da djeca s nepunih godinu dana pokazuju sposobnost za jednostavno zbrajanje i oduzimanje brojeva 1, 2 i 3, ali ne mogu razlikovati četiri predmeta od pet ili šest predmeta.

Kako bi djeca razvila sposobnosti za matematiku trebala bi koristiti materijale kojima mogu manipulirati i razdvajati ih u skupove. Te odnose između skupova djeca uče kroz svakodnevne aktivnosti, u odnosu na vlastito tijelo, suprotnu perspektivu i bilo koju referentnu točku. Djeca bi trebala upoznati i geometrijske oblike (krug, trokut, kvadrat i pravokutnik) i tijela (kocka, kvadar, piramida, valjak, kugla), te znakovima  $+$ ,  $-$ ,  $=$ ,  $>$ ,  $<$  (Mrvaljević, 2022).



### **3.3. Uloga odgojitelja u razvijanju matematičkih sposobnosti djeteta rane i predškolske dobi**

Najprikladniji način za rano poučavanje matematike je, naravno, igranje. Dijete na taj način za stjecanje matematičkih sposobnosti koristi svakodnevno okruženje i prilike, kroz govor dok razmišlja ili koristi ruke ili noge. Odgojitelj se treba uključiti u igru djeteta obogaćujući je matematičkim zadacima i ciljevima te stvarati odgovarajuće situacije kako bi pobudili njihovu kreativnost i znatiželju koji pospješuju razvoj matematičkih vještina. Kroz igru potrebno je proširivati njihova matematička znanja kako bi ih doveli na višu razinu te im omogućili da samostalno dođu do neke nove spoznaje te da potvrde da li je ta spoznaja točna ili ne. Osim spontanosti u koje su uključeni matematički ciljevi odgojitelji bi trebali unaprijed isplanirati matematičke aktivnosti (Gregurić, 2022).

Kako bi djeca naučila riječi o odnosima koje doživljavaju i samim tim, osnovne matematičke pojmove, moraju komunicirati s odraslima koji im na taj način daju podršku u razvoju spomenutih matematičkih sposobnosti. Tijekom igre odgojitelji trebaju riječi koje označavaju matematičke pojmove– različite veličine i oblike te njihova svojstva (Mrvaljević, 2022).

Vrlo je važno da odgojitelj zadrži radost i interes djeteta za matematiku i da je približi djetetu na razigran i zabavan način. Kada govorimo o ranom učenju matematike, djeca se s njom susreću u svakodnevnom životu kroz brojanje, mjerenje, uspoređivanje, grupiranje i razvrstavanje predmeta kao i označavanje simbolima, a na kraju ih imenuje i opisuje. Na taj način stječu znanja o tome što je veće a što manje, čega je više a čega manje, što je dulje a što kraće, što je cjelina i dio. Korištenjem tih matematičkih strategija razmišljanja, dijete uči rješavati svakodnevne probleme na učinkovit način. Kako bi dijete matematiku doživjelo na ugodan način odgojitelj treba zajedno s njim izraditi jednostavne, zanimljive i poučne materijale koji razvijaju njegovo mišljenje (Radovčić, 2022).

Svakodnevne aktivnosti treba provoditi u sigurnom i vedrom ozračju punom razumijevanja i prihvaćanja djetetovih nezrelosti, neznanja i pogrešaka. Kako dijete ne bi odgojitelja shvaćalo kao „strogog učitelja“ koji očekuje nepogrešivo, odgojitelj treba stvoriti ugodno okolinu punu igre, razgovora, šale i smijeha kako bi djetetu olakšalo svaku pogrešku i nerazumijevanje. Odgojitelj bi trebao kod svakoga djetetova nerazumijevanja ponuditi mu objašnjenje i neki sličan primjer kako bi dijete lakše došlo do rješenja i kako bi shvatilo o čemu se radi. Prvenstveno se ovo odnosi na predškolce i pripremu za školu, pogotovo ako govorimo

o rješavanju „Radnih listova“. Dijete lako prepozna nezadovoljstvo, nervozu i napetost odrasle osobe što može dovesti do njegovog straha od neuspjeha i odbojnosti za takve aktivnosti. Zbog svega navedenoga dijete ne smijemo podučavati nego se opustiti i iskoristiti svaku priliku za razgovor s djetetom o nekom odnosu, pojmu ili pojavi u okolini koja će pridonijeti razvoju njegovih predmatematičkih vještina i sposobnosti (Čudina-Obradović, 2002).

Odgojitelji bi trebali u predškolskim ustanovama imati osnovna sadržajna znanja iz matematike i didaktičke matematike jer njihova pozitivna naklonost prema matematici ima veliku ulogu na razvoj pozitivnih matematičkih iskustava i interes za matematičke aktivnosti kod djece predškolskoga uzrasta. Ta odgojiteljska uloga može se svrstati u četiri kategorije: potvrđivanje pravca interesa djeteta; pružanje strategija učenja; oživljavanje poznatih pojmova te izazovno korištenje i objašnjavanje pojmova. Predškolska ustanova osim kognitivnih sposobnosti ima utjecaj i na ponašanje, društvene i socijalne vještine djece, te na djetetovo samopouzdanje i samopoštovanje. Za razvoj matematičkih sposobnosti kod djece potrebno je primijeniti osnovne matematičke principe prilagođene mogućnostima djece te uvažavati djetetove sposobnosti. Kako bi djecu motivirali, odgojitelji trebaju primjenjivati principe vidljivosti, primjerenosti, sistematičnosti i postupnosti (Mrvaljević, 2022).

Kako bi potakli razvoj početnih matematičkih pojmova u predškolskim ustanovama odgojitelji trebaju imati visok stupanj profesionalne osposobljenosti u područjima predškolske pedagogije, razvojne psihologije, poznavanja prirode matematičkih pojmova i mnogih drugih disciplina koje su usporedne s pitanjima odgoja i obrazovanja male djece. Odgojitelji se trebaju kontinuirano educirati i tako jačati svoje stručne kompetencije kako bi svjesno postavljati prioritete u postizanju napretka s djecom na raznim područjima dječjega razvoja. Potrebno je stvoriti poticajno i stimulirajuće okruženje, motivirajući kontekst učenja te osigurati veliki broj raznovrsnih resursa učenja koji će pomoći djetetu da samostalno otkriva matematiku korištenjem brojnih praktično-manipulativnih igara i aktivnosti. Odgojitelj treba poticati unutarnju motivaciju djeteta za učenjem kako bi razvilo motive učenja kroz problemske situacije i putem rješavanja problema koji su vrlo značajni metodički postupci u području razvoja matematičkih sposobnosti. Odgojitelj postavljanjem poticajnih pitanja i indirektnim načinima poučavanja pomaže djeci da uvide proces vlastite spoznaje kroz učenje i rješavanja problema, da imaju kontrolu nad svojim uspjehom ili neuspjehom te da preuzmu korake u daljem procesu (Marendić, 2009).

Odgojitelji dijete upoznaju s odnosima u prostoru pokazujući mu što je blizu a što daleko, premještanjem stolice ili slaganjem predmeta na police, slaganjem kocki ili igračaka te

igranjem igre skrivača naglašavajući im te prostorne odnose (na-u, gore-dolje, ispod-iznad, unutra-van, pokraj, daleko-blizu, iznutra-izvana, ispred-iza, između). Također je potrebno od djeteta zahtijevati da predmete ili bića oko sebe postavlja u imenovane odnose uz provjeravanje da li dijete razumije pravo značenje te riječi, tj. tog odnosa. Također, dijete uspoređivanjem svakodnevnih predmeta u svojoj rutini uspoređuje što je manje a što veće, što je tanje a što deblje te što je duže a što kraće (cipele, vezice, stopala, šake, visina tijela i slično). Kako bi dijete razvilo mehaničko pamćenje poretka brojevnih riječi treba ga poticati na brojanje svega što se ponavlja: stepenica, koraka, kockica, kuglica i štapića, ali i upotrebom raznih brojalica i pjesmica u kojima se broji od jedan do deset. Dijete treba poticati i na brojanje stvarnih predmeta koji se mogu dodavati i micati, omogućiti mu dodirivanje i pomicanje svakog predmeta. Svakodnevne rutine i okolina koja okružuje dijete može poslužiti za prepoznavanje brojki i pridruživanje količini na što pažnju treba obratiti odgojitelj kako bi poticao dijete da shvati koja količina odgovara brojci (Čudina-Obradović, 2002).

## 4. Utjecaj glazbenih aktivnosti na razvoj matematičkih sposobnosti

Glazba i matematika su neraskidivo povezane, a ta veza seže još od Pitagore koji ju je prvi put primijetio, a u današnje vrijeme potvrdio njemački teoretičar glazbe Hugo Riemann je kroz teorije grupa objasnio odnose između glazbenih tonova i intervala kao i zamjenu postojećih načina zapisivanja akorada i glazbenih pojava oznakama koje bi bile primjerenije kod analize atonalne glazbe. Možemo uzeti primjer žica žičanih instrumenata koje proizvode zvučne valove koji vibriraju na određenim frekvencijama što se može opisati matematičkim jednadžbama (Karaga i Petrovečki, 2014). Povijest povezanosti glazbe s matematikom spominje i Adžaga (2012) koja također navodi Pitagoru i njegovu nauku o brojevima koji su povezani s glazbenom harmonijom. U to vrijeme glazba je bila ravnopravna sa znanostima poput aritmetike, geometrije i astronomije, a i kasnije se proučavala povezanost glazbe i matematike na drugačije načine s istim osnovama. Karaga i Petrovečki (2014) navode da je matematika polazišna točka tehnologije koja je potrebna za izradu digitalne snimke glazbe, a matematika predstavlja jezik koji znanstvenici koriste kako bi opisali svijet koji nas okružuje u kojem je glazba bitna sastavnica. Glazbene kompozicije posjeduju određene matematičke strukture koje nisu opisane jednadžbama nego kroz matematičku teoriju grupa koja opisuje načine povezanosti skupova tonova i njihove transformacije iz jednoga u drugi. Tako slušatelj čuje glazbu na nov način, a kompozitor stvara i analizira nova djela, dok glazbeni izvođač prepoznaje srodne i iste dijelove u glazbi koji mu olakšavaju pamćenje i izvođenje glazbenoga djela. Matematičari su kroz vrijeme shvaćali da su skupovi brojeva važniji od zbrajanja i množenja jer se na njima izvodi binarna operacija.

Mnogi matematiku povezuju s glazbom jer te dvije discipline dijele mnogo toga zajedničkoga uključujući upotrebu apstraktnoga zaključivanja. Matematičari svoje ideje izražavaju jezikom matematike, apstraktnim simbolima. Na taj način matematičari izdvajaju dio svijeta oko sebe usredotočujući se na jedan dio neke pojave koji je zapravo apstraktni obris te pojave. Pri istraživanju apstraktnih obrazaca matematičari se služe apstraktnim označavanjem što ih povezuje s glazbenicima koji se koriste sličnim označavanjem pri opisivanju obrazaca glazbe kako bi opisali obrazac iz svog uma i zapisali ga na papir. Taj zapis predstavlja melodiju koju je moguće odsvirati na raznim instrumentima koji proizvode različite zvukove ali istu melodiju. Melodije se razlikuju prema obrascu tonova koji je apstraktan i

izražen glazbenim tj. notnim zapisom. Matematičar stranicu sa zapisanim matematičkim simbolima „ne vidi“ kao simbole, kao što glazbenik „ne vidi“ note u notnom zapisu. Glazbenik u simbolima vidi tonove koji čine melodiju, a matematičar u brojevima vidi obrasce koje označavaju ti simboli. Postoje istraživanja koja uspoređuju mozak profesionalnih glazbenika tijekom slušanja glazbe s mozgom matematičara tijekom rješavanja matematičkih problema. Rezultati ukazuju na da profesionalni glazbenici i matematičari koriste iste dijelove mozga tijekom svoga rada (Devlin, 2008).

Glazba i matematika su povezane na mnogim razinama, od konkretnih do apstraktnih. Adžaga (2012) navodi četiri razine koje se u toj povezanosti ističu, a to su: glazbeni jezik, fizička svojstva zvuka te metafora i estetika zvuka. Kada se govori o fizičkim svojstvima misli se na zvučne valove, frekvenciju, rezonancu ili zvučnost, vibracije i mehanička svojstva pomoću kojih svaki glazbeni instrument stvara visinu tona. Navedena svojstva mogu se predočiti kroz matematička izračunavanja. Glazbeni jezik se odnosi na visinu tonova, trajanje i ritam. Kod estetike zvuka uloga matematike leži između praktičnosti i metafore gdje matematička analiza vodi prema istraživanju estetski ugodnih ritmičkih figura, harmonija i melodija. Metaforička povezanost matematike i glazbe počiva na procesu i analogiji stvaranja glazbe jer se proces komponiranja može usporediti s rješavanjem matematičkih problema dok mnoštvo muzičkih struktura i sistema imaju strukture fizičkih svojstava određenim matematičkom preciznošću. Glazba koja je zadovoljavajuća sadrži strukture koje daju glazbi povezanost kako bi direktno „komunicirala“ s nama, što direktno vodi prema matematici. Kroz navedeno možemo zaključiti da uspješna glazba sadržava matematički jedinstvenu i ujedinjavajuću strukturu (Adžaga, 2012).

Tu apstraktnu povezanost glazbe i matematike spominje i Rozalia (2009) na način da obje discipline koriste strukturu i harmoniju u svijetu koja im je zajednička. Zajedničko im je i traganje za simetrijom i poretkom u svijetu beskonačnih mogućnosti koji može djelovati kaotično i neskladno. Odnos između glazbenoga djela i partiture iste je strukture kao i odnos između konkretnih matematičkih struktura i njihovoga formalnoga zapisa. Interpretacija zapisanoga glazbenoga djela odgovara interpretaciji neke formalne teorije konkretnih matematičkih struktura. Glazba i matematika traže kreativnost i imaginativnost, ali i ljudski intelekt zbog čega se iza nekih glazbenih pojmova nalaze pojedine matematičke ideje i koncepti. Glazba ne može postojati bez matematike zbog toga što matematika proučava razne uzorke, a glazbu tvore uzorci zvuka. Melodija se ne sastoji samo od tonova, sadrži i pauze, a matematika nam može pomoći u saznanju kada koji ton trebamo odsvirati da bi skladba zvučala

potpuno. Matematika nam pomaže u razumijevanju ritma i saznanju koji ton zvuči dobro uz koji drugi ton. Istraživanja pokazuju da tonovi frekvencija koje se mogu zapisati kao racionalni broj (razlomak) zvuče ljepše. Pomoću frekvencije može se mjeriti koliko brzo vibrira žica, a što je frekvencija viša, viši je i ton. Dokazano je da glazba i matematika pobuđuju dio mozga koji se bavi rješavanjem prostorno-vremenskih problema, a pamćenje je brže ako učenje povežemo s pjesmom odnosno glazbom.

Apstraktnost i razmišljanje o apstraktnim pojmovima je karakteristična osobina ljudskoga mozga koju ne posjeduje nijedna druga vrsta osim čovjeka. Čovjek ima sposobnost razmišljanja o stvarnim predmetima koji su mu poznati, o onima koji se ne nalaze u njegovoj blizini, o stvarnim predmetima koje nikad nije vidio ali je o njima čuo ili čitao, kao i o predmetima koji su potpuno izmišljeni. Predmeti naših misaonih procesa su zapravo simboli i pojmovi koji označuju ili predstavljaju stvari koje mogu tvoriti potpuno izmišljene predmete stvorene kombinacijom stvarnih predmeta (Devlin, 2008).

Apstraktno razmišljanje se sastoji od četiri razine. U prvoj razini nema uopćavanja nego su predmeti razmišljanja stvarni objekti koji se mogu zamijetiti u neposrednoj okolini. Razmišljanje na ovoj razini ipak može uključiti razmišljanje o premještanju tih predmeta na drugo mjesto, što dovodi do apstraktnog razmišljanja. Drugu razinu čine stvarni objekti koji su nam poznati ali ih ne možemo zamijetiti u svojoj neposrednoj okolini. U trećoj razini predmeti razmišljanja mogu biti stvarni objekti koji postoje ali ih nikada nismo vidjeli ili isprobali, izmišljene verzije stvarnih objekata ili zamišljene kombinacije stvarnih objekata, a ti objekti se mogu opisati poput stvarnih predmeta. U četvrtoj razini dolazimo do povezanosti s matematičkom i glazbenom sposobnošću zbog toga što su njihove misli potpuno apstraktne te nisu povezane sa stvarnim svijetom na jednostavan ili neposredan način. Ova razina predstavlja ključno svojstvo matematičkoga i glazbenoga razmišljanja zbog toga što označava „korak dalje“ i ulazak u čisto simbolički svijet. Glazbenici, kao i matematičari uče živjeti i razmišljati u tom potpuno simboličkom svijetu. Matematika, kao i glazba, otkriva činjenice o apstraktnom svijetu koje je djelo ljudskoga uma (Devlin, 2008). Kako bi izbjegli tu apstrakciju i kako bi matematički i glazbeni razvoj pratio prirodan put dječjega razvoja moramo dobro poznavati osnovne karakteristike oba razvoja (Marendić, 2009).

Mnogi istraživači ističu da glazba stvara motivacijsko okruženje za učenje i da pomaže kod preusmjeravanja pažnje. Kada govorimo o matematici možemo koristiti djeci poznate pjesme kako bi se prebrojao broj slogova u naslovu pjesme ili u riječima pojmova koje ih okružuju; možemo koristiti razne igre i njima primjerene aktivnosti kroz koje mogu proučavati

notne vrijednosti kao što su osminka, četvrtinka, polovinka, cijela nota, na taj način istražiti i stjecati nova saznanja o podjeli nota na manje vrijednosti (Šulentić Begić i Špoljarić, 2011). Devlin (2008) navodi istraživanja iz 1980-tih godina u kojima su znanstvenici ukazali na to da bebe u dobi od samo nekoliko dana mogu razlikovati skupine od dva ili tri predmeta, da mogu raspoznati slogovnu strukturu u bujici zvukova te da na podsvjestan način prepoznaje razliku u broju slogova u riječi. Navodi i istraživanje na djeci od šest do osam mjeseci koje pokazuje da su djeca duže pažnju zadržala na zaslonu sa slikama s predmetima čiji je broj odgovarao broju otkucaja bubnjeva koji su se čuli na zvučnicima. Kad bi se čula dva udarca bubnja beba je dulje gledala u sliku s dva predmeta, a kad bi se čula tri udarca bubnja beba je pridavala više pozornosti slici s tri predmeta. Međutim, znanstvenici nisu ustrajali na tome da su djeca svjesna brojnosti nego su pretpostavili da slušanje dvaju zvukova uzrokuje pokretanje određenoga obrasca neuronske reakcije. Na kraju autor zaključuje kako svi imamo urođeni osjećaj za broj, na što je navedeno istraživanje i ukazalo.

#### **4.1. Poticanje cjelovitoga razvoja djece glazbom**

Ranim poticanjem glazbom i njenim elementima, kao i sviranjem na raznim glazbenim instrumentima, djetetu omogućujemo stvaranje obrazaca za doživljavanje, uključivanje svih svojih osjetila i obogaćivanje emocionalnoga doživljaja i kognitivnih sposobnosti. Glazba potiče ovladavanje kretanja, ravnoteže, fine motorike i prstiju, osjetilnost slušanja, usvajanje neverbalne komunikacije i govora (Majsec Vrbanić, 2008). Autorica također navodi kako glazba pomaže i u razvoju govora, a kako bi dijete uspješno komuniciralo potrebni su mu glasovni poticaji, razvijena slušna percepcija, koncentracija, pozornost, inicijativnost i samokontrola. Najbitnija komponenta kod razvoja govora je slušanje, koje je također bitna komponenta glazbenoga razvoja. Malo dijete od trenutka kada uspije proizvesti šum ili zvuk počinje eksperimentirati ponavljajući glasove koje osluškuje oko sebe, trudeći se oblikovati svoje usne i mimiku lica za proizvodnju zvuka što djetetu pruža ogromnu radost i čuđenje. Kako bi dijete upoznali sa zvukovima iz okoline trebamo postepeno obogaćivati njegovu okolinu kako te zvukove ne bi doživljavalo kao buku koja često u našoj okolini iskrivljuje zvukove. Temelj za dobru slušnu diferencijaciju je kvalitetno slušanje koje poboljšava djetetove sposobnosti, što dovodi do bržega i kvalitetnijega svladavanja govora i jezika, pa u konačnici i uživanja u glazbenoj umjetnosti i glazbenom stvaralaštvu (Majsec Vrbanić, 2008).

Nikolić (2018) ističe istraživanja koja ukazuju na to da izloženost djeteta umjetničkom obrazovanju u ranijoj dobi ima veći utjecaj na razvoj mozga što dovodi do porasta sinapsi u različitim područjima mozga kao što su: dijelovi lijeve hemisfere (koji se aktiviraju prilikom identifikacije melodijskih nizova); Brocino područje (koje se nalazi u dijelu mozga povezanim s percepcijom redoslijeda auditivnih podražaja); desna hemisfera (koja je visoko uključena u percepciju timbra i promjena u visini tona); te lijevo precuneus-cuneus područje (koje je aktivno tijekom obrade zadatka diskriminacije visine tona).

Majsec Vrbanić (2008) navodi kako su neka istraživanja ukazala na to da novorođenče već u prvim danima posjeduje sposobnost razlikovanja zvukova po visini (diferencijalna osjetljivost), a tijekom prvih mjeseci pojavljuje se reakcija inhibiranja opće motorne aktivnosti. Glazba kao sredstvo neverbalne komunikacije pobuđuje djetetovu pozornost jer sadrži sve elemente govora: ritam, intonaciju, vrijeme pauze i intenzitet. Dijete nakon šestoga mjeseca pokušava pljeskom pratiti svoje glasove što pokazuje njegovu potrebu za kretanjem i proizvodnjom zvuka. Oko devetoga mjeseca reagira ovisno o vrsti glazbe (ugodno ili neugodno), a oko osamnaestoga mjeseca pokazuje želju za kretanjem uz glazbu i plesanjem sa samim sobom ili predmetom što ukazuje na socijalno ponašanje djeteta kao reakciju na glazbu. Oko osamnaestoga mjeseca se pojavljuje i spontano pjevanje bez riječi.

Dijete u prvoj godini na glazbu reagira motorički, a u trećoj godini može pjevati pjesmu cjelovito i točno reproducirajući melodiju, ritam i tekst pjesme, a prilikom slušanja glazbe usredotočuje se na glazbu bez obzira na ometajuće čimbenike. Četverogodišnjaci uživaju u brojalicama bez značenja i u igrama s pjevanjem, slušanju glazbe te eksperimentiranju sa zvukovima u području sviranja. Ritam djeci ne predstavlja poteškoću, dok se shvaćanje melodije tj. razlikovanja visine tona kontinuirano razvija s uzrastom. Predškolska djeca posjeduju dostatne percepcijske sposobnosti koje su nužan preduvjet za sve glazbene sadržaje i aktivnosti (Ercegovac-Jagnjić, 2003). Vidulin (2016) ističe kako dijete do svoje treće godine treba dobivati glazbene podražaje u obliku slušanja i otkrivanja zvučne okoline, što predstavlja početak glazbenoga razvoja. Tu se mogu uvrstiti razne brojalice, kratke pjesme i glazbene igre. Dijete od treće godine svoga života postiže uspjeh u raznim glazbenim područjima kao što su: slušanje, pjevanje, glazbene igre i sviranje na udaraljka čime se postiže samostalna ritmički i melodijski preciznija izvedba pjesme. Dijete od svoje pete godine posvećuje svoju pozornost intonaciji i pravilnom pjevanju, razvija svoje glazbeno pamćenje i uči pjesme po sluhu. U predškolskoj dobi uvode se kretanje uz praćenje pjesme zbog toga što se tada javlja tjelesna povezanost između glazbe i pokreta.



Pravovremenim uvođenjem djeteta u svijet glazbene umjetnosti mogu se postići zadovoljavajući rezultati pri čemu polazišna pretpostavka treba biti kako je svako dijete sposobno za glazbene aktivnosti čija uspješnost i složenost ovisi o stupnju individualne razvijenosti te sposobnosti. U tom procesu iznimna je važnost odgojitelja koji svojim sposobnostima, obrazovanjem, stavom, uvjerenjima, osobnošću i stvaralačkim potencijalom jedini može odgojno-obrazovnu interakciju ostvariti kao stvaralački cilj. Dijete se osjeća sretno i prirodno kada uči kroz igru koja mu otvara vrata bogatstva glazbene umjetnosti te tako jednostavno i spontano komunicira s imanentnim glazbenim kategorijama (ritam, metar, melodija, harmonija, tempo, dinamika, boja, oblik). Upravo ta komunikacija djeteta s glazbenim djelom, s drugima i sa samim sobom ostvaruje se kroz pjesmice, brojalice, tapšalice, cupkalice, igre s pjevanjem, kroz sviranje i slušanje, pokret i ples uz glazbu, te različitim oblicima glazbenih igara i dječjeg stvaralaštva (Ercegovac-Jagnjić, 2003).

Blašković (2018) prikazuje istraživanja koja ukazuju na to da djeca u dobi od devet mjeseci reagiraju na njima ugodnu i neugodnu glazbu „glasanjem“, tj. gugutanjem. Razlikujemo neglazbeno glasanje koje se javlja ranije i anticipira govor, a glazbeno glasanje je monotonsko i predstavlja specifičnu reakciju na glazbu koju karakterizira opseg zvukova različitih visina koji su građeni samo na jednom samoglasniku ili slogu, a javlja se između petoga i devetoga mjeseca. U drugoj godini pojavljuju se spontane pjesme koje su atonalne i ritmički neorganizirane, a tada djeca počinju imitirati pjesme koje nisu reprodukcija ritma ili melodije već teksta koji je ostavio dojam na dijete. Kasnije dijete imitira okvir melodije zbog toga što ne uspijeva pravilno ponoviti intervale unutar melodije. U trećoj godini kod djeteta se povećava broj spontanijih pjesama, a melodija i ritmička struktura kod imitacije postaje sve jasnija. Između treće i četvrte godine javlja se imaginativna pjesma koju karakterizira sastavljanje većeg broja poznatih pjesama u novu pjesmu kada dijete stvara jednu novu cjelinu preoblikovanjem riječi, dijelova melodije i ritma različitih pjesama. Petogodišnjaci su jednako uspješni u tonalitetnim i atonalitetnim melodijama, dok su šestogodišnjaci i sedmogodišnjaci uspješni u izvođenju tonalitetnih melodija. Prema nekim autorima razlikovanje intervala predstavlja osnovni stupanj u glazbenom razvoju koji ovisi o djetetovoj svijesti za tonalitet (Blašković, 2018).

Vidulin (2016) ističe brojna istraživanja koja potvrđuju da glazbeni razvoj djeteta počinje već u prenatalnom periodu, a prve godina života predstavljaju osnovu glazbenoga razvoja ako se dijete usmjerava na govorno-glazbene aktivnosti i glazbene utiske. Djetetov susret s glazbom je prvenstveno osjećajan a onda misaon te pri aktivnom slušanju sudjeluju

intelekt i mašta zbog čega je doživljaj glazbenoga djela kod djeteta sklad osjećajne i misaone aktivnosti. Dijete predškolske dobi ne može shvatiti harmoniju i pratiti melodijsku liniju i pratnju, već je kod njega dominantna samo melodija koju dijete može glasovno reproducirati (Hauser, 2003).

Šulentić Begić i Špoljarić (2011) navode glazbene izražajne elemente: ton, melodija, tonalitet, ritam, mjera, tempo, glazbeni oblik, dinamika, harmonija, intervali, intonacija. Kroz glazbene aktivnosti u vrtiću ne razvijaju se samo glazbene sposobnosti, već glazba utječe na intelektualne sposobnosti (analiziranje, zaključivanje, razumijevanje, pamćenje, apstrakcija) kao i na motoričke sposobnosti (preciznost, brzina, koordinacija). Rezultati raznih istraživanja koje navode Šulentić Begić i Špoljarić (2011) ukazuju na to da glazba utječe na ritam srca, emocije, stav tijela, dišni sustav te na mentalne slike onoga tko je sluša. Rezultati dokazuju da glazba uz pokret potiče sposobnost slušanja, jezično izražavanje i komunikaciju, pismenost, motoriku, koordinaciju, sposobnost rješavanja problema, kritičko slušanje, komunikaciju te da uvelike utječu na emocionalnu stabilnost, suosjećajnost i kooperativnost, te potiče razvoj čitalačkih i matematičkih vještina. Glazba stimulira sva osjetila, pomaže djeci uočiti uzrok i posljedicu, pomaže u razvoju kreativnosti, jezika, koordinacije, memorije, socijalne interakcije, samopoštovanja. Također, utječe na inteligenciju-govorne vještine, radne navike, pamćenje činjenica, slušno i vizualno pamćenje, na razvoj matematičkih sposobnosti, te uvelike utječe na emocije- empatiju, komunikaciju, izražavanje vlastitih osjećaja, kao i na samosvijest i karakter.

## **4.2. Glazbeni elementi i matematika**

Gospodetić (2015) navodi elemente glazbenoga djela: melodija, ritam, harmonija, metar, tekst, glazbeni oblik, karakter, tempo, dinamika, povezanost elemenata glazbenoga djela. Melodija označava niz različitih tonova koja se uvijek javlja uz ritam koji oživljava taj niz. Tonovi melodije su jedan s drugim u intervalskim odnosima. Tonovi neke melodije zapisuju se notama u crtovlje gdje su na različitim visinama. Ritam predstavlja niz zvukova različitoga trajanja i akcenta, najviši zakon glazbenoga djela bez kojega je nemoguće ostvariti lijepo u umjetnosti. Harmonija označava sklad, odnosi se na istovremeno zvučanje najmanje tri različita tona (akord ili suzvuk) te na znanost o građi i spajanju tih akorada. Metar možemo opisati sinonimima kao što su takt, mjera, nizanje zvukova jednakoga trajanja, puls. Oznaka za metar je mjera i prikazuje vrstu i broj doba. Tempo predstavlja brzinu izvođenja neke skladbe,

ritamski i metarski slijed tonova u određenom vremenu. Dinamika predstavlja glasnoću ili jačinu izvedbe neke skladbe, promjenu jačine u tonu glazbe.

Glazba se može opisati kao fenomen prirode koji je rezultat principa matematike i fizike, ali i kao kombinacija zvukova koji su organizirani pomoću tri dimenzije- ritma, melodije i harmonije. Sve što nas okružuje je aspekt sveobuhvatne harmonije svijeta pomoću koje je sve raspoređeno u idealne matematičke odnose. Još u staroj Grčkoj matematičar Pitagora polazio je od rezultata proučavanja harmonije u glazbi koji dovode do zaključka da je osnova svega što postoji- broj, te da matematički principi obuhvaćaju sve jer se harmonija svemira zasniva na harmoničnom odnosu između brojeva. Pitagora je tvrdio da je sve što čujemo i vidimo matematička harmonija. Otkrio je „zakon malih brojeva“ koji opisuje razliku između konsonantnosti (harmonije) i disonantnosti na matematički način. Ovaj zakon govori kako su dva tona konsonantna ako im je frekvencija u odnosu na male prirodne brojeve. Pitagora je do ovog zakona došao eksperimentima pomoću kojih je dokazao da je ton viši što je žica kraća, a ako žicu skratimo na pola (2:1) ton „skače“ za oktavu, ako je skratimo za trećinu (3:2) ton skače za kvintu, a ako je skratimo za četvrtinu (4:3) ton je viši za kvartu. Skraćivanjem dužine žice povećava se njezina frekvencija, a taj raspon u „visini“ između dva tona označava odnos frekvencija. Na taj način je Pitagora došao do sveobuhvatne teorije harmonije koja proučava prirodne brojeve i njihove odnose. Rozalia (2009) spominje i glazbenu ljestvicu koja se sastoji od niza uzastopnih tonova koji se penju od jednoga tona do drugoga i služe za kreiranje različitih melodija i harmonija. Čitanje „glazbenoga teksta“ odnosno nota u startu zahtijeva neko matematičko predznanje o razlomcima. Od početka se uči da se trajanje tonova označava notnim vrijednostima pa tako cijela nota traje dvije polovine, polovinka dvije četvrtine, četvrtinka dvije osmine koja se dalje dijeli na šesnaestine, itd. Tako se danas provode razna istraživanja koja dokazuju da su matematičke sposobnosti povezane s glazbenim sposobnostima te da matematika pomaže u razumijevanju glazbe, a slušanje glazbe poboljšava matematičke sposobnosti (Rozalia, 2009).

### **4.3. Brojalice i udaraljke kao poticaj za razvoj matematičkih sposobnosti**

Za razvoj matematičkih sposobnosti mogu nam poslužiti brojalice koje se često prate udaraljka. Brojalice pripadaju u vrstu glazbe zbog toga što imaju svoj ritam, glazbeni oblik i sve elemente osim melodije i harmonije. Djeca ih ne izgovaraju na jednom tonu ali ako ih

pažljivo slušamo možemo primijetiti da je početak većinom na jednom tonu, a nakon polovice brojalice počinje se govoriti prirodnim dizanjem i spuštanjem glasa. Gospodetić (2015) brojalice dijeli na one sa smislom i bez smisla. U vrtiću se brojalice obrađuju uz metar, a ne ritam zbog toga što djeca prirodno razbrojavaju u metru. Metar možemo izvoditi na različite načine- pljeskanjem gore-dolje, lijevo-desno, naprijed-natrag, ispod noge ili iznad glave, tapšući koljena ili lupajući nogama o pod, pucketajući prstima, svirajući udaraljke, tapšući o jednu ili dvije partnerove ruke, krećući se u raznim smjerovima, skačući, itd. Svaka brojalice djetetu pruža mogućnost za izražavanje metra, ritma i pokreta prirodno se krećući u ritmu i izgovarajući brojalicu s izraženim ritmom. Izgovaranjem i kretanjem uz brojalicu djeca razvijaju razne vještine – kinetičku osjetljivost, motoričke vještine, automatizaciju pokreta, senzibilitet za metar i ritam. Djeca kroz pjevanje brojalice nesvjesno upoznaju teoriju glazbe što ima veliku ulogu u daljnjem glazbenom opismenjavanju. Vrlo su važne za razvoj govornoga izražavanja jer potiče pravilan i logički povezan govor kroz artikulaciju i pravilan izgovor. (Gospodetić, 2015).

Kao poticaj za razvoj različitih sposobnosti kod djece, pa tako i matematičkih, možemo koristiti različite udaraljke u različitim glazbenim aktivnostima. Udaraljke su najstariji instrumenti, a u orkestrima su ravnopravni s ostalim instrumentima (žičani i puhački). Dije se na melodijske i ritamske udaraljke. Melodijske udaraljke imaju određenu visinu zvuka i kod njih možemo čuti različite tonove. To su: ksilofon, metalofon, zvončići, zvana, crotales, vibrafon, timpani, gong. Ritamske udaraljke nemaju određenu visinu zvuka ni tona, pomoću njih se svira samo ritam. To su: štapići (klavesi), ručni bubanj, mali bubanj (doboš), triangl, tam-tam, veliki bubanj, činele, zvečka (maracas), tamburin, praporci, drveni bubnjić, kastanjete, čegrtaljke, bič, agogo, guiro, zvonca i bambusove visilice. Kada u nekoj glazbenoj aktivnosti sviranja neke pjesme koristimo ksilofon bilo bi dobro da boja pločica na ksilofonu odgovara boji note na papiru. Marakasi ili zvečke često se koriste u vrtiću jer se može na jednostavan i kvalitetan način izraditi s djecom. Sviranje na udaraljka ubrajamo u osnovne glazbene aktivnosti gdje je sviranje glavno i nije pratnja nekoj pjesmi ili brojastici, iako se najčešće za to upotrebljava. Aktivnosti s udaraljka možemo provoditi u krugu unutar kojega na sredini stoje udaraljke koje djeca samostalno, jedan po jedan odabiru. Kako bismo izbjegli buku, potaknemo dijete da udaraljku odloži na pod čim se vrati na svoju stolicu. Važno je da djeca ne sviraju čim dobiju udaraljku nego da tek na znak odgojitelja uzmu udaraljku s poda i sviraju unaprijed objašnjen ritam ili metar. Svaki „korak“ treba biti prethodno objašnjen od strane odgojitelja, a ako se pojavi preglasna buka potrebno je s njima uvježbavati zajedničko

pojačavanje, stišavanje ili završetak sviranja. Dok djeca sviraju dobro bi bilo da se kreću i izražavaju pokretom ono što osjećaju. Najčešći načini upotrebe udaraljki, bez pjevanja pjesme ili izgovaranja brojalice, su: mali orkestar, sviranje na ritamski predložak i igranje ritmovima (Gospodetić, 2015).

#### **4.4. Integrirani pristup razvoju glazbenih i matematičkih sposobnosti**

Integrirani pristup obuhvaća sva područja djetetova razvoja, od kognitivnoga, istraživalačko-spoznajnoga do emocionalnoga. Djeca posjeduju mnoge talente, po prirodi su kreativna i sklona istraživanju i stvaranju zbog čega stvaralaštvo u području umjetnosti pomaže djetetu da prepozna svoje potencijale i tako stvori svoj sigurni svijet u kojem kreira nove situacije koje će mu dati osjećaj sigurnosti (Balić-Šimrak, Blažević, Vinožganić i Štabek, 2014). U odgojno-obrazovnom radu glazba se može koristiti na različite načine- kroz slušanje glazbe kod svakodnevnih aktivnosti djece (kao pozadina) što će se djeci svidjeti, pospješiti njihov uspjeh i osjećati će se bolje; kao poticaj za kritično razmišljanje i rješavanje različitih problema, za opuštanje, za proslave rođendana ili raznih uspjeha, kao poziv za razne aktivnosti i završne rituale (za kraj aktivnosti i pospremanje sobe), tijekom pričanja priče ili za razmišljanje. Primjer aktivnosti koji navodi Marendić (2009) su glazbene igre ili igre pljeskanja u kojima odgojitelj započinje neki ritamski obrazac pljeskom koji se „prenosi“ od jednoga do drugoga djeteta koji započinje svoj vlastiti ritam koji se prenosi na slijedeće dijete sve dok ritam ne dođe do zadnjeg djeteta. Ovakve igre posebno su dobre za razvoj pamćenja, što možemo spojiti s kognitivnim razvojem i matematičkim sposobnostima. Marendić (2009) navodi neke od primjera povezanosti glazbe i matematike koji slijede. U glazbi se koristi dvanaest tonova koji nose imena po slovima abecede (A, B/H, C, D, E, F, G), a svako slovo predstavlja po jedan ton. Kada se dođe do dvostruke frekvencije od one početne slova se počinju ponavljati, a raspon od početne frekvencije do dvostruke početne frekvencije naziva se oktava koja se dijeli na 12 jednakih dijelova iz kojih dobivamo skup od 12 tonova. S druge strane postoje akordi (durski i molški) koji se sastoje od tri note koje nazivamo i označavamo simbolima (brojkama): prva, treća i peta (Šulentić Begić i Špoljarić, 2011). Glazbeni i matematički razvoj u integriranom predškolskom kurikulumu predstavlja orijentaciju u radu uzimajući u obzir razvojne karakteristike predškolskoga djeteta, karakteristike njegovoga učenja, prirodu matematičkih i glazbenih sadržaja te primjenu određenih didaktičko-

metodičkih smjernica kako bi se uspješno ostvarili razvojni zadatci u predškolskoj dobi. Integracija različitih disciplina putem jednoga područja interesa djeci omogućuje samostalno upravljanje vlastitim učenjem na temelju njihova interesa, iskustava i želja (Marendić, 2009).

## 5. Primjeri dobre prakse

U ovom poglavlju opisane su aktivnosti provedene u Dječjem vrtiću „Šibenski Tići“ u dramsko-scenskoj skupini s djecom u dobi od 5 do 7 godina, kojih ima 23 u skupini. U njima su prikazani različiti načini korištenja glazbe i glazbenih aktivnosti kao poticaja za razvoj matematičkih sposobnosti.

### 5.1. Formiranje glazbenoga centra i upoznavanje s udaraljka

- Potrebna sredstva i materijali: udaraljke- klavesi, marakasi, činele, činele na štapu, jednotonski guiro, dvotonske i jednotonske udaraljke, def, mali bubanj, ksilofon, glazbeno jaje, triangl, zvončići/praporci na štapu i na dršci, kastanjete i kastanjete na dršci; platno s džepićima, klamerica, plastificirane kartice sa slikama i nazivom udaraljke.
- Cilj aktivnosti: upoznavanje s udaraljka i načinima sviranja na njima, razvoj slušne percepcije i glazbene osjetljivosti, bogaćenje rječnika novim riječima, razvoj matematičkih sposobnosti- upoznavanje s predmetima/instrumentima (boja, veličina, oblik, materijal), upoznavanje skupa instrumenata (uočavanje različitih instrumenata, njegovih zajedničkih osobina, klasificiranje po kategorijama), uočavanje svojstva količine i mogućnost svrstavanja predmeta prema broju.
- Opis aktivnosti: djeca sjede u krugu, a u sredini se nalaze udaraljke i kartice u kutijama. Svako dijete uzme jednu udaraljku i pripadajuću karticu tako što mora prepoznati udaraljku na slici. Oni koji znaju čitati pročitaju naziv te udaraljke. Djeca se odmah po uzimanju udaraljke upoznaju s njezinim zvukom i tako uspoređuju slične ili iste instrumente. Bitno je da svako dijete ima svoju udaraljku kako bi moglo isprobati njezin zvuk i odabrati onu koja mu se najviše sviđa. Kad djeca upoznaju svaku udaraljku uz pomoć odgojitelja kartice rasporede po džepićima na platnu na koje ih zaklamaju na način da svaka udaraljka ima svoj džepić u koji će je djeca uvijek spremati.
- Ostvarene dobrobiti: *socijalnaemocionalna i tjelesna dobrobit* – razvoj motoričkih vještina, uživanje u različitim interakcijama i aktivnostima, otvorenost djeteta prema svijetu oko sebe i prema novim iskustvima, samopoštovanje i samosvijest djeteta, spremnost djeteta na donošenje

odluka koje se odnose na njegove aktivnosti, sposobnost privremene odgode zadovoljavanja svojih potreba, razvoj samostalnosti mišljenja i djelovanja; *obrazovna dobrobit* – razvoj umjetničkoga potencijala djeteta, razvoj kreativnosti i stvaralačkoga potencijala djeteta, ponašajna i verbalna glazbena komunikacija na temelju glazbenih elemenata, razvoj radoznalosti i inicijativnosti djeteta, visoka uključenost djeteta u odgojno-obrazovne aktivnosti (zaokupljenost); *socijalna dobrobit*–razumijevanje i prihvaćanje drugih i njihovih različitosti; aktivno sudjelovanje, pregovaranje i konstruktivno rješavanje konfliktnih situacija; zajedničko djelovanje djeteta s drugima (djecom i odraslima); mogućnost prilagodbe djeteta novim, promjenjivim situacijama i okolnostima (fleksibilnost i adaptabilnost); osjećaj prihvaćenosti i pripadanja.

- Procjena uspješnosti: djeca su bila nestrpljiva dok su čekala red za uzimanje svoje udaraljke, svi su htjeli što prije odabrati svoju. Čim su odabrali udaraljku koja im se sviđa odmah su počeli udarati, šušcati ili svirati kako bi istražili njezin zvuk. Kartice sa slikom i nazivom su brzo uparili sa svojom udaraljkom ali im je bilo teško pročitati nazive jer su napisani dječjom rukom. Nešto djeci se nije svidjela odabrana udaraljka pa su se htjeli mijenjati, ali je dogovaranje s prijateljem oko zamjene bilo izazovno i nisu svi prihvatili tu ideju. Kad su počeli zajedno ritmizirati uz pomoć pljeskanja odgojiteljica i tako napravili svoj mali orkestar, oni koji nisu bili zadovoljni odabranom udaraljkom su se upoznali s njezinim zvukom i na kraju im se ipak svidjela. Odgojiteljica ih je potakla da otpjevaju svoju najdražu pjesmicu koju će pratiti svojom udaraljkom što im se jako svidjelo jer inače jako vole pjevati grupno ili samostalno. Nakon upoznavanja zvuka i imena udaraljke djeca su uz pomoć odgojiteljice zaklamala kartice za džepiće i prema slici na kartici složila svoje udaraljke. U sljedećim danima jedni druge su poticali na spremanje udaraljki na svoje mjesto, a oni koji ne znaju čitati pitali su djecu koja znaju kako se zove koja udaraljka i tako su zajedno zapamtili imena većine udaraljki.



Slika 1. Džepiće s udaraljkama

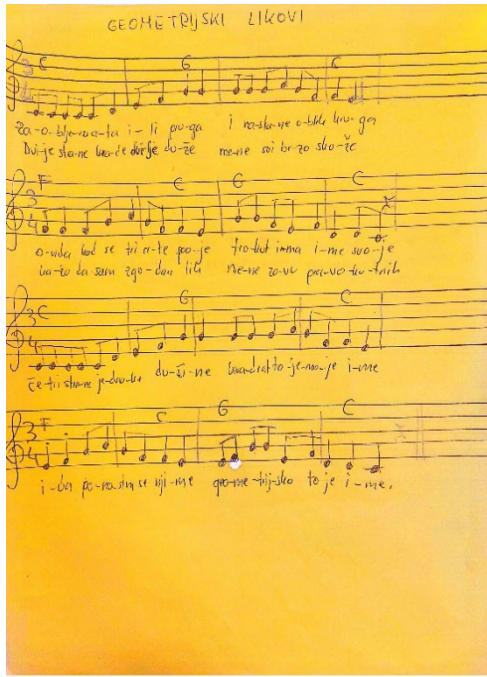


## 5.2. Usvajanje novih pjesmica „Matematička pjesma“ i „Geometrijski likovi“

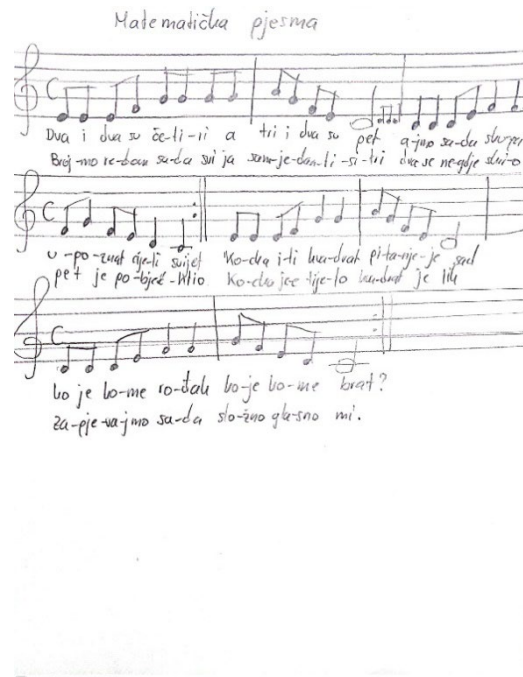
- Potrebna sredstva i materijali: klavijature, gitara, tekst i notni zapis pjesmica, aplikacije geometrijskih likova i 3D brojke od 1 do 10 prethodno obojane temperama.
- Cilj aktivnosti: metodom glazbene demonstracije poticati djecu na usvajanje pjesmica, koristeći aplikacije i 3D brojke kako bi djeca lakše usvojila tekst pjesmica. Poticanje sposobnosti intonacijski točnoga pjevanja uz pratnju na klavijaturama, sposobnosti osjećaja za ritam i glazbenoga pamćenja te pravilnoga izgovaranja riječi i naglašavanja značenja pojedinih riječi, poticanje na logičko zaključivanje, razvijanje matematičkih sposobnosti-upoznavanje s geometrijskim oblicima i brojevima, upoznavanje odnosa u prostoru, sparivanje i pridruživanje geometrijskih oblika i brojeva, uočavanje odnosa između brojeva i količina. Djeca usvajanjem novih pjesmica upoznaju izražajne elemente pjesme – melodija, ritam, tekst, harmonija, tempo i dinamika te karakter pjesme koji je vedar, živ i šaljiv. Prepoznaju iste dijelove pjesme koji se ponavljaju s istim ili različitim tekstom.
- Opis aktivnosti: odgojiteljica uz pomoć djece unaprijed priprema aplikacije geometrijskih oblika i 3D brojeve tako što djeca temperama bojaju svaku aplikaciju i brojku te na taj način se uključuju u cijeli proces učenja novih pjesmica. Kroz razgovor s djecom i upoznavanje njihovih trenutnih saznanja, želja i afiniteta vezanih za pojam matematike odgojiteljice zapisuju tekstove pjesmica za koje zajedno smišljaju melodije i zapisuju ih u notni zapis. Nakon što su odgojiteljice uvježbale melodije pjesmica i uskladile njihove harmonije na klavijaturama (koje sviraju melodiju i akorde) i gitari (koja svira akorde) započinju s usvajanjem teksta. Za lakše usvajanje teksta pjesmice „Matematička pjesma“ koristile su se 3D brojke od 1 do 10 koje odgojiteljice prvo pokazuju djeci dok izgovaraju tekst pjesmice, a za usvajanje teksta pjesmice „Glazbeni likovi“ pokazuju se veliki geometrijski oblici od kartona. Kod drugoga ponavljanja teksta pjesmica djeca zajedno s odgojiteljicama izgovaraju tekst i tako ga polako usvajaju, a ovisno o dobi djece određuju koliko puta će se ponavljati tekst. Odgojiteljice odmah uključuju glazbu i melodiju uz tekst kako bi djeca odmah počela spajati elemente glazbe-tekst, melodiju, harmoniju, ritam i mjeru. Broj ponavljanja odgojiteljice određuju ovisno o brzini usvajanja pjesme kod djece u skupini. Tijekom pjevanja djeca stoje na nogama kako bi se

slobodno kretala po prostoru. Kasnije odgojiteljice zajedno s djecom pjesmice implementiraju u dramatizaciju predstave „Slon Matko zna matematiku“.

- Ostvarene dobrobiti: *socijalna-emocionalna i tjelesna dobrobit* – uživanje u različitim interakcijama i aktivnostima, samopoštovanje i samosvijest djeteta, pokazivanje osjećaja koji je pjesma izazvala tijekom pjevanja i nakon pjevanja, spremnost djeteta na donošenje odluka koje se odnose na njegove aktivnosti, promišljanje i samoprocjena vlastitih aktivnosti i postignuća; *obrazovna dobrobit* – razvoj umjetničkoga potencijala djeteta, razvoj kreativnosti i stvaralačkoga potencijala djeteta, stvaranje i zastupanje novih ideja, razvoj radoznalosti i inicijativnosti djeteta, identifikacija različitih izvora učenja i njihova raznovrsna primjena, visoka uključenost djeteta u odgojno-obrazovne aktivnosti (zaokupljenost); *socijalna dobrobit* – uspostavljanje, razvijanje i održavanje kvalitetnih odnosa djeteta s drugom djecom i odraslima; aktivno sudjelovanje; zajedničko djelovanje djeteta s drugima (djecom i odraslima); osjećaj prihvaćenosti i pripadanja; odgovorno ponašanje djeteta prema sebi i drugima.
  
- Procjena uspješnosti: djeca su rado sudjelovala u bojanju aplikacija i 3D brojki jer jako vole aktivnosti s temperama što je bio dobar uvod u planiranu aktivnost usvajanja nove pjesmice jer ih je potaklo na razmišljanje i istraživanje pojmova vezanih za matematiku. Dok su odgojiteljice izgovarale tekst pjesama uz pokazivanje aplikacija i 3D brojki djeca su se odmah uključila i ponavljala tekst. Čim su odgojiteljice počele svirati melodiju na instrumentima djeca su počela pjevati uz kretanje po prostori, ali im je to kretanje skrenulo pažnju s pjevanja pa su uz poticaj odgojiteljica formirali mali zbor što je odmah preusmjerilo njihovu pažnju na pjevanje. Nakon dva ponavljanja par djece je zapamtilo cijeli tekst pjesmica pa su tako pomagali i drugima koji su se odmah osjećali sigurnije uz njih. Većina djece je nakon par ponavljanja zapamtila tekst pjesmica pa su odgojiteljice podijelile aplikacije djeci (koje su odabrale brojalicom) koje su oni pokazivali jedni drugima kako bi lakše pratili tekst što je uvelike pomoglo onima koji su bili nesigurni.



Slika 2. Pjesma „Geometrijski likovi“



Slika 3. „Matematička pjesma“

### 5.3. Ritmička igra „Slog po slog“

- **Potrebna sredstva i materijali:** limena podloga, samoljepivi certifiks u boji, škare, ljepilo, mali magneti, isprintane note (četvrtinka, dvije četvrtinke, tri četvrtinke, četiri četvrtinke, pet četvrtinki), isprintane riječi razdijeljene na slogove, smajličići, šareni papiri, ljepilo, folije za plastificiranje, plastifikator, vruće ljepilo.
- **Cilj aktivnosti:** razvijanje osjećaja za ritam i metar, razvijanje sposobnosti stvaranja i upravljanja uzročno-posljedičnim vezama, poticanje na uočavanje veza i odnosa između predmeta i pojava, poticanje kritičkoga razmišljanja i samostalnoga rješavanja problema, razvijanje koncentracije i pažnje, poticanje razvoja osnovnih matematičkih sposobnosti i pojmova (količina, broj, brojevni niz, zbrajanje) te osjećaja za broj i sposobnost brojanja, razumijevanje i imenovanje odnosa (kraće-dulje), uočavanje svojstva količine i mogućnost svrstavanja predmeta prema broju.
- **Opis aktivnosti:** odgojiteljica izrađuje igru uz pomoć djece koja lijepe riječi i note na šarene papire tako da su boje nota i pripadajućih riječi (broja slogova) iste kako bi djeci bilo lakše prepoznati koju riječ spojiti s kojom notom. Kad ih djeca zalijepi odgojiteljica ih plastificira

pomoću plastifikatora kako se papir ne bih odmah iskidao. Na plastificirane riječi i note vrućim ljepilom odgojiteljica lijepi magnete kako bi se riječi zalijepile na limenu podlogu. Kada je igra gotova odgojiteljica je objesi na ormar kako bi djeci bila lako dostupna i uvijek spremna za igru. Cilj igre je spajati riječi s notama ovisno o tome koliko otkucaja traje koja nota i koliko slogova ima koja riječ, što odgojiteljica treba objasniti djeci. Četvrtinka se spaja s jednosložnim riječima, dvije četvrtinke s dvosložnim riječima, tri četvrtinke s trosložnim riječima, četiri četvrtinke s četverosložnim riječima i pet četvrtinki s peterosložnim riječima. Djeci u spajanju pomažu boje koje su iste na karticama s notama i pripadajućim riječima, a kasnije, kad djeca saznaju koja riječ pripada kojoj noti mogu se ispisati nove riječi koje neće biti u bojama nego sve iste kako bi djeci otežalo traženje. Djeca pomoću udaraljki brojanjem smajlića otkucavaju ritam i tako lakše broje slogove u riječi.

- Ostvarene dobiti: *socijalna-emocionalna i tjelesna dobit* – otvorenost djeteta prema svijetu oko sebe i prema novim iskustvima, razvoj samostalnosti mišljenja i djelovanja, inicijativnost i inovativnost djeteta, promišljanje i samoprocjena vlastitih aktivnosti i postignuća; *obrazovna dobit* – razvoj umjetničkoga potencijala djeteta, razvoj kreativnosti i stvaralačkoga potencijala djeteta, primjena matematičkoga mišljenja u rješavanju problema, stvaranje i zastupanje novih ideja, identifikacija različitih izvora učenja i njihova raznovrsna primjena, visoka uključenost djeteta u odgojno-obrazovne aktivnosti (zaokupljenost), osvještavanje procesa vlastitog učenja, upravljanje njime i postupno preuzimanje odgovornosti za taj proces; *socijalna dobit* – razumijevanje i prihvaćanje drugih i njihovih različitosti; aktivno sudjelovanje, pregovaranje i konstruktivno rješavanje konfliktnih situacija; zajedničko djelovanje djeteta s drugima (djecom i odraslima); mogućnost prilagodbe djeteta novim, promjenjivim situacijama i okolnostima (fleksibilnost i adaptabilnost); osjećaj prihvaćenosti i pripadanja; odgovorno ponašanje djeteta prema sebi i drugima.
- Procjena uspješnosti: djeca su brzo shvatila cilj i način igre, ali im je bilo teško shvatiti koliko slogova ima koja riječ, iako je svaki slog odvojen crticom. Djeca su već bila upoznata s rastavljanjem riječi na slogove jer su takve aktivnosti prije provodili s odgojiteljicama. Ipak, javili su se i poneki izazovi pa je tako primjerice dio djece mislio da su jednosložne riječi (pr. med, miš, pas) trosložne i spajao ih s tri četvrtinke.



Slika 4. Igra „Slog po slog“

#### 5.4. Igra „Zvučni memory“

- Potrebna sredstva i materijali: mali tetrapaci od jogurta s čepovima, viši i niži (osam komada od svakoga – 16 sveukupno), krep traka, škare, zaštita za stol, kistovi, tempere, posude s raznim materijalima (tjestenina, kovanice, riža, drvene kuglice, pijesak, kamenčići, male mozaik pločice, plastične kuglice), vruće ljepilo, crni marker.

Cilj aktivnosti: razvijanje slušne percepcije i sposobnosti osjećaja za ritam i metar, upoznavanje s različitim zvukovima, prepoznavanje i razlikovanje različitih materijala i zvukova koje proizvode, razlikovanje jačine tih zvukova i uparivanje istih zvukova, razvijanje matematičkih sposobnosti- osjećaj za broj i sposobnost brojanja, sposobnost razmišljanja o odnosu među objektima, uspoređivanje visine i težine šuškalica, razumijevanje i imenovanje odnosa viši-niži i teži-lakši, svrstavanje predmeta prema broju te uspoređuje količine predmeta u skupini, sparivanje i pridruživanje brojeva. Djeca jačaju svoju vještinu integracije u glazbenu igru kroz grupno i parovno sudjelovanje u aktivnosti te tako jačaju svoje samopouzdanje, uče se strpljenju i čekanju svoga reda.

- Opis aktivnosti: djeca uz pomoć odgojiteljice na tetrapake lijepe krep traku kako bi ih mogli obojati temperom. Nakon bojanja i sušenja, odgojiteljica priprema materijale za punjenje šuškalica, a djeca ih stavljaju u posude i presipaju u tetrapake i tako nastaju šuškalice. Na poticaj odgojiteljice djeca pune jednu višu i jednu nižu šuškalicu različite boje istim materijalom kako bi im bilo teže prepoznati isti zvuk jer bi odmah shvatili koji je koji par da su se uparile više i niže šuškalice iste boje. Na više šuškalice odgojiteljica piše brojeve od 1 do

8, a na niže djeca markerom crtaju krugove ovisno o broju koji je na šuškalici istoga zvuka. Kad su sve šuškalice napunjene, djeca sjedaju u krug, a svatko u ruci ima po jednu šuškalicu. Djeca prvo osluškuju zvuk svoje šuškalice, a onda slušaju svaku šuškalicu svoga prijatelja kako bi mogli usporediti tko ima zvuk isti njegovom, ako ne uspiju prepoznati iste zvukove broje krugove na nižim šuškalicama i uparuju ih za brojem na višim šuškalicama.

- Ostvarene dobrobiti: *socijalna-emocionalna i tjelesna dobrobit* – uživanje u različitim interakcijama i aktivnostima, otvorenost djeteta prema svijetu oko sebe i prema novim iskustvima, samopoštovanje i samosvijest djeteta, sposobnost privremene odgode zadovoljavanja svojih potreba, spremnost djeteta na donošenje odluka koje se odnose na njegove aktivnosti, inicijativnost i inovativnost djeteta; *obrazovna dobrobit* – razvoj umjetničkoga potencijala djeteta, stvaranje i zastupanje novih ideja, razvoj kreativnosti i stvaralačkoga potencijala djeteta, primjena matematičkoga mišljenja u rješavanju problema, stvaranje i zastupanje novih ideja, razvoj radoznalosti i inicijativnosti djeteta, visoka uključenost djeteta u odgojno-obrazovne aktivnosti (zaokupljenost); *socijalna dobrobit* – razumijevanje i prihvaćanje drugih i njihovih različitosti; aktivno sudjelovanje, pregovaranje i konstruktivno rješavanje konfliktnih situacija; zajedničko djelovanje djeteta s drugima (djecom i odraslima); mogućnost prilagodbe djeteta novim, promjenjivim situacijama i okolnostima (fleksibilnost i adaptabilnost); osjećaj prihvaćenosti i pripadanja; odgovorno ponašanje djeteta prema sebi i drugima.
  
- Procjena uspješnosti: djeca uživaju u bojanju šuškalica temperama i odmah ispituju kakvu je igru odgojiteljica osmislila. Nestrpljivo čekaju da se tetrapaci osuše kako bi saznali o čemu se radi. Čim odgojiteljica izvadi materijale dvije djevojčice zaključuju da će izrađivati šuškalice što ih vidno razveseli i privuče njihovu pažnju. Kako je troje djece počelo puniti šuškalice materijalima po želji, dolazila su i druga djeca sa željom uključivanja u aktivnost. Odmah po završetku punjenja djeca su isprobavala i osluškivala šuškalice te odmah uspoređivala njihove zvukove. Djeci se sviđjela aktivnost osluškivanja zvukova šuškalica u krugu što zaključujemo po tome što su odmah čim su dobili svoju šuškalicu počeli „šušcati“ i tako stvorili mali orkestar. Kako je tada u skupini bilo 18 djece a šuškalica je bilo 16, dvoje djece su bili sudci i određivali su parove koji su uspoređivali svoje šuškalice. Iako su inače nestrpljivi pri čekanju svoga reda, ovaj put su strpljivo čekali i osluškivali šuškalice svojih prijatelja i zajedno pronalazili iste zvukove. Neki zvukovi su dosta slični pa im je trebalo više vremena kako bi pronašli iste u

čemu su im pomogli brojevi i krugovi označeni na svakoj šuškalici. Jedna djevojčica se usred igre sjetila kako bi na drugi način mogli igrati ovu igru i uzbuđeno objašnjavala odgojiteljici i ostaloj djeci. Njezina ideja je bila varijacija igre „Slijepi miš“ tako što je predložila da jedno dijete stane u sredinu kruga zatvorenih očiju i tako opipom traži šuškalice i osluškuje njihove zvukove dok ne pronađe dva ista. Ideja se djeci jako svidjela te su odmah djevojčici koja je sjedila u krugu zatvorenih očiju pružali svoje šuškalice i pomagali joj oko pogađanja koje su iste. Svi su htjeli biti u ulozi „Slijepog miša“ te, iako nisu imali povez preko očiju, cijelo su im vrijeme bile zatvorene oči bez virenja. Djeca su toliko bila pod dojmom aktivnosti da su odmah po završetku aktivnosti bez prisustva odgojiteljice samostalno igrala memory grupno u krugu i za stolom u parovima.



Slike 5. „Zvučni memory“

### 5.5. Ritmička igra „Ritam kocke“

- Potrebna sredstva i materijali: karton, tempere, selotejp traka, škare, vruće ljepilo, šest kartica sa slikom note (četvrtinka, polovinka, tri četvrtinke, cijela nota, pet četvrtinki, tri polovinke) i slikom zvečki ovisno o broju otkucaja note na toj kartici.
  
- Cilj aktivnosti: razvoj slušne percepcije i osjećaja za ritam i metar, poticanje sposobnosti sviranja na udaraljka, razlikovanje zvukova, poticanje razvoja osnovnih matematičkih sposobnosti i pojmova (količina, broj, brojevni niz, zbrajanje), te osjećaja za broj i sposobnost

brojanja, uspoređivanje, svrstavanje i razvrstavanje, sparivanje i pridruživanje, uspoređivanje odnosa brojeva i količina u prostoru kretanjem i rukovanjem predmetima i instrumentima, uočavanje svojstva količine i mogućnost svrstavanja predmeta prema broju, razvijanje koncentracije i pažnje, poticanje djece na empatiju, suradničko učenje i uvažavanje prijatelja.

- Opis aktivnosti: odgojiteljica od kartona izrađuje kocku koju djeca bojaju temperama u bojama po želji. Nakon sušenja na kocke odgojiteljica zajedno s djecom lijepi kartice sa slikama nota i zvečki te sve obljepljuju selotejp trakom kako bi bilo čvršće. Djeca na poticaj odgojiteljice sjedaju u krug, a u sredini se nalazi kutija s raznim udaraljka. U parovima bacaju svatko po jednu kocku i uspoređuju tko je dobio koju notu i koji broj otkucaja tako što broje zvečke na kartici. Jedan po jedan šušalicom otkucavaju metar ovisno o broju zvečki, a onda zajednički otkucavaju pazeći da ih broj otkucaja prijatelja ne zbuni.
- Ostvarene dobrobiti: *socijalna-emocionalna i tjelesna dobrobit* – uživanje u različitim interakcijama i aktivnostima, samopoštovanje i samosvijest djeteta, sposobnost privremene odgode zadovoljavanja svojih potreba, promišljanje i samoprocjena vlastitih aktivnosti i postignuća; *obrazovna dobrobit* – razvoj umjetničkoga potencijala djeteta, razvoj kreativnosti i stvaralačkoga potencijala djeteta, primjena matematičkoga mišljenja u rješavanju problema, stvaranje i zastupanje novih ideja, identifikacija različitih izvora učenja i njihova raznovrsna primjena, visoka uključenost djeteta u odgojno-obrazovne aktivnosti (zaokupljenost); *socijalna dobrobit* – uspostavljanje, razvijanje i održavanje kvalitetnih odnosa djeteta s drugom djecom i odraslima; aktivno sudjelovanje, pregovaranje i konstruktivno rješavanje konfliktnih situacija; zajedničko djelovanje djeteta s drugima (djecom i odraslima); mogućnost prilagodbe djeteta novim, promjenjivim situacijama i okolnostima (fleksibilnost i adaptabilnost); osjećaj prihvaćenosti i pripadanja; odgovorno ponašanje djeteta prema sebi i drugima.
- Procjena uspješnosti: djeca odmah shvaćaju cilj i način igre te nestrpljivo čekaju red na bacanje kocki. Kocku bacaju na sredinu što im je jako zabavno jer su navikli na bacanje malih kockica dok igraju društvene igre pa uživaju u gledanju kako se velike kocke kotrljaju i sudaraju. Jedni drugima pomažu u otkrivanju broja zvečki označenim na karticama i odmah kreću s ritmiziranjem na udaraljka. Prvo slušaju jedan drugoga, a onda zajedno otkucavaju onoliko koliko je potrebno i to bez zbunjivanja različitoga otkucavanja prijatelja. Djeca imaju izuzetan osjećaj za ritam i ovu aktivnost „svladavaju“ bez problema.





Slika 6. Igra „Ritam kocke“

## 5.6. „Muzikogram“ uz skladbu Simfonija br. 94 u G- duru (Simfonija iznenađenja) Josepha Haydna

- Potrebna sredstva i materijali: platno, projektor, USB-stik s videozapisom „Muzikograma“, bluetooth zvučnik, udaraljke.
- Cilj aktivnosti: poticanje djece na aktivno slušanje glazbe, razvijanje slušne percepcije i osjećaja za ritam i metar, poticanje sposobnosti sviranja na udaraljka, razvijanje vještine ritmičkoga izvođenja skladbe, razlikovanje i uspoređivanje vrsta tempa i dinamike skladbe, razvijanje koncentracije i pažnje, poticanje djece na empatiju, suradničko učenje i uvažavanje prijatelja, poticanje razvoja osnovnih matematičkih sposobnosti i pojmova (količina, broj, brojevni niz, zbrajanje), upoznavanje skupa instrumenata (uočavanje različitih instrumenata, njegovih zajedničkih osobina, klasificiranje po kategorijama), upoznavanje prostornih odnosa (unutra-van, gore-dolje, ispod-iznad) i uzročno-posljedičnih veza, uspoređivanje odnosa brojeva i količina u prostoru kretanjem i rukovanjem predmetima i instrumentima, uočavanje svojstva količine i mogućnost svrstavanja predmeta prema broju.
- Opis aktivnosti: djeca sjede na stolicama u polukrugu, a ispred njih je platno za projekciju na kojem mogu vidjeti muzikogram uz klasičnu glazbu. Na sredini polukruga se nalazi kutija s udaraljka iz koje svako dijete uzima po jednu udaraljku koja mu se sviđa, a kad sjednu natrag na stolicu udaraljke odlažu ispod stolica kako se ne bi stvarala buka dok odgojiteljica

djeci objasni način praćenja muzikograma. Odgojiteljica pljeskom pa udaraljka demonstrira način praćenja skladbe kako bi djeca vidjela što se od njih očekuje. Na znak odgojiteljice svi zajedno kreću izvoditi zadanu pratnju.

- Ostvarene dobrobiti: *socijalna-emocionalna i tjelesna dobrobit* – razvoj motoričkih vještina, uživanje u različitim interakcijama i aktivnostima, otvorenost djeteta prema svijetu oko sebe i prema novim iskustvima, samopoštovanje i samosvijest djeteta, spremnost djeteta na donošenje odluka koje se odnose na njegove aktivnosti, razvoj samostalnosti mišljenja i djelovanja, inicijativnost i inovativnost djeteta, promišljanje i samoprocjena vlastitih aktivnosti i postignuća; *obrazovna dobrobit* – razvoj umjetničkoga potencijala djeteta, razvoj kreativnosti i stvaralačkoga potencijala djeteta, stvaranje i zastupanje novih ideja, razvoj radoznalosti i inicijativnosti djeteta, stvaranje i zastupanje novih ideja, primjena matematičkoga mišljenja u rješavanju problema, identifikacija različitih izvora učenja i njihova raznovrsna primjena, visoka uključenost djeteta u odgojno-obrazovne aktivnosti (zaokupljenost), osvještavanje procesa vlastitoga učenja, upravljanje njime i postupno preuzimanje odgovornosti za taj proces; *socijalna dobrobit* – razumijevanje i prihvaćanje drugih i njihovih različitosti; uspostavljanje; aktivno sudjelovanje; zajedničko djelovanje djeteta s drugima (djecom i odraslima); mogućnost prilagodbe djeteta novim, promjenjivim situacijama i okolnostima (fleksibilnost i adaptabilnost); osjećaj prihvaćenosti i pripadanja; odgovorno ponašanje djeteta prema sebi i drugima.
  
- Procjena uspješnosti: djeca jako vole aktivnosti sjedenja u krugu jer tako dobro vide svakoga od prijatelja i mogu s njima ostvariti bolju verbalnu i neverbalnu komunikaciju. Uzbuđeno su odabirali svoje udaraljke i znatiželjno promatrali što će se pojaviti na platnu za projekciju. Čim su uzeli svoje udaraljke počeli su s njima proizvoditi zvukove i isprobavati ih, a ona djeca koja su bila blizu projektora pomoću prstiju su pravili sjene na platnu što ih je oduševilo pa su radili razne oblike s prstima što ih je jako nasmijavalo. Kad se glazba upalila i prije nego je odgojiteljica počela pljeskom, a kasnije i udaraljka demonstrirati pratnju, jedan dječak je odmah krenuo pljeskati u ritmu skladbe što je potaklo i ostale da čine isto. Dok je odgojiteljica djeci pokazivala način izvođenja muzikograma, svi su je pratili pljeskom. Kad su svi uzeli svoje udaraljke, na znak za početak su počeli izvoditi pratnju vidno koncentrirani na projekciju i pratnju koju moraju izvoditi. Kako se oznake za pratnju nisu grafički pomicale, odgojiteljica je uz pomoć drvenoga štapa pokazivala na simbole kako bi djeca lakše pratila metar i ritam

skladbe, a kasnije, kod trećega ponavljanja, to više nije bilo potrebno. Aktivnost je trajala sat vremena, a koncentracija djece nije opadala jer su svo to vrijeme bili jednako koncentrirani i nitko od djece nije rekao da mu je dosadno ili da bi se igrao nečega drugoga, što često bude slučaj u drugim aktivnostima. Djeci se jako sviđjela aktivnost jer su tijekom same izvedbe bili iznimno motivirani što su prenosili jedno na drugo i tako zadržali pažnju cijelo vrijeme. Kad je aktivnost bila gotova, odgojiteljice su ih pohvalile što je jako pozitivno djelovalo na njih, a zajedno su došli do zaključka kako su tijekom aktivnosti oformili svoj mali orkestar. Djevojčice koje inače pokazuju najveći interes za glazbene aktivnosti su htjele nastaviti svirati na udaraljka. Odgojiteljica je iskoristila ovu priliku za „Glazbeni diktat“ pa je svakom djetetu pljeskala različiti ritam koje je dijete trebalo ponoviti sa svojom udaraljkom. Svi su htjeli sudjelovati te su sva djeca pokazala izniman osjećaj za ritam ponavljajući ritamske obrasce bez većih poteškoća. Ova spontana aktivnost im se još više sviđjela pa su htjeli organizirati audiciju u pjevanju, što su prebacili za drugi dan jer tada više nije bilo vremena za to.

## **5.7. „Muzikogram“ uz skladbu „The Syncopated Clock“ Leroya Andersona i pratnju doba pomponima**

- Potrebna sredstva i materijali: platno, projektor, USB-stik s videozapisom „Muzikograma“, bluetooth zvučnik, pomponi.
  
- Cilj aktivnosti: poticanje djece na aktivno slušanje glazbe, razvijanje slušne percepcije i osjećaja za ritam i metar, razvijanje vještine ritmičkoga izvođenja skladbe, razlikovanje i uspoređivanje vrsta tempa i dinamike skladbe, poticanje kreativnoga izražavanja kroz ples i pokret, razvijanje koncentracije i pažnje, poticanje djece na empatiju, suradničko učenje i uvažavanje prijatelja, poticanje razvoja osnovnih matematičkih sposobnosti i pojmova (količina, broj, brojevni niz, zbrajanje), upoznavanje prostornih odnosa (unutra-van, gore-dolje, ispod-iznad) i uzročno-posljedičnih veza, usvajanje pojmova naprijed-nazad i lijevo-desno, uspoređivanje odnosa brojeva i količina u prostoru kretanjem i rukovanjem predmetima i instrumentima.
  
- Opis aktivnosti: djeca sjede na stolicama u polukrugu dok je ispred njih projektor na kojem je projekcija muzikograma. Zajedno s odgojiteljicom izvode pratnju pljeskanjem rukama kako bi se upoznali s metrom i ritmom skladbe. Kad se djeca upoznaju s glazbenim elementima,

uzimaju pomponu u obje ruke te ih prema dogovorenoj pratnji podižu i spuštaju. Odgojiteljica upoznaje djecu s dijelovima skladbe (koji se ponavljaju) tako što izvodi različite pokrete za svaki dio kako bi djeca prepoznala razlike u tempu i dinamici dijelova skladbe. Također, djeci predlaže da, osim koreografije s pomponima, metar skladbe prikazuju i različitim načinima kretanja po sobi stupanjem ili skakanjem naprijed-natrag- lijevo-desno.

- Ostvarene dobrobiti: *socijalna-emocionalna i tjelesna dobrobit* – razvoj motoričkih vještina, uživanje u različitim interakcijama i aktivnostima, otvorenost djeteta prema svijetu oko sebe i prema novim iskustvima, samopoštovanje i samosvijest djeteta, spremnost djeteta na donošenje odluka koje se odnose na njegove aktivnosti, razvoj inicijativnosti i inovativnosti djeteta; *obrazovna dobrobit*– razvoj umjetničkoga potencijala djeteta, razvoj kreativnosti i stvaralačkoga potencijala djeteta, stvaranje i zastupanje novih ideja, primjena matematičkoga mišljenja u rješavanju problema, stvaranje i zastupanje novih ideja, razvoj radoznalosti i inicijativnosti djeteta, identifikacija različitih izvora učenja i njihova raznovrsna primjena, visoka uključenost djeteta u odgojno-obrazovne aktivnosti (zaokupljenost); *socijalna dobrobit* – razumijevanje i prihvaćanje drugih i njihovih različitosti; aktivno sudjelovanje; zajedničko djelovanje djeteta s drugima (djecom i odraslima); mogućnost prilagodbe djeteta novim, promjenjivim situacijama i okolnostima (fleksibilnost i adaptabilnost); osjećaj prihvaćenosti i pripadanja; odgovorno ponašanje djeteta prema sebi i drugima.
- Procjena uspješnosti: ova skladba je specifičnoga ritma i veseloga karaktera što kod djece izaziva iznimno pozitivne reakcije i motivaciju za sudjelovanje. Djeca lakoćom pljeskanjem prate ritam skladbe, a pokreti uz glazbu ih još više potiču za aktivnost. Odgojiteljica na početku pokazuje zamišljene pokrete djeci za svaki dio skladbe, a kasnije prepušta da smisle samostalnu koreografiju po grupama što prezentiraju jedni drugima. Djeci se najviše svidjelo slobodno kretanje po sobi uz glazbu, koje su izvodili stupanjem i skakanjem, a jedni drugima su govorili „Sad moraš ići lijevo-desno ili natrag-naprijed“, ovisno o dinamici i tempu pojedinoga dijela skladbe i tako navodili djecu koja su se zbunila ili zastala bez ideje što bi dalje. Pažnja im traje sat vremena tijekom kojega surađuju jedni s drugima, kreativno se izražavaju kroz pokret bez konfliktnih situacija.

## 5.8. Pokretna igra „Uskoči“ uz skladbu „Bumbarov let“ Nikolaja Rimskog Korsakova

- Potrebna sredstva i materijali: bluetooth zvučnik, USB-stik sa skladbom „Bumbarov let“, veliki kolutovi u 4 boje (plava, crvena, žuta i zelena)

Cilj aktivnosti: poticanje djece na aktivno slušanje glazbe, razvoj slušne percepcije i osjećaja za ritam i metar, razlikovanje i uspoređivanje vrsta tempa i dinamike skladbe, poticanje kreativnoga izražavanja kroz ples i pokret, poticanje prostorne orijentacije, razvijanje sposobnosti koordinacije pokreta, vježbanje strpljivosti i čekanja na red, poticanje djece na prihvaćanje poraza kad ispadnu iz igre, razvijanje koncentracije i pažnje, poticanje djece na empatiju i uvažavanje prijatelja, poticanje prirodnih oblika kretanja. uspoređivanje odnosa brojeva i količina u prostoru kretanjem i rukovanjem predmetima i instrumentima. Kroz ovu aktivnost djeca razvijaju svoje matematičke sposobnosti uočavanjem odnosa u prostoru (na-u, gore-dolje, ispod-iznad, unutra-van, pokraj, daleko-blizu, iznutra-izvana, ispred-iza, između), razumiju ih i imenuju te razvijaju osnovne matematičke sposobnosti i pojmove (količina, broj, brojevni niz).

- Opis aktivnosti: odgojiteljica zajedno s djecom priprema prostor sobe dnevnoga boravka za aktivnost, razmiču stolove i stolice kako bi oslobodili sredinu sobe. Na pod raspoređuju kolutove u četiri osnovne boje između kojih ostavljaju dovoljno mjesta za kretanje. Odgojiteljica brojalicom određuje petero djece koja će biti u prvoj grupi za izvođenje aktivnosti dok ostala djeca stoje sa strane i čekaju svoj red te na zvučniku pušta glazbu. Kad glazba krene, djeca oponašaju bumbarov let po prostoriji oko kolutova, a kad se glazba zaustavi odgojiteljica izgovara jednu boju koja označava kolut u koji djeca moraju uskočiti. Djeca odmah moraju pronaći kolut i u njega uskočiti, a ono dijete koje ga ne pronađe ispada iz igre. Jedni drugima pomažu tako da navode gdje je koji kolut – ispred, iza, lijevo, desno, pokraj.
- Ostvarene dobrobiti: *socijalna-emocionalna i tjelesna dobrobit* – razvoj motoričkih vještina, uživanje u različitim interakcijama i aktivnostima, otvorenost djeteta prema svijetu oko sebe i prema novim iskustvima, razvoj samostalnosti mišljenja i djelovanja, promišljanje i samoprocjena vlastitih aktivnosti i postignuća; *obrazovna dobrobit* – razvoj umjetničkoga potencijala djeteta, razvoj kreativnosti i stvaralačkoga potencijala djeteta, primjena

matematičkoga mišljenja u rješavanju problema, stvaranje i zastupanje novih ideja, identifikacija različitih izvora učenja i njihova raznovrsna primjena, visoka uključenost djeteta u odgojno-obrazovne aktivnosti (zaokupljenost); *socijalna dobrobit* – razumijevanje i prihvaćanje drugih i njihovih različitosti; aktivno sudjelovanje, pregovaranje i konstruktivno rješavanje konfliktnih situacija; zajedničko djelovanje djeteta s drugima (djecom i odraslima); osjećaj prihvaćenosti i pripadanja; odgovorno ponašanje djeteta prema sebi i drugima.

- Procjena uspješnosti: djeca nestrpljivo čekaju da aktivnost započne čim su ugledali kolutove raspoređene po podu sobe. Čim odgojiteljica upali skladbu djeca počinju trčati po sobi, a jedna djevojčica kaže da je glazba podsjeća na pčele, dok druga odmah prepozna da se radi o „Bumbarovom letu“. Djeca su jako nestrpljiva dok čekaju svoj red za sudjelovanje jer je broj djece ograničen zbog nedovoljnoga prostora u sobi. Djeca odmah shvaćaju pravila igre dok par njih, većinom mlađa djeca, ne uspijevaju odmah po zaustavljanju glazbe pronaći kolut izgovorene boje. Neki se malo teže snalaze u prostoru i treba im više vremena za orijentaciju. Aktivnost je pobudila veliki interes kod djece zbog čega je žele više puta ponoviti. Jedina prepreka je bila laminat na podu po kojem se djeca mogu poskliznuti kad ugaze na rub koluta zbog čega smo kolutove zalijepili selotejp trakom da se ne bi pomicali i kako se djeca ne bi ozlijedila.



Slika 7. Pokretna igra „Uskoči“

## 5.9. Muzikogram „Body percussion“ i „Clap Clap Sound“ uz „Tijelo-glazbu“ i geometrijske oblike

- Potrebna sredstva i materijali: platno, projektor, USB-stik s videozapisom „Muzikograma“, bluetooth zvučnik, ljepljive trake u bojama

Cilj aktivnosti: poticanje djece na aktivno slušanje glazbe, razvijanje slušne percepcije i osjećaja za ritam i metar, razvijanje vještine ritmičkog izvođenja skladbe, razlikovanje i uspoređivanje vrsta tempa i dinamike skladbe, poticanje kreativnoga izražavanja kroz ples i pokret, poticanje prostorne orijentacije, razvijanje sposobnosti koordinacije pokreta, razvijanje skupne povezanosti i pozitivne slike o sebi, razvijanje koncentracije i pažnje, poticanje djece na empatiju, suradničko učenje i uvažavanje prijatelja. Djecu se potiče na razvoj matematičkih sposobnosti putem uočavanja veza i odnosa između predmeta i pojava, poticanjem kritičkoga razmišljanja i samostalnoga rješavanja problema, poticanjem razvoja osnovnih matematičkih pojmova (količina, broj, brojevni niz, zbrajanje), upoznavanjem prostornih odnosa (unutra-van, gore-dolje, ispod-iznad) i uzročno-posljedičnih veza, uspoređivanjem odnosa brojeva i količina u prostoru kretanjem i rukovanjem predmetima i instrumentima, uočavanje svojstva količine i mogućnost svrstavanja predmeta prema broju.

- Opis aktivnosti: odgojiteljica na podu trakama obilježava geometrijske oblike (krug, kvadrat, pravokutnik, trokut) svaki u svojoj boji (žuta, plava, crvena i zelena). Djeca sjede na stolicama u polukrugu dok je ispred njih projektor s projekcijom muzikograma. Zajedno s odgojiteljicom izvode pratnju kako je prikazano na platnu – pljeskanjem rukama, tapšanjem po koljenima, pucketanjem prstima, lupanjem nogama o pod, tapšanjem prsa dlanovima, vrtnjom kažiprsta i na taj način se upoznaju s metrom i ritmom skladbe. Kad se djeca upoznaju s glazbenim elementima obiju skladbi, odgojiteljica im pokazuje načine kretanja po označenim geometrijskim oblicima na podu – šetanjem po linijama oblika uz glazbu uz spuštanje i podizanje ruku ili skakanjem iz jednoga oblika u drugi, prateći metar glazbe.
- Ostvarene dobrobiti: *socijalna-emocionalna i tjelesna dobrobit* – razvoj motoričkih vještina, uživanje u različitim interakcijama i aktivnostima, samopoštovanje i samosvijest djeteta, sposobnost privremene odgode zadovoljavanja svojih potreba, razvoj samostalnosti mišljenja i djelovanja, razvoj inicijativnosti i inovativnosti djeteta; *obrazovna dobrobit* – razvoj umjetničkoga potencijala djeteta, razvoj kreativnosti i stvaralačkoga potencijala djeteta, stvaranje i zastupanje novih ideja, primjena matematičkoga mišljenja u rješavanju problema, stvaranje i zastupanje novih ideja, razvoj radoznalosti i inicijativnosti djeteta, visoka uključenost djeteta u odgojno-obrazovne aktivnosti (zaokupljenost); *socijalna dobrobit* –

razumijevanje i prihvaćanje drugih i njihovih različitosti; uspostavljanje; zajedničko djelovanje djeteta s drugima (djecom i odraslima); osjećaj prihvaćenosti i pripadanja; odgovorno ponašanje djeteta prema sebi i drugima

- Procjena uspješnosti: Djeci se ova vrsta muzikograma jako sviđela zbog tijelo-glazbe i različitih oblika pokreta kao načina praćenja ritma skladbe. Tijekom izvođenja pokreta hihotali su i smijali se, prvenstveno su se dobro zabavljali. Hodanje po linijama geometrijskih oblika, kao i skakanje iz jednoga u drugi, pojedinoj djeci je bilo teže zbog tempa skladbe pa je odgojiteljica tijekom aktivnosti na pod zalijepila manje geometrijske oblike jedan do drugoga pa su djeca jednom nogom bila oslonjena o pod a drugom tapkali po svakom obliku u metru glazbe. Ovo im je bilo puno lakše pa nisu odustajali kao od prvoga načina, a i skakanje iz jednoga u drugi im je bilo jednostavnije. Interes djece za ovu aktivnost je bio izražen kroz jaku želju za sudjelovanjem i nestrpljivošću čekanja svoga reda.



## 6. Zaključak

U radu je prikazano kako glazba i glazbene aktivnosti koje se provode u ustanovama za rani i predškolski odgoj i obrazovanje s djecom predškolske dobi utječu na razvoj njihovih matematičkih sposobnosti. Opisano je što sve obuhvaćaju glazbene sposobnosti kod djece, a što matematičke sposobnosti te na koji su način one povezane.

Nakon istraživanja i proučavanja literature možemo zaključiti da sposobnosti predstavljaju skup individualnih osobina koje su zaslužne za uspjeh u određenoj aktivnosti, a prije njihova razvoja dijete razvija dispoziciju za određenu sposobnost. Dakle, dijete nasljeđuje dispozicije za razvoj glazbenih i matematičkih sposobnosti koje nisu jednake za svako dijete, a razvoj njihovih dispozicija ovisi o izravnom doticaju s glazbom i matematikom kroz planirane aktivnosti u vrtiću. Mnogi matematiku povezuju s glazbom zbog toga što im je mnogo toga zajedničkoga uključujući upotrebu apstraktnoga zaključivanja. Glazbenik u simbolima nota vidi tonove koji čine melodiju, a matematičar u brojevima vidi obrasce koje označavaju ti simboli.

Kroz 9 aktivnosti provedenih s djecom u odgojno-obrazovnom radu, prikazani su različiti načini povezivanja matematike i glazbe na zabavan i djeci prihvatljiv način. Djeca su usvajanjem novih pjesmica jačala sposobnosti intonacijski točnoga pjevanja uz pratnju na klavijaturama, sposobnosti osjećaja za ritam i glazbenoga pamćenja te pravilnoga izgovaranja riječi i naglašavanja značenja pojedinih riječi. Igranjem pripremljenih igara kod djece se razvijala slušna percepcija i osjećaj za ritam i metar, osjećaj za broj i sposobnost brojanja, razvijala se sposobnost sviranja na udaraljka, poticalo se razlikovanje različitih zvukova te se poticao razvoj osnovnih matematičkih sposobnosti i pojmova (količina, broj, brojevni niz, zbrajanje). Praćenjem muzikograma djecu se poticalo na aktivno slušanje glazbe, razvijala se slušna percepcija i vještine izvođenja ritma i metra skladbe, razlikovanje i uspoređivanje vrsta tempa i dinamike skladbe, poticalo se kreativno izražavanje kroz ples i pokret, usvajanje pojmova naprijed-nazad i lijevo-desno te ih se poticalo na empatiju, suradničko učenje i uvažavanje prijatelja. Djecu se poticalo na razvoj matematičkih sposobnosti putem uočavanja veza i odnosa između predmeta i pojava, poticanjem kritičkoga razmišljanja i samostalnoga rješavanja problema, uspoređivanjem odnosa brojeva i količina u prostoru kretanjem i rukovanjem predmetima i instrumentima. Većinu aktivnosti djeca su pripremala zajedno s odgojiteljicom i tako su bili uključeni u cijeli proces planiranja odgojno-obrazovnoga rada.

## 7. Literatura

1. Adžaga, E. (2012). Povezanost glazbe i matematike. *Matka*, 21 (82), 102-103.
2. Blašković, J. i Đaić, T. (2018). Analiza glazbenih sastavnica igara s pjevanjem. *Školski vjesnik*, 67 (1), 140-154.
3. Balić-Šimrak, A., Blažević, B., Vinožganić, D. i Štabek, Ž. (2014). Integrirani umjetnički kurikulum. *Dijete, vrtić, obitelj*, 20 (76), 5-8.
4. Čudina-Obradović, M. (2002). *Matematika prije škole*. Zagreb: Školaska knjiga.
5. Devlin, K. (2008). *Matematički gen*. Zagreb: Algoritam.
6. Dobrota, S. (2015). Uvod u suvremenu glazbenu pedagogiju. *Metodički ogledi : časopis za filozofiju odgoja*, 22 (1).
7. Dobrota, S. (2019). Stavovi odgojitelja predškolske djece prema glazbenim aktivnostima u vrtiću i samoprocjena kompetentnosti za njihovu realizaciju. *Metodički ogledi : časopis za filozofiju odgoja*, 26 (2).
8. Ercegovac-Jagnjić, G. (2003). Djetinjstvo uz glazbu. *Dijete i djetinjstvo* (str. 78-88). Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera-Visoka učiteljska škola u Osijeku.
9. Gospodetić, H. (2015). *Metodika glazbene kulture za rad u dječjim vrtićima*. Zagreb: Mali profesor d.o.o.
10. Gregurić, S. (2022). Matematika na drugačiji način za najmlađe. *Varaždinski učitelj*, 5 (10), 155-159.
11. Habuš Rončević, S. (2014). Neke suvremene uloge odgojitelja u glazbenom odgoju djece rane i predškolske dobi. *Magistra Iadertina*, 9(1), 179-187.
12. Hauser, M. (2003). Pristup glazbi u predškolskom uzrastu. *Djetinjstvo, razvoj i odgoj*, 119-124.
13. Jautakyte, R. (2003). Promoting creativity during musical activity in childhood. *Dijete i djetinjstvo*, 141-151.
14. Kadum, V. (2006). O problemu sposobnosti i nesposobnosti za matematiku. *Metodički obzori*, 1(2006)2 (2), 95-101.
15. Karaga, M. i Petrovečki, A. (2014). Primjena teorije grupa u teoriji glazbe ili kako smjestiti Beethovena na torus. *Math.e*, 25 (1), 18-35.
16. Kolev-Dan, V. (2003). Mjesto, uloga i zadaci glazbenoga odgoja i obrazovanja u predškolskim ustanovama. U N. Babić (Ur.), *Dijete i djetinjstvom*, 184-189.

17. Majsec Vrbanić, V. (2008). *Slušamo, pjevamo, plešemo, sviramo: poticanje glazbom*. Zagreb: Udruga za promicanje različitosti, umjetničkog izražavanja, kreativnosti, edukacije djece i mladeži.
18. Manasteriotti, V. (1980). *Muzički odgoj na početnom stupnju*. Zagreb : Školska knjiga.
19. Marendić, Z. (2009). Teorijski okvir razvoja matematičkih pojmova u dječjem vrtiću. *Metodika*, 10 (18), 129-141.
20. Milinović, M. (2015). Glazbene igre s pjevanjem. *Artos: časopis za znanost, umjetnost i kulturu*, (3).
21. Miočić, M. (2012). Kultura predškolske ustanove u svjetlu glazbenih kompetencija odgojitelja. *Magistra iadertina*, 7(1).
22. Mrvaljević, S. (2022) Predmatematičke vještine. *Vaspitanje i obrazovanje*, 167 (2).
23. Nikolić L. (2018). Utjecaj glazbe na opći razvoj djeteta. *Napredak: Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju*, 159 (1-2), 139-158.
24. Nikolić, L. i Ercegovac-Jagnjić, G. (2010). Uloga glazbenih sposobnosti u glazbenom obrazovanju učitelja primarnog obrazovanja. *Metodika*, 11 (20), 22-33.
25. Radovčić, A. (2022). Matematika za djecu. *Varaždinski učitelj*, 5 (9), 127-133.
26. Rozalia, M. (2009). *Matematika i muzika*. Festival nauke 2009, PMF: Novi Sad.
27. Sam Palmić, R. (2003). Glazbeno teorijski i praktični aspekti obrazovanja odgajatelja i učitelja. *Djetinjstvo, razvoj i odgoj* (str. 119-124). Zadar: Sveučilište u Zadru.
28. Srnoj, M. (2022). Ritamske i tonske glazbene sposobnosti učenika funkcionalnoga glazbenog vrtića. *Školski vjesnik: časopis za pedagoškijsku teoriju i praksu*, 71(2), 62-68.
29. Šulentić Begić, J. i Špoljarić, B. (2011). Glazbene aktivnosti u okviru neglazbenih predmeta u prva tri razreda osnovne škole. *Napredak*, 152 (3-4), 447-462.
30. Vidulin, S. (2016). Glazbeni odgoj djece u predškolskim ustanovama: mogućnosti i ograničenja. *Život i škola: časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, 62(1), 221-233.

## 8. Prilozi

*Slika 1.* Džepići s udaraljka, fotografiju u dramsko-scenskoj skupini izradila Ivana Smolić, str. 35

*Slika 2.* Pjesma „Geometrijski likovi“, fotografiju u dramsko-scenskoj skupini izradila Ivana Smolić, str. 38

*Slika 3.* „Matematička pjesma“, fotografiju u dramsko-scenskoj skupini izradila Ivana Smolić, str. 38

*Slika 4.* Igra „Slog po slog“, fotografiju u dramsko-scenskoj skupini izradila Ivana Smolić, str. 40

*Slika 5.* „Zvučni memory“, fotografiju u dramsko-scenskoj skupini izradila Ivana Smolić, str. 42

*Slika 6.* Igra „Ritam kocke“, fotografiju u dramsko-scenskoj skupini izradila Ivana Smolić, str. 44

*Slika 7.* Pokretna igra „Uskoči“, fotografiju u dramsko-scenskoj skupini izradila Ivana Smolić, str. 49

## Sažetak

Glazbeni odgoj dio je estetskoga odgoja čiji je cilj kod djeteta pobuditi i razviti osjećaj i smisao za lijepo u glazbi, u umjetnosti općenito, ali i izvan nje. Glazbene aktivnosti bi trebalo provoditi zbog aktivnoga slušanja, izvođenja i stvaranja te sudjelovanja i uvažavanja glazbe, a uloga predškolskih ustanova bi trebala biti priprema djece za život u kojem je glazba integralni dio svakodnevnoga života. Glazbene aktivnosti su najbolji medij za djetetovo kreativno izražavanje i razvoj kreativnih potencijala u ranoj i predškolskoj dobi. S druge strane, matematika se ne bavi samo brojevima već životom jer opisuje svijet u kojem živimo i pršti kreativnošću. Glazba i matematika su neraskidivo povezane, a taj je odnos primijetio još Pitagora. Mnogi matematiku povezuju s glazbom jer te dvije discipline dijele mnogo toga zajedničkoga uključujući upotrebu apstraktnoga zaključivanja. U uvodnom dijelu rada opisano je kako glazba utječe na dijete, navedene su glazbene sposobnosti djece te uloga odgojitelja u poticanju istih. U drugom dijelu rada opisano je kako matematika utječe na dijete, navedene su predmatematičke sposobnosti djece te uloga odgojitelja u poticanju istih. U zadnjem dijelu rada je opisano kako glazbene aktivnosti utječu na razvoj matematičkih sposobnosti kod djece te su navedene aktivnosti iz prakse provedene s djecom predškolske dobi kako bi se prikazao konkretan način povezivanja glazbe i matematike kroz igru.

**Ključne riječi:** glazbene sposobnosti, matematičke sposobnosti, predškolsko dijete.

## Abstract

Musical education is a part of aesthetic education, the goal of which is to arouse and develop a child's feeling and sense of beauty in music, art in general, and beyond. Music should be performed for active listening, performance, and creation, as well as participation and appreciation of music, and the role of preschool institutions should be to prepare children for a life in which music is an integral part of everyday life. Musical activities are the best medium for a child's creative expression and development of creative potential in early and preschool age. On the other hand, mathematics is not only about numbers but about life because it describes the world we live in and bursts with creativity. Music and mathematics are inextricably linked, and this relationship was noticed by Pythagoras. Many associate mathematics with music because the two disciplines share much in common, including the use of abstract reasoning. In the introductory part of the study, it is described how music affects the child, the children's musical abilities and the role of educators in encouraging them. In the second part of the study, it is described how mathematics affects the child, the children's pre-mathematical abilities and the role of educators in encouraging them. In the last part of the paper, it is described how musical activities influence the development of children's mathematical abilities, and practical activities with preschool children are presented to show a concrete way of connecting music and mathematics through play.

**Keywords:** musical abilities, mathematical abilities, preschool child

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
FILOZOFSKI FAKULTET

**IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

kojom ja Ivana Smolić, kao pristupnik/pristupnica za stjecanje zvanja magistrice ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, izjavljujem da je ovaj završni/diplomski rad rezultat isključivo mogega rada, da se temelji na mojim istraživanjima i oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i literatura. Izjavljujem da ni jedan dio završnoga/diplomskoga rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da nije prepisan iz necitiranoga rada, stoga ne krši ničija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio ovoga završnoga/diplomskoga rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Split, 27.03.2024.

Potpis



Digitally signed by Ivana Smolić

**IZJAVA O POHRANI ZAVRŠNOGA/DIPLOMSKOGA RADA (PODCRTAJTE  
ODGOVARAJUĆE) U DIGITALNI REPOZITORIJ FILOZOFSKOGA FAKULTETA  
U SPLITU**

Student/Studentica: Ivana Smolić

Naslov rada: Glazba kao poticaj u razvoju matematičkih sposobnosti djece ranog i predškolskog uzrasta

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Znanstveno polje: Pedagogija

Vrsta rada: Diplomski rad

Mentor/Mentorica rada (akad. stupanj i zvanje, ime i prezime): doc. dr. sc. Marijo Krnić

Članovi Povjerenstva (akad. stupanj i zvanje, ime i prezime): prof. dr. sc. Snježana Dobrota;  
dr. sc. Daniela Petrušić; doc. dr. sc. Marijo Krnić

Ovom izjavom potvrđujem da sam autor/autorica predanoga završnoga/diplomskoga rada (zaokružite odgovarajuće) i da sadržaj njegove elektroničke inačice potpuno odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada. Slažem se da taj rad, koji će biti trajno pohranjen u Digitalnom repozitoriju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Splitu i javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama *Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju*, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15, 131/17), bude:

**a) u otvorenom pristupu**

b) dostupan studentima i djelatnicima FFST-a

c) dostupan široj javnosti, ali nakon proteka 6 mjeseci / 12 mjeseci / 24 mjeseca (zaokružite odgovarajući broj mjeseci).

(zaokružite odgovarajuće)

U slučaju potrebe (dodatnoga) ograničavanja pristupa Vašemu ocjenskomu radu, podnosi se obrazloženi zahtjev nadležnomu tijelu u ustanovi.

Mjesto, nadnevak: Split, 27.03.2024.

Potpis studenta/studentice:

