

# Razvoj predmatematičkih vještina u ustanovama ranog odgoja i obrazovanja

---

Lamza, Arnela

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:932684>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-03**



Sveučilište u Zagrebu  
Filozofski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Humanities  
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb  
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FILOZOFSKI FAKULTET

ODSJEK ZA PEDAGOGIJU

**RAZVOJ PREDMATEMATIČKIH VJEŠTINA U  
USTANOVAMA RANOG ODGOJA I OBRAZOVANJA**

Diplomski rad

Arnela Lamza

Zagreb, 2021.

Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet

Odsjek za pedagogiju

**RAZVOJ PREDMATEMATIČKIH VJEŠTINA U USTANOVAMA RANOG  
ODGOJA I OBRAZOVANJA**

Diplomski rad

Arnela Lamza

Mentor: dr. sc. Zoran Horvat

Zagreb, 2021.

## **Zahvale**

Veliku zahvalnost, u prvom redu, dugujem svojem mentoru, dr.sc. Zoranu Horvatu na razumijevanju, podršci i velikoj pomoći pri pisanju ovog rada.

Zahvaljujem svim profesorima sa Odsjeka pedagogije na suradnji, ugodnom boravku i stečenim znanjima.

Hvala mom suprugu što je uvijek vjerovao u mene, na pruženoj podršci, strpljenju i razumijevanju. Najveće hvala mojoj prekrasnoj djevojčici Leni koja je imala puno strpljenja za mamine obaveze.

Posebnu zahvalnost dugujem svojoj obitelji, tati i bratu bez kojih sve ovo ne bi bilo ostvarivo.

I na kraju, ovaj diplomski rad posvećujem osobi koja više nije sa mnom, a znam da bi bila ponosna i sretna. Ovo je naš uspjeh mama!

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Teorije dječjeg razvoja .....	2
3. Metodika razvoja početnih matematičkih pojmova.....	7
3.1. Metodička načela .....	8
4. Predmatematičke vještine .....	10
4.1. Čimbenici usvajanja matematičkih sadržaja .....	12
4.2. Osjećaj za broj i vještine brojanja .....	19
4.3. Uloga igre u učenju matematike .....	22
5. Dječji vrtić – mjesto cjelovitog razvoja djeteta .....	24
5.1. Poticajno prostorno – materijalno okruženje .....	24
5.2. Uloga odgajatelja .....	26
5.3.1 Montessori .....	28
5.3.2. Waldorf.....	29
6. Metodologija istraživačkog rada .....	31
6.1. Ciljevi i hipoteze istraživanja .....	32
6.2. Varijable istraživanja .....	35
6.3. Sudionici istraživanja.....	36
6.4. Obrada podataka .....	37
7. Rezultati.....	37
7.1. Deskriptivna statistika mjerenih varijabli .....	37
7.2. Stavovi prema matematici .....	42
7.3. Centri za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova .....	44
7.4. Izvori pripreme aktivnosti za poticanje usvajanja osnovnih matematičkih vještina .....	55
7.5. Aktivnosti za poticanje usvajanja osnovnih matematičkih vještina .....	60
7.6. Percepcija utjecaja različitih organizacijskih i stručnih aspekata na provođenje aktivnosti.....	70
8. Rasprava i završna razmatranja .....	74
9. Literatura .....	81
10. Popis tablica.....	87
11. Prilozi .....	89
PRILOG 1 – Upitnik.....	89

## **Razvoj predmatematičkih vještina u ustanovama ranog odgoja i obrazovanja**

### Sažetak

Tema ovog diplomskog rada je uloga predmatematičkih vještina u ustanovama ranog odgoja i obrazovanja. Teorijski dio započinje prikazom teorija dječjeg razvoja, nakon čega slijedi prikaz predmatematičkih vještina kao i uloga igre u razvoju djece, te poglavlje o ustanovama ranog odgoja i obrazovanja, odnosno važnosti prostorno materijalnog okruženja kao i uloge odgajatelja koji djeci trebaju osigurati kvalitetno i poticajno organizacijsko okruženje. Vrtić je kao odgojno-obrazovna ustanova, uz obitelj, mjesto gdje dijete provodi većinu svoga vremena do polaska u školu. Ustanove ranog odgoja i obrazovanja imaju jako bitnu i nenadomjestivu ulogu u djetetovu životu i počiva na postulatu koji je utkan u svaki segment odgojno-obrazovnog rada, a to je cjeloviti razvoj djeteta. Cilj samog istraživanja bio je ispitati različita mišljenja odgajatelja vezana uz stavove o matematici, centre aktivnosti za poticanje razvoja predmatematičkih vještina i njihovo korištenje, provođenje aktivnosti za razvoj predmatematičkih vještina te organizacijske i stručne aspekte organizacije rada koji se mogu dovesti u vezu sa razvojem predmatematičkih vještina u ustanovama ranog odgoja i obrazovanja. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 259 odgajatelja te je provedeno putem anonimne online ankete. Obrada podataka je napravljena neparametrijskim statističkim postupcima obzirom na statistički značajno odstupanje distribucija rezultata od normalne raspodjele. Rezultati su pokazali da odgajatelji uglavnom imaju neutralne stavove prema matematici, većinom izjavljuju da centri za usvajanje matematičkih pojmova postoje u sobi dnevnog boravka njihove vrtićke skupine, da se često koriste i da ih djeca rado samostalno koriste. Pripremu rade najčešće na temelju dječjih interesa, potom temeljem zapažanja psihofizičkog razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksimalnog razvoja, ali podjednako kao i putem razmjene iskustava te internetskih izvora. Od aktivnosti odgajatelji najčešće koriste mehaničko brojanje i razvrstavanje, a kao najveće organizacijske i stručne prepreke koje utječu na kvalitetu aktivnosti vide preveliki broj djece u grupi.

**Ključne riječi:** predmatematičke vještine, ustanova ranog odgoja i obrazovanja, centar za poticanje razvoja osnovnih matematičkih pojmova, stavovi prema matematici.

## **Development of pre-mathematical skills in early childhood education institutions**

### **Abstract**

The topic of this thesis is the role of pre-mathematical skills in early childhood education institutions. The theoretical part begins with a presentation of theories of child development, followed by a presentation of pre-mathematical skills and the role of play in children's development, and a chapter on early childhood education, the importance of spatial and material environment and the role of educators who should provide children with quality and stimulating organizational environment. Kindergarten, as an educational institution, along with the family, is a place where a child spends most of his time until he starts school. Early childhood education institutions have a very important and irreplaceable role in the child's life and it is based on the postulate that is woven into every segment of educational work, and that is the overall development of the child. The aim of the research was to examine different opinions of educators related to attitudes about mathematics, centers of activities to encourage the development of pre-mathematical skills and their use, implementation of activities for the development of pre-mathematical skills in early childhood education institutions. A total of 259 educators participated in the survey and it was conducted through an anonymous online survey. Data processing was performed by nonparametric statistical procedures due to a statistically significant deviation of the distribution of results from the normal distribution. The results showed that educators generally have neutral attitudes towards mathematics, mostly stating that centers for the adoption of mathematical concepts exist in the living room of their kindergarten group, that they are often used and that children like to use them independently. They prepare most often on the basis of children's interests, then on the basis of observing the psychophysical development of children and preparing activities in the zone of proximal development, but equally as through the exchange of experiences and internet sources. Of the activities, educators most often use mechanical counting and sorting, and they see too many children in the group as the biggest organizational and professional obstacles that affect the quality of activities.

**Key words:** pre-mathematical skills, institution of early education, center for encouraging the development of basic mathematical concepts, attitudes towards mathematics.

## 1. Uvod

Predmatematičke vještine počinju se razvijati u najranijoj dobi djeteta. Socijalna okolina u kojoj dijete odrasta ima bitan utjecaj na razvoj predmatematičkih vještina kao i stav djeteta prema matematici. Stoga se od socijalne okoline očekuje da kod djeteta razvija pozitivan stav prema matematici te da potakne razvijanje predmatematičkih vještina u skladu s djetetovim mogućnostima i potrebama.

Bitnu ulogu u razvoju predmatematičkih vještina kod djeteta ima i ustanova za rani odgoj i obrazovanje. Dječji vrtić, kao odgojno-obrazovna ustanova, je mjesto življenja, igre i učenja kako djece tako i odraslih te treba biti prilagodljiv i odgovarati na potrebe djece, roditelja, kulture i društvene sredine u kojoj djeluje. Organizacija dječjeg vrtića i njegovo okruženje reflektira se na odgojni proces i razvoj djeteta i zbog toga ono treba biti prilagođeno djetetovim potrebama. Dijete u ustanovi kroz igru i različite zadatke stvara temelje za daljnje usvajanje matematičkog sadržaja u osnovnoj školi. Iz navedenog razloga važno je u ustanovi za rani odgoj i obrazovanje formirati poticajno okruženje u kojem će dijete imati mogućnost stjecanja svih vještina te tako i predmatematičkih i matematičkih vještina u skladu s individualnim potrebama i mogućnostima.

U tome je od presudne važnosti uloga odgajatelja<sup>1</sup>. Odgajatelj treba dijete poticati na razvijanje predmatematičkih vještina, treba osigurati igre i izazove u kojima će se svako dijete susresti s mogućnošću usvajanja tih vještina. Da bi u tome bio uspješan, sam mora poznavati teorijske i praktične odrednice rada s djecom mlađe i predškolske dobi, te treba imati znanje na temelju kojeg će procijeniti potencijal svakog djeteta za usvajanje predmatematičkih vještina.

Djetetovo okruženje u ustanovi za rani odgoj i obrazovanje dijeli se na fizičko, odnosno prostorno okruženje i socijalno okruženje. Kako bi dijete moglo aktivno sudjelovati i razvijati se, prostor u vrtiću i ponuđeni materijali moraju biti prilagođeni djetetu te ga poticati na istraživanje. Odgajatelj ima važnu ulogu kod organizacije prostora i izbora materijala kojem je funkcija stvaranje poticajnog okruženja u kojem će dijete moći učiti samostalno. Cilj ovog rada je prikazati spoznaje, razvojne mogućnosti u kontekstu

---

<sup>1</sup> Pojam „odgajatelj“ vrijedi za oba roda



predmatematičkih vještina kod djece predškolske dobi, prikazati predmatematičke vještine i čimbenike koji su relevantni za učenje matematike, te ulogu igre, prostora i odgajatelja u ustanovi ranog odgoja i obrazovanja. Ispitati različita mišljenja odgajatelja vezana uz stavove o matematici, centre aktivnosti za poticaj razvoja predmatematičkih vještina i njihovo korištenje, provođenje aktivnosti za razvoj predmatematičkih vještina te organizacijske i stručne aspekte organizacije rada.

## 2. Teorije dječjeg razvoja

Od samih početaka predškolske pedagogije pedagozi su, među ostalim, smatrali bitnim da dijete od najranije dobi usvoji osnovne matematičke pojmove. Tako je prvi među klasicima J.A. Komensky (1592.-1670.), češki pedagog, znanstvenik koji je prvi opisao i iznio svoje ideje o predškolskom odgoju. On u svojoj knjizi koja se smatra prvim dijelom predškolske pedagogije *Informatorium materinske škole iz 1632. godine* (Kolesarić, 2018), piše da djeca već u trećoj godini počinju brojati, prvo do pet, a kasnije i do deset pritom ne razumijući što znači brojanje. Nakon toga počinju shvaćati što znači brojanje, te do šeste godine nauče brojati do dvadeset. Razlikovati da je osam više od četiri, a iz igre „par-nepar“ nauče što je par i što je nepar. Osnove geometrije nauče već u drugoj godini kad nauče što je malo a što veliko, široko i usko kao i dugo i kratko. A u četvrtoj godini bi trebali naučiti razlikovati krug, crtu, križ (Peteh, 2008).

Stoljećima psiholozi, pedagozi i filozofi iznose svoje teorije o dječjem mišljenju i učenju. U ovom radu će se prikazati doprinos nekih najvažnijih spoznaja o učenju matematike u ranom djetinjstvu kao i utjecaj najznačajnijih pedagoga (Jean Amos Komensky, Johann Heinrich Pestalozzi, John Dewey, Maria Montessori, Rudolf Steiner) i psihologa (Jean Piaget, Lav Vigotski, Jerome S. Brunner) na razvoj učenja matematike.

Johann Heinrich Pestalozzi (1746. – 1827.) bio je švicarski pedagog. Svojim djelovanjem dao je doprinos obrazovnim teorijama kako u Europi tako i u SAD-u. Pestalozzi je predlagao da se metode poučavanja što više baziraju na konkretnom iskustvu djeteta, a u poučavanju brojeva pokušavao je pronaći načine kako bi pomogao djeci da shvate samo značenje broja. Njegovi obrazovni ciljevi temeljili su se na osjetilima, promatranju,

opažanju kao i intuiciji djeteta, te je poticao djecu da samostalno kroz konkretna iskustva i aktivnosti pronalaze matematička pravila. Djeca pomoću svoje okoline i stvari/predmeta iz nje vježbaju aritmetiku te stječu intuitivno znanje o brojevima. Kao i Pestalozzi, John Dewey (1859. -1952.) je poticao samostalnost i radoznalost djece, te se zalagao za korištenje igre kao jednog od glavnog sredstva za učenje (Javorić, 2015). Dewey je kritički pristupao obrazovanju te se zalagao za osuvremenjivanje pristupa djeci u obrazovanju, smatrao je da je polazište za kvalitetniji odgoj i obrazovanje poštivanje djetetovih potreba, individualnih razlika, socijalizacije, ali i bolje shvaćanje trenutnih društvenih okolnosti (Zorić, 2010).

Jednu od najistaknutijih teorija kognitivnog razvoja iznosi psiholog Jean Piaget, jedan od najpoznatijih a i najutjecajnijih istraživača dječjeg razvoja (Berk, 2008). Njegovo poimanje ljudskog razvoja donijelo je revoluciju mišljenja o djeci i njihovom ponašanju, a njegova kognitivno-razvojna teorija i danas je široko prihvaćena među razvojnim psiholozima (Vasta, Haith i Miller, 2005).

Njegov doprinos uključuje teoriju dječjeg kognitivnog razvoja, detaljne promatračke studije kognicije u djece i niz jednostavnih, ali dobrih testova za otkrivanje različitih kognitivnih sposobnosti. Piaget nije imao intenciju izmjeriti koliko dobro djeca mogu računati, pisati ili rješavati probleme kao način ocjenjivanja njihovog kvocijenta inteligencije. Njega je više zanimao način na koji su se pojavili temeljni pojmovi poput same ideje broja, vremena, količine, uzročnosti, pravde i tako dalje. Prije Piagetova rada, uobičajena je pretpostavka u psihologiji bila da su djeca tek manje kompetentni mislioci od odraslih. Piaget je pokazao da mala djeca razmišljaju na zapanjujuće različite načine u odnosu na odrasle. Smatrao je da se djeca rađaju s vrlo osnovnim genetskim nasljeđem, mentalnom strukturom na kojoj se temelji cjelokupno naknadno učenje i znanje (Dasen, 1994).

Cilj teorije kognitivnog razvoja je objasniti mehanizme i procese pomoću kojih se dojenče, a potom i dijete, razvija u pojedinca koji može rasuđivati i razmišljati koristeći hipoteze. Djeca konstruiraju razumijevanje svijeta oko sebe, a zatim doživljavaju razlike između onoga što već znaju i onoga što otkrivaju u svojoj okolini. Tri su osnovne komponente Piagetove kognitivne teorije (Dasen, 1994):

1. Sheme, gradivni blokovi znanja, „organizirani načini na koje pojedinac pridaje smisao doživljenom iskustvu“ (Berk, 2015,225)
2. Procesi prilagodbe koji omogućuju prijelaz iz jedne faze u drugu: adaptacija i organizacija
3. Faze kognitivnog razvoja: senzomotorička (prve dvije godine života), predoperacionalna (od 2. do 7. godine), faza konkretnih operacija (od 7. do 11. godine) te faza formalnih operacija (od 11. godine nadalje) (Berk,2015).

Teorija kognitivnog razvoja Jean Piageta sugerira da se djeca kreću kroz četiri različite faze intelektualnog razvoja koje odražavaju sve veću sofisticiranost dječje misli. Njegova se teorija usredotočuje na razumijevanje kako djeca stječu znanje o temeljnim pojmovima kao što su trajnost predmeta, broj, kategorizacija, količina, uzročnost i pravda. Svako dijete prolazi faze istim redoslijedom, a razvoj djeteta određuje biološko sazrijevanje i interakcija s okolinom. Iako se nijedna faza ne može propustiti, postoje individualne razlike u brzini kojom djeca napreduju kroz faze, a neki pojedinci možda nikada neće dostići kasniju fazu. Piaget nije tvrdio da je određena faza dosegnuta u određenoj dobi - premda opisi stadija često uključuju naznaku dobi u kojoj bi prosječno dijete dostiglo svaku fazu.

Iz Piagetove teorije mogu se izvući bitne pedagoške vrijednosti koje su i danas primjenjive u radu s djecom predškolske i školske dobi. Dječje učenje smatra se kontinuiranim procesom aktivnog usvajanja znanja. Dijete znanje stječe kroz praktično-manipulativne aktivnosti te je veoma bitno osigurati povoljne uvjete i dopustiti mu da samo uči na način koji njemu najviše odgovara. Na dijete treba gledati kao na individuu koja ima vlastitu osobnost i ritam razvoja, a pažnju također treba pridati djetetovom kognitivnom razvoju u okviru kojega pozornost treba posvetiti ne samo specifičnim vještinama djeteta, već i razvoju opće kognitivne organizacije (Marendić prema Prentović-Sotirović, Kamii, 2009).

Ne propitujući doprinos Piagetove teorije znanosti, valja istaknuti kako pojedini autori zauzimaju kritički stav ovoj teoriji, uglavnom naglašavajući upitnost univerzalnosti pojedinih stadija razvoja, ali i povezanosti djetetovih razvijajućih sposobnosti sa ostalim

karakteristikama, poput socijalnih varijabli (primjerice socioekonomskog statusa roditelja (Stepanović, 2004).

Autor koji je naglasio važnost okolinskih faktora u djetetovom učenju je Lav Vigotski, ruski psiholog te utemeljitelj socijalno – kulturne teorije. On je poput Piageta vjerovao da djeca aktivno grade svoje znanje, ali za razliku od Piageta sposobnost učenja poučavanjem stavio je kao temeljnu osobinu ljudske inteligencije. Uz pomoć odraslih, djeca će učiniti ono što ne mogu sama, čime se potiče razvoj njihove spoznaje i sposobnosti (Wood, 1995). Vigotski smatra da je za shvaćanje djetetovih kognitivnih vještina potrebno razumjeti i njihov razvojni stupanj. Kognitivne vještine djeci služe kao alat kako bi se olakšao i po potrebi promijenio slijed mentalnih aktivnosti, a jedan od najvažnijih alata jest upravo jezik. Svako dijete potječe iz određenog društvenog konteksta, okoline i u okviru toga kognitivne vještine nisu rezultat isključivo genetskih predispozicija djeteta, već se razvijaju i iz samih društvenih odnosa te su dio sociokulturne pozadine djeteta, iz čega slijedi da kognitivno funkcioniranje ima i socijalno podrijetlo. Govoreći o važnosti socijalne okoline, Vigotski ističe kako ona djetetu pomaže u izvršavanju onih zadataka koje samostalno ne može svladati, odnosno uz doprinos odrasle osobe ili vještijeg vršnjaka taj zadatak može izvršiti. Raspon između onoga što dijete može samostalno i što može postići i naučiti uz pomoć drugog Vigotsky naziva *Zonom proksimalnog razvoja*, čije se postavke smatraju velikim doprinosom teoriji obrazovanja. Vigotski smatra da je za predškolsku dob bitno osigurati bogato socijalno okruženje, odgovarajuće aktivnosti primjerene djetetovom razvoju, te mnoštvo aktivnosti za igre pretvaranja. „Vigotski tvrdi da dijete surađujući s osobama koje znaju više od njega, otkriva kako planirati, upravljati i organizirati vlastito praktično i spoznajno djelovanje.“ (Mlinarević, 2004,100). Predlaže da se u obrazovanju koriste suradničke vježbe učenja gdje se manje kompetentna djeca, uz pomoću vještijih vršnjaka, razvijaju u zoni proksimalnog razvoja.

Jedna od bitnih teorija za razumijevanje usvajanja osnovnih matematičkih pojmova je svakako ona Jerome S. Brunera, najpoznatijeg i najutjecajnijeg psihologa dvadesetog stoljeća. Bio je jedna od ključnih figura u „kognitivnoj revoluciji“, te je upravo na području obrazovanja posebno vidljiv njegov utjecaj. Bruner je razvio teoriju kognitivnog rasta, a za razliku od Piageta bavio se okolišnim i iskustvenim čimbenicima. Za razliku

od Piageta on smatra da dijete može shvatiti pojmovne odnose između praktične djelatnosti i apstraktnih razina mišljenja, bez obzira na postignuti razvojni stupanj (Wood, 1995). Bruner smatra bitnim vanjske poticaje, kulturu, društveno iskustvo za glavnu ulogu u misaonom razvoju (Wood, 1995), tj. stvaranje unutarnjih pokretača učenja (Marendić, 2009, prema Prentović-Sotirović,1998). Učenje prema Bruneru je razvojni proces na koji poučavanje može utjecati (Liebeck, 1995). Bruner je sugerirao da se intelektualna sposobnost razvija u fazama kroz postupne promjene u načinu na koji se um koristi. U svom istraživanju kognitivnog razvoja djece predložio je tri načina predstavljanja, predočavanja znanja koja su posebno zanimljiva za matematiku. S obzirom da je matematika apstraktna Bruner smatra da su potrebne mentalne slike na kojima će se te apstraktne ideje temeljiti (Liebeck,1995). Načini predstavljanja su način na koji se informacije ili znanje pohranjuju i kodiraju u memoriji:

- Aktivno predstavljanje temeljeno na akciji

Aktivno predstavljanje temelji se na akciji djeteta, kada dijete može razvrstati određeni predmet prema nekim njegovim kriterijima (veličini, boji, obliku) ono aktivno razumije taj zadatak (Wood,1995). Također to može primijetiti i kao „pamćenje mišićnog sustava“ u okviru kojega dijete povezuje pokret ruke, tj. akciju drmanja zvečke koje vodi ka pojavi nekoga zvuka (Wood,1995).

- Ikonski prikaz temeljen na slici

Stvaranje veze s prikazanim događajem ili djelovanjem putem vizualizacije ili nacrtane slike povezujemo s ikonskim prikazom (Wood,1995).

- Simbolički prikaz temeljen na jeziku

Simbolički prikaz odnosi se na pohranjivanje informacija u obliku određenog koda, odnosno simbola, a svaki simbol ne mora nužno imati isto značenje u različitim zadacima/problemima.

Svojom koncepcijom „spiralnog nastavnog programa“ iznio je u obliku filozofske poslovice: „Svakog se učenika, bilo koje dobi, može poučavati svaki predmet na neki pristupačan način“ (Bruner, 2000, 128), odnosno „da se svako područje znanja može konstruirati na različitim razinama apstrakcije ili složenosti“ (Bruner, 2000, 128).

### 3. Metodika razvoja početnih matematičkih pojmova

Interdisciplinarno znanstveno područje koje se bavi razvojem početnih matematičkih pojmova je metodika razvoja početnih matematičkih pojmova. Sama riječ *metodika* označava znanstvenu disciplinu koja proučava odgoj i obrazovanje u odgojno-obrazovnom radu (Markovac, 1992). Ona ovom području pristupa na temelju znanstvenih spoznaja iz predškolske pedagogije, psihologije, matematike, predškolske metodike, didaktike, psihologije učenja, sociologije i logike. „Matematičkim odgajanjem i obrazovanjem označava se onaj dio odgojno-obrazovnog procesa koji se ostvaruje na osnovi i uz pomoć matematičkih sadržaja“ (Kadum, Kadum prema Markovac, 2019, 12). Stručnjaci s ovog područja se slažu kako razvoj početnih matematičkih pojmova treba biti usklađen s (Marendić, 2009): „razvojnim karakteristikama predškolske djece, odnosno prirodom tog razvoja, a posebno prirodom njihovog spoznajnog razvoja i karakteristikama procesa učenja predškolskog djeteta“ (Marendić, 2009, 130).

Pamela Liebeck je u svojem metodičkom priručniku „Kako djeca uče matematiku“ prikazala put razvoja matematičkih pojmova, tj. na koji način će dijete najbolje usvojiti matematičke pojmove, faze kroz koje dijete treba proći kako bi razumjelo matematiku.

„I – *iskustvo* fizičkih predmeta

G – *govorni jezik* koji opisuje to iskustvo

S – *slike* koje prikazuju to iskustvo

Z – *pismeni znakovi* koji generaliziraju to iskustvo (Liebeck, 1995, 11).“

Primjer kako bi taj slijed izgledao kod djeteta koje usvaja pojam *lopte*:

I – dijete vidi, drži, kotrlja, liže, lupa, osjeća, baca loptu. Na svoj način se zabavlja i uči o njezinim osobinama.

G – povezuje zvuk riječi „lopta“ s igračkom, to mu je korisno ako izgovori riječ možda će mu netko dati loptu da se igra, a uskoro će „loptu“ povezivati s drugim predmetima koje se može kotrljati.

S – prepoznaje sliku s lopte, ona je drugačija od njegove lopte, ne kotrlja se a i drugačija je pod prstima, ali dijete vidi da slika ima dovoljno zajedničkih obilježja s njegovom loptom i da je može nazvati lopta

Z – poslije će naučiti znakove, tj. slova kojima se označuje zvuk riječi lopta, što traži više oblike zaključivanja. Ti znakovi nemaju nikakvih zajedničkih obilježja s pravom loptom.

Uočava se velika sličnost sa već spomenutim prikazom Brunerovog načina predstavljanja pojmova, akcijsko predstavljanje odgovara iskustvu fizičkih predmeta, ikonski prikaz faze S (slike), simbolički fazama G (govorni jezik) i Z (pismeni znakovi).

Djeca pojmove spontano usvajaju uočavanjem i slobodnim izborom. Pridruživanje podrazumijeva izbor zajedničkih osobina, odnosno to je način kako djeca uče pravilno koristiti jezik. Djeca matematiku uče i kroz razvrstavanje, primjerice, u igri i pospremanju igračka. To je složeniji način učenja u odnosu na pridruživanje. Sparivanje, kao način učenja, jest aktivnost koja je važna za pojam broja. To je aktivnost koja je jednostavnija od brojanja, a javlja se u igri, pričama i svakodnevnim aktivnostima. Dijete uči i nizanjem, a ta se aktivnost javlja u igri, pričanju i svakodnevnim aktivnostima (Liebeck,1995).

Ono što je navedenim autorima zajedničko jest činjenica da svi smatraju da se matematički pojmovi temelje na predmetima, objektima i pojavama s kojima se svakodnevno susrećemo. Te pojmove zatim dovodimo u vezu i odnose na mentalnoj razini uz pomoć simboličkog jezika. Svijet koji nas okružuje, socijalna okolina u kojoj se dijete nalazi smatra se neizmjerljivo bitnom za razvoj logičko-matematičkog mišljenja, zaključivanja kod djece (Marendić,2009).

### 3.1. Metodička načela

Za razvoj matematičkih pojmova kod predškolske djece, osim poznavanja njihova kognitivnog razvoja i karakteristika učenja, iznimno je bitno i poznavanje metodičkih smjernica tj. načela „koje će pomoći u uspješnom ostvarivanju razvojnih ciljeva i zadataka u području spoznajnog razvoja preko matematičkih sadržaja“ (Marendić, 2009, 139). Neke od metodičkih smjernica su životno iskustvo djeteta, izbjegavanje prisiljavanja djeteta na točan odgovor, postupnost, razvojna primjerenost, opservacija i

praćenje djece, stvaranje poticajnog, stimulirajućeg, motivirajućeg okruženja i konteksta učenja kao i osiguravanje raznovrsnog broja resursa učenja (Marendić,2009).

„Metodička načela temeljne su ideje na kojima se i uz pomoć kojih se uređuju subjektivni i objektivni uvjeti učenja“ (Markovac,1992,49). To su polazne osnove pri uspostavljanju, procjenjivanju i vrednovanju cjelokupnog odgojno-obrazovnog procesa, svrha im je matematičko odgajanje i obrazovanje učiniti što uspješnijim (Markovac,1992). Metodika početne nastave matematike uspostavlja načela primjerenosti, načelo zornosti, načelo vlastite aktivnosti, načelo individualizacije, načelo postupnosti, načelo objektivne realnosti (Markovac, 1992). Načelo primjerenosti se odnosi da se sadržaji oblikuju tako da ih učenici uz određeni napor mogu usvojiti. Načelo zornosti označava sve radnje kojima se apstraktni matematički sadržaji transponiraju u empirijske (perceptivne) sa svrhom da budu dostupni osjetilnom spoznavanju (Markovac,1992). Načelo aktivnosti zahtjeva za trajno učeničkom aktivnošću, razlikuje se individualna od kolektivne aktivnosti, a načelo individualizacije zahtjeva postupak prilagođavanja učenju matematike prema mogućnostima svakog učenika. Načelo postupnosti uvjetovano je psihološkom činjenicom da se određeno gradivo ne može naučiti ako se prethodno nisu shvatili relevantni sadržaji (od jednostavnog prema složenom, od poznatog prema nepoznatom, od konkretnog prema apstraktnom) i načelo objektivne realnosti prema kojem se osnovni matematički pojmovi izvode iz kvantitativnih odnosa objektivne realnosti (Markovac,1992).

Bitno je da se obrati pozornost na djetetovo svakodnevno okruženje, situacije i događaje s kojima se susreće te da se osigura poveznica matematičkih sadržaja s djetetovim iskustvom i problemima. Na taj način dijete će puno lakše usvajati određena znanja i rješavati potencijalne probleme.

Ono što moramo izbjegavati jest prisiljavanje djeteta na ispravan odgovor i stalno korigiranje pogrešnih odgovora, važnije je poticati razmjenu međusobnih ideja među djecom. Bitno je da odgajatelji ohrabruju djecu da samostalno rade, djeluju i potiču njihovo autonomno razmišljanje. Također je bitno da dijete matematiku usvaja postepeno, sukladno vlastitom razumijevanju i mogućnostima, zbog čega je potrebno pozornost posvetiti primjerenosti djetetova razvoja za određeni stadij istoga.



“Od odgojitelja se očekuje, osim poznavanja prirode svakog pojedinog matematičkog pojma i njegovog metodičkog oblikovanja, i prirode dječjeg razvoja, da ima i razvijenu sposobnost opserviranja i praćenja djece u svakodnevnim aktivnostima. To će mu pomoći da prepozna razvojni trenutak u kojem se dijete nalazi i da procjeni na kojoj razini razvijenosti se nalazi pojedini matematički pojam kod djeteta. Od toga ovisi pravilna odluka o poduzimanju sljedećih korak u odgojno-obrazovnom procesu“ (Marendić,2009,140). Kako bi se sve to što lakše postiglo i ispoštovalo, važno je omogućiti poticajno i stimulirajuće okruženje u kojemu će se dijete nesmetano razvijati i napredovati. Također treba kreirati motivirajući kontekst učenja i raznovrsne resurse i materijale u odgojno obrazovnoj ustanovi te osposobiti odgajatelje u tom kontekstu.

#### 4. Predmatematičke vještine

Osnovne vrijednosti odgoja i obrazovanja djece rane i predškolske dobi u Republici Hrvatskoj objedinjuje *Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje* (2014). Svjetske i hrvatske odgojno-obrazovne teorije i prakse, te znanstvena i stručna postignuća uzeti su u obzir prilikom stvaranja tog dokumenta. Nacionalni kurikulum promiče suvremeno shvaćanje djeteta kao i institucionalno djetinjstvo, a sve uz poštivanje jedinstvenosti i dostojanstva svakog djeteta. Polazi od vrijednosti, načela i ciljeva, a ne sadržaja odgoja i obrazovanja. Strateške vrijednosti koje se njeguju jesu znanje, identitet, odgovornost, humanizam i tolerancija, autonomija i kreativnost. Istaknuta su načela partnerstva vrtića i roditelja kao i šire zajednice, fleksibilnost u provođenju odgojno-obrazovnog procesa, kontinuitet u odgoju i obrazovanju, otvorenost i spremnost na učenje i unapređivanje prakse. Sve navedeno temelji su za ostvarenje glavnih ciljeva koji su dobrobit za dijete, njegov cjelovit razvoj, odgoj i učenje te razvijanje kompetencija. Oni se temelje na suvremenom shvaćanju djeteta kao cjelovitog bića, istraživača i aktivnog stvaratelja znanja, socijalnog subjekta sa specifičnim potrebama, potencijalima, te aktivnog građanina zajednice. Preporučuje se poticanje i osnaživanje razvoju različitih kompetencija uz pretpostavku da su kompetencije razvojne te se njihov razvoj prati kontinuirano, da se one isprepliću te je nemoguće razvijati određenu kompetenciju, izdvojenu od drugih. Uz to bitno je da se kompetencije potiču i promatraju za svako dijete

posebno u skladu s njegovim mogućnostima, a ne s kronološkom dobi. Razvoj kompetencija se među ostalim, temelji na razvoju samopouzdanja, samopoštovanja i pozitivne slike o sebi.

Osam temeljnih kompetencija koje Europska Unija proklamira kao preduvjete za život pojedinca u društvu znanja nit su vodilja u konstruiranju domaćih kurikuluma te, općenito, cijelom sustavu odgoja i obrazovanja, a navedene su i u Nacionalnom kurikulumu za rani i predškolski odgoj i obrazovanje: komunikacija na materinskom jeziku, komunikacija na stranim jezicima, matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodoslovlju, digitalna kompetencija, kompetencija učiti kako učiti, socijalna i građanska kompetencija, kompetencija inicijativnosti i poduzetnosti te kompetencija kulturne svijesti i izražavanja.

U ranoj i predškolskoj dobi matematička kompetencija razvija se poticanjem djeteta na razvijanje i korištenje matematičkog mišljenja u rješavanju problema u svakodnevnim aktivnostima i situacijama. Prilikom poticanja razvoja matematičkih kompetencija, a i ostalih kompetencija bitno je stvoriti zanimljivo, poticajno bogato i sigurno okruženje (Slunjski, 2006), omogućiti djetetu da istražuje, ispituje, otkriva i zaključuje. Matematički pojmovi isprepleteni su u mnogim aktivnostima djeteta, svakodnevno se koriste te svaka aktivnost proizlazi upravo iz djetetovog iskustva. Kroz vlastito neposredno iskustvo dijete uči i to u „aktivnostima koje su cjelovite, autentične, međusobno povezane i koje za dijete imaju smisla“ (Slunjski, 2003,15).

Slunjski (2001) podsjeća da ispravan pristup cjelovitom razvoju djeteta zahtijeva koncept aktivnosti koje omogućuju integraciju različitih područja učenja. Uz navedeno, naglašene su prednosti druženja djece različite dobi i različitih sposobnosti. Učenje je proces koji se odvija spiralno, a ne linearno, dok njegova brzina znatno ovisi o individualnim mogućnostima i ritmu svakog djeteta. Navedeno zahtijeva fleksibilno planiranje vremena za aktivnosti u vrtiću u bogato pripremljenom prostoru koji je poticajan djeci za istraživanje i stvaranje, kao i poticajno matematičko okruženje, osnaživanje samoorganiziranih i samoiniciranih aktivnosti djece te osigurati primjerenu potporu odgajatelja i ostale djeca, bitno je osigurati da djeca jedna drugome budu podrška, tj. pomoć u zoni proksimalnog razvoja.

Za stjecanje ključnih kompetencija potrebno je ovladati vještinama, tako za stjecanje matematičke kompetencije bitno je ovladavati predmatematičkim vještinama koji su preduvjet za razumijevanje matematike (Čudina-Obradović, 2008). Matematičke se kompetencije kontinuirano razvijaju putem uravnoteženog preplitanja matematičkih procesa (prikazivanje i komunikacija, povezivanje, logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje, rješavanje problema, primjena tehnologije) i domena predmeta Matematika (brojevi, algebra i funkcije, oblik i prostor, mjerenje i podaci...), kao i putem drugih područja odgoja i obrazovanja. Time matematika opravdava svoju ulogu i važnost u odgoju i obrazovanju djeteta, stjecanju znanja i razvoju vještina i stavova.

#### 4.1. Čimbenici usvajanja matematičkih sadržaja

***„Učenje matematike bez razvijenih predmatematičkih vještina je poput pokušaja hvatanja balona bez uzice: kada balon nije zavezan on će odletjeti. Kada su predmatematičke vještine prisutne, uz njih čvrsto vežemo matematičke koncepte. Tako matematički koncepti ne mogu odletjeti“ (Sharma, 2001,66).***

Djeca matematiku obično savladavaju u skladu sa svojom kronološkom dobi, no to nije jedini čimbenik odgovoran za njeno savladavanje. Prema Sharmi postoje pet odgovornih čimbenika koji izravno utječu na proces učenja matematike, a to su stupanj kognitivnog razvoja djeteta, matematička osobnost učenika, predmatematičke vještine, matematički jezik i stupnjevi poznavanja matematike (Posokhova, 2001).

*Stupanj kognitivnog razvoja* uvelike određuje kognitivne sposobnosti djeteta koji se manifestiraju kroz djetetove mogućnosti, potencijale i dubinu shvaćanja sadržaja. Svi koji poučavaju matematiku moraju biti svjesni kako djetetove kronološke dobi tako i stupnja njegova kognitivnog razvoja. Svako dijete je individua koja se razlikuje od drugih po svojim sposobnostima, mogućnostima, potencijalima kao i samom razumijevanju matematičkih koncepata i procesa. Pri procjenjivanju djetetovih kognitivnih sposobnosti bitno je naglasak ne stavljati na rezultat, već više pozornosti posvetiti djetetovom stupnju razvijenosti mišljenja kao i strategijama kojima se koristi kako bi riješio određeni problem, odnosno matematički zadatak (Posokhova, 2001). Sharme naglašava da od velike pomoći može biti procjena djetetove pogreške, tj. saznanje o tome zašto ju je dijete napravilo. Kada učenik rješava određeni zadatak on bira određene kognitivne strategije, a procjena učitelja o tome koju je strategiju učenik odabrao i zašto, bitna je za daljnje

usvajanje novog materijala ili pak za nastavak usvajanja prethodnog, ukoliko se nije postiglo određeno znanje tj. shvaćanje. Iznimno je bitno da se svakom učeniku pristupa individualno te na njegovoj kognitivnoj razini (Posokhova, 2001).

*Matematička osobnost* se odnosi na način kako će dijete riješiti matematički problem te na koji način će obraditi matematičke informacije. Kao što smo već spomenuli, svako dijete usvaja matematiku na sebi svojstven način te svako dijete drugačije vidi i rješava matematički problem ovisno o načinu na koji obrađuje informacije, a taj stil učenja matematike i pristupa njezinoj problematici zovemo matematičkom osobnosti učenika. Neka djeca matematici pristupaju veoma metodično, korak po korak, ta djeca su algebarski tip, dok su oni koji informaciju obrađuju vizualno i holistički, geometrijski tipovi (Posokhova, 2001). No između ta dva tipa stoji cijeli spektar mogućnosti. Sharma je jedan kraj kontinuuma nazvao kvantitativna matematička osobnost, a drugi kvalitativna matematička osobnost, i upravo između te dvije krajnosti se nalazi većina djece (Posokhova, 2001). Kako navodi Sharma: „u jednom razredu imamo cijeli buket matematičkih osobnosti“ (Posokhova, 2001,49) (npr. jedno dijete je više kvantitativno i manje kvalitativno, drugo je više kvalitativno i manje kvantitativno, treće je posve kvalitativno...). Postoje djeca koja su slabija u oba tipa matematičkih osobnosti kao i oni koji su izvrsni, stoga je bitno da odgojno obrazovne ustanove teže k tome da razvijaju oba tipa matematičkih osobnosti, da i jednu i drugu razvijaju među djecom.

*Predmatematičke i pomoćne vještine* su bitan čimbenik koji utječe na proces učenja matematike. Te vještine nisu dio matematike kao predmeta, no nužne su za usvajanje matematičkih koncepata, te ih je potrebno sustavno razvijati u predškolskoj dobi, ali i kasnije tokom osnovne škole. Sintagma predmatematičke vještine podrazumijeva niz znanja, usvojenih činjenica i postupaka koje djeca usvajaju prije polaska u osnovnu školu. Navedene vještine su preduvjet za učenje i razumijevanje matematike, ali tako i drugih predmeta iz cijelog spektra STEM područja (kemije, biologije, fizike, geografije, informatike, tehničke kulture). STEM pristup znači da se dijete potiče na interdisciplinarno učenje odnosno kombinaciju svih područja u rješavanju nekog zadatka putem razmišljanja, istraživanja i povezivanja. Dijete u predškolskoj dobi u ustanovi uči o: odnosima u prostoru (unutra-vani, gore-dolje, ispod-iznad), odnosima predmeta (veće-manje, lako-teško), svojstvima predmeta (tvrd-mekan, topao-hladan), količini (jesu li

dvije skupine predmeta jednake ili je neka skupina veća ili manja), pojmu broja (brojanje, prebrojavanje, povezivanje broja i količine). Navedena znanja u predškolskim ustanovama djeca stječu kroz igru, krećući se prostorom, baratajući predmetima i dr. Neke od najznačajnijih predmatematičkih vještina su: mehaničko brojanje, brojanje pridruživanjem, prepoznavanje brojki i pridruživanje brojeva količini, usporedba brojeva u glavi, upoznavanje odnosa u prostoru, uspoređivanje i dr. (Čudina-Obradović, 2008). Navedene vještine se trebaju sustavno razvijati u predškolskoj dobi u odgojno-obrazovnom kontekstu te se na taj način treba dati doprinos razvoju matematičkog mišljenja. Jako je važno da roditelji i odgajatelji djetetu prenesu pozitivan stav prema matematici te poruku da je matematika dio čovjekove svakodnevice te da je ona prisutna u okruženju u kojem dijete odrasta (Posokhova, 2001).

Najvažnije predmatematičke i pomoćne vještine su razvrstavanje podataka i predmeta, uspoređivanje i ujednačavanje predmeta i skupova, nizanje predmeta i održavanje zadanog redoslijeda, slijedenje niza uputa od više koraka, orijentiranje i organiziranje u prostoru, vizualizacija, vizualno grupiranje predmeta, prepoznavanje obrazaca, procjenjivanje, deduktivno te induktivno mišljenje (Posokhova, 2001).

#### 1. Razvrstavanje podataka i predmeta

Prije nego dijete usvoji apstraktan pojam broja, ono promatra svijet koji ga okružuje. Razvrstavanje podataka i predmeta na početku se odnosi na prepoznavanje predmeta prema njihovim obilježjima, kako kvantitativnih tako i kvalitativnih. Na određenom stupnju razvrstavanje može biti uzlazno, odnosno silazno. Dijete počinje od malog skupa kojeg zatim proširuje na veći, dok u većem skupu stvara manje podskupove. Razvrstavanje također može uključivati ujedinjavanje nekoliko obilježja u opću vrstu, tj. pristup od dijelova prema cjelini. S koliko obilježja će dijete moći baratati ovisi o djetetovom stupnju kognitivnog razvoja kao i iskustvu (Posokhova, 2001).

#### 2. Uspoređivanje i ujednačavanje predmeta i skupova

Uspoređivanje i ujednačavanje predmeta i skupova odnosi se na sposobnost djetetova uspoređivanja i pronalaženja međuodnosa između dva skupa. Ova vještina smatra se preduvjetom za mnoge matematičke koncepte. Dijete uspoređuje jedan skup s drugim i

ujednačuje ih, to se na početku odnosi na veoma jednostavne i konkretne zadatke, a s vremenom kada dijete sazrije i stekne više iskustva u manipuliranju predmetima i sastavljanju skupova ono postiže stupanj razumijevanja na kojemu može pretpostaviti da su svi skupovi jednaki kada je broj predmeta unutar njih isti te da se promjenom mjesta predmeta unutar skupa, ne mijenja njihov ukupan zbroj (Posokhova, 2001).

### 3. Nizanje i održavanje redoslijeda

Nizanje i održavanje redoslijeda odnosi se na raspoređivanje predmeta u jedan niz prema zadanom redoslijedu. Sastavljanje nizova kao i održavanje redoslijeda odnosi se kako na kvantitativna, tako i na kvalitativna obilježja (Posokhova, 2001).

### 4. Slijedenje niza uputa od više koraka

Kako dijete ne bi imalo poteškoća prilikom usvajanja mnogih aritmetičkih postupaka (kasnije i proceduralnim dijelovima algebre, razumijevanju geometrijskih dokaza), bitno je da je u stanju slijediti upute u određenom redoslijedu. Kako bi dijete to moglo u kontekstu matematike, bitno je da slijedenje uputa počne savladavati u svakodnevnom životu, počevši od dvije tri međusobno povezane upute, do nepovezanih uputa. Složenost radnje ovisit će o tome koliko je uputa dijete u mogućnosti slijediti (Posokhova, 2001).

### 5. Orijentiranje i organiziranje u prostoru

Kada govorimo o orijentiranju i snalaženju u prostoru kao jednom od čimbenika koji utječe na učenje matematike, govorimo o djetetovoj sposobnosti uočavanja prostornog položaja, bilo da je riječ o položaju predmeta, brojeva, slova ili likova u odnosu na druge predmete, brojeve, slova i likove. Dijete razvojem i istraživanjem postaje svjesnije svoje okoline i počinje uočavati međuodnos predmeta te na temelju svog iskustva dolazi do zaključka da položaj tih predmeta (ili likova) nije nepromjenjiv. Dijete prostor i predmete percipira prvotno u odnosu na sebe, a kasnije postaje sposoban određene referentne točke prebaciti i na druge osobe u svojoj okolini. Proces sazrijevanja prostorne percepcije, orijentacije i organizacije može se podijeliti na nekoliko faza. U prvoj referentna točka djeteta jest njegovo vlastito tijelo i pomoću toga se snalazi, to jest orijentira u svojoj okolini. U drugoj fazi dijete je sposobno referentnu točku prenijeti i na drugu osobu, dok

u trećoj fazi više ne postoji fiksna referentna točka. Njezin položaj se u trećoj, posljednjoj, fazi mijenja ovisno o samoj situaciji i kontekstu (Posokhova, 2001).

## 6. Vizualizacija

Kada govorimo o vizualizaciji, govorimo o mogućnosti pojedinca da određene informacije, apstraktne odnose, njemu neopipljive podatke, pretvori u vizualan oblik. Tu se zatim nadovezuju i sposobnost manipulacije i transformacije vizija i mentalnih slika (Posokhova prema Bishop, 1983). Dijete koje ima snažnu sposobnost vizualizacije, lakše će si predočiti neki problem, stvoriti nove mentalne slike te će mu to uvelike pomoći pri rješavanju određenog problema. Također, sposobnost vizualizacije često se povezuje i s kreativnošću (Posokhova, 2001).

## 7. Vizualno grupiranje predmeta

Vizualno grupiranje predmeta mogućnost je da u određenom trenutku odredimo broj predmeta u nekome skupu na način da ih vizualno zblizimo. Kada dijete ovlada vizualnim grupiranjem, njemu više nije potreban manipulativni materijal, već se oslanja na vizualizaciju. Vizualno grupiranje udaljava dijete od brojanja na prste ili jedan po jedan, a kada je usvojeno, dijete čim vidi vizualno prikazane objekte, automatski s njima povezuje broj, a tome broju zatim pridaje znamenku koja ga predstavlja (Posokhova, 2001).

## 8. Prepoznavanje i proširivanje obrazaca

Matematička vještina prepoznavanja i proširivanja obrazaca odnosi se na sposobnost da dijete prepozna obrazac u određenom nizu ili skupu, te pronađe sljedeći takav broj ili obrazac. Baratanje određenim predmetima pomaže djetetu da osvijesti i uvježba njihovo prepoznavanje, reproduciranje, opisivanje kao i proširivanje. Učenje prepoznavanja i proširivanja smatra se razvojnim procesom (Posokhova, 2001).

## 9. Procjenjivanje

Procjenjivanje odgovora iznimno je važno pri rješavanju matematičkih zadataka. Za dijete je važno da i prije vježbanja računskih radnji ima osjećaj promjene u veličini ili obliku predmeta. Od velike je pomoći da dijete naučimo da prilikom rješavanja zadataka

sam sebi postavlja pitanja jer na taj način jača osjećaj za brojeve, njihove međusobne odnose, ali i povećava svoju matematičku kompetenciju (Posokhova, 2001).

#### 10. Procjenjivanje kao približavanje

Procjenjivanje je mnogo širi pojam od približavanja, približavanje je pronalaženje nekog grubog i približnog odgovora putem jednostavnijih podataka. Približavanje se smatra samo jednom od vrsta procjenjivanja (Posokhova, 2001).

#### 11. Procjenjivanje kao kontrola rezultata

Za uspješnu kontrolu, odnosno provjeru rezultata, potrebno je imati kriterij. U svakodnevnom životu prvo procjenjujemo rezultat, kada trebamo saznati točan rezultat upravo nam vještina procjenjivanja služi kao kriterij pri traženju točnih odgovora (Posokhova, 2001).

#### 12. Deduktivno mišljenje

Deduktivno mišljenje pomaže nam da dođemo do logičkog zaključka na temelju nekog općeg načela, to jest, u deduktivnom postupku krećemo od općeg prema pojedinostima. Misli djeteta se često kreću s jednog objekta na drugi bez nekog misaonog toka, ono može početi stvarati logičke dedukcije, no u početku su one uglavnom povezane s konkretnim situacijama. Kasnije dijete počinje osvještavati povezanost uzroka i posljedica, uočava međuodnos predmeta, a kao najviši stupanj razvoja deduktivnog logičkog mišljenja kod djece navodi se njihovo razumijevanje definicija, dokaza, teorema te stvaranje zaključaka i formiranje hipoteza (Posokhova, 2001).

#### 13. Induktivno mišljenje

Induktivno mišljenje odnosi se na zaključivanje od pojedinačnog ka općem, od pojedinačnih činjenica na one općenite (Posokhova, 2001).

*Matematički jezik* je posebna vrsta jezika koji je u većini slučajeva drugi jezik s kojim se dijete upoznaje te se komunikacija odvija putem simbola. Na primarnoj razini nailazimo na razne koncepte poput razvrstavanja i nizanja objekata, količinskih skupova, veličine, redoslijeda, prostora, oblika, udaljenosti, vremena i međuodnosa, dok u višim razinama



matematički jezik koristimo u izražavanju rezultata logičkog razmišljanja i zaključivanja (Posokhova, 2001).

*Stupnjeve poznavanje matematike* Sharma povezuje s Piagetovom teorijom o različitim stupnjevima učenja. Prvi stupanj je intuitivni, na tom stupnju dijete stvara veze između onoga s čime se prije susreo i onoga s čime se trenutno susreće, to jest dijete povezuje stara i nova znanja. Drugi stupanj odnosi se na konkretne primjere i materijale koje djetetu olakšavaju shvaćanje novog koncepta, taj stupanj se naziva konkretni. „Na ovom stupnju učenik upoznaje koncept i dolazi do određenih saznanja putem manipuliranja stvarnim konkretnim objektima“ (Posokhova, 2001, 82). Treći stupanj je slikovni stupanj na kojem dominiraju slikovni prikaz. Na njemu djeca povezuju konkretno i simboličko shvaćanje nekog koncepta. Četvrti stupanj je apstraktni stupanj na kojemu se podaci apstrahiraju od predmeta i slika i prevode na matematički jezik simbola i formula. Praktična primjena znanja je peti stupanj u okviru kojega postoji podjela na intramatematički stupanj, interdisciplinarni stupanj te izvannastavni stupanj. Posljednji stupanj je komunikacijski na kojemu je dijete sposobno objasniti, obrazložiti svojim riječima i usvojeno znanje prenijeti drugima (Posokhova, 2001).

Ono što uvelike utječe na djetetovo usvajanje matematike jesu emocije i motivacija djeteta. Motivacija je ta koja utječe i na sam proces i na ishode, a ishodi nanovo utječu na motivaciju djeteta. Ono što je blisko povezano s motivacijom djeteta jesu emocije koje se javljaju tokom samog procesa učenja matematike, pa je samim time iznimno bitno osigurati pozitivnu, poticajnu atmosferu, uvjete i odnos pun međusobnog poštovanja i povjerenja. Bitne su emocije i stavovi odgojitelja i onih koji rade s djecom pozitivni kako ne bi zbog nekih svojih iskustava prenijeli negativne stavove na djecu. Također je bitno da se potiče razvoj pozitivnog stava prema sebi kako bi se dijete osjećalo kompetentnije, samouvjerenije, a samim time i motiviranije za daljnje usvajanje znanja i vještina (Horvat, 2018).

Veoma je bitno izbalansirati gradivo/zadatke s kojima se djeca susreću kako ne bi bili izloženi prevelikom neuspjehu i izgubili samopouzdanje i želju za radom. Također, bitno je da ne stvaramo sliku zbog koje će djeca doći do zaključka da se uspjeh u matematici temelji na sposobnostima ili pak na urođenom “smislu za matematiku“ da ne bi došlo do javljanja takozvane „naučene bespomoćnosti“, to jest da dijete ne stekne dojam da sve

što radi vodi do neuspjeha (Vlahović-Štetić, Vidović, 1998). Taj strah od neuspjeha, određena vrsta tjeskobe vrsta tjeskobe koja objedinjuje osjećaje napetosti, neugode i straha može biti i uzrok i posljedica neuspjeha. Često se javlja i strah od ispitne situacije, gdje tjeskoba djeteta dovodi do toga da pokaže manje znanje, dobije slabije rezultate od onoga što zaista zna i može. Ovdje je veoma bitna uloga učitelja (ili u tom trenutku prisutne stručne osobe), da stvori pozitivne uvjete za rad, stvori ugodnu radnu atmosferu, da motivira učenika i prilagodi zadatke njegovim trenutnim mogućnostima i znanjima te ga tako dodatno potakne na rad i otkloni moguće negativne osjećaje anksioznosti, tjeskobe i straha (Vlahović-Štetić, Vidović, 1998).

#### 4.2. Osjećaj za broj i vještine brojanja

Ono što djetetu omogućava razumijevanje brojeva jesu predmatematičke vještine, a u okviru njih djeteta može razlikovati tri različita pojma broja: broj kao količina, brojeva riječ te brojka (Čudina-Obradović, 2008). Brojeve također smatramo apstraktnim konceptima s kojima se susrećemo u svakodnevnom životu (Grden, 2018). Broj kao količina, ili označavanje količine odnosi se na informaciju o tome koliko predmeta ima u nekom setu. Brojeva riječ ili označavanje poretka može se odnositi na stranice u knjizi ili na osvojeno mjesto u natjecanju. Posljednji pojam broja jest brojka, tj. nominalno označavanje, identificiranje predmeta u našoj okolini pomoću brojeva, na primjer broj autobusa, adresa i slično (Grden prema Montague-Smith i suradnici, 2018).

„Osjećaj za broj“ (eng. number sense) odnosi se na razumijevanje, vještine i stavove o broju koje su razvijenije od svakodnevnih sposobnosti rada s brojevima (Katalenić, 2019). Osjećaj za broj može se razvijati raznovrsnim aktivnostima koje djecu potiču da na što raznovrsnije načine i u različitim kontekstima promišljaju o brojevima. Nacional Council of Teachers of Mathematics navodi kako osjećaj za broj ima četiri komponente: značenje broja, odnose među brojevima, veličinu broja te operacije s brojevima (Soucie, 2013).

Djeca su od najranije dobi okružena brojevima, bilo da je riječ o brojalicama koje im pjevaju roditelji, brojanje prstiju na rukama i nogama, brojanje igrački i slično (Grden prema Geary, 1994). U dobi od dvije godine djeca već počinju pridavati brojevima imena te razvijaju sposobnost automatizma (Grden prema Butterworth, 2005). U dobi od tri godine djeca poznaju dva od tri osnovna načela u brojanju (Vlahović Štetić, Kovačić

prema Klein i Starkey, 1987; Sophian, 1988). Prvo načelo odnosi se na korespondenciju jedan prema jedan, tj. povezivanje objekta iz skupa s jednim i samo jednim brojem. Slijedeće načelo je načelo stalnost redoslijeda brojeva, tj. svaki broj ima prethodnika i sljedbenika te se taj redoslijed ne može mijenjati. Posljednje načelo je načelo kardinalnosti koje se odnosi na činjenicu da posljednji broj u skupu predstavlja i količinu u tom istom skupu (Vlahović Štetić, Kovačić prema Frye i sur., 1989).

Djeca također uče brojati unatrag i prema sekvencama, petogodišnjaci znaju brojiti unatrag od 10, također nauče brojati od zadanog broja i zadanom intervalu (Grden prema Srama i Clements, 2009). Predškolska djeca, osim usvajanja imena brojeva i vještinu brojenja, mogu naučiti i čitati brojeve, a neka i pisati brojeve (Grden prema Benoit, Legalle, Molina, Tijus i Jouen, 2013).

Djeca najprije moraju savladati nekoliko temeljnih matematičko-logičkih načela kako bi mogla usvojiti vještinu brojenja. Još 1986. godine načela brojanja Gelman i Gallistel su podjelili u dvije glavne kategorije: načela „kako brojiti“ te načela „što brojiti“ (Montague-Smith i sur., 2018).

Načela „kako brojiti“ obuhvaćaju načelo pridruživanja ili „jedan prema jedan“, načelo kardinalnosti i načelo stabilnosti poretka. Načelo pridruživanja ili „jedan prema jedan“, odnosi se na sposobnost djeteta da shvati da pri prebrojavanju predmeta u određenom skupu, svakom predmetu unutar skupa može pridružiti samo jedan broj. Također, mora shvatiti da se pri brojanju redoslijed mora poštovati, ali da je svejedno od kojeg elementa će se, u određenom skupu, krenuti (Vlahović-Štetić, Vidović, 1998). Načelo kardinalnosti opisuje shvaćanje djeteta da zadnji broj prilikom brojanja označava koliko predmeta u određenom skupu ima (Vlahović-Štetić, Vidović, 1988). Nakon što djeca usvoje načelo kardinalnosti u mogućnosti su koristiti brojenje u svrhu određivanja količine u skupu kao i usporedbe dva skupa. Načelo stabilnog poretka označava redoslijed brojeva, da svaki broj ima svog prethodnika i sljedbenika.

Načela „što brojiti“ obuhvaćaju načelo apstraktnosti i načelo nevažnosti rasporeda, ona se odnose na djetetovo znanje o tome čemu služi brojenje, što je sve moguće brojati. „Načelo apstraktnosti označava da se bilo koji elementi mogu brojiti. Posljedično tome, možemo prebrojavati i stvarne i imaginarne predmete, brojiti prema apstraktnim

svojstvima kao što su boja, oblik, potpune predmete i dijelove predmeta, predmete koji se razlikuju po svojstvima, zvukove i pokrete“ (Grden,2018,17). „Prema načelu nevažnosti redosljeda, možemo početi brojiti od bilo kojeg objekta u setu, a da konačni rezultat ostane isti“(Grden,2018,18).

Vlahović-Štetić i Vizdek Vidović (1998) za razliku od Gelman i Gallistel navode načelo pridruživanja, kardinalnosti, ordiniranosti, izmjerljivosti, načelo konzervacije, tranzitivnosti te pravilu reverzibilnosti. Načelo ordinalnosti odnosi se na spoznaju djeteta o poredanosti brojeva po veličini, a ono ga je usvojilo onda kada u određenom nizu predmeta može pokazati koji od njih je prvi po redu, drugi, treći i tako dalje. Shvaćanje ovog načela možemo provjeriti i usporedbom s drugim nizom predmeta, na način da u prvom pokažemo na jedan predmet koji je npr. drugi po redu, te od djeteta tražimo da u drugom nizu predmeta pokaže predmet koji je na drugom mjestu (Vlahović-Štetić, Vidović, 1998). Načelo izmjerljivosti odnosi se na međusobno uspoređivanje predmeta istim mjernim jedinicama. Na primjer tražimo od djeteta da svojim dlanom usporedi širinu određenih predmeta (Vlahović-Štetić, Vidović, 1998). Načelo konzervacije podrazumijeva da broj predmeta u skupu ostaje nepromijenjen neovisno kako su raspoređeni. Dijete je shvatilo ovo načelo kada je sposobno shvatiti kako prelijevanjem 1 dl vode iz uže u širu čašu, količina vode ostaje ista (Vlahović-Štetić, Vidović, 1998). Načelo tranzitivnosti odnosi se na odnose između predmeta, tj. prema ovome načelu ukoliko je mjerljiva količina A veća od B, a B je veća od C, onda količina A mora biti veća od C. Shvaćanje ovoga načela možemo provjeriti na primjer pomoću dobi pa tako ukoliko dijete shvati da ako je Marko stariji brat od Ivana, stariji je i od Ivanova mlađeg brata (Vlahović-Štetić, Vidović, 1998). Pravilo reverzibilnosti ili povratnosti odnosi se na shvaćanje koje promjene mogu promijeniti količinu, a koje ne. Ovdje je bitno da dijete shvati da neke promjene mogu biti reverzibilne, na primjer  $5+2-2=5$ . Ovo pravilo je iznimno bitno za djetetovo shvaćanje reverzibilnog odnosa zbrajanja i oduzimanja, te djetetovo savladavanje osnovnog računanja (Vlahović-Štetić, Vidović, 1998). Prikazana načela su opća matematičko-logička načela, a na njih se nadovezuje skup posebnih pravila koji ovisi o određenoj kulturi te kreće od nekih unaprijed dogovorenih temeljnih konvencija (primjerice, dužina centimetra, dekadaska baza i dr.). Poznavanje tih konvencija preduvjet je za svladavanje viših matematičkih tehnika (Vlahović-Štetić, Vidović, 1998).

### 4.3. Uloga igre u učenju matematike

Neupitno je koliko je bitna dječja igra za razvoj djeteta, igrom se dijete druži, zabavlja se, uživa u igri i bira aktivnosti koje ga zanimaju, igra je ogledalo onoga što dijete smatra važnim. Dijete se kroz igru razvija, uči, istražuje, zadovoljava potrebu za socijalizaciju s vršnjacima, putem igre ono uvježbava socijalne odnose i uvježbava različite vještine (Klarin, 2017).

Igra je bitna u životu male djece jer je važna za njihovu dobrobit, razvoj i učenje. Iako postoje različita gledišta o tome što je igra, većina se istraživača slaže da je igra zabavna, dobrovoljna, fleksibilna, iznutra motivirana, bez vanjskih ciljeva te da uključuje aktivan angažman i obično ima elemente lažnog vjerovanja (Sutton-Smith, 2009). Također, postoje različita gledišta o određenoj ulozi koju igra ima u učenju i aktivnostima učenja poput matematike u kontekstu ranog odgoja i obrazovanja. Neki su istraživači postavili znak jednakosti između igre i učenja za malu djecu (Golinkoff i dr., 2006) dok su drugi istraživači, poput Samuelssona i Johanssona, primijetili da igra i učenje nisu isto, ali su dimenzije koje se međusobno stimuliraju i na njih treba gledati kao na nedjeljivu cjelinu. Po Piagetu dijete predškolske dobi se nalazi u predoperacijskoj razvojnoj fazi, te učenje ostvaruje isključivo kroz igru, istraživanje te aktivnosti iz svakodnevnih situacija.

Igra je složena aktivnost koja se neprestano mijenja. Istraživačka igra uključuje senzomotornu i funkcionalnu igru. U ovim vrstama igre dijete koristi sva osjetila kako bi testiralo funkciju igračaka i predmeta u svojoj okolini, a ova vrsta igre je središnji tip u prve dvije godine djetetova života (Hännikäinen i Munter, 2018). Senzomotorička igra stimulira osjetni ili motorički sustav te ju karakterizira nekoliko ponavljanja lupanja, bacanja, otvaranja, zatvaranja, pražnjenja i istraživanja igračaka. Kroz eksperimentiranje s predmetima i igračkama dijete stječe dragocjeno iskustvo za razvoj matematičkih vještina. Primjeri uključuju istraživanje i klasifikaciju geometrijskih oblika i njihovih funkcija, npr. kotrljanje kuglice. Dok djeca eksperimentiraju sa svojom okolinom u senzomotoričkoj igri, započinju ne samo istraživanje okoline objektima, već ih i koriste prema njihovoj namjeni što znači da im je igra funkcionalna (Manning i Wainwright 2010).

Igra pretvaranja često se smatra najvišim oblikom igre i često se u literaturi definira kao „istinska“ igra. Ovaj oblik igre naziva se i maštovitom igrom, igrom lažnog vjerovanja, socio dramskom igrom i igrom uloga. Igra pretvaranja najviše se izvodi od 3. do 6. godine života djeteta dok se preduvjeti za ovu vrstu igre pojavljuju u prve tri godine života. Sposobnost apstrahiranja i simboliziranja, kakva se događa u igri pretvaranja, središnja je vještina u matematici. Primjerice, prilikom brojanja, razumijevanje tri lutke i tri automobila simbolizira riječ ‘tri’ i presudno je u kvantitativnom razvoju djetetova mišljenja. U igri pretvaranja dijete djeluje u zoni u kojem se događaju učenje i razvoj. Igra pretvaranja, također, pruža brojne mogućnosti za matematičko učenje.

Neke vrste igre temelje se na pravilima i imaju specifične ciljeve, poput društvenih igara, skrivača, računalnih igara, igara s loptom itd. Istraživači se uglavnom slažu da igra utemeljena na pravilima potiče kognitivni razvoj. Međutim, to je utvrđeno samo u djece u dobi od 4 godine i više. Igra zasnovana na pravilima u obliku društvenih i računalnih igara zanimljiv je način učenja matematike te je ona danas vrlo važna u stvaranju predmatematičkog i matematičkog znanja.

Veliku ulogu u usvajanju osnovnih matematičkih pojmova imaju i igre uz pokret, glazbu i pjevanje, razne brojalice, igre s prstićima. Sve to ukazuje na činjenicu da se svakodnevne aktivnosti kao i igra, a i svakodnevno druženje s drugom djecom u ustanovi za rani odgoj i obrazovanje povezuju s matematikom. Uključivanje matematike u igru, na direktan ili indirektan način, već u najranijoj dobi kod djece razvija matematičko-logički pristup svijetu koji djecu okružuje. Sukladno tome, od odgajatelja se očekuje da svjesno i namjerno potiče matematičko razmišljanje u igri, a sve s ciljem formiranja dobrih temelja za daljnji razvoj ovog područja kod djece.

## 5. Dječji vrtić – mjesto cjelovitog razvoja djeteta

Djetetovo usvajanje i shvaćanje prvih matematičkih pojmova počinje već od prvog dana njegova života, uz obitelj kao primarnu ulogu, te ustanovi za rani i predškolski odgoj i obrazovanje velikoj su većina djece neizostavna okolina djetinjstva. Dječji vrtić, kao odgojno-obrazovna ustanova, je mjesto igre, življenja i učenja kako djece tako i odraslih te treba biti prilagodljiv i odgovarati na potrebe djece, roditelja, kulture i društvene sredine u kojoj djeluje. Organizacija dječjeg vrtića i njegovo okruženje reflektira se na odgojni proces i razvoj djeteta i zbog toga ono treba biti prilagođeno djetetovim potrebama. U suvremenom odgojno-obrazovnom sustavu i kurikulumu neodrživo je tradicionalno shvaćanje, gdje vlada slika djeteta kao pasivnog objekta u predškolskoj ustanovi, unutar koje je učenje transmisivski proces primanja informacija. Naprotiv, prepoznaje se aktivna i istraživačka priroda djeteta, potreba fleksibilnog konstruiranja vrtićke svakodnevnice kako bi se zadovoljile sve djetetove potrebe i interesi (Slunjski, 2008). U skladu s time, nužno je bogato i smisleno prostorno-materijalno okruženje predškolske ustanove u kojoj dijete provodi veliku količinu vremena. U prošlosti se ta ideja zanemarivala i smatralo se kako odgajateljevo djelovanje može zamijeniti sve što nedostaje u ustanovi (Miljak, 2015).

### 5.1. Poticajno prostorno – materijalno okruženje

Prepoznavanjem potreba, primjenom suvremenih spoznaja o djeci i njihovim razvojnim mogućnostima te ulozi odgajatelja, nameće se potreba reorganizacije prostora vrtića kako bi se osigurala željena kvaliteta odgojno-obrazovnog procesa (Sindik, 2008). Ta je potreba prepoznata i u Nacionalnom kurikulumu za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (2014), unutar kojeg se ističe potreba stvaranja primjerenog odgojno-obrazovnog okruženja, koje će djetetu pružiti priliku ostvarivanja raznovrsnih interakcija s prostorom, materijalima, kao i brojnim socijalnim interakcijama s djecom i odraslima.

U kreiranju prostorno-materijalnog okruženja ustanove ranog odgoja i obrazovanja polazi se od *slike o djetetu* (Edwards i sur., 1998, prema Malašić, 2015), koje je primarni korisnik tog prostora. Kada govorimo o slici o djetetu, referiramo se na shvaćanje djeteta kao holističkog bića, sa svojim potrebama i pravima, interesima i mogućnostima, koja se

razvija kroz inicijalno obrazovanje, daljnji profesionalni razvoj te samu praksu. Upravo okruženje koje konstruiramo za dijete i njegov boravak u vrtiću reflektira sliku djeteta i naše shvaćanje njegove prirode (Malaguzzi, 1993), stoga je ono važan dio odgojno-obrazovnog procesa i prediktor kvalitete istog.

Značaj bogatog i poticajnog prostorno-materijalnog okruženja prepoznali su brojni utjecajni teoretičari, poput Marije Montessori i Rudolfa Steinera, koji su time isticali djetetovu aktivnu ulogu u odgoju i obrazovanju (Valjan Vukić, 2012). Temelj shvaćanja djeteta kao proaktivnog bića koje nije pasivni objekt nalazimo u Piagetovoj konstruktivističkoj teoriji (Lewin, 1998, prema Malašić, 2015), unutar koje se dijete promatra kao aktivni konstruktor vlastita znanja (Bruner, 2000, prema Malašić, 2015). Nadalje, to se znanje kreira u svakodnevnim interakcijama s djetetovom okolinom u prostorno-materijalnom okruženju, ali i kroz suradničko učenje, koje ističe Vygotsky u svojoj sociokonstruktivističkoj teoriji (Lewin, 1998, prema Malašić, 2015), pri čemu prostorno-materijalno okruženje ustanove taj proces i interakcije može poduprijeti ili osiromašiti.

Prostor odgojno-obrazovne ustanove često se naziva *trećim odgajateljem*, termin koji proizlazi iz *Reggio* koncepcije (Gandini, 2002, prema Zeynep Inan, 2009), a kvaliteta materijala, namještaja i predmeta kojima je dijete okruženo pomaže u stimulaciji njegova učenja i pospješuje njegovu dobrobit (Edwards, Gandini, 2015). To znači da okruženje mora biti organizirano i strukturirano u obliku centara aktivnosti, bogatih materijalima i istraživačkim alatima, sredstvima za igru i različite aktivnosti kako bi dijete potaknulo na učenje i igru, a i kako bi bilo zadovoljno svojim boravkom u ustanovi (Miljak, 2015). Nadalje, prostor mora imati visok obrazovni potencijal, kao i estetsku osmišljenost i uređenost (Slunjski, 2012). Centri aktivnosti moraju biti jasno prepoznatljivi te smisleno i fizički odvojeni. Također, oni trebaju poticati dječju autonomiju te mu omogućiti samostalno iniciranje aktivnosti, bez stalnog prisustva odgajatelja. U skladu s time, djetetu bi trebali omogućiti slobodno kretanje i izmjenu aktivnosti, kao i poticati međusobnu suradnju i interakciju među djecom u skupini. Materijali moraju biti raznovrsni i kvalitetni te pozivati dijete na igru i manipulaciju njima. Moraju mu biti fizički dostupni, a važno je da imaju edukativnu i razvojnu funkciju (Budisavljević, 2015).



Bogatstvo i kvaliteta prostorno-materijalnog okruženja ogleda se u kvaliteti dječjih iskustava i učenja te doprinosi boljem ozračju u skupini. Indikatori takvog ozračja su *istodobno odvijanje različitih aktivnosti, radno ozračje*, odnosno zaposlenost sve djece, *veseli žamor, sloboda u kretanju prostorom, te sloboda u odabiru sadržaja* (Slunjski, 2008). Isenberg i Jalongo (1997, prema Šagud, Hajdin, 2018) navode kako odgajatelj koji njeguje suvremeni pristup odgoju i obrazovanju prostor konstruira tako da potiče djetetovo slobodno kretanje, ne zahtijeva direktnu intervenciju u aktivnosti djece, omogućuje istovremeno odvijanje različitih aktivnosti, djeci omogućuje pristup materijalima te omogućuje bavljenje aktivnostima bez sukoba.

Nadalje, Miljak (2015) opisuje kako dobra opremljenost i organiziranost okruženja ostavlja dojam kako „odgajatelj ništa ne radi“, no upravo dobrom strukturiranošću prostora, ono djeci postaje privlačno i budi njihov interes, zbog čega samostalno odabiru aktivnosti u koje se u potpunosti udubljuju. Evidentno je da je potrebna visoka razina profesionalne kompetencije koja će odgajatelju omogućiti prepoznavanje djetetovih potreba i interesa kako bi ih integrirao u kreiranje prostorno-materijalnog okruženja.

## 5.2. Uloga odgajatelja

Kako bi dijete moglo aktivno sudjelovati i razvijati se, prostor u vrtiću i ponuđeni materijali moraju biti prilagođeni djetetu te ga poticati na istraživanje. Odgajatelj, kao ključan faktor socijalnog okruženja djeteta u vrtiću, ima važnu ulogu kod organizacije prostora i izbora materijala kojem je funkcija stvaranje poticajnog okruženja u kojem će dijete moći učiti samostalno. „Uloga odgajatelja u procesu učenja djece rane dobi distancira se od izravnog poučavanja djece usmjerenog memoriranju i reprodukciji univerzalno odabranih sadržaja, kao i uvježbavanju vještina koje su izolirane iz konteksta koji je za djecu svrhovit.“ (Slunjski, 2011, 225) Dvije ključne uloge odgajatelja u procesu učenja djece su: stvaranje uvjeta za učenje djece (okruženje) i indirektna podrška različitim aktivnostima u procesu učenja, kojom se djetetu ne oduzima autorstvo nad tim procesom. Prioritet obrazovanja u ustanovama ranog odgoja i obrazovanja je postići uvjete u kojima će djeca moći oblikovati vlastito znanje umjesto da odgajatelj znanjem pokušava oblikovati djecu. Znanje odgajatelja diferencirano je u znanju o sadržaju (u slučaju matematike, matematičkom), znanju o pedagoškom sadržaju i općem pedagoškom znanju.

Matematičko znanje uključuje znanje o domenama sadržaja kao što su broj, oblik i prostor, algebra i funkcije, mjerenje i podaci, statistika i vjerojatnost što bi odgajateljima trebalo pružiti potrebno osnovno znanje za podučavanje (Kunter M i dr.,2013). Znanje o općem pedagoškom sadržaju obuhvaća kurikularno znanje, opće pedagoško znanje uključuje znanje o generičkim zadacima odgajatelja koji nisu izravno povezani s određenim predmetom, poput upravljanja skupinom djece, motiviranja i podrške djeci i dr.

U procesu razvoja logičko-matematičkih struktura, kako ističe Marendić, iznimno važnu ulogu imaju odgajatelji. Njihov posao na ovom području uključuje (Marendić,2010):

- pomoć djetetu da širi, odnosno nadograđuje postojeće znanje što znači da na neformalnim matematičkim znanjima treba graditi nova
- omogućavanje djetetu da slobodno izrazi svoje vlastite konstrukcije, omogućiti mu vlastite „strategije“
- osiguravanje atmosfere u kojoj se djetetovo znanje gradi kroz raspravu o „putu“ rješavanja problema
- učenje se može realizirati i kroz kognitivni konflikt pred koji odgajatelji stavljaju dijete da bi dijete preispitalo svoja znanja, samo našlo odgovor na dvojbe i nejasnoće, a ne im davati gotova rješenja
- pripremu manipulativnih materijala, ilustracija, a što je nužno za poučavanje s razumijevanjem
- osigurati „zajedničko“ rješavanje zadataka, razmjene strategija, poticati socijalnu interakciju
- osiguravanje bogate okoline, složene situacije koja će potaknuti rješavanje problema.

Sve to ukazuje na zaključak da u vrtiću odgajatelji imaju vrlo važnu ulogu u učenju matematike, kao i u razvijanju pozitivnih stavova djece prema matematici. To pred odgajatelje stavlja velik izazov i odgovornost jer se od njih očekuje da na kreativan i

usmjeravajući način djeci približe matematiku te da pred njih stavljaju matematičke izazove usklađene s djetetovim spoznajnim mogućnostima.

### 5.3. Uloga okruženja i razvoj predmatematičkih vještina u alternativnim pravcima pedagogije

U Hrvatskoj su dvije najzastupljenije alternativne koncepcije Waldorf i Montessori koje za cilj imaju cjelovit razvoj i dobrobit djeteta. Naglasak se stavlja na individualnost djeteta, slobodni razvoj, odgoj kroz slobodan rad i igru. Također oboje ističu važnost okoline i uloge odgajatelja u vrtiću.

#### 5.3.1 Montessori

„Pedagogija M. Montessori temelji se na znanstvenom promatranju spontanog učenja djece, na poticanju vlastitog djelovanja djeteta i njegove samostalnosti i na poštovanju djetetove osobnosti“ (Philipps, 1999,11). Pedagogija Marie Montessori stavlja u središte dijete, jedini uzor je dijete, dijete se poštuje i gleda u njegovoj cjelovitosti. Temeljno načelo Montessori pedagogije jest pomoći djetetu u svim njegovim razdobljima, tjelesnom, duševnom i umnom odrastanju (Philipps, 1999). Najvažnija pedagoška načela su poštovanje djeteta, osposobljavanje osjetila i kretanje, pamćenje mišića, polarizacija pažnje, slobodan izbor djeteta, pripremljena okolina za dijete, rad s materijalima, uloga odgajatelja, „pomozi mi da to sam učinim“ koje je jedan od najvažnijih načela Montessori pedagogije, poticanje samostalnosti (Seitz i Hallwachs, 1997). Montessori pedagogija odgojem djeteta vlastitim snagama potiče intelektualni, duševni i tjelesni razvoj. Najvažniji elementi Montessori pedagogije je pripremljena okolina te korištenje posebnog Montessori materijala, a razlikujemo različita područja i primjenu materijala: materijal za vježbe praktičnog života, osjetilni materijal, materijal za jezik, materijal za matematiku, materijal za svemirski odgoj. Putem vježbi sa materijalima dijete razvija svoja osjetila, bavi se konkretnim stvarima te se na taj način razvija. Dijete preko konkretnog rad s materijalom razvija temeljne sposobnosti, postupno se kognitivno razvija te je spremno za stvaranje apstrakcije. To je izuzetno bitno za učenje matematike, jer su djeca preko praktičnih vježbi za život, izvodeći radnje ponavljanjem, jasnim i logičnim slijedom indirektno pripremljena za rad sa materijalima za matematiku.

Primjenjujući i osjetilne materijale dijete iz konkretnog izvlači apstraktne zaključke (Seitz i Hallwachs, 1997). Rad s matematičkim materijalima djetetu omogućuje da brojevne veličine konkretno, a i osjetilno spozna te da uspješno dođe do najviših matematičkih apstrakcija (Philipps, 2003).

U pripremljenoj okolini materijal za određenu vježbu je izložen tako da dijete može samo uzeti, s njime samostalno raditi, manipulirati, istraživati i kad završi materijal vratiti na isto mjesto, dijete na taj način uči biti samostalan i odgovoran. Maria Montessori vodeći računa o temeljnim pedagoškim principima razradila je vježbe s materijalima: od lakšeg prema težem, od konkretnog prema apstraktnom, od cjelovitom prema pojedinačnom. Veličine su konkretne, djeca ih osjećaju vidom i opipom, nakon veličina uvode se simboli, brojevi, te se brojevi i veličine povezuju, potom se konkretnim priborom i brojevima uvježbavaju aritmetičke operacije: zbrajanje, oduzimanje, množenje, dijeljenje (Philipps, 2003). Materijal koji služi za razumijevanje brojeva i količine su: brojevni prutovi, brojke od brusnog papira, kutije s vretenima, brojke i kružići, Seguinovi sandučići (brojanje do 20, do 100). Pomoću „zlatnih kuglica“ dijete spoznaje strukturu decimalnog broja, neke kuglice su rasute, neke pričvršćena na šipke na kojima je 10 kuglica, neke u kvadratićima od 100, a neke u kockicama s 1000 kuglica (Seitz i Hallwachs, 1997). Lanci prutića od obojenih kuglica i brojevine strelice do 1000 je veliki izazov koji traži veliko strpljenje i vještinu. Djeca se upoznaju s nazivima „jedinica“, „desetica“, „stotica“, „tisućica“, uvode se brojke 1,10,100 i 1000. Dijete zadatak i materijal odabire sam, postignuće kontrolira pločama, a uz materijale na izbor su mu ponuđeni i pismeni zadaci aritmetičkih operacija koje može rješavati korištenjem bilo kojeg pribora (Philipps, 2003).

### 5.3.2. Waldorf

„Odgajati dijete u duhu waldorfske pedagogije znači pomoći mu u odrastanju tako da ono prepozna i razvije svoje potencijale, te da u novim životnim situacijama spremno upotrijebi glavu, srce i ruke za dostizanje novih ciljeva“ (Valjan Vukić, 2012,127). Rudolf Steiner začetnik je waldorfske pedagogije, a 1907. godine nastalo je njegovo temeljno pedagoško djelo pod nazivom „*Odgajanje djeteta promatran preko duhovnih znanosti*“. Ubrzo nakon toga, 1919. godine, u Stuttgartu je otvorena prva waldorfska škola, te je u istome gradu održan i prvi seminar za izobrazbu waldorfskih učitelja. Upravo iz waldorfskog školskog pokreta nastali su i waldorfski dječji vrtići te

odgovarajuća izobrazba odgajatelja (Seitz i Hallwachs, 1997). Ono čime se Steiner vodio bila je misao da je svako dijete individua koja je spoj genetskog nasljeđa, utjecaja okoline i životnih situacija, a mi smo ti koji mu trebamo pomoći da ostvari svoj maksimum i postane cjelovito biće. Steiner je smatrao da se pedagoški koraci i mjere ne izvode iz teorije i programa, već nastaju kontinuiranim razvojem odgajatelja koji razvijaju svoju intuiciju i osluškiju djetetove potrebe (Seitz i Hallwachs, 1997). Samim time, mogli bismo reći da je glavni cilj waldorfske pedagogije djeci pomoći da naučeno primjenjuju u svakodnevnom životu te ih pripremiti da se koriste svim osjetilima i na taj način pristupe svijetu koristeći glavu, osjećaj i tijelo (Vudrag, 2019).

Vodeći se time da se pedagoški postupci i metode ne izvode iz teorije i programa, možemo povući paralelu te doći do zaključka da za odgoj u vrtićkoj dobi nije potreban „nastavni plan i program“. U waldorfskim dječjim vrtićima, vrijeme i sadržaj određuje se smjenama godišnjih doba. U okviru toga, odgajatelj djeci omogućava izražavanje prirodnih i duhovnih događanja svakog godišnjeg doba putem igre, kola, slikanjem i pričanjem priča. Waldorfska pedagogija uzima u obzir dječji ritam i smatra da je od velike važnosti omogućiti djeci slobodnu igru (Seitz i Hallwachs, 1997). Slobodna igra ne znači manjak strukturiranosti, svaka igra uvijek je promišljena i osmišljena s ciljem cjelovitog razvoja svih djetetovih osjetila, kao i stjecanja i produbljivanja spoznaja. Igra je često povezana s aktivnostima iz svakodnevnog života djeteta, pa na taj način djeca usvajaju strani jezik, matematiku i prirodne znanosti kroz pjesmu, slikanje, ples i pokret. Pletenjem, šivanjem, izradom tijesta, obradom tla djeci se igrom nude aktivnosti koje pomažu njihovom motoričkom razvoju. U waldorfskim vrtićima djeci se nude nedovršene igračke koje samim time potiču razvoj njihove kreativnosti, mašte, originalnosti (Vudrag prema Huzjak, 2006). Sve igračke su od prirodnih materijala te su po svom obliku i površini vrlo slične izvornom obliku. Oni ne koriste tehničke igračke, igračke za konstruiranje, kao ni „igre za učenje“, a veoma rijetko upotrebljavaju slikovnice (Seitz i Hallwachs, 1997). Dijete se što više potiče na kreativno i slobodno izražavanje, odabir aktivnosti, od svakog djeteta se kreće kao od individualnog bića. Također veliku pažnju waldorfska pedagogija pridaje umjetničkom odgoju, pa time potiče djecu na razvoj slikanja, crtanja, plesa, dramskog prikazivanja i mnogih drugih umjetnički i kreativnih aktivnosti (Valjan Vukić i Berket, 2012). Kao što smo već spomenuli, emocije igraju značajnu ulogu u usvajanju novih znanja. Taj značaj je prepoznala i waldorfska

pedagogija. Prema waldorfskoj pedagogiji djeca stječu znanja glavom, srcem i rukama (intelekt, osjećaji i djelovanje). Oni naglasak stavljaju na razvoj mišljenja, razumijevanje svijeta i vremena kao i snalaženja u istome. Cilj im nije puko usvajanje znanja, već pomoći oblikovati kritičku individuu. Ono što je neizostavan aspekt u waldorfskim ustanovama jest pokret. Djeca kroz pokret usvajaju matematiku, a u počecima oni kreću od sebe samih, tj. spoznaje vlastitog tijela. Oni pomoću svojeg tijela, pokreta dijelova tijela, istraživanjem u prirodi i slično, počinju doživljavati i shvaćati pojam broja. Bitno je osim pokreta, ne zanemariti važnost takta i ritma koji daje osjećaj sigurnosti, reda i pravilnosti. Djeca skakanjem, hodanjem, pljeskanjem, slušanjem usvajaju nova znanja (Acman, Doutlik, 2017).

## 6. Metodologija istraživačkog rada

Na proces odgoja i obrazovanja djeteta veliki utjecaj imaju organizacija prostora u kojemu dijete boravi, vrijeme koje treba biti dobro raspoloženo i ispunjeno, te aktivnosti kojima se dijete okupira. Zastupnici Reggio koncepcije odgoja i obrazovanja duboko su svjesni uloge osmišljenosti prostornog okruženja kao aktivnog suigrač u procesu učenja i igre, te ga zbog toga nazivaju trećim odgajateljem (Slunjski, 2001). Kako bi se potaknuo djetetov razvoj, potrebno je stvoriti poticajno okruženje po mjeri djeteta. Ovisno o pojedincu i obilju materijala (takav da dijete može manipulirati njime, transformirati ga i stvarati nove konstrukcije), mogućnosti slobodnog kretanja prostorom, te izboru partnera za igru, dijete se razvija na spoznajno-intelektualnom i govornom nivou čime doprinosi vjerovanju u vlastite mogućnosti.

*„Kroz slobodu kretanja prostorom vrtića, slobodu izbora materijala iskušavajući i istražujući, dijete donosi odluke, a time preuzima odgovornost za vlastiti izbor. Slobodom i nesputanošću u kretanju kod djeteta razvija se osjećaj sigurnosti, slobode, kompetencije, sklada, suglasja s okolinom.“ (Miljak, 1996).*

Izrazito je bitno da odgajatelj stvara poticajno okruženje za učenje u kojem će dijete moći učiti samostalno. To okruženje treba biti dinamično, treba polaziti od djetetovih interesa te treba poticati dijete na razvoj njegovih potencijala. Poticajno okruženje treba kod djeteta probuditi njegovu istraživačku prirodu i to putem problema kod kojih odgajatelj

postavlja pitanje na koje dijete treba samostalno tražiti odgovor te tako riješiti određeni problem.

Ovim istraživanjem želi se dobiti dublji uvid u mišljenje odgajatelja o važnosti matematike, važnosti usvajanja predmatematičkih vještina u ustanovama ranog odgoja i obrazovanja. Utvrditi putem mišljenja odgajatelja važnost centra za provođenje predmatematičkih vještina, ostalih centara aktivnosti, kao i aktivnosti za razvoj predmatematičkih vještina unutar njih.

### 6.1. Ciljevi i hipoteze istraživanja

Među istraživačima postoji konsenzus kako je za razvoj predmatematičkih vještina potrebno kvalitetno organizirati poticajno prostorno materijalno okruženje koje će djecu poticati na učenje. Temeljem dostupne literature o organizaciji samog okruženja i materijala u vrtiću koje će razvijati matematičku kompetenciju uočen je nedostatak istraživanja koja proučavaju kako odgajatelji organiziraju okruženje u vrtiću kao i odabir materijala, koje aktivnosti provode s djecom, a sve s ciljem poticanja razvoja predmatematičkih vještina. Iz ovih razloga osnovni cilj istraživanja u ovom radu je ispitati različita mišljenja odgajatelja vezana uz stavove o matematici, centre aktivnosti za poticaj razvoja predmatematičkih vještina i učestalost korištenja, provođenje aktivnosti za razvoj predmatematičkih vještina te organizacijske i stručne aspekte organizacije rada koji se mogu dovesti u vezu sa razvojem predmatematičkih vještina u ustanovama ranog odgoja i obrazovanja.

Temeljem navedenog cilja su postavljeni specifičniji istraživački problemi i njima pripadajuće hipoteze.

1. Istražiti stavove odgajatelja prema matematici s naglaskom na razlike u stavovima ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji rade kao i povezanosti s dobi, radnim stažom i stupnjem obrazovanja odgajatelja.

H1.a Pretpostavljamo da će odgajatelji imati pozitivne stavove prema matematici te da će posebno imati visoko slaganje s tvrdnjama vezanim uz utjecaj okoline, vršnjačku asistenciju te mogućnost usvajanja u svakodnevnom životu.

H1.b Ne očekuje se postojanje razlika u stavovima ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji trenutno rade radi pretpostavke da imaju iskustva sa svim dobnim skupinama neovisno o trenutačnom radu s određenom dobnom skupinom djece.

H1.c Pretpostavljamo da stariji odgajatelji odnosno oni s više radnoga staža imaju pozitivnije stavove prema matematici koje su stekli temeljem iskustva i rada.

H1.d Odgajatelji s višim stupnjem obrazovanja imaju pozitivnije stavove prema matematici.

2. Utvrditi koliko od tih vrtića ima centar za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova te njihovo korištenje u vrtićkoj grupi kao i percipiranu mogućnost poticanja te stvarno poticanje razvoja osnovnih matematičkih pojmova kroz navedene centre. Dodatno provjeriti razlike ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji rade te povezanost sa stupnjem obrazovanja odgajatelja, njihovom dobi, radnim stažom i stavovima prema matematici.

H2a Pretpostavljamo da centri većinom postoje, da se često koriste za usvajanje predmatematičkih vještina i da ih djeca rado samostalno koriste.

H2b Najčešće se razvoj osnovnih matematičkih vještina potiče kroz stolno-manipulativni centar.

H2c Odgajatelji misle da se razvoj osnovnih matematičkih vještina može poticati kroz sve centre aktivnosti, ali najviše kroz stolno-manipulativni centar.

H2d Nema statistički značajnih razlika u korištenju matematičkih centara i stavovima koje odgajatelji imaju prema tim centrima ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji trenutno rade radi pretpostavke da imaju iskustva sa svim dobnim skupinama neovisno o trenutačnom radu s određenom dobnom skupinom djece.

H2e Postoji pozitivna povezanost između dobi (i radnog staža) odgajatelja s korištenjem matematičkih centara i stavovima koje odgajatelji imaju prema tim centrima.



H2f Postoji pozitivna povezanost stupnja obrazovanja odgajatelja i korištenja matematičkih centara sa stavovima koje odgajatelji imaju prema tim centrima.

H2g Stavovi o matematici su pozitivno povezani s učestalošću korištenja centara i percepcijom mogućnosti centara aktivnosti za razvoj osnovnih matematičkih vještina.

3. Istražiti na temelju čega odgajatelji pripremaju aktivnosti koje koriste za poticanje usvajanja osnovnih matematičkih vještina te provjeriti postojanje razlika ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji rade te povezanost sa stupnjem obrazovanja odgajatelja, njihovom dobi, radnim stažom i stavovima prema matematici.

H3a Odgajatelji pripremu rade najčešće na temelju dječjih interesa te zapažanja psihofizičkog razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksimalnog razvoja djece.

H3b Nema statistički značajnih razlika u izvorima koje odgajatelji koriste ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji trenutno rade radi pretpostavke da imaju iskustva sa svim dobnim skupinama neovisno o trenutačnom radu s određenom dobnom skupinom djece.

H3c Mlađi odgajatelji češće biraju internetske izvore, a stariji razmjenu iskustva.

H3d Sa stupnjem obrazovanja raste učestalost korištenja različitih izvora u odnosu na manje obrazovane.

H3e Stavovi o matematici su pozitivno povezani s korištenjem različitih izvora za poticanje usvajanja predmatematičkih vještina.

4. Koliko često odgajatelji koriste pojedine aktivnosti kojima se razvijaju predmatematičke vještine te kako ih djeca koriste kao i ovisi li to o dobi djece s kojom odgajatelji rade, stupnju obrazovanja odgajatelja, njihovoj dobi, radnom stažu i stavovima prema matematici.

H4a Odgajatelji najčešće koriste mehaničko brojanje i razvrstavanje.

H4b Nema statistički značajnih razlika u korištenju različitih aktivnosti za razvijanje predmatematičkih vještina ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji trenutno rade radi pretpostavke da imaju iskustva sa svim dobnim skupinama neovisno o trenutačnom radu s određenom dobnom skupinom djece.

H4c S porastom dobi i radnoga staža raste korištenje svih aktivnosti kojima se razvijaju predmatematičke vještine.

H4d Postoji pozitivna povezanost između stupnja obrazovanja odgajatelja i učestalosti korištenja aktivnosti kojima se razvijaju predmatematičke vještine.

H4e Stavovi o matematici su pozitivno povezani s korištenjem aktivnosti kojima se razvijaju predmatematičke vještine.

H4f Mlađa djeca najčešće koriste aktivnosti individualno, a starija u paru i manjoj grupi.

5. Kakva je percepcija utjecaja različitih organizacijskih i stručnih aspekata na provođenje aktivnosti kojima se potiču osnovne matematičke vještine i razvoj predmatematičkih vještina i postoji li razlika ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji rade te povezanost sa stupnjem obrazovanja odgajatelja, njihovom dobi i radnim stažom.

H5a Pretpostavljamo da odgajatelji smatraju da najviše utječe prevelik broj djece u grupi.

H5b Nema statistički značajnih razlika u percipiranom utjecaju različitih organizacijskih i stručnih aspekata na provođenje aktivnosti kojima se potiču osnovne matematičke vještine i razvoj predmatematičkih vještina ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji trenutno rade radi pretpostavke da imaju iskustva sa svim dobnim skupinama neovisno o trenutnom radu s određenom dobnom skupinom djece.

H5c Pretpostavljamo da postoji pozitivna povezanost između dobi i radnoga staža odgajatelja s percepcijom utjecaja.

H5d Pretpostavljamo da postoji pozitivna povezanost između stupnja obrazovanja odgajatelja i percepcije utjecaja.

## 6.2. Varijable istraživanja

Kako bismo odgovorili na postavljene probleme u istraživanju su postavljene slijedeće zavisne varijable: stavovi prema matematici, učestalost korištenja osnova za pripremu aktivnosti te učestalost provođenja aktivnosti / igre kojima se razvijaju predmatematičke vještine. Osim njih postavljene su i zavisne varijable vezane uz centar za razvoj predmatematičkih vještina i percepcija utjecaja organizacijskih elemenata na kvalitetu

provođenja aktivnosti za poticaj razvoja osnovnih matematičkih pojmova i predmatematičkih vještina.

Od nezavisnih varijabli primijenjene su: dob, radni staž odgajatelja, razina obrazovanja te dob djece u skupini (odgojne skupine) u kojoj je odgajatelj trenutno zaposlen. Cijeli istraživački instrument nalazi se u prilogu na kraju radnje (Prilog 1).

### 6.3. Sudionici istraživanja

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 259 odgajatelja koji su kontaktirani putem anonimne online ankete. Radi se o prigodnom uzorku ispitanika gdje je korištena metoda poznanstva te se na taj način širilo popunjavanje upitnika na što veći broj odgajatelja.

Osnovna obilježja uzorka prikazana su u Tablici 1.

Tablica 1

#### *Osnovna obilježja uzorka ispitanika*

VARIJABLA	RAZINA	%	f
1. Spol	Ženski	98.1	254
	Muški	1.9	5
2. Dob	manje od 25	4.6	12
	25-35	26.3	68
	36-45	38.2	99
	46-55	22.4	58
	56-65	8.5	22
3. Koliko dugo radite u odgojno obrazovnoj praksi?	smanje od 5	20.1	52
	5-10	18.9	49
	10-20	32.8	85
	20-30	19.3	50
	Više od 30	8.9	23
4. Stečena razina obrazovanja?	viša stručna sprema	42.1	109
	preddiplomski studij	26.3	68
	diplomski studij	30.5	79
5. Koji ste fakultet završili?	poslijediplomski studij	1.2	3
	Učiteljski fakultet - rani i predškolski odgoj i obrazovanje	95.8	248
	Učiteljski fakultet - učiteljski studij	3.1	8
6. Dob djece u skupini u kojoj radite?	Djeca do navršene 3. godine života (jaslička skupina)	23.6	61
	Djeca u 4. godini života (mlađa skupina)	13.9	36
	Djeca u 5. godini života (srednja skupina)	13.5	35
	Djeca u 6. godini života ( starija skupina)	18.5	48
	Mješovita skupina djece	30.5	79
7. Osnivač vrtića u kojem radite?	Jedinica lokalne ili područne samouprave (grad, općina)	91.9	238
	Vjerska zajednica	1.9	5
	Privatni osnivač	6.2	16

LEGENDA: % - udio ispitanika, f – frekvencija

Prema rezultatima u gornjoj tablici možemo vidjeti da u uzorku imamo uglavnom odgajateljice (98 %), ponajviše (38 %) u dobi od 36 do 45 godina, te potom 25 do 35 (26

%) i 46 do 55 (22 %) godina koje rade u odgojno obrazovnoj praksi 10 do 20 (33 %) te 5 do 10 ili 20 do 30 (po 19 %) godina. Što se tiče obrazovanja najveći udio (42 %) ima višu stručnu spremu, 30 % diplomski i 26 % preddiplomski studij i uglavnom imaju završen Učiteljski fakultet – rani i predškolski odgoj i obrazovanje (97 %). Osnivači vrtića u kojima su zaposlene većinom su (92 %) jedinica lokalne ili područne samouprave (grad, općina).

## 6.4. Obrada podataka

U svrhu obrade podataka korišten je statistički paket IBM SPSS 21 te su osim deskriptivnih pokazatelja (srednje vrijednosti i mjere raspršenja te normaliteti distribucija Kolmogorov Smirnov testom, zakrivljenost i sopljoštenost distribucije) izračunate razlike između dviju (Mann Whitney U test) ili više nezavisnih skupina (Kruskal Wallisov test), razlike između dva (Wilcoxonov test) ili više zavisnih mjerenja (Friedmanov test), povezanost meru varijablama (Spearmanov koeficijent korelacije) te hi kvadrat u slučaju provjere razlika u frekvencijama.

## 7. Rezultati

Prije odgovora na probleme istraživanja, biti će prikazana deskriptivna statistika za mjerene varijable dok su ostali rezultati organizirani prema postavljenim istraživačkim problemima.

### 7.1. Deskriptivna statistika mjerenih varijabli

Kako bismo provjerili obilježja ordinalnih varijabli i ustanovili srednje vrijednosti te normalitete distribucija i odlučili kojim statističkim testovima provjeriti postavljene hipoteze proveli smo deskriptivne analize prikazane u Tablici 2.

Tablica 2

*Deskriptivna obilježja mjerenih ordinalnih varijabli*

PITANJE	M	SD	C	D	Z	S	K	
<b>Stavovi prema matematici</b>	Učenje matematike je zabavno	3.4	1.45	3.0	2.0	.30**	0.12	-1.83
	Matematika ima puno koristi i primjena u svakodnevnom životu	3.7	1.46	5.0	5.0	.36**	-0.30	-1.80
	Razvijene radne navike i motivacija dovoljni su za uspjeh u matematici	2.8	1.13	2.0	2.0	.30**	1.07	-0.11
	Genetske predispozicije su bitnije za uspjeh u matematici od motivacije	2.3	0.78	2.0	2.0	.27**	0.69	1.89
	Iz matematike sam uvijek imao/la odlične ocjene	2.5	1.10	2.0	2.0	.32**	1.18	0.85
	Svako dijete može biti uspješno u matematici	2.7	1.02	2.0	2.0	.27**	1.14	0.81
	Utjecaj okoline je važan za stav o matematici	3.0	1.32	2.0	2.0	.30**	0.65	-1.18
	Matematički pojmovi se bolje usvajaju uz vršnjačku asistenciju	2.9	1.22	2.0	2.0	.31**	0.91	-0.66
	Matematički pojmovi se mogu usvajati u svakodnevnim aktivnostima	3.5	1.48	3.0	5.0	.32**	0.02	-1.88
	Za usvajanje matematičkih pojmova odgojne skupine trebaju imati na raspolaganju posebne didaktičke materijale, sredstva i pomagala	2.6	1.12	2.0	2.0	.28**	1.01	0.43
<b>Koliko često...</b>	...oformljujete centar za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova u oblikovanju prostornog konteksta vaše skupine?	3.9	1.02	4.0	5.0	.21**	-0.72	0.13
	...dodajete li nove igre/aktivnosti/poticaje u centru za usvajanje predmatematičkih vještina?	3.9	0.92	4.0	4.0	.26**	-0.89	0.95
	...Vaša skupina djece koristi centar/aktivnosti za usvajanje predmatematičkih vještina?	3.6	0.96	4.0	4.0	.27**	-0.65	0.25
	...djeca samoinicijativno primjenjuju druga sredstva/materijale/poticaje/ideje kojima razvijaju predmatematičke vještine?	3.7	0.83	4.0	4.0	.29**	-0.48	0.21
	...samostalno izrađujete didaktičke materijale/poticaje za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova?	3.9	0.86	4.0	4.0	.24**	-0.50	0.05
<b>Učestalost poticanja osnovnih mat. pojmova</b>	Obiteljski centar	3.3	0.90	3.0	3.0	.22**	-0.25	0.09
	Istraživački centar	3.9	0.79	4.0	4.0	.31**	-0.70	0.92
	Stolno-manipulativni centar	4.1	0.72	4.0	4.0	.27**	-0.61	0.37
	Centar građenja	4.0	0.76	4.0	4.0	.29**	-0.53	0.13
	Likovni centar	3.1	0.92	3.0	3.0	.22**	-0.04	-0.20
	Centar za glazbu	2.9	0.97	3.0	3.0	.21**	0.02	-0.28
	Aktivnosti na otvorenome	3.7	0.85	4.0	4.0	.26**	-0.50	0.47
<b>Mogućnost utjecaja na razvoj osnovnih mat. pojmova</b>	Obiteljski centar	3.6	0.84	4.0	4.0	.22**	-0.12	-0.18
	Istraživački centar	4.3	0.70	4.0	4.0	.26**	-0.97	1.90
	Stolno-manipulativni centar	4.4	0.67	4.0	5.0	.30**	-1.00	1.15
	Centar građenja	4.3	0.71	4.0	4.0	.26**	-0.98	1.65
	Likovni centar	3.4	0.88	3.0	3.0	.26**	0.03	-0.09
	Centar za glazbu	3.4	0.91	3.0	3.0	.21**	-0.29	-0.05
<b>Učestalost korištenja materijala</b>	Aktivnosti na otvorenome	4.1	0.74	4.0	4.0	.28**	-0.66	0.42
	Gotova didaktička sredstva	3.6	0.88	4.0	4.0	.26**	-0.39	-0.12
	Igre neoblikovanim materijalom	4.0	0.77	4.0	4.0	.28**	-0.57	0.51
	Izrađeni poticaji	4.2	0.77	4.0	4.0	.23**	-0.53	-0.40
<b>Učestalost korištenja osnova za pripremu aktivnosti</b>	Situacijski poticaji	4.1	0.74	4.0	4.0	.28**	-0.55	0.59
	Stručne literature knjiga, časopisa, članaka	3.6	0.89	4.0	4.0	.24**	-0.29	-0.16
	Internetskih izvora	4.1	0.87	4.0	4.0	.28**	-1.12	1.60
	Dječjih interesa	4.5	0.68	5.0	5.0	.35**	-1.25	1.92
	Zapažanja psihofizičkog razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksimalnog razvoja djece	4.2	0.76	4.0	4.0	.24**	-0.74	0.52
	Razmjene iskustava	4.2	0.76	4.0	4.0	.25**	-0.66	0.15
	Pomoći pedagoga	2.5	1.08	3.0	3.0	.18**	0.09	-0.93
Stečenog znanja sa studija	3.4	1.07	3.0	4.0	.21**	-0.38	-0.36	

	Ideja sa stručnih skupova i edukacija	3.5	1.08	4.0	4.0	.23**	-0.54	-0.24	
	Alternativnih pedagoških pravaca	3.5	0.91	4.0	4.0	.22**	-0.18	-0.39	
	Razvrstavanje podataka i predmeta npr. predmete razvrstati po jednom/dva/tri zadana obilježja...	4.0	0.73	4.0	4.0	.27**	-0.35	-0.23	
	Uspoređivanje npr. veličine, količine... čega ima više ili manje, lako ili teško, dugo ili kratko?	4.1	0.71	4.0	4.0	.28**	-0.66	1.12	
	Sparivanje povezivanje predmeta s istovrsnim predmetom i pridruživanje povezivanje predmeta s pripadajućim predmetom npr. memory	4.2	0.65	4.0	4.0	.29**	-0.19	-0.68	
	Nizanje predmeta raspoređivanje predmeta po veličini, prema intenzitetu boje, prema okusu od gorkog prema slatkom	4.0	0.81	4.0	4.0	.28**	-0.72	0.49	
<b>Učestalost provođenja aktivnosti / igre kojima se razvijaju predmat. vještine</b>	Slijedenje niza uputa mogućnost slijedena više uputa	3.9	0.80	4.0	4.0	.27**	-0.35	-0.33	
	Orijentacija u prostoru razumijevanje smjerova i položaja, lijevo-desno, gore-dolje, ispred-iza, u...	4.1	0.83	4.0	4.0	.26**	-0.75	0.41	
	Vizualno grupiranje sposobnost djeteta da „u glavi“ odredi broj objekta u skupu, putem vizualnog zapažanja	3.6	0.90	4.0	4.0	.24**	-0.36	-0.07	
	Prepoznavanje i proširivanje obrazaca sposobnost da dijete prepozna obrazac u određenom nizu ili skupu, te pronade sljedeći takav broj ili obrazac	3.6	0.90	4.0	4.0	.26**	-0.44	-0.01	
	Mehaničko brojanje poznavanje brojevnih riječi i njihova redoslijeda, npr. igre s brojalicama, skrivača, brojanje tanjura, žlica...	4.3	0.70	4.0	4.0	.27**	-0.69	0.04	
	Brojenje pridruživanjem dijete pridružuje brojevnoj riječi točan broj predmeta	4.0	0.93	4.0	4.0	.27**	-0.94	0.87	
	Prepoznavanje brojeva i pridruživanje brojeva količini uparivanje simbola i količine npr. upariti broj objekta s odgovarajućim brojčanim simbolom	3.9	0.96	4.0	4.0	.28**	-0.87	0.50	
	Fizičke igre istraživačke igre, manipulativne igre, konstruktivne igre	4.4	0.67	4.0	5.0	.29**	-0.99	1.91	
	Igre pretvaranja dramske igre, igranja uloga, igra fantazije, sociodramske igre	4.1	0.80	4.0	4.0	.24**	-0.70	0.29	
	Jezik igre koje uključuju zvuk i riječi, brojalice, igre s pjevanjem, pokretne igre...	4.2	0.74	4.0	4.0	.23**	-0.55	-0.25	
<b>Učestalost sudjelovanja djece u različitim vrstama igre</b>	Igre s pravilima npr. igre skrivača, društvene igre...	4.1	0.81	4.0	4.0	.27**	-0.72	0.47	
	Kreativne igre razne istraživačke igre, igre u kojima dijete kombinira razne materijale i svoju maštu...	4.3	0.75	4.0	4.0	.26**	-0.73	0.04	
	<b>Učestalost korištenja aktivnosti</b>	Individualno	3.5	0.81	3.0	4.0	.25**	-0.24	-0.09
		U paru	3.8	0.72	4.0	4.0	.34**	-0.65	0.87
		U manjoj grupi	3.7	0.74	4.0	4.0	.31**	-0.52	0.88
<b>Utjecaj organizacijskih elemenata na kvalitetu provođenja aktivnosti za poticaj razvoja osnovnim mat. Pojmova i predmat. vještina</b>	Prevelik broj djece u grupi	3.7	1.44	5.0	5.0	.35**	-0.25	-1.82	
	Nemogućnost individualnog rada, praćenja	3.5	1.46	3.0	5.0	.32**	-0.02	-1.86	
	Nedostatak didaktičkih sredstava i pomagala	2.9	1.25	2.0	2.0	.28**	0.77	-0.80	
	Neodgovarajuća oprema za određenu starosnu dob djece	2.9	1.25	2.0	2.0	.27**	0.75	-0.84	
	Nedostatak uvjeta za integriranost sadržaja	3.0	1.21	3.0	2.0	.27**	0.80	-0.81	
	Manjak znanja, iskustva, ideja za rad	2.5	1.12	2.0	2.0	.28**	1.02	0.59	
	Manjak literature	2.4	0.96	2.0	2.0	.26**	0.96	1.36	
	Manjak tematskih seminara	2.7	1.14	2.0	2.0	.25**	0.90	0.05	
	Motivacija za izradu materijala i poticaja	2.7	1.23	2.0	2.0	.26**	0.81	-0.31	
	Opće zadovoljstvo međuljudskim odnosima	2.8	1.26	2.0	2.0	.25**	0.72	-0.56	
	Pozitivna i motivirajuća radna sredina	3.2	1.40	3.0	2.0	.26**	0.33	-1.49	

LEGENDA: M – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, C – centralna vrijednost, D – dominantna vrijednost, Z – Komogorov Smirnov z pri testiranju značajnosti distribucije, S - skewness tj. zakrivljenost distribucije, K – kurtosis tj. spljoštenost distribucije, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika.

Rezultati u Tablici 2 donose informacije da se sve distribucije statistički značajno razlikuju od normalne raspodjele. Kao što se u gornjoj tablici vidi zakrivljenost (skewness) i spljoštenost (kurtosis) nemaju visoke vrijednosti, ali obzirom da broj ispitanika nije iznad 300 odabir obrade podataka vrši se na temelju Kolmogorov Smirnov testa za testiranje značajnosti distribucije te se odlučujemo za neparametrijsku statističku obradu podataka.

Rezultati stavova prema matematici pokazuju da se odgajatelji djelomično se slažu ( $M \geq 3.5$ ) s tvrdnjama da matematika ima puno koristi i primjena u svakodnevnom životu i da se matematički pojmovi mogu usvajati u svakodnevnim aktivnostima. Neutralan stav ( $M = 2.5-3.4$ ) imaju prema tvrdnjama da je učenje matematike zabavno, da je utjecaj okoline važan za stav o matematici, da se matematički pojmovi bolje usvajaju uz vršnjačku asistenciju, da su razvijene radne navike i motivacija dovoljni su za uspjeh u matematici, da svako dijete može biti uspješno u matematici, da za usvajanje matematičkih pojmova odgojne skupine trebaju imati na raspolaganju posebne didaktičke materijale, sredstva i pomagala i da su iz matematike uvijek imali odlične ocjene. Jedina tvrdnja s kojom se odgajatelji u prosjeku ne slažu je da su genetske predispozicije su bitnije za uspjeh u matematici od motivacije.

Centri za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova se često oformljuju ( $M = 3.9$ ), dodaju se nove igre/aktivnosti/poticaje u centru za usvajanje predmatematičkih vještina ( $M = 3.9$ ), koriste se ( $M = 3.6$ ), djeca samoinicijativno koriste druge materijale za razvoj predmatematičkih vještina ( $M = 3.7$ ) i odgajatelji izrađuju didaktičke materijale/poticaje za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova ( $M = 3.9$ ).

Srednje vrijednosti u Tablici 2 koje govore o učestalost poticanja osnovnih matematičkih pojmova daju podatak da stolno-manipulativni centar, centar građenja, istraživački centar i centar za aktivnosti na otvorenome često ( $M \geq 3.5$ ) potiču razvoj osnovnih matematičkih pojmova. Ponekad ( $M = 2.9-3.3$ ) se razvoj potiče i u obiteljskom te likovnom centru kao i u centru za glazbu.

Vežano uz percepciju odgajatelja koliko oni smatraju da se sredstvima iz određenih centara aktivnosti može utjecati na razvoj osnovnih matematičkih pojmova, pokazalo se

da odgajatelji misle da se može u većoj mjeri (3.6-4.4) utjecati stolno-manipulativnim, istraživačkim, centrom građenja, aktivnosti na otvorenome i obiteljskim centrom. Likovnim centrom i centrom za glazbu može se osrednje utjecati (M = 3.4).

Podaci o učestalosti korištenja materijala pokazuju da je svih materijala u kategoriji čestog korištenja (M = 3.6-4.2).

Zanimalo nas je na temelju čega odgajatelji pripremaju aktivnosti koje koriste za poticanje usvajanja osnovnih matematičkih vještina i pokazalo se da se uvijek (M = 4.5) kao izvori koriste dječji interesi, često (M = 3.5-4.2) razmjena iskustava, psihofizički razvoj djece i pripremanje aktivnosti u zoni proksimalnog razvoja djece, internetski izvori, stručna literatura, ideje sa stručnih skupova i edukacija te alternativni pedagoški pravci. Ponekad (M = 2.5-3.4) se koristi stečeno znanje sa studija te pomoć pedagoga.

U dijelu rada koji se bavi aktivnostima provjerili smo koliko često odgajatelji koriste pojedine aktivnosti kojima se razvijaju predmatematičke vještine te koliko ih djeca koriste. Rezultati u Tablici 2 pokazuju da se sve aktivnosti koriste često, odnosno njihova prosječna ocjena je između 3.6 i 4.3, a što se tiče učestalosti sudjelovanja djece u različitim igrama, uočava se da se sve aktivnosti često koriste (M = 4.1-4.4).

Igre u svim oblicima, od individualno, preko igre u paru pa do igre u manjoj grupi koriste se često (M = 3.5-3.8).

Što se tiče utjecaja organizacijskih elemenata na kvalitetu provođenja aktivnosti za poticaj razvoja osnovnim matematičkih pojmova i predmatematičkih vještina pokazalo se da su prevelik broj djece u grupi i nemogućnost individualnog rada te praćenja faktori za koje se odgajatelji slažu da imaju utjecaja (M = 3.5-3.4), dok se za faktor manjak literature uglavnom ne slažu (M = 2.4). Za sve ostale faktore možemo reći da se nalaze u kategoriji niti se slažem, niti se ne slažem (2.5-3.2).



## 7.2. Stavovi prema matematici

U ovom poglavlju prikazati ćemo analizu stavova odgajatelja prema matematici. Odgajatelje smo pitali da na skali od 1 do 5 (1- uopće se ne slažem; 2 - ne slažem se; 3 - niti se slažem, niti se ne slažem; 4 - slažem se; 5 - u potpunosti se slažem) procjene koliko se slažu sa različitim tvrdnjama koje se odnose na njihove stavove prema matematici.

Prvim problemom istraživanja željeli smo istražiti stavove odgajatelja prema matematici s posebnim osvrtom na moguće razlike u stavovima ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji rade kao i povezanosti s dobi, radnim stažom i razinom obrazovanja odgajatelja.

Hipotezom H1.a pretpostavili smo da će odgajatelji imati pozitivne stavove prema matematici te da će posebno imati visoko slaganje s tvrdnjama vezanim uz utjecaj okoline, vršnjačku asistenciju te mogućnost usvajanja i primjena u svakodnevnom životu. Rezultati (Tablica 2) su pokazali da odgajatelji uglavnom imaju neutralne stavove prema matematici (za ukupno sedam tvrdnji), a pozitivan stav za dvije tvrdnje i to one za koje smo to i pretpostavili: da matematika ima puno koristi i primjena u svakodnevnom životu ( $M = 3.7$ ) i da se matematički pojmovi mogu usvajati u svakodnevnim aktivnostima ( $M = 3.5$ ). Za tvrdnje za koje smo također mislili da će biti pozitivno ocijenjene (da je utjecaj okoline važan za stav o matematici, da se matematički pojmovi bolje usvajaju uz vršnjačku asistenciju) odgajatelji pokazuju neutralan stav ( $M = 2.6$  i  $M = 2.9$ ).

Ovime možemo reći da smo djelomično potvrdili hipotezu H1a.

Vezano uz dob djece provjerene su razlike u stavovima odgajatelja o matematici ovisno o dobnoj skupini s kojom odgajatelji rade i to korištenjem Kruskal Wallisovog neparametrijskog testa za provjeru razlika između više nezavisnih skupina (Tablica 3).

Tablica 3

*Rezultati Kruskal Wallisovog testa pri testiranju razlike u stavovima odgajatelja ovisno o dobi djece s kojom rade*

STAVOVI PREMA MATEMATICI	H	M3	M4	M5	M6	MM
Učenje matematike je zabavno	5.91	3.3	3.6	2.9	3.6	3.5
Matematika ima puno koristi i primjena u svakodnevnom životu	6.96	3.8	3.8	3.3	3.5	4.0
Razvijene radne navike i motivacija dovoljni su za uspjeh u matematici	2.05	2.8	2.7	2.6	2.8	2.9
Genetske predispozicije su bitnije za uspjeh u matematici od motivacije	4.81	2.3	2.2	2.5	2.3	2.4
Iz matematike sam uvijek imao/la odlične ocjene	2.46	2.5	2.4	2.5	2.4	2.6
Svako dijete može biti uspješno u matematici	1.38	2.6	2.6	2.7	2.6	2.7
Utjecaj okoline je važan za stav o matematici	1.22	3.1	3.1	2.9	3.0	2.9
Matematički pojmovi se bolje usvajaju uz vršnjačku asistenciju	8.98	2.9	2.9	2.4	3.3	2.8
Matematički pojmovi se mogu usvajati u svakodnevnim aktivnostima	0.79	3.3	3.6	3.4	3.5	3.5
Za usvajanje matematičkih pojmova odgojne skupine trebaju imati na raspolaganju posebne didaktičke materijale, sredstva i pomagala	4.59	2.6	2.9	2.5	2.6	2.4

LEGENDA: H – vrijednost Kruskal Wallisovog testa pri testiranju značajnosti razlike između više nezavisnih skupina, M3 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom do navršene 3. godine života (jaslička skupina), M4 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 4. godini života (mlađa skupina), M5 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 5. godini života (srednja skupina), M6 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 6. godini života (starija skupina), MM – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u mješovitoj skupini djece

Rezultati su pokazali da nema razlike u niti jednom od stavova o matematici ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji rade. Ovime je potvrđena H1b hipoteza s kojom smo pretpostavili da nema razlika u stavovima o matematici ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji trenutno rade radi pretpostavke da imaju iskustva sa svim dobnim skupinama neovisno o trenutačnom radu s određenom dobnom skupinom djece.

Vežano uz povezanost stavova o matematici s dobi i stažem nismo potvrdili hipotezu H1c da postoji pozitivna povezanost, to jest da stariji odnosno oni s više radnog staža imaju pozitivnije stavove prema matematici koje su stekli temeljem iskustva i rada (Tablica 4).

Tablica 4

*Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti stavova o matematici s dobi, stažem i razinom obrazovanja odgajatelja*

STAVOVI PREMA MATEMATICI	rd	Rs	ro
Učenje matematike je zabavno	.04	.03	-.05
Matematika ima puno koristi i primjena u svakodnevnom životu	.01	.03	.06
Razvijene radne navike i motivacija dovoljni su za uspjeh u matematici	-.01	.02	.04
Genetske predispozicije su bitnije za uspjeh u matematici od motivacije	.02	.05	.01
Iz matematike sam uvijek imao/la odlične ocjene	-.04	-.04	.09
Svako dijete može biti uspješno u matematici	-.09	-.08	.01
Utjecaj okoline je važan za stav o matematici	-.07	-.04	.12
Matematički pojmovi se bolje usvajaju uz vršnjačku asistenciju	.01	.05	.05
Matematički pojmovi se mogu usvajati u svakodnevnim aktivnostima	-.04	.01	.10
Za usvajanje matematičkih pojmova odgojne skupine trebaju imati na raspolaganju posebne didaktičke materijale, sredstva i pomagala	-.06	-.07	.01

LEGENDA: rd – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između stavova prema matematici i dobi odgajatelja, rs – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između stavova prema matematici i staž odgajatelja, ro – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između stavova prema matematici i obrazovanja odgajatelja

Rezultati pokazuju da nema niti jedna statistički značajna korelacija između dobi ili radnoga staža odgajatelja sa stavovima prema matematici.

Slično je i s hipotezom H1d vezanom uz razinu obrazovanja gdje smo pretpostavili da postoji pozitivna povezanost i da s porastom razine obrazovanja raste i pozitivnost stava prema matematici koja također nije potvrđena (Tablica 4.).

Ovdje je pronađena samo jedna granična i vrlo niska korelacija koja bi bila značajna uz 6 % rizika ( $p < .06$ ) gdje s porastom obrazovanja raste uvjerenje da je utjecaj okoline je važan za stav o matematici.

### 7.3. Centri za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova

Svaka soba dnevnog boravka ima nekoliko centra aktivnosti koji sadrže različite materijale za istraživanje i igru, oni se tijekom pedagoške godine mijenjaju. Centri se razlikuju od sobe do sobe, a osnovni su: centar za likovno izražavanje, centar za građenje, centar za obiteljske i dramske igre, centar za početno čitanje i pisanje, centar za matematiku i manipulativne igre, centar za glazbu, centar za igre pijeskom i vodom, centar za istraživanje prirode, prostor za igre na otvorenom (Hansen, Kaufmann i dr, 2006). Materijali iz različitih centara međusobno se izmjenjuju, dijele, odgajatelji prate različite dječje interese i potrebe djece te na temelju toga organiziraju prostor po centrima aktivnosti. Važnu ulogu ima stručni tim koji sa odgajateljima na zajedničkim refleksijama dogovaraju i planiraju unapređenje kvalitete odgoja i obrazovanja.

Željeli smo utvrditi provjeru postojanja centara za usvajanje matematičkih pojmova kroz jednostavno pitanje nalaze li se isti u sobi dnevnog boravka njihove vrtićke skupine, zatim za učestalost: oformljivanja centara, dodavanja novih igara/aktivnosti, korištenja, samoinicijativnog korištenja drugih materijala od strane djece, samostalnog izrađivanja didaktičkih materijala, poticanja razvoja osnovnih matematičkih pojmova, mogućnosti njihovog poticanja te korištenja pojedinih materijala (1 - nikad; 2 - rijetko; 3 - ponekad; 4 - često; 5 - uvijek).

Tako je drugi cilj istraživanja bio provjeriti postojanje centara za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova te njihovo korištenje u vrtićkoj grupi kao i percipiranu mogućnost poticanja te stvarno poticanje razvoja osnovnih matematičkih pojmova kroz navedene centre uz dodatnu provjeru razlika ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji rade te

povezanost s razinom obrazovanja odgajatelja, njihovom dobi, radnim stažom i stavovima prema matematici.

Kao što smo i pretpostavili centri većinom postoje odnosno 74 % odgajatelja kaže da se u sobi dnevnog boravka njihove vrtićke skupine nalazi centar za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova. Temeljem Tablice 2. iz poglavlja 8.1. vidimo da se često oformljuju centri za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova u oblikovanju prostornog konteksta skupine (M = 3.9), dodaju nove igre/aktivnosti/poticaje u centru za usvajanje predmatematičkih vještina (M = 3.9), koriste (M = 3.6), djeca samoinicijativno koriste druge materijale za razvoj predmatematičkih vještina (M = 3.7) i odgajatelji izrađuju didaktičke materijale/poticaje za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova (M = 3.9).

Ovime je potvrđena hipoteza H2a kojom smo pretpostavili da centri većinom postoje, da se često koriste za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova i da ih djeca rado samostalno koriste.

Kako bismo provjerili kroz koji centar se najčešće potiče razvoj osnovnih matematičkih vještina proveden je neparametrijski Friedmanov test za provjeru značajnosti razlike između više zavisnih mjerenja i rezultati su pokazali ( $\chi^2(6) = 582, p < .01$ ) da postoji statistički značajna razlika u korištenju pojedinih centara za razvoj osnovnih matematičkih vještina. Dodatne provjere između svih pojedinih parova korištenjem Wilcoxonovog neparametrijskog testa za testiranje razlike između dva zavisna mjerenja pokazuju da postoje razlike između svih parova (Tablica 5.).

Tablica 5

*Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike mogućnosti korištenja pojedinih centara za razvoj osnovnih matematičkih vještina*

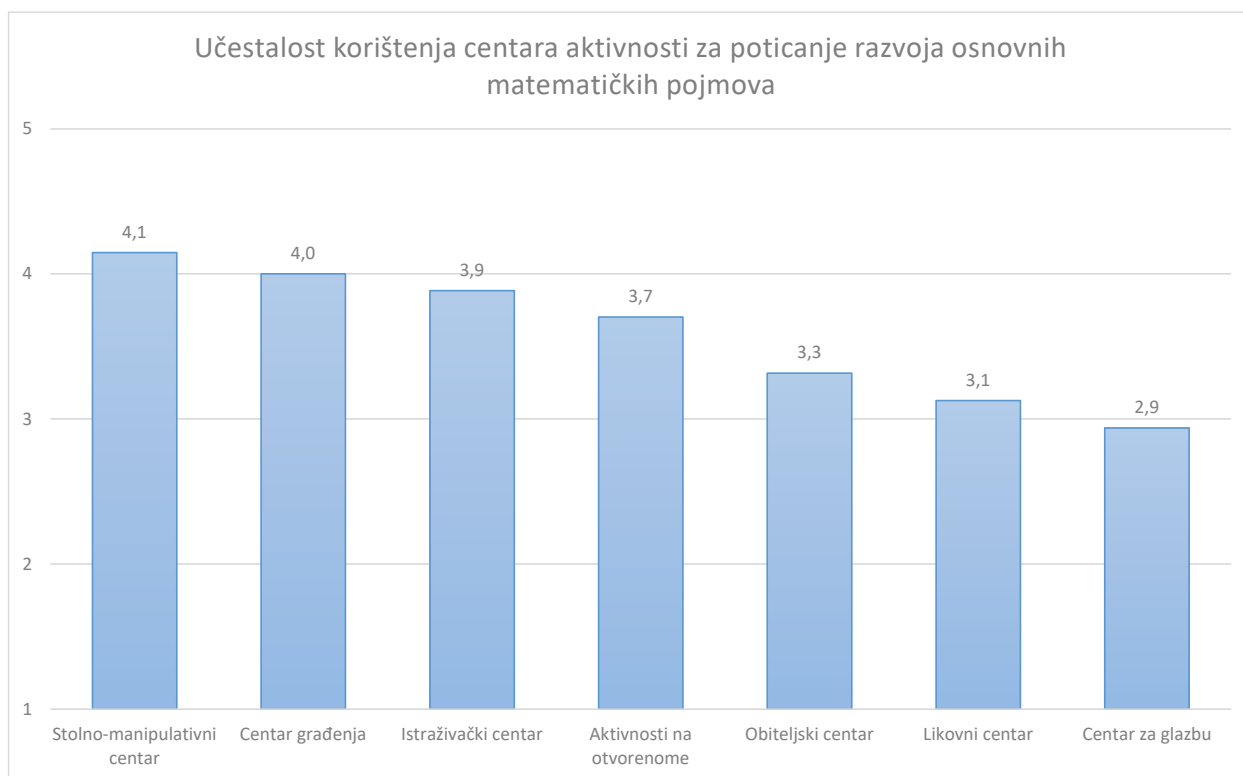
CENTRI	Istraživački	Stolno-manipulativni	Građenja	Likovni	Za glazbu	...na otvorenome
Obiteljski M = 3.3	-8.67**	-10.84**	-9.79**	-3.35**	-5.97**	-6.01**
Istraživački M = 3.9		-5.87**	-2.5**	-9.61**	-10.55**	-3.26**
Stolno-manipulativni M = 4.1			-3.5**	-11.43**	-11.85**	-7.54**
Centar građenja M = 4.0				-10.99**	-11.82**	-6.12**
Likovni M = 3.1					-3.41**	-8.39**
Centar za glazbu M = 2.9						-10.1**
...na otvorenome M = 3.7						

LEGENDA: M – aritmetička sredina, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika.

Srednje vrijednosti su osim u Tablici 5 prikazane i na Grafičkom prikazu 1 te se može zaključiti da se na prvom mjestu nalazi stolno-manipulativni centar (M = 4.1), potom

centar građenja ( $M = 4.0$ ) pa istraživački centar ( $M = 3.9$ ). Uz njih, se još i u centru za aktivnosti na otvorenome ( $M = 3.7$ ) često potiče razvoj osnovnih matematičkih pojmova. Ponekad se razvoj potiče i u obiteljskom ( $M = 3.3$ ) te likovnom centru ( $M = 3.1$ ) kao i u centru za glazbu ( $M = 2.9$ ).

### Grafički prikaz 1.



Ovime smo potvrdili hipotezu da se razvoj osnovnih matematičkih vještina najčešće potiče kroz stolno-manipulativni centar.

Nadalje nas je zanimalo što odgajatelji misle na skali od 1 do 5 (1 - nimalo; 2 - u manjoj mjeri; 3 - osrednje; 4 - u većoj mjeri; 5 - u potpunosti) koliko se sredstvima iz određenih centara aktivnosti može utjecati na razvoj osnovnih matematičkih pojmova, pokazalo se da odgajatelji misle da se može u većoj mjeri ( $M = 3.6-4.4$ ) utjecati stolno-manipulativnim, istraživačkim, centrom građenja, aktivnosti na otvorenome i obiteljskim centrom. Likovnim centrom i centrom za glazbu može se osrednje utjecati.

Zatim smo proveli Friedmanov neparametrijski test za testiranje razlike između više zavisnih skupina kako bismo vidjeli postoji li razlika u percipiranoj mogućnosti utjecaja

pojedinih centara te smo ustanovili da postoji statistički značajna razlika ( $\chi^2(6) = 678, p < .01$ ).

U svrhu provjere kojim se centrom može najviše utjecati na razvoj osnovnih matematičkih pojmova odnosno da se vide razlike između svih pojedinačnih parova, ponovo je korišten Wilcoxonov test, a rezultati u Tablici 6 pokazuju da postoje statistički značajne razlike između gotovo svih pojedinačnih parova. Nema razlike jedino između istraživačkog centra i centra građenja te između likovnog centra i centra za glazbu.

Tablica 6

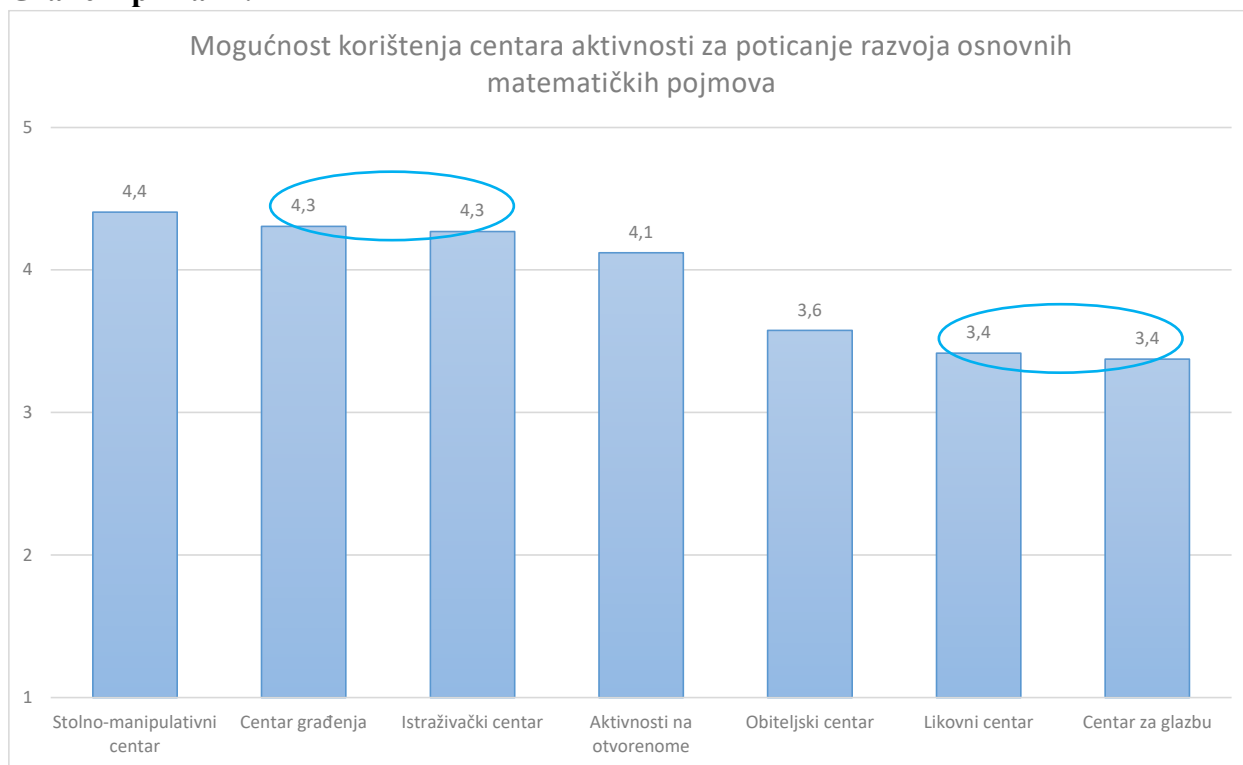
*Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike u mogućnosti korištenja pojedinih centara za razvoj osnovnih matematičkih vještina*

CENTRI	Istraživački	Stolno-manipulativni	Građenja	Likovni	Za glazbu	...na otvorenome
Obiteljski M = 3.6	-10.45**	-10.99**	-10.47**	-3.25**	-3.91**	-8.77**
Istraživački M = 4.3		-3.89**	-0.95	-11.37**	-11.13**	-3.51**
Stolno-manipulativni M = 4.4			-2.94**	-11.66**	-11.75**	-6.5**
Centar građenja M = 4.3				-11.37**	-11.6**	-4.59**
Likovni M = 3.4					-0.95	-10.37**
Centar za glazbu M = 3.4						-10.6**
...na otvorenome M = 4.1						

LEGENDA: M – aritmetička sredina, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika.

Srednje vrijednosti su osim u Tablici 6 prikazane i na Grafičkom prikazu 2 te se može zaključiti da se na prvom mjestu nalazi stolno-manipulativni centar (M = 4.4), potom centar građenja (M = 4.3) i istraživački centar (M = 4.3) koji se ne razlikuju. Uz njih, još i u centru za aktivnosti na otvorenome (M = 4.1) percipira se da u većoj mjeri postoji mogućnost poticanja razvoja osnovnih matematičkih pojmova. Za sva tri preostala centra odgajatelji smatraju da osrednje omogućuju poticanje razvoja osnovnih matematičkih pojmova s time da obiteljski centar (M = 3.6) ima tu mogućnost značajno veću nego likovni centar i centar glazbe koji su podjednaki (M = 3.4).

## Grafički prikaz 2.



Ovime smo potvrdili hipotezu da se razvoj osnovnih matematičkih vještina može poticati kroz sve centre aktivnosti, ali najviše kroz stolno-manipulativni centar.

U ovom dijelu smo još dodatno, nevezano uz probleme i hipoteze, provjerili i učestalost korištenja različitih materijala za provedbu aktivnosti. Friedmanov neparametrijski test za testiranje razlike između više zavisnih skupina pokazao je da postoji statistički značajna razlika ( $\chi^2(3) = 89$ ,  $p < .01$ ) u korištenju različitih materijala za provedbu aktivnosti.

Kako bismo provjerili razlike između svih pojedinačnih parova, ponovo je korišten Wilcoxonov test, a rezultati u Tablici 7 pokazuju da postoje statistički značajne razlike između gotovo svih pojedinačnih parova. Nema razlike jedino između igre neoblikovanim materijalom i situacijskih poticaja.

Tablica 7

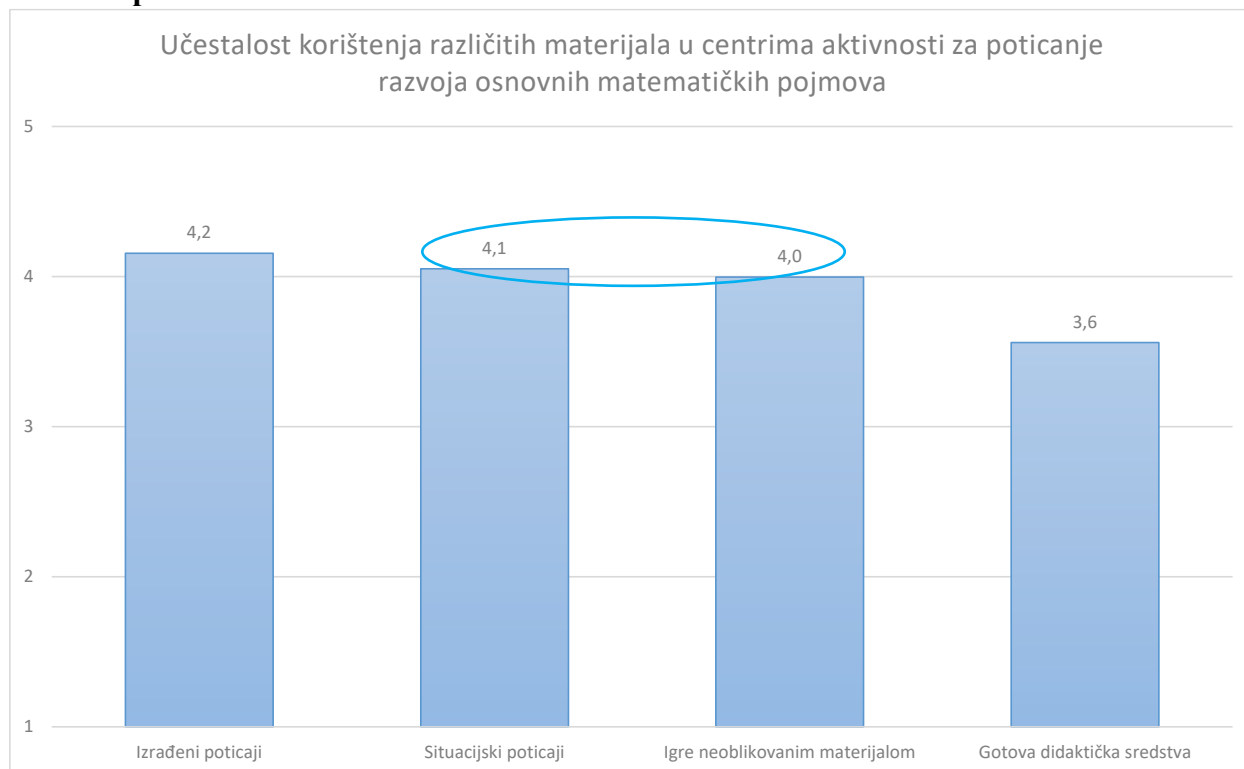
*Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike u korištenju različitih materijala za aktivnosti u centrima za razvoj osnovnih matematičkih vještina*

MATERIJALI	Igre neoblikovanim materijalom	Izrađeni poticaji	Situacijski poticaji
Gotova didaktička sredstva M = 3.6	-6.29**	-7.63**	-6.90**
Igre neoblikovanim materijalom M = 4.0		-3.56**	-1.24
Izrađeni poticaji M = 4.2			-2.09*
Situacijski poticaji M = 4.1			

LEGENDA: M – aritmetička sredina, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika, \* – statistički značajno uz 5 % rizika.

Srednje vrijednosti su osim u Tablici 7 prikazane i na Grafičkom prikazu 3 i vidimo da je najveća učestalost prisutna za izrađene poticaje (M = 4.2), potom za situacijske poticaje (M = 4.1) i igre neoblikovanim materijalom (M = 4.0) koje se ne razlikuju značajno i na kraju najmanja za gotova didaktička sredstva (M = 3.6). Ipak svi materijali se nalaze u kategoriji čestog korištenja (3.6-4.2).

### Grafički prikaz 3.

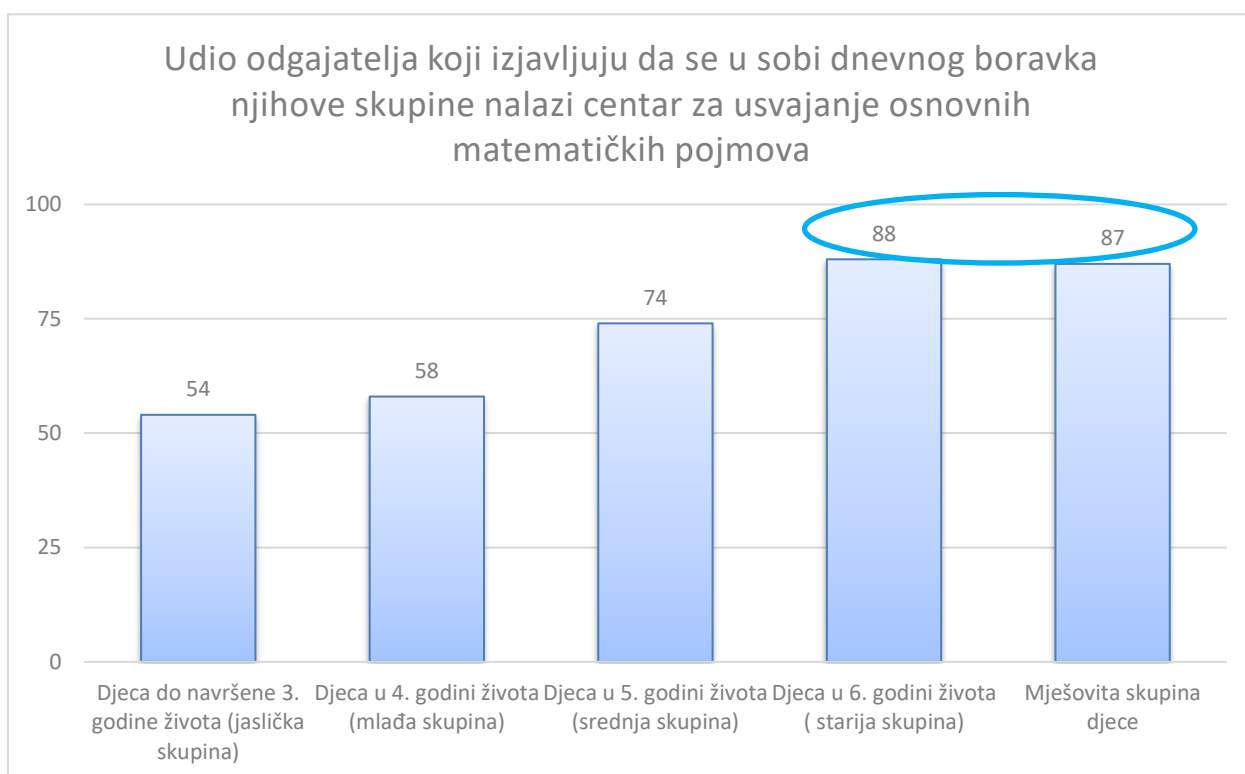


U ovom smo dijelu dodatno bili zainteresirani za eventualne razlike ovisno o dobi djece te su provjerene razlike u odgovorima odgajatelja ovisno o dobnoj skupini s kojom odgajatelji rade i to hi-kvadratom za varijablu postojanja ili nepostojanja centara aktivnosti u vrtiću i korištenjem Kruskal Wallisovog neparametrijskog testa kod



ordinalnih varijabli za provjeru razlika između više nezavisnih skupina. Rezultati hi - kvadrat testa su pokazali statistički značajnu razliku ( $\chi^2(4) = 28.8, p < .01$ ) u postojanju centara za usvajanje osnovnih matematičkih vještina ovisno o dobnoj skupini djeteta s kojom odgajatelj radi. Tako se može zaključiti da s porastom dobi skupine u kojoj odgajatelj radi, raste udio odgajatelja koji izjavljuju da za tu skupinu imaju oformljen centar, isto tako u miješanoj skupini postoji podjednaki udio odgajatelja koji izjavljuju da je oformljen centar kao i u najstarijoj skupini (Grafički prikaz 4).

#### Grafički prikaz 4.



Što se tiče ostalih ordinalnih varijabli, većinom nema razlike u odgovorima ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji rade (Tablica 8). Postoje razlike jedino kod učestalosti korištenja likovnog centra.

Tablica 8

*Rezultati Kruskal Wallisovog testa pri testiranju razlike u odgovorima odgajatelja o centrima aktivnosti ovisno o dobi djece s kojom rade*

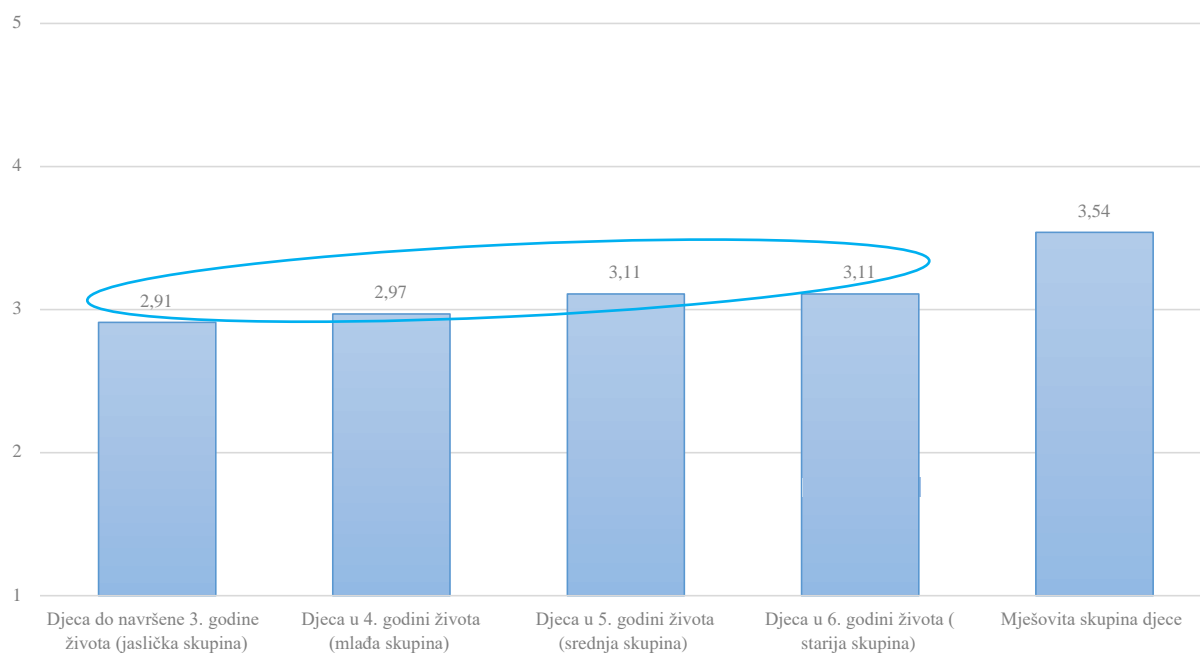
PITANJA	H	M3	M4	M5	M6	MM
Učestalost oformljivanja centra za usvajanje osnovnih mat. pojmova	6.35	3.66	3.75	3.91	4.13	4.03
Učestalost dodavanja novih igre/aktivnosti/poticaje u centru	0.76	3.92	3.83	3.94	4.06	3.96
Učestalost korištenja centar/aktivnosti za usvajanje predmat. vještina	6.28	3.39	3.39	3.57	3.85	3.58
Učestalost samoinicijativne primjene djeca drugih sredstva/materijala/poticaja/ideja	1.41	3.62	3.72	3.63	3.83	3.71
Učestalost samostalnog izrađivanja didaktičkih materijala/poticaja	1.24	3.87	3.81	3.94	3.85	4.01
Učestalost korištenja: Obiteljski centar	6.41	3.49	3.06	3.37	3.33	3.27
Učestalost korištenja: Istraživački centar	2.17	3.98	3.86	3.83	3.92	3.82
Učestalost korištenja: Stolno-manipulativni centar	0.97	4.20	4.14	4.09	4.15	4.14
Učestalost korištenja: Centar građenja	8.05	4.08	3.89	3.74	4.15	4.01
Učestalost korištenja: Likovni centar	14.69**	2.92	2.97	3.11	3.54	3.11
Učestalost korištenja: Centar za glazbu	7.94	2.93	2.81	2.97	3.25	2.80
Učestalost korištenja: Aktivnosti na otvorenome	8.10	3.70	3.56	3.57	4.00	3.65
Mogućnost korištenja: Obiteljski centar	1.64	3.66	3.50	3.57	3.67	3.49
Mogućnost korištenja: Istraživački centar	4.52	4.33	4.31	4.14	4.31	4.24
Mogućnost korištenja: Stolno-manipulativni centar	3.49	4.30	4.47	4.43	4.40	4.46
Mogućnost korištenja: Centar građenja	1.65	4.28	4.25	4.20	4.35	4.37
Mogućnost korištenja: Likovni centar	6.18	3.43	3.42	3.40	3.67	3.27
Mogućnost korištenja: Centar za glazbu	3.95	3.38	3.17	3.40	3.60	3.32
Mogućnost korištenja: Aktivnosti na otvorenome	5.06	4.11	4.00	4.09	4.35	4.05
Učestalost korištenja: Gotova didaktička sredstva	8.34	3.52	3.31	3.57	3.81	3.54
Učestalost korištenja: Igre neoblikovanim materijalom	3.50	4.03	3.86	4.09	4.10	3.92
Učestalost korištenja: Izrađeni poticaji	4.26	4.02	4.06	4.29	4.29	4.16
Učestalost korištenja: Situacijski poticaji	1.92	4.05	3.97	4.14	4.13	4.00

LEGENDA: H – vrijednost Kruskal Wallisovog testa pri testiranju značajnosti razlike između više nezavisnih skupina, M3 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom do navršene 3. godine života (jaslička skupina), M4 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 4. godini života (mlada skupina), M5 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 5. godini života (srednja skupina), M6 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 6. godini života (starija skupina), MM – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u mješovitoj skupini djece, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika.

Ipak kako se ovdje vidi samo da razlike postoje, a ne među kojim odgajateljima, za ovu dobivenu razliku izračunate su razlike između svih parova odgajatelja ovisno o dobi djece s kojom trenutno rade korištenjem Mann Whitney U testa. Jedina razlika koja je pronađena (Grafički prikaz 5) odnosi se na veću učestalost korištenja likovnog centra kod odgajatelja koji rade u mješovitoj skupini djece ( $M6 = 3.5$ ) u odnosu na odgajatelje koji rade s bilo kojom drugom dobnom skupinom djece koje su podjednake ( $M3 = 2.91$ ,  $M4 = 2.97$ ,  $M5 = 3.11$ ,  $MM = 3.11$ ).

### Grafički prikaz 5.

Učestalost korištenja likovnog centra ovisno o dobi djece s kojom odgajatelj radi



Ovim smo djelomično potvrdili hipotezu H2d da neće biti statistički značajnih razlika ovisno o dobi djece s kojom odgajatelj trenutno radi pretpostavke da imaju iskustva sa svim dobnim skupinama neovisno o trenutačnom radu s određenom dobnom skupinom djece.

Vežano uz povezanost odgovora vezanih uz centre aktivnosti za poticanje razvoja predmatematičkih vještina s dobi i radnim stažom djelomično smo potvrdili hipotezu H2e da učestalost korištenja centara i pozitivno mišljenje o njima i njihovim mogućnostima raste s porastom dobi i radnoga staža odnosno da stariji odgajatelji i oni s više staža koriste centre više i imaju pozitivnije mišljenje o njima i njihovim mogućnostima (Tablica 9). Neke korelacije su statistički značajne, ali su s druge strane vrlo male i govore o vrlo niskoj pozitivnoj povezanosti.

Tablica 9

*Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih uz centre aktivnosti s dobi, radnim stažom i razinom obrazovanja odgajatelja*

PITANJA	rd	rs	ro
Učestalost oformljivanja centra za usvajanje osnovnih mat. pojmova	.22**	.24**	-.04
Učestalost dodavanja novih igre/aktivnosti/poticaje u centru	.08	.12	.00
Učestalost korištenja centra/aktivnosti za usvajanje predmat. vještina	.14*	.16*	.04
Učestalost samoinicijativne primjene djeca drugih sredstva/materijala/poticaja/ideja	.10	.09	.11
Učestalost samostalnog izrađivanja didaktičkih materijala/poticaja	.02	.06	.11
Učestalost korištenja: Obiteljski centar	.18**	.15*	.01
Učestalost korištenja: Istraživački centar	.07	.08	.06
Učestalost korištenja: Stolno-manipulativni centar	.08	.12	.02
Učestalost korištenja: Centar građenja	.08	.06	.03
Učestalost korištenja: Likovni centar	.29**	.27**	-.06
Učestalost korištenja: Centar za glazbu	.29**	.26**	.03
Učestalost korištenja: Aktivnosti na otvorenome	.05	.05	.08
Mogućnost korištenja: Obiteljski centar	.09	.08	-.01
Mogućnost korištenja: Istraživački centar	-.02	.04	.06
Mogućnost korištenja: Stolno-manipulativni centar	-.01	.04	.04
Mogućnost korištenja: Centar građenja	-.01	.01	.05
Mogućnost korištenja: Likovni centar	.15*	.17**	.03
Mogućnost korištenja: Centar za glazbu	.22**	.21**	.08
Mogućnost korištenja: Aktivnosti na otvorenome	.02	.05	.04
Učestalost korištenja: Gotova didaktička sredstva	.19**	.21**	-.07
Učestalost korištenja: Igre neoblikovanim materijalom	.03	.04	.05
Učestalost korištenja: Izrađeni poticaji	.02	.08	-.02
Učestalost korištenja: Situacijski poticaji	.01	.03	.05

LEGENDA: rd – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o centrima aktivnosti i dobi odgajatelja, rs – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o centrima aktivnosti i staža odgajatelja, ro – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o centrima aktivnosti i stupnja obrazovanja odgajatelja, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika, \* – statistički značajno uz 5 % rizika.

Tako se pokazalo da s porastom dobi i radnoga staža raste učestalost oformljivanja centara ( $r(259) = .22, p < .01$  i  $r(259) = .24, p < .01$ ), učestalost korištenja centra/aktivnosti za usvajanje predmatematičkih vještina ( $r(259) = .14, p < .05$  i  $r(259) = .16, p < .05$ ), zatim učestalost korištenja obiteljskog centra ( $r(259) = .18, p < .01$  i  $r(259) = .15, p < .05$ ), likovnog centra ( $r(259) = .29, p < .01$  i  $r(259) = .27, p < .01$ ) i centra za glazbu ( $r(259) = .29, p < .01$  i  $r(259) = .26, p < .01$ ), percepcija mogućnosti korištenja likovnog centra ( $r(259) = .15, p < .05$  i  $r(259) = .17, p < .01$ ) i centra za glazbu ( $r(259) = .22, p < .01$  i  $r(259) = .21, p < .01$ ) te učestalost korištenja gotovih didaktičkih sredstava ( $r(259) = .19, p < .01$  i  $r(259) = .21, p < .01$ ).

Što se tiče hipoteze H2f da postoji pozitivna povezanost sa stupnjem obrazovanja tj. da obrazovaniji odgajatelji češće koriste centre i imaju pozitivnije stavove o njima i njihovim mogućnostima u odnosu na one s nižim stupnjem obrazovanja nisu pronađene očekivane

povezanosti, odnosno niti jedna korelacija nije statistički značajna (Tablica 9), a nije značajan ni hi kvadrat ( $\chi^2(3) = 1.5, p > .05$ ) odnosno nema promjene u udjelu odgajatelja koji izjavljuju da centri postoje ovisno o njihovoj razini obrazovanja.

Zadnji dio vezan uz centre aktivnosti odnosio se na vezu između stavova o matematici i učestalosti korištenja centara te percepciju mogućnosti korištenja centara aktivnosti za razvoj osnovnih matematičkih vještina.

Tablica 10

*Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih uz centre aktivnosti sa stavovima odgajatelja prema matematici*

PITANJA	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Učestalost korištenja centra/aktivnosti za usvajanje predmat. vještina	.14*	.15*	.10	-.02	.13*	-.01	.10	.18**	.18**	-.05
Učestalost korištenja: Obiteljski centar	.11	.18**	.15*	.09	.13*	.03	.15*	.15*	.23**	.04
Učestalost korištenja: Istraživački centar	.30**	.28**	.21**	.00	.07	.04	.25**	.23**	.29**	-.00
Učestalost korištenja: Stolno-manipulativni centar	.22**	.28**	.16**	.02	.15*	.13*	.25**	.29**	.26**	-.00
Učestalost korištenja: Centar građenja	.30**	.33**	.26**	.07	.08	.04	.24**	.27**	.29**	.05
Učestalost korištenja: Likovni centar	.18**	.17**	.23**	.08	-.01	-.07	.11	.20**	.17**	.01
Učestalost korištenja: Centar za glazbu	.10	.12*	.18**	.11	.05	-.07	.08	.15*	.12*	-.02
Učestalost korištenja: Aktivnosti na otvorenome	.21**	.25**	.25**	.07	.04	.06	.20**	.22**	.31**	.03
Mogućnost korištenja: Obiteljski centar	.15*	.18**	.12	.03	-.01	.01	.20**	.19**	.27**	.00
Mogućnost korištenja: Istraživački centar	.23**	.30**	.13*	-.07	.09	-.00	.22**	.22**	.30**	.10
Mogućnost korištenja: Stolno-manipulativni centar	.14*	.23**	.09	.02	.14*	.14*	.18**	.21**	.27**	.00
Mogućnost korištenja: Centar građenja	.26**	.27**	.16**	.05	.05	.11	.25**	.17**	.33**	-.04
Mogućnost korištenja: Likovni centar	.19**	.21**	.17**	.03	.01	.01	.20**	.18**	.24**	-.02
Mogućnost korištenja: Centar za glazbu	.16**	.19**	.15*	-.05	-.04	.03	.22**	.16*	.20**	-.02
Mogućnost korištenja: Aktivnosti na otvorenome	.24**	.27**	.15*	.01	.10	.07	.25**	.20**	.34**	.15*

LEGENDA: S1 - Učenje matematike je zabavno, S2 - Matematika ima puno koristi i primjena u svakodnevnom životu, S3 - Razvijene radne navike i motivacija dovoljni su za uspjeh u matematici, S4 - Genetske predispozicije su bitnije za uspjeh u matematici od motivacije, S5 - Iz matematike sam uvijek imao/la odlične ocjene, S6 - Svako dijete može biti uspješno u matematici, S7 - Utjecaj okoline je važan za stav o matematici, S8 - Matematički pojmovi se bolje usvajaju uz vršnjačku asistenciju, S9 - Matematički pojmovi se mogu usvajati u svakodnevnim aktivnostima, S10 - Za usvajanje matematičkih pojmova odgojne skupine trebaju imati na raspolaganju posebne didaktičke materijale, sredstva i pomagala, \*\* - statistički značajno uz 1 % rizika, \* - statistički značajno uz 5 % rizika.

Rezultati su pokazali da su neki od stavova pozitivno povezani s učestalošću korištenja centara i percepcijom mogućnosti korištenja centara aktivnosti za razvoj osnovnih matematičkih vještina kao što smo pretpostavili hipotezom H2g. Posebno se to odnosi na S1 - Učenje matematike je zabavno, S2 - Matematika ima puno koristi i primjena u svakodnevnom životu, S3 - Razvijene radne navike i motivacija dovoljni su za uspjeh u matematici, S7 - Utjecaj okoline je važan za stav o matematici, S8 - Matematički pojmovi se bolje usvajaju uz vršnjačku asistenciju, S9 - Matematički pojmovi se mogu usvajati u svakodnevnim aktivnostima. Nema povezanosti (ili ih ima neznatno) sa stavovima: S4 - Genetske predispozicije su bitnije za uspjeh u matematici od motivacije, S5 - Iz matematike sam uvijek imao/la odlične ocjene, S6 - Svako dijete može biti uspješno u

matematici, S10 - Za usvajanje matematičkih pojmova odgojne skupine trebaju imati na raspolaganju posebne didaktičke materijale, sredstva i pomagala. Ipak, treba uočiti da su ove korelacije jako niske, iako su statistički značajne i pozitivne kao što je i pretpostavljeno hipotezom.

#### 7.4. Izvori pripreme aktivnosti za poticanje usvajanja osnovnih matematičkih vještina

Ovdje smo željeli istražiti na temelju čega odgajatelji pripremaju aktivnosti koje koriste za poticanje usvajanja osnovnih matematičkih vještina te provjeriti postojanje razlika ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji rade te povezanost s obrazovanjem odgajatelja, njihovom dobi, stažem i stavovima prema matematici. Stoga su odgajatelji na skali od 1 do 5 (1- nikad; 2 - rijetko; 3 - ponekad; 4 - često; 5 - uvijek) procjenjivali koliko često koriste različite izvore za aktivnosti kojima potiču usvajanje osnovnih matematičkih vještina.

Hipoteza H3a bila da odgajatelji pripremu rade najčešće na temelju dječjih interesa te zapažanja psihofizičkog razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksimalnog razvoja djece pa smo testirali značajnost razlike u učestalosti između pojedinih izvora korištenjem Friedmanovog testa za testiranje razlike u više nezavisnih mjerenja te su rezultati pokazali ( $Z(8) = 820$ ,  $p < .01$ ) da postoji statistički značajna razlika, a dodatno su testirane i pojedinačne razlike između svih parova u Tablici 11 te prikazane srednje vrijednosti na Grafičkom prikazu 6.

Tablica 11

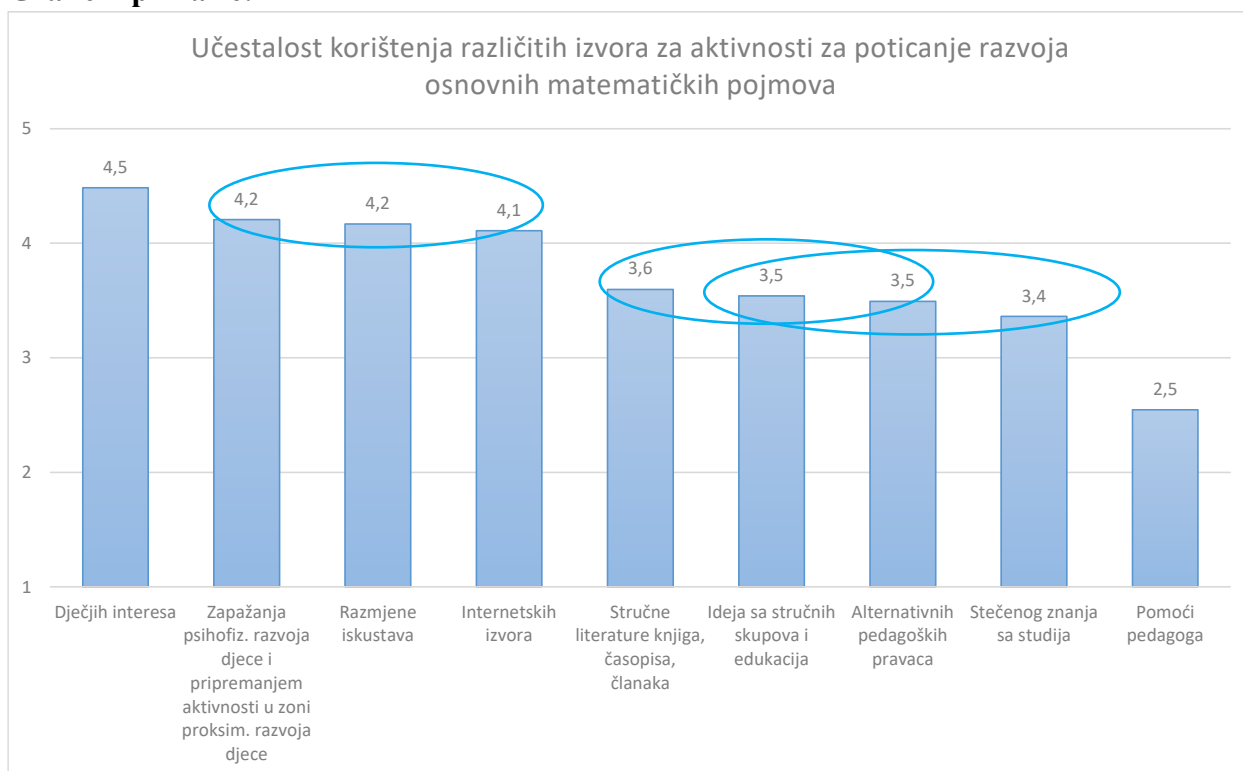
*Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike u korištenju različitih izvora za aktivnosti u centrima za razvoj osnovnih matematičkih vještina*

MATERIJALI	2	3	4	5	6	7	8	9
Stručne literature knjiga, časopisa, članaka (1) M = 3.6	-7.53**	-10.98**	-8.75**	-8.17**	-10.58**	-3.23**	-0.93	-1.86
Internetskih izvora (2) M = 4.1		-6.26**	-1.88	-1.13	-12.28**	-8.24**	-6.89**	-8.52**
Dječjih interesa (3) M = 4.5			-6.73**	-6.29**	-13.39**	-11.99**	-10.96**	-11.71**
Zapažanja psihofiz. razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksim. razvoja djece (4) M = 4.2				-0.88	-12.79**	-10.21**	-8.74**	-9.92**
Razmjene iskustava (5) M = 4.2					-13.11**	-10.15**	-9.07**	-9.21**
Pomoći pedagoga (6) M = 2.5						-9.27**	-10.65**	-9.98**
Stečenog znanja sa studija (7) M = 3.4							-3.09**	-1.52
Ideja sa stručnih skupova i edukacija (8) M = 3.5								-0.78
Alternativnih pedagoških pravaca (9) M = 3.5								

LEGENDA: M – aritmetička sredina, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika, \* – statistički značajno uz 5 % rizika.

Rezultati pokazuju da su većinom razlike statistički značajne, osim kod Stručne literature knjiga, časopisa, članaka (1, M = 3.6), Ideja sa stručnih skupova i edukacija (8, M = 3.5) i Alternativnih pedagoških pravaca (9, M = 3.5) koje su međusobno podjednake, zatim Internetskih izvora (2, M = 4.1), Zapažanja psihofizičkog razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksimalnog razvoja djece (4, M = 4.2) i Razmjene iskustava (5, M = 4.2) te Stečenog znanja sa studija (7, M = 3.4), Ideja sa stručnih skupova i edukacija (8, M = 3.5) i Alternativnih pedagoških pravaca (9; M = 3.5) koje su također međusobno podjednake.

## Grafički prikaz 6.



Dakle, možemo zaključiti da je hipoteza H3a djelomično potvrđena. Odgajatelji pripremu rade najčešće na temelju dječjih interesa koji su najznačajniji, te potom temeljem zapažanja psihofizičkog razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksimalnog razvoja djece, ali podjednako kao i putem razmjene iskustava te internetskih izvora.

Nadalje smo željeli vidjeti postoje li razlike u izvorima prema kojima odgajatelji najčešće rade pripremu ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji rade te smo potvrdili hipotezu H3b da neće biti statistički značajnih razlika ovisno o dobi djece s kojom odgajatelji trenutno rade.



Tablica 12

*Rezultati Kruskal Wallisovog testa pri testiranju razlike u odgovorima odgajatelja o izvorima aktivnosti ovisno o dobi djece s kojom rade*

PITANJA	H	M3	M4	M5	M6	MM
Stručne literature knjiga, časopisa, članaka	1.15	3.5	3.6	3.5	3.7	3.6
Internetskih izvora	3.08	3.9	4.1	3.9	4.2	4.2
Dječjih interesa	6.80	4.6	4.4	4.4	4.5	4.4
Zapažanja psihofizičkog razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksim. razvoja djece	3.66	4.3	4.1	4.2	4.2	4.2
Razmjene iskustava	1.96	4.2	4.1	4.1	4.2	4.2
Pomoći pedagoga	3.69	2.4	2.5	2.4	2.7	2.7
Stečenog znanja sa studija	1.70	3.4	3.3	3.2	3.5	3.4
Ideja sa stručnih skupova i edukacija	4.20	3.6	3.4	3.5	3.4	3.6
Alternativnih pedagoških pravaca	3.31	3.4	3.5	3.3	3.4	3.7

LEGENDA: H – vrijednost Kruskal Wallisovog testa pri testiranju značajnosti razlike između više nezavisnih skupina, M3 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom do navršene 3. godine života (jaslička skupina), M4 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 4. godini života (mlađa skupina), M5 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 5. godini života (srednja skupina), M6 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 6. godini života (starija skupina), MM – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u mješovitoj skupini djece.

Niti jedna od razlika Kruskal Wallisovim testom nije se pokazala statistički značajnom (Tablica 12).

Vežano uz hipotezu H3c o povezanosti s dobi i radnim stažom odgajatelja (Tablica 13), gdje smo pretpostavili da mlađi odgajatelji i oni s manje staža više izabiru više izabiru internetske izvore, a stariji razmjenu iskustva hipotezu smo djelomično potvrdili. Korelacije koje su dobivene jesu statistički značajne i negativne kao što je očekivano, ali su s druge strane vrlo niske.

Tablica 13

*Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih uz centre aktivnosti s dobi, radnim stažom i razinom obrazovanja odgajatelja*

PITANJA	rd	rs	ro
Stručne literature knjiga, časopisa, članaka	.09	.11	-.03
Internetskih izvora	-.20**	-.17**	.08
Dječjih interesa	-.04	-.06	.04
Zapažanja psihofizičkog razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksim. razvoja djece	-.02	-.02	.10
Razmjene iskustava	-.07	-.09	-.01
Pomoći pedagoga	.06	.09	.01
Stečenog znanja sa studija	-.03	.06	.15*
Ideja sa stručnih skupova i edukacija	.00	-.03	.06
Alternativnih pedagoških pravaca	-.01	.02	.07

LEGENDA: rd – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o izvorima aktivnosti i dobi odgajatelja, rs – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o izvorima aktivnosti i staža odgajatelja, ro – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o izvorima aktivnosti i obrazovanja odgajatelja, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika, \* – statistički značajno uz 5 % rizika.

Pokazalo se da postoji vrlo mala ali negativna korelacija između učestalosti korištenja Internetskih izvora te dobi ( $r(259) = -.20, p < .01$ ) i radnog staža ( $r(259) = -.17, p < .01$ ) kao što smo i pretpostavili odnosno da s povećanjem dobi (a time i radnog staža) učestalost korištenja internetskih izvora pada. Hipotezu vezanu uz razmjenu iskustava nismo potvrdili odnosno nema povezanosti učestalosti korištenja razmjene iskustava i dobi te radnog staža odgajatelja.

U Tablici 13. su i rezultati vezani uz H3d kojom smo pretpostavili da s razinom obrazovanja raste učestalost korištenja različitih izvora. Jedina korelacija koja se pokazala statistički značajnom vezana je uz povećanje korištenja stečenog znanja sa studija s povećanjem obrazovanja odgajatelja, korelacija je vrlo mala, no pozitivna je i statistički značajna ( $r(259) = .15, p < .05$ ).

Posljednji dio vezan uz izvore tiče se povezanosti korištenja različitih izvora sa stavovima prema matematici.

Tablica 14

*Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih uz izvore aktivnosti sa stavovima odgajatelja prema matematici*

PITANJA	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Stručne literature knjiga, časopisa, članaka	.10	.01	.09	-.01	.11	.00	.11	.05	.07	.05
Internetskih izvora	.13*	.05	.18**	-.12	.00	.12	.17**	.14*	.11	.07
Dječjih interesa	.09	.12	.05	.03	.12*	-.01	.11	.09	.11	.05
Zapažanja psihofizičkog razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksim. razvoja djece	.11	.15*	.10	-.06	.05	-.03	.22**	.16**	.17**	.00
Razmjene iskustava	.06	.06	.11	-.11	.02	.03	.13*	.11	.12	.00
Pomoći pedagoga	-.07	-.07	.01	-.01	.02	-.11	-.10	-.06	-.09	.01
Stečenog znanja sa studija	.02	.09	.06	-.01	.14*	-.17**	.10	.14*	.07	.03
Ideja sa stručnih skupova i edukacija	.08	.15*	.07	.00	.07	-.04	.09	.12	.18**	-.02
Alternativnih pedagoških pravaca	.04	-.01	.07	.01	.12	.08	.13*	.03	.10	-.02

LEGENDA: S1 -Učenje matematike je zabavno, S2 - Matematika ima puno koristi i primjena u svakodnevnom životu, S3 - Razvijene radne navike i motivacija dovoljni su za uspjeh u matematici, S4 - Genetske predispozicije su bitnije za uspjeh u matematici od motivacije, S5 - Iz matematike sam uvijek imao/la odlične ocjene, S6 - Svako dijete može biti uspješno u matematici, S7 - Utjecaj okoline je važan za stav o matematici, S8 - Matematički pojmovi se bolje usvajaju uz vršnjačku asistenciju, S9 - Matematički pojmovi se mogu usvajati u svakodnevnom aktivnostima, S10 - Za usvajanje matematičkih pojmova odgojne skupine trebaju imati na raspolaganju posebne didaktičke materijale, sredstva i pomagala, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika, \* – statistički značajno uz 5 % rizika.

Rezultati u Tablici 14 nisu potvrdili hipotezu da će različiti izvori biti češće korišteni kod pozitivnijeg stava prema matematici, odnosno svega nekoliko statistički značajnih i vrlo malih korelacija je pronađeno i to najviše za korištenje Internetskih izvora kao i Zapažanja

psihofizičkog razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksimalnog razvoja djece. Zanimljiva negativna no niska korelacija pronađena je između primjene znanja stečenog na studiju i stava da svako dijete može biti uspješno u matematici ( $r(259) = -.17, p < .01$ ). Odnosno s porastom korištenja znanja stečenih na studiju pada uvjerenje da svako dijete može biti uspješno u matematici.

Općenito su sve korelacije u istraživanju ispale dosta niske, iako su nekada očekivano značajne. Ovakve korelacije moguće je ponekad dobiti i radi same veličine uzorka odnosno radi mnoštva izračunatih korelacije moguće je i po slučaju očekivati da će se neke povezanosti pokazati statistički značajnima.

## 7.5. Aktivnosti za poticanje usvajanja osnovnih matematičkih vještina

U dijelu rada koji se bavi aktivnostima zanimalo nas je koliko često odgajatelji koriste pojedine aktivnosti kojima se razvijaju predmatematičke vještine te kako ih djeca koriste kao i ovisi li to o dobi djece s kojom odgajatelji rade obrazovanju odgajatelja, njihovoj dobi, stažu i stavovima prema matematici.

Prvo je zadatak odgajatelja bio da odgovore koliko često na skali od 1 do 5 (1- nikad; 2 - rijetko; 3 - ponekad; 4 - često; 5 - uvijek) koriste pojedine aktivnosti kojima potiču usvajanje osnovnih matematičkih vještina.

Hipotezom H4a smo pretpostavili da odgajatelji najčešće koriste mehaničko brojanje i razvrstavanje. Pokazalo se da je ta aktivnost najizraženija ( $M = 4.3$ ), a proveli smo i Kruskal Wallisov test te ustanovili da postoji statistički značajna razlika u učestalosti korištenja pojedinih aktivnosti ( $Z(8) = 346; p < .01$ ), te dodatno izračunali zasebne Wilcoxonove testove da utvrdimo među kojim parovima postoje statistički značajne razlike (Tablica 15).

Tablica 15

*Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike u učestalosti korištenja različitih aktivnosti u centrima za razvoj osnovnih matematičkih vještina*

AKTIVNOSTI	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Razvrstavanje podataka i predmeta npr. predmete razvrstati po jednom/dva/tri zadana obilježja... (1) M = 4.0	-3.04**	-3.90**	-0.05	-2.77**	-0.82	-7.39**	-7.31**	-5.67**	-0.81	-1.80
Uspoređivanje npr. veličine, količine... čega ima više ili manje, lako ili teško, dugo ili kratko? (2) M = 4.1		-1.40	-2.45*	-4.93**	-1.43	-8.45**	-8.54**	-3.80**	-2.82**	-3.60**
Sparivanje povezivanje predmeta s istovrsnim predmetom i pridruživanje povezivanje predmeta s pripadajućim predmetom npr. memory (3) M = 4.2			-3.27**	-6.06**	-2.43*	-8.90**	-9.30**	-2.64**	-3.94**	-4.89**
Nizanje predmeta raspoređivanje predmeta po veličini, prema intenzitetu boje, prema okusu od gorkom prema slatkom (4) M = 4.0				-2.98**	-0.75	-6.71**	-7.05**	-4.87**	-0.92	-1.75
Slijeđenje niza uputa mogućnost slijeđena više uputa (5) M = 3.9					-3.49**	-5.43**	-5.54**	-6.94**	-1.44	-0.47
Orijentacija u prostoru razumijevanje smjerova i položaja, lijevo-desno, gore-dolje, ispred-iza, u..(6) M = 4.1						-7.94**	-8.08**	-4.73**	-1.27	-2.46*
Vizualno grupiranje sposobnost djeteta da „u glavi“ odredi broj objekta u skupu, putem vizualnog zapažanja (7) M = 3.6							0.00	-9.89**	-6.00**	-5.07**
Prepoznavanje i proširivanje obrazaca sposobnost da dijete prepozna obrazac u određenom nizu ili skupu, te pronađe sljedeći takav broj ili obrazac (8) M = 3.6								-10.1**	-6.36**	-5.14**
Mehaničko brojanje poznavanje brojnih riječi i njihova redosljeda, npr. igre s brojalicama, skrivača, brojanje tanjura, žlica... (9) M = 4.3									-6.18**	-6.58**
Brojenje pridruživanjem dijete pridružuje brojnoj riječi točan broj predmeta (10) M = 4.0										-1.44
Prepoznavanje brojeva i pridruživanje brojeva količini uparivanje simbola i količine npr. upariti broj objekta s odgovarajućim brojčanim simbolom (11) M = 3.9										

LEGENDA: M – aritmetička sredina, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika, \* – statistički značajno uz 5 % rizika.

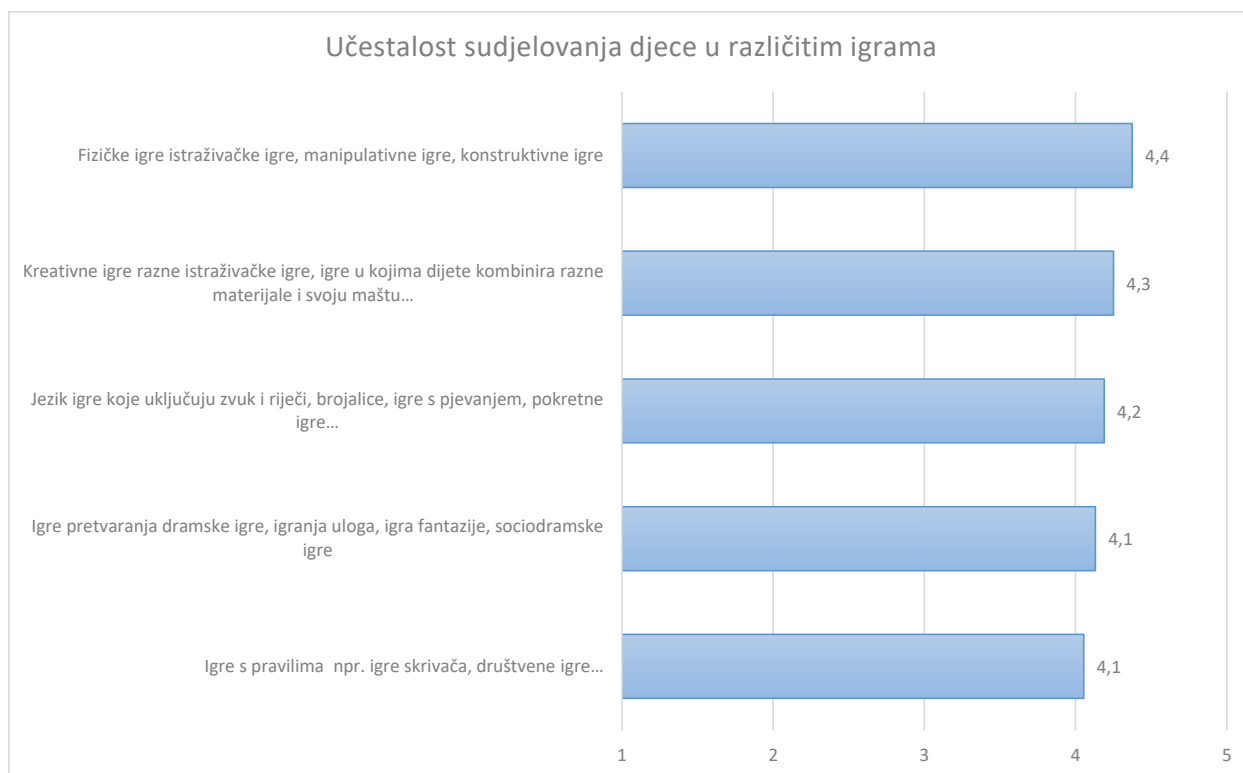
Rezultati u Tablici 15 prikazuju da su većinom razlike statistički značajne, a one koje se međusobno ne razlikuju označene su na Grafičkom prikazu 7. Ono što je ovime potvrđeno jest upravo naša hipoteza jer odgajatelji najčešće koriste mehaničko brojanje i razvrstavanje (M = 4.3) i to statistički značajno više od svih ostalih aktivnosti.

## Grafički prikaz 7.



Što se tiče učestalosti sudjelovanja djece u različitim igrama, nismo postavili neke određene hipoteze, no uočava se da se sve aktivnosti često koriste (sve M su više od 4.0) i grafički prikaz 8 pokazuje redosljed učestalosti korištenja pojedinih aktivnosti.

## Grafički prikaz 8.



Vezano uz razlike ovisno o dobi djece, rezultati u Tablici 16. pokazuju da je hipoteza djelomično potvrđena, odnosno da su ipak pronađene neke razlike ovisno o dobi djece u grupi u kojoj odgajatelji rade.

Tablica 16

*Rezultati Kruskal Wallisovog testa pri testiranju razlike u odgovorima odgajatelja o učestalosti korištenja aktivnosti ovisno o dobi djece s kojom rade*

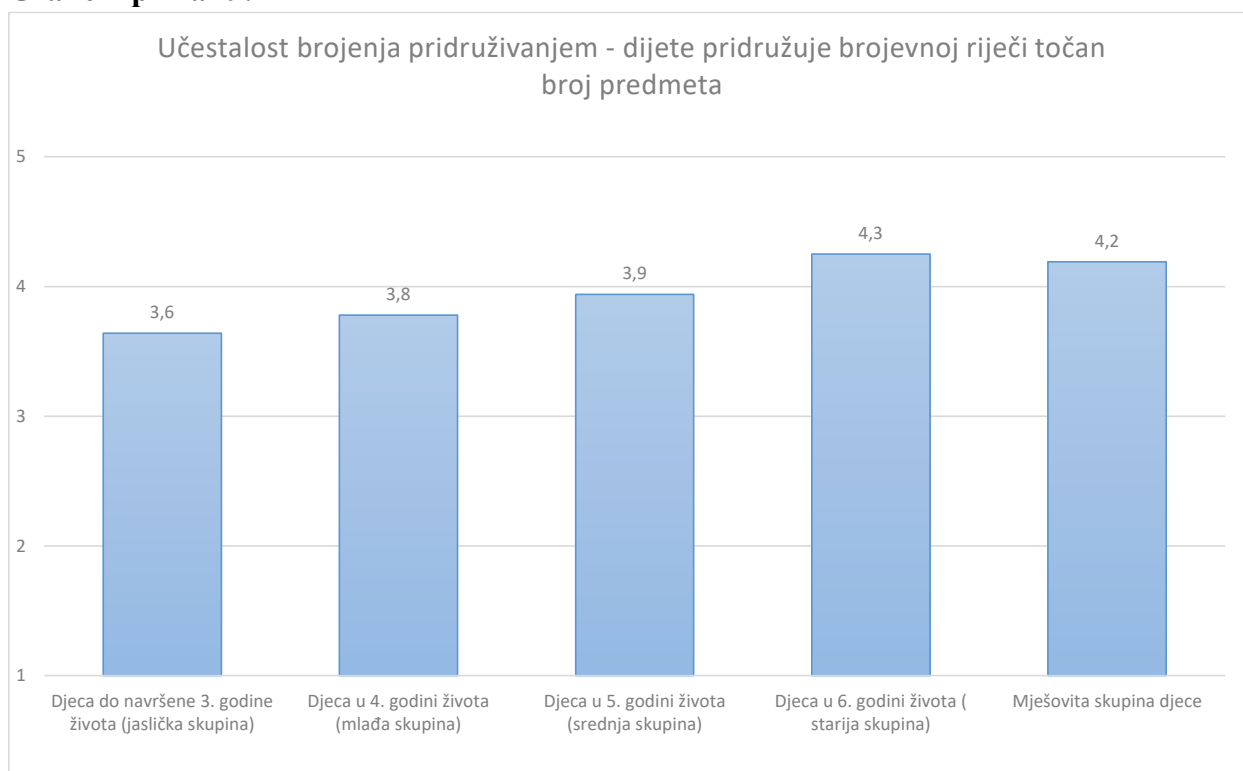
AKTIVNOSTI	H	M3	M4	M5	M6	MM
Razvrstavanje podataka i predmeta npr. predmete razvrstati po jednom/dva/tri zadana obilježja...	0.59	4.0	4.0	4.1	4.1	4.0
Uspoređivanje npr. veličine, količine... čega ima više ili manje, lako ili teško, dugo ili kratko?	0.67	4.1	4.0	4.2	4.2	4.1
Sparivanje povezivanje predmeta s istovrsnim predmetom i pridruživanje povezivanje predmeta s pripadajućim predmetom npr. memory	2.71	4.1	4.1	4.3	4.2	4.2
Nizanje predmeta raspoređivanje predmeta po veličini, prema intenzitetu boje, prema okusu od gorkog prema slatkom	3.30	4.0	3.8	4.2	4.1	4.0
Slijedenje niza uputa mogućnost slijedena više uputa	3.98	3.8	3.8	4.0	4.0	3.9
Orijentacija u prostoru razumijevanje smjerova i položaja, lijevo-desno, gore-dolje, ispred-iza, u...	2.68	3.9	4.0	4.1	4.2	4.1
Vizualno grupiranje sposobnost djeteta da „u glavi“ odredi broj objekta u skupu, putem vizualnog zapažanja	6.74	3.4	3.4	3.7	3.8	3.7
Prepoznavanje i proširivanje obrazaca sposobnost da dijete prepozna obrazac u određenom nizu ili skupu, te pronade sljedeći takav broj ili obrazac	7.19	3.5	3.3	3.6	3.8	3.6
Mehaničko brojanje poznavanje brojevnih riječi i njihova redoslijeda, npr. igre s brojalicama, skrivača, brojanje tanjura, žlica...	6.62	4.2	4.0	4.4	4.4	4.4
Brojenje pridruživanjem: dijete pridružuje brojevnoj riječi točan broj predmeta	12.08*	3.6	3.8	3.9	4.3	4.2
Prepoznavanje brojeva i pridruživanje brojeva količini uparivanje simbola i količine npr. upariti broj objekta s odgovarajućim brojčanim simbolom	19.99**	3.4	3.8	4.0	4.3	4.1

LEGENDA: H – vrijednost Kruskal Wallisovog testa pri testiranju značajnosti razlike između više nezavisnih skupina, M3 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom do navršene 3. godine života (jaslička skupina), M4 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 4. godini života (mlađa skupina), M5 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 5. godini života (srednja skupina), M6 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 6. godini života (starija skupina), MM – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u mješovitoj skupini djece.

Rezultati Kruskal Wallisovog testa pokazuju da postoji statistički značajna razlika u aktivnostima „Brojenje pridruživanjem: dijete pridružuje brojevnoj riječi točan broj predmeta“ ( $H(4) = 12.08$ ,  $p < .05$ ) i „Prepoznavanje brojeva i pridruživanje brojeva količini uparivanje simbola i količine npr. upariti broj objekta s odgovarajućim brojčanim simbolom“ ( $H(4) = 19.99$ ,  $p < .01$ ).

Kako bismo provjerili među kojim skupinama postoje razlike izračunate su razlike između svih parova odgajatelja ovisno o dobi djece s kojom trenutno rade korištenjem Mann Whitney U testa.

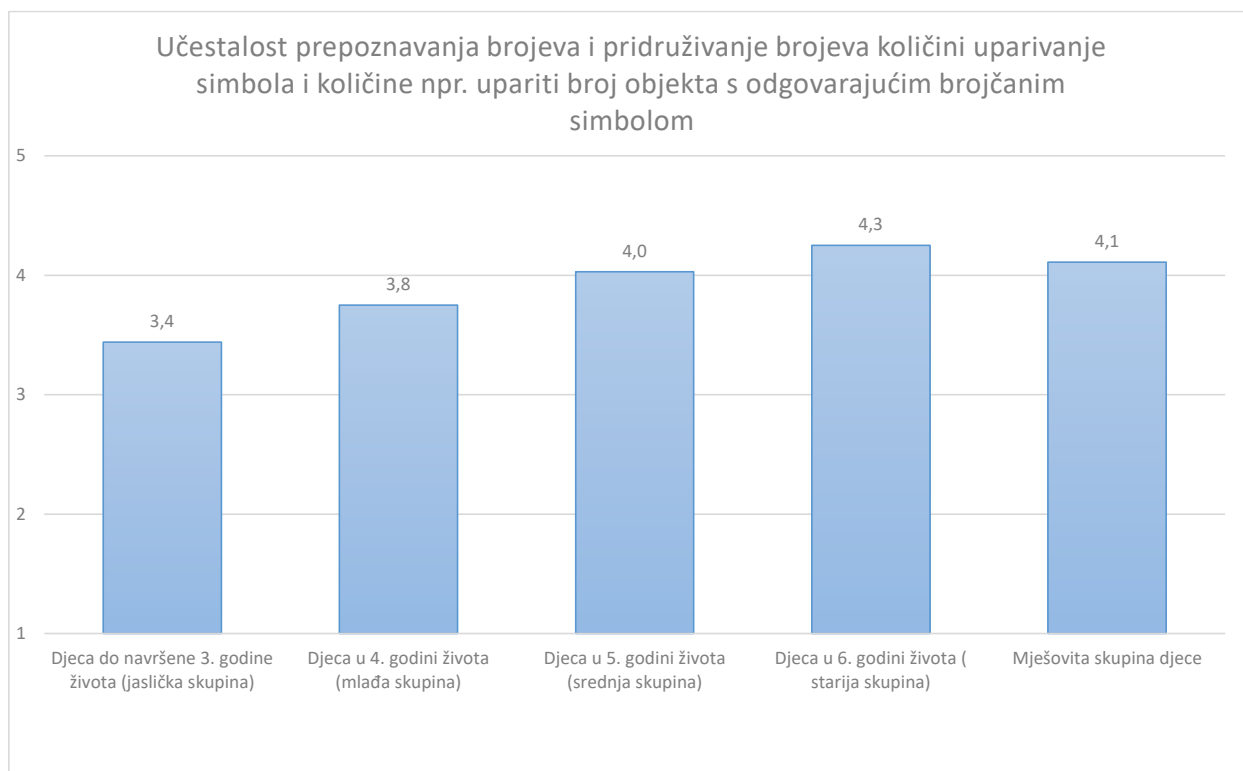
### Grafički prikaz 9.



Što se tiče varijable „Brojenje pridruživanjem: dijete pridružuje brojevnoj riječi točan broj predmeta,, jedina statistički značajna razlika koja je pronađena (Grafički prikaz 9) odnosi se na veću učestalost korištenja kod odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 6. godini života ( $M = 4.25$ ) i mješovitoj skupini ( $M = 4.19$ ) u odnosu na odgajatelje koji rade s jasličkom dobnom skupinom djece ( $M_1 = 3.64$ ).



## Grafički prikaz 10.



Kod varijable „Prepoznavanje brojeva i pridruživanje brojeva količini uparivanje simbola i količine npr. upariti broj objekta s odgovarajućim brojčanim simbolom,„ pronađene su dvije glavne razlike (Grafički prikaz 10): veća učestalost korištenja kod odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 5. godini života ( $M = 4.03$ ), 6. godini života ( $M = 4.25$ ) i mješovitoj skupini ( $M = 4.11$ ) u odnosu na odgajatelje koji rade s jasličkom dobnom skupinom djece ( $M_1 = 3.44$ ) te manja učestalost kod odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 4. godini života ( $M_1 = 3.75$ ) u odnosu na one u 6. godini života i mješovitoj skupini.

Znači možemo reći da ovu hipotezu nismo potvrdili obzirom da nismo očekivali razlike radi pretpostavke da se odgajatelji mijenjaju i rade sa svim dobnim skupinama u nekom periodu svoga radnoga vijeka. Ipak možemo zaključiti da su ovdje odgajatelji odgovarali upravo za skupinu s kojom rade jer je i samo pitanje tako bilo postavljeno da se moglo odnositi upravo na trenutnu situaciju rada.

Treća hipoteza u ovom dijelu bila je da s porastom dobi i radnoga staža raste korištenje svih aktivnosti kojima se razvijaju predmatematičke vještine.

Tablica 17

*Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih učestalost korištenja aktivnosti s dobi, stažem i obrazovanjem odgajatelja*

AKTIVNOSTI	rd	rs	ro
Razvrstavanje podataka i predmeta npr. predmete razvrstati po jednom/dva/tri zadana obilježja...	.09	.12*	-.04
Uspoređivanje npr. veličine, količine...čega ima više ili manje, lako ili teško, dugo ili kratko?	.06	.11	.01
Sparivanje povezivanje predmeta s istovrsnim predmetom i pridruživanje povezivanje predmeta s pripadajućim predmetom npr.memory	-.02	.04	.02
Nizanje predmeta raspoređivanje predmeta po veličini, prema intenzitetu boje, prema okusu od gorkog prema slatkom	.07	.11	.00
Slijedenje niza uputa mogućnost slijedena više uputa	.10	.12*	-.05
Orijentacija u prostoru razumijevanje smjerova i položaja, lijevo-desno, gore-dolje, ispred-iza, u...	.07	.07	.06
Vizualno grupiranje sposobnost djeteta da „u glavi“ odredi broj objekta u skupu, putem vizualnog zapažanja	.09	.12*	-.03
Prepoznavanje i proširivanje obrazaca sposobnost da dijete prepozna obrazac u određenom nizu ili skupu, te pronađe sljedeći takav broj ili obrazac	.13*	.16*	-.01
Mehaničko brojanje poznavanje brojevni riječi i njihova redosljeda, npr. igre s brojalicama, skrivaca, brojanje tanjura, žlica...	.02	.05	-.03
Brojenje pridruživanjem dijete pridružuje brojevnoj riječi točan broj predmeta	.02	.09	-.01
Prepoznavanje brojeva i pridruživanje brojeva količini uparivanje simbola i količine npr. upariti broj objekta s odgovarajućim brojčanim simbolom	.11	.14*	-.10

LEGENDA: rd – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o učestalosti korištenja aktivnosti i dobi odgajatelja, rs – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o učestalosti korištenja aktivnosti i staža odgajatelja, ro – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o učestalosti korištenja aktivnosti i obrazovanja odgajatelja, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika, \* – statistički značajno uz 5 % rizika.

Rezultati u Tablici 17. pokazuju da postoje pozitivne povezanosti učestalosti korištenja aktivnosti s radnim stažom (Razvrstavanje podataka i predmeta npr. predmete razvrstati po jednom/dva/tri zadana obilježja..., Slijedenje niza uputa mogućnost slijedena više uputa, Vizualno grupiranje sposobnost djeteta da „u glavi“ odredi broj objekta u skupu, putem vizualnog zapažanja i Prepoznavanje brojeva i pridruživanje brojeva količini uparivanje simbola i količine npr. upariti broj objekta s odgovarajućim brojčanim simbolom) te jedna sa stažem i dobi (Prepoznavanje i proširivanje obrazaca sposobnost da dijete prepozna obrazac u određenom nizu ili skupu, te pronađe sljedeći takav broj ili obrazac). Sve korelacije su pozitivne odnosno s povećanjem radnog staža (ili dobi) raste učestalost korištenja aktivnosti, ali su s druge strane i vrlo niske pa je upitno jesu li rezultat povezanosti među varijablama ili velikog broja izračunatih korelacija. Obzirom da nisu na svim aktivnostima dobivene korelacije i da su korelacije vrlo niske možemo reći da je hipoteza H4c djelomično potvrđena.

U Tablici 17. su i rezultati vezani uz H4d kojom smo pretpostavili da s porastom stupnja obrazovanja raste učestalost korištenja različitih aktivnosti kojima se razvijaju predmatematičke vještine.

Ovu hipotezu nismo potvrdili jer nije dobivena niti jedna statistički značajna povezanost.

Posljednji dio vezan uz učestalost korištenja pojedinih aktivnosti tiče se povezanosti sa stavovima prema matematici. Rezultati u Tablici 18 su potvrdili hipotezu da će učestalost korištenja različitih aktivnosti biti viša kod pozitivnijeg stava prema matematici, odnosno većina korelacija je statistički značajna. Iako korelacije ponovo nisu velike, one su pozitivne i možemo reći da je hipoteza H4e potvrđena posebno obzirom na to da ih ima dosta i da sve idu u očekivanom smjeru.

Tablica 18

*Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih učestalost korištenja različitih aktivnosti sa stavovima odgajatelja prema matematici*

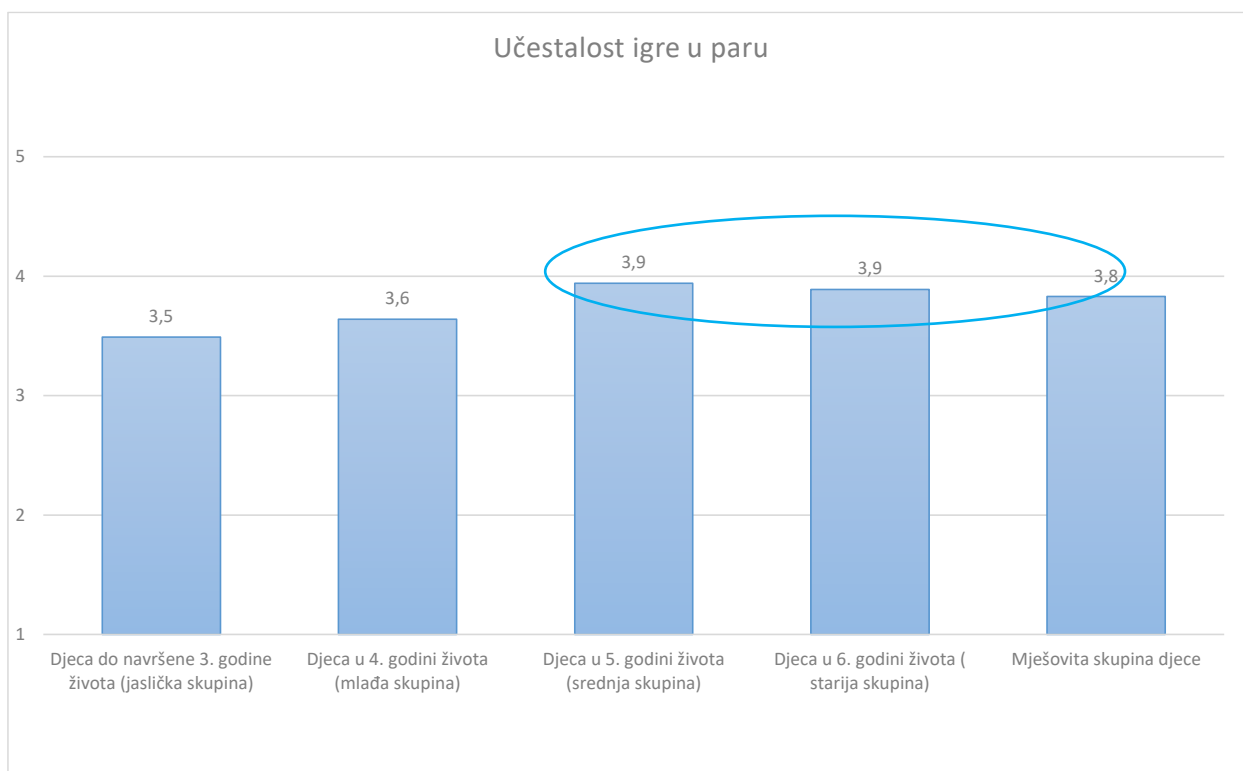
AKTIVNOSTI	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Razvrstavanje podataka i predmeta npr. predmete razvrstati po jednom/dva/tri zadana obilježja...	.16**	.18**	.12*	.03	.10	.03	.26**	.19**	.23**	.05
Uspoređivanje npr. veličine, količine... čega ima više ili manje, lako ili teško, dugo ili kratko?	.16**	.24**	.18**	.01	.11	.04	.28**	.18**	.21**	.07
Sparivanje povezivanje predmeta s istovrsnim predmetom i pridruživanje povezivanje predmeta s pripadajućim predmetom npr. memory	.20**	.23**	.19**	.02	.08	.05	.36**	.26**	.30**	-.01
Nizanje predmeta raspoređivanje predmeta po veličini, prema intenzitetu boje, prema okusu od gorkog prema slatkom	.19**	.14*	.15*	.04	.09	.07	.17**	.12	.19**	.08
Slijedenje niza uputa mogućnost slijedena više uputa	.15*	.19**	.22**	-.05	.01	.09	.14*	.18**	.23**	.02
Orijentacija u prostoru razumijevanje smjerova i položaja, lijevo-desno, gore-dolje, ispred-iza, u...	.29**	.26**	.25**	-.02	.12*	.05	.29**	.17**	.28**	.06
Vizualno grupiranje sposobnost djeteta da „u glavi“ odredi broj objekta u skupu, putem vizualnog zapažanja	.19**	.20**	.10	.05	.10	.00	.10	.17**	.17**	.06
Prepoznavanje i proširivanje obrazaca sposobnost da dijete prepozna obrazac u određenom nizu ili skupu, te pronađe sljedeći takav broj ili obrazac	.18**	.13*	.20**	-.01	.05	.06	.13*	.16*	.14*	.02
Mehaničko brojanje poznavanje brojevni riječi i njihova redosljeda, npr. igre s brojalicama, skrivača, brojanje tanjura, žlica...	.26**	.29**	.20**	.01	.12	.09	.18**	.12	.33**	.02
Brojenje pridruživanjem dijete pridružuje brojevnoj riječi točan broj predmeta	.30**	.26**	.19**	-.11	.12	.14*	.21**	.21**	.34**	.01
Prepoznavanje brojeva i pridruživanje brojeva količini uparivanje simbola i količine npr. upariti broj objekta s odgovarajućim bročanim simbolom	.32**	.30**	.22**	-.11	.08	.08	.23**	.22**	.27**	-.07

LEGENDA: S1 -Učenje matematike je zabavno, S2 - Matematika ima puno koristi i primjena u svakodnevnom životu, S3 - Razvijene radne navike i motivacija dovoljni su za uspjeh u matematici, S4 - Genetske predispozicije su bitnije za uspjeh u matematici od motivacije, S5 - Iz matematike sam uvijek imao/la odlične ocjene, S6 - Svako dijete može biti uspješno u matematici, S7 - Utjecaj okoline je važan za stav o matematici, S8 - Matematički pojmovi se bolje usvajaju uz vršnjačku asistenciju, S9 - Matematički pojmovi se mogu usvajati u svakodnevnom aktivnostima, S10 - Za usvajanje matematičkih pojmova odgojne skupine trebaju imati na raspolaganju posebne didaktičke materijale, sredstva i pomagala, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika, \* – statistički značajno uz 5 % rizika.

Zadnje pitanje u ovom dijelu ticalo se toga koliko često djeca koriste aktivnosti igre i poticaje za usvajanje predmatematičkih vještina individualno, u paru i u manjoj grupi.

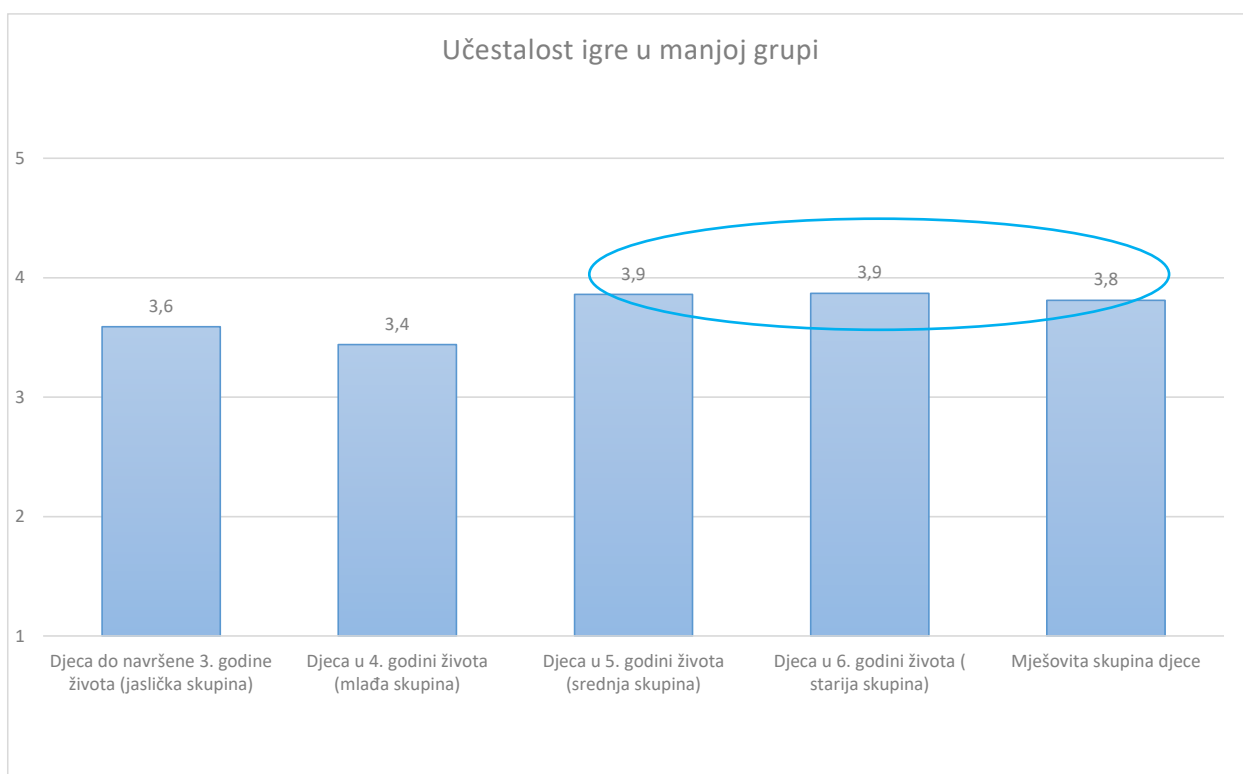
Pretpostavili smo da bi to moglo biti povezano s dobi djeteta. Rezultati Kruskal Wallisovog testa su pokazali da nema razlike u odgovorima odgajatelja o učestalosti individualnog načina igre djece ovisno o dobi djece u grupi u kojoj odgajatelji trenutno rade ( $H(4) = 3.14, p > .05$ ), ali postoji o učestalosti igre u paru ( $H(4) = 11.52, p < .05$ ) te manjoj grupi ( $H(4) = 9.40, p < .05$ ).

### Grafički prikaz 11.



Pokazalo se da se jaslička djeca manje igraju u paru ( $M = 3.49$ ) od djece u 5. ( $M = 3.94$ ) i 6. ( $M = 3.90$ ) godini i miješanoj ( $M = 3.83$ ) skupini.

## Grafički prikaz 12.



Što se tiče igre u manjoj grupi, ona se pokazala učestalijom kod djece u 5. ( $M = 3.86$ ) i 6. ( $M = 3.87$ ) godini te u miješanoj skupini ( $M = 3.81$ ) nego kod djece u 4. ( $M = 3.44$ ) godini.

Prvi dio hipoteze H4f da mlađa djeca češće koriste aktivnosti individualno od starije djece nije potvrđen, ali je drugi dio: starija djeca, češće od mlađe djece, koriste igru u paru i manjoj grupi.

### 7.6. Percepcija utjecaja različitih organizacijskih i stručnih aspekata na provođenje aktivnosti

U zadnjem dijelu rada smo se osvrnuli na percepciju utjecaja različitih organizacijskih i stručnih aspekata na provođenje aktivnosti kojima se potiču osnovne matematičke vještine i razvoj predmatematičkih vještina te postoji li razlika ovisno o dobi djece s kojom odgajatelj rade te povezanost sa stupnjem obrazovanja odgajatelja, njihovom dobi, radnim stažom.

Odgajatelji su na skali od 1 do 5 (1- uopće se ne slažem; 2 - ne slažem se; 3 - niti se slažem, niti se ne slažem; 4 - slažem se; 5 - u potpunosti se slažem) procjenjivali koliko se slažu da različiti organizacijski i stručni aspekti utječu na provođenje aktivnosti koje se odnose na njihove stavove prema matematici.

Hipotezom H5a pretpostavili smo da odgajatelji smatraju da najviše utječe prevelik broj djece u grupi, a kako bismo to provjerili proveli smo Friedmanov test koji je pokazao da postoji statistički značajna razlika u percepciji utjecaja pojedinih faktora ( $\chi^2(10) = 184$ ,  $p < .01$ ), a dodatno smo izračunali zasebne Wilcoxonove testove da utvrdimo među kojim parovima postoje statistički značajne razlike (Tablica 19).

Tablica 19

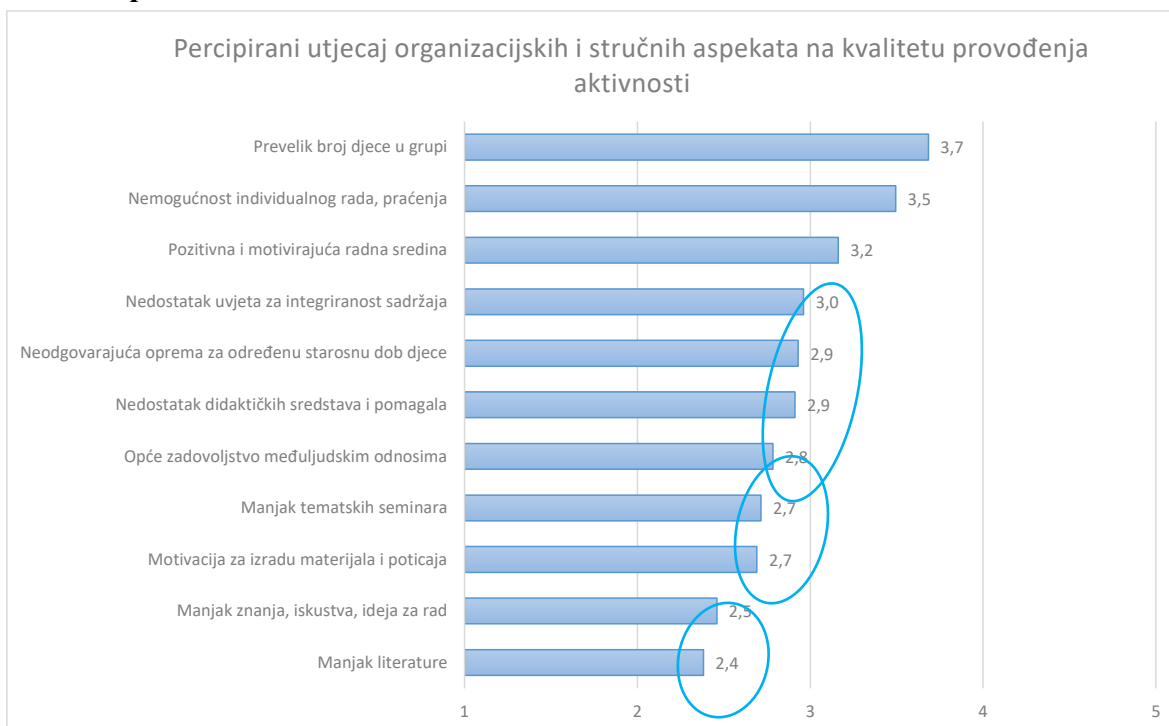
*Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike u percepciji utjecaja pojedinih organizacijskih i stručnih aspekata na provođenje aktivnosti u centrima za razvoj osnovnih matematičkih vještina*

ASPEKTI	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Prevelik broj djece u grupi (1) M = 3.7	-2.52*	-7.37**	-7.15**	-6.88**	-9.40**	-10.1**	-8.55**	-7.99**	-7.54**	-4.71**
Nemogućnost individualnog rada, praćenja (2) M = 3.5		-5.75**	-5.54**	-5.25**	-8.45**	-9.26**	-7.16**	-6.82**	-6.40**	-3.32**
Nedostatak didaktičkih sredstava i pomagala (3) M = 2.9			-0.3	-0.8	-4.7**	-5.8**	-2.1*	-2.3*	-1.3	-2.5*
Neodgovarajuća oprema za određenu starosnu dob djece (4) M = 2.9				-0.54	-5.05**	-6.30**	-2.37*	-2.48*	-1.57	-2.41*
Nedostatak uvjeta za integriranost sadržaja (5) M = 3.0					-5.61**	-6.96**	-2.76**	-2.84**	-1.87	-2.18*
Manjak znanja, iskustva, ideja za rad (6) M = 2.5						-1.24	-2.93**	-2.92**	-3.35**	-6.79**
Manjak literature (7) M = 2.4							-4.67**	-3.42**	-4.35**	-7.37**
Manjak tematskih seminara (8) M = 2.7								-0.23	-0.80	-4.26**
Motivacija za izradu materijala i poticaja (9) M = 2.7									-1.20	-5.11**
Opće zadovoljstvo međuljudskim odnosima (10) M = 2.8										-4.53**
Pozitivna i motivirajuća radna sredina (11) M = 3.2										

LEGENDA: M – aritmetička sredina, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika, \* – statistički značajno uz 5 % rizika.

Rezultati u Tablici 19 prikazuju da su većinom razlike statistički značajne, a one koje se međusobno ne razlikuju označene su na Grafičkom prikazu 13. Ono što je ovime potvrđeno jest upravo naša hipoteza jer odgajatelji smatraju da je najveći utjecaj prisutan radi prevelikog broja djece u grupi (M = 3.7), statistički značajno veći od svih drugih mogućih utjecaja.

### Grafički prikaz 13.



Što se tiče razlika ovisno o dobi djece, rezultati u Tablici 20. pokazuju da je hipoteza potvrđena, odnosno nisu pronađene razlike u percipiranim utjecajima ovisno o dobi djece u grupi u kojoj odgajatelji rade.

Tablica 20

*Rezultati Kruskal Wallisovog testa pri testiranju razlike u odgovorima odgajatelja o percepciji mogućih organizacijskih i stručnih utjecaja ovisno o dobi djece s kojom rade*

ORGANIZACIJSKI I STRUČNI ASPEKTI	H	M3	M4	M5	M6	MM
Prevelik broj djece u grupi	2.6	3.7	3.9	3.8	3.5	3.6
Nemogućnost individualnog rada, praćenja	1.1	3.6	3.3	3.6	3.5	3.5
Nedostatak didaktičkih sredstava i pomagala	2.2	2.8	3.2	2.9	2.9	2.9
Neodgovarajuća oprema za određenu starosnu dob djece	3.5	3.0	3.1	2.7	2.9	3.0
Nedostatak uvjeta za integriranost sadržaja	2.9	2.9	3.1	3.2	2.8	3.0
Manjak znanja, iskustva, ideja za rad	1.2	2.4	2.5	2.5	2.4	2.5
Manjak literature	3.0	2.4	2.2	2.4	2.3	2.5
Manjak tematskih seminara	3.3	2.7	2.3	2.6	2.8	2.9
Motivacija za izradu materijala i poticaja	2.9	2.7	2.8	2.5	2.5	2.8
Opće zadovoljstvo međuljudskim odnosima	0.5	2.9	2.7	2.7	2.9	2.7
Pozitivna i motivirajuća radna sredina	2.9	3.0	3.5	3.1	3.1	3.2

LEGENDA: H – vrijednost Kruskal Wallisovog testa pri testiranju značajnosti razlike između više nezavisnih skupina, M3 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom do navršene 3. godine života (jaslička skupina), M4 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 4. godini života (mlada skupina), M5 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 5. godini života (srednja skupina), M6 – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u skupini s djecom u 6. godini života (starija skupina), MM – aritmetička sredina odgajatelja koji rade u mješovitoj skupini djece.

Nadalje zanimalo nas je je li točna hipoteza H5c s porastom dobi i radnog staža raste percepcija utjecaja različitih aspekata i rezultati u Tablici 21 pokazuju da hipoteza nije potvrđena.

Tablica 21

*Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti percepcije utjecaja različitih aspekata na aktivnosti s dobi, stažem i obrazovanjem odgajatelja*

ORGANIZACIJSKI I STRUČNI ASPEKTI	rd	rs	ro
Prevelik broj djece u grupi	.05	.09	-.06
Nemogućnost individualnog rada, praćenja	.00	.04	-.06
Nedostatak didaktičkih sredstava i pomagala	-.03	.01	-.02
Neodgovarajuća oprema za određenu starosnu dob djece	-.08	-.03	-.03
Nedostatak uvjeta za integriranost sadržaja	-.08	-.07	-.03
Manjak znanja, iskustva, ideja za rad	-.06	-.07	.10
Manjak literature	-.17**	-.15*	.17**
Manjak tematskih seminara	-.08	-.10	.10
Motivacija za izradu materijala i poticaja	.04	.04	.08
Opće zadovoljstvo međuljudskim odnosima	.04	.06	.03
Pozitivna i motivirajuća radna sredina	.04	.05	-.03

LEGENDA: rd – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o učestalosti korištenja aktivnosti i dobi odgajatelja, rs – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o učestalosti korištenja aktivnosti i staža odgajatelja, ro – vrijednost Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije između odgovora odgajatelja o učestalosti korištenja aktivnosti i obrazovanja odgajatelja, \*\* – statistički značajno uz 1 % rizika, \* – statistički značajno uz 5 % rizika.

Značajne korelacije su pronađene jedino za percepciju utjecaja manjka literature na kvalitetu provođenja aktivnosti kojima se potiče usvajanje osnovnih matematičkih pojmova i razvoj predmatematičkih vještina s dobi ( $r(259) = .17, p < .01$ ) te radnim stažom ( $r(259) = .15, p < .05$ ). Odnosno s povećanjem radnog staža (ili dobi) raste percepcija važnosti utjecaja manjka literature. Ove korelacije su, kao i ostale dobivene do sada vrlo niske i pitanje je jesu li rezultat stvarne povezanosti među varijablama.

U Tablici 21. su i rezultati vezani uz H5d kojom smo pretpostavili da s porastom razine obrazovanja raste učestalost korištenja različitih aktivnosti kojima se razvijaju predmatematičke vještine i ovdje je nađena samo jedna niska korelacija s percepcijom važnosti manjka literature ( $r(259) = .17, p < .01$ ).



## 8. Rasprava i završna razmatranja

U ovom istraživanju smo se bavili ispitivanjem različitih mišljenja odgajatelja vezanih uz stavove o matematici, centre aktivnosti za poticaj razvoja predmatematičkih vještina i njihovo korištenje, provođenje aktivnosti za poticaj razvoja predmatematičkih vještina te organizacijske i stručne aspekte organizacije rada.

U dijelu o stavovima prema matematici pokazalo se da odgajatelji uglavnom imaju neutralan stav prema matematici, a pozitivan prema velikoj korisnosti i mogućnosti primjene matematike u svakodnevnom životu i percepciji da se matematički pojmovi mogu usvajati u svakodnevnim aktivnostima. Očekivali smo pozitivnu ocjenu ovih ali i kod još dvije tvrdnje: „utjecaj okoline je važan za stav o matematici“ te „matematički pojmovi bolje se usvajaju uz vršnjačku asistenciju“ koje su se pokazale neutralnima. Pozitivna procjena tvrdnji vezanih uz primjenu i usvajanje matematike u svakodnevnim aktivnostima očekivala se radi široke mogućnosti primjene u svim vrstama igara i svakodnevnih aktivnosti. Očekivalo se prepoznavanje odgajatelja da je utjecaj okoline važan za pozitivan stav o matematici radi važnosti učenja djece temeljem kontakata s okolinom. Međutim, ova hipoteza nije potvrđena, odnosno ustanovili smo da odgajatelji ne prepoznaju u dovoljnoj mjeri da postoji veliki utjecaj okoline na stavove prema matematici. Ovo je svakako aspekt na kojem se trebalo raditi s odgajateljima kako bi se poboljšali preduvjeti za razvoj pozitivnog stava prema matematici kod djece. Pretpostavili smo da će odgajatelji u većoj mjeri prepoznati da je vršnjačka asistencija bitna za bolje usvajanje matematike radi toga što djeca svoja znanja konstruiraju zajedno s drugom djecom te se u suradnji i igri s kompetentnim vršnjakom lakše razvijaju različita znanja (prema Slunjski, 2008). Temeljem ovoga važno je dodatno osvijestiti ovu komponentu kod odgajatelja.

Što se tiče pretpostavke o nepostojanju razlike u stavovima odgajatelja prema matematici ovisno o dobi djece s kojom rade, ovo je očekivano radi činjenice da odgajatelji rade povremeno u različitim dobnim skupinama ovisno o trenutnoj situaciji i starosnoj dobi skupine koju prate u odgojnom radu. Ova hipoteza je potvrđena.

Temeljem spoznaje da se svakodnevnim radom stječe iskustvo koje se dodatno popunjava putem redovitog stručnog usavršavanja pretpostavili smo da će stavovi prema matematici

biti pozitivniji kod starijih odgajatelja odnosno onih s više radnog staža. Ipak pokazalo se da ove povezanosti ne postoje pa možemo zaključiti da se stavovi prema matematici koji su stečeni nekada tijekom života ne mijenjaju pod utjecajem iskustva i usavršavanja nego su relativno trajni. Isto je dobiveno i za povezanost s obrazovanjem.

Vežano uz centre za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova potvrdili smo svoju pretpostavku da u vrtićima većinom postoje takvi centri, da su često u funkciji i da ih djeca rado samostalno koriste. Ovo smo pretpostavili radi toga što je prepoznata važnost poticajne bogate okoline koja omogućuje učenje na prirodan način i potiče razvoj djece. Slunjski (2008) ističe kako učenje primjereno dobi i razvoj potiče upravo samostalno korištenje okoline naspram tradicionalnog vođenja i poučavanja.

Sukladno pretpostavkama/hipotezama utvrđeno je da je poticanje razvoja osnovnih matematičkih vještina moguće kroz sve centre aktivnosti, a najviše se ostvaruje kroz stolno-manipulativni centar. Pretpostavka je da su svi centri pogodni za razvoj matematičkih vještina upravo radi pretpostavke široke mogućnosti primjene i usvajanja matematike u svakodnevnom životu, a stolno-manipulativni centar smatra se najznačajnijim radi toga što se u njemu barata didaktičkim materijalima koji su ujedno i simboli koji se koriste u matematici te potiču vještine manipulacijom materijala koje su sukladne radnjama koje se koriste u matematici.

Pretpostavljeno je da nema razlike u postojanju centara kao i učestalosti njihovog korištenja ovisno o dobnoj skupini djece jer se razvoj djece potiče u svim dobnim skupinama s različitim prikladnim materijalima, no ipak pokazalo se da s porastom dobi skupine raste udio odgajatelja koji izjavljuje da centar postoji te da postoji razlika u učestalosti korištenja likovnog centra. Ustanovljeno je da odgajatelji koji rade s dobnom skupinom od 6. godina koriste likovni centar češće nego odgajatelji svih ostalih skupina. Čini se kao da se, moguće i radi nedostatka prostora ili didaktike i materijala, centri ipak oformljuju češće što je skupina starija odnosno da ih ponekad nema u mlađim dobnim skupinama. Veća učestalost korištenja likovnog centra kod skupine s 6. godina, u odnosu na sve ostale skupine, mogla bi biti povezana s većom potrebom za radom na likovnom stvaranju kod predškolaca.

Što se tiče povezanosti dobi, radnog staža i stupnja obrazovanja odgajatelja sa mišljenjima o centrima za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova, pokazalo se da

postoje neke očekivane pozitivne povezanosti s dobi i radnim stažem ali ne i sa stupnjem obrazovanja. Korelacije s dobi i i radnim stažem su očekivanog smjera, no slabog intenziteta povezanosti i stoga je upitno jesmo li i taj dio hipoteze potvrdili i možemo li izvući konkretne zaključke i potencijalne implikacije s praktičnom primjenom. Pretpostavili smo pozitivnu povezanost ponovno radi iskustva i bogatijeg znanja temeljem stručnog usavršavanja kod onih starijih s više staža, ali i onih koji su obrazovaniji pod pretpostavkom da se s većim obrazovanjem stječu dodatna znanja u ovom području. Moguće je da je izostanak utvrđene povezanosti/korelacije s obrazovanjem rezultat veće važnosti iskustva i stručnog usavršavanja od razine obrazovanja, pa tako mlađi odgajatelji koji možda imaju završen veći stupanj obrazovanja s druge strane nemaju dovoljno iskustva kao i dovoljno stručnih usavršavanja.

Pretpostavili smo da odgajatelji koji imaju pozitivnije stavove prema matematici istovremeno više koriste centre te misle da je njihova mogućnost korištenja za razvoj matematičkih vještina veća. Kako im je stav prema matematici pozitivniji vjerojatnije je da će to radije i lakše prenositi na djecu i poticati kod djece i to je u skladu s pretpostavkom da je stav okoline prema matematici važan za usvajanje matematike kod djece. Upravo stavovi o zabavnosti matematike, njezinoj korisnosti i mogućnosti primjene i usvajanja u svakodnevnom životu, važnosti motivacije i radnih navika te stava okoline i usvajanju uz vršnjačku asistenciju pozitivno su povezani sa stvarnom učestalošću percipiranom mogućnosti učestalosti korištenja. Dakle kako bi se i očekivalo centre više koriste i smatraju da su njihove mogućnosti korištenja u usvajanju matematičkih pojmova veće oni odgajatelji koji misle da je matematika zabavna, da je korisna i primjenjiva te se lako usvaja u svakodnevnim aktivnostima. Zatim, oni koji vide važnost stava okoline i učenje kroz vršnjačku asistenciju kao i oni koji smatraju da su radne navike i motivacija dovoljni za uspjeh u matematici.

Vežano uz izvore pripreme aktivnosti za poticanje usvajanja matematičkih vještina, kao što smo i pretpostavili najviše se koriste dječji interesi te psihofizički razvoj djece i pripremanje aktivnosti u zoni proksimalnog razvoja djece. Ali ipak jednako često kao znanje o psihofizičkom razvoju koriste se i iskustva i to skupljena putem interneta i od strane kolega. Za interese i znanje smo pretpostavili da su bitni radi važnosti interesa za motivaciju za određenom aktivnosti te važnosti psihofizičke spremnosti da bi se određene

aktivnosti mogle provesti. Da bismo postigli visoku razinu kvalitete u odgojnoj praksi bitno je adekvatno pripremiti, oblikovati okružje u kojemu se djeca nalaze te im time omogućiti zadovoljavanje njihovih potreba i interesa (Miljak, 2015). Ipak vrlo bitno je i iskustvo ostalih što je u današnje vrijeme razvijene tehnologije i komunikacije olakšano i obogaćuje rad u svim pa i u ovom području.

Kao što smo i pretpostavili, obzirom da je većina odgajatelja u doticaju s različitim dobnim skupinama u različitim fazama svoga radnoga iskustva, nema razlike u izvorima pripreme aktivnosti za poticanje usvajanja matematičkih vještina ovisno o dobnoj skupini djece.

Smatrali smo da mlađi odgajatelji i oni s manje radnog staža radije odabiru internetske izvore u odnosu na starije i one s više radnoga staža jer imaju bogatije znanje i iskustvo a time i spremnost korištenja digitalnih sadržaja što smo i potvrdili. Što se tiče pretpostavke da stariji više koriste razmjenu iskustava jer je to klasičan način prikupljanja informacija ona se nije potvrdila, odnosno nema povezanosti s dobi i radnim stažom – svi razmjenu iskustva podjednako koriste.

Jedina povezanost sa stupnjem obrazovanja je pronađena za povećano korištenje stečenog znanja sa studija kod obrazovanih odgajatelja što je i očekivano s obzirom na više razine usvojenih znanja. Za ostale izvore ipak nema očekivane povezanost s dobi – podjednako se koriste.

Pretpostavili smo da oni koji imaju pozitivnije stavove prema matematici češće koriste sve izvore pripreme aktivnosti za poticanje usvajanja osnovnih matematičkih vještina jer ukoliko su njihovi stavovi pozitivniji više će se baviti ovime kako bi osigurali prikladnije aktivnosti. Korelacije su pronađene samo kod nekih stavova i to za dva izvora: internetski izvori i znanje o psihofizičkom razvoju. Ovo se može objasniti da je kod odgajatelja koji imaju pozitivnije stavove prisutan veći trud za dolaženje do informacija kako bi osigurali prikladne aktivnosti.

Općenito u cijelom istraživanju su dobivene vrlo korelacije niskog intenziteta čak i kada su dobivene tamo gdje smo ih očekivali te u očekivanom smjeru. Što se tiče aktivnosti za poticanje usvajanja osnovnih matematičkih vještina potvrdili smo da su mehaničko brojanje i razvrstavanje najčešće korištene aktivnosti. Mehaničko brojanje prisutno je u

velikom broju svakodnevnih rutinskih aktivnosti djece (npr. prebrojavanje prilikom izlaska van, prebrojavanje materijala pri dijeljenju djeci, oblačenju i sl.) kao i kod igre (brojalice, pjesmice, razne igre s prsima i dr.). Razvrstavanje je povezano s mehaničkim brojanjem i to najviše u simboličkoj igri i spremanju igračaka.

Nismo očekivali razlike ovisno o dobnoj skupini, no čini se da su ovdje odgajatelji bili usmjereni upravo na dobnu skupinu s kojom trenutno rade pa se pokazalo da se neke od aktivnosti češće potiču ako odgajatelj trenutno radi u starijoj dobnoj skupini.

Očekivali smo nadalje da s dobi, stažem i obrazovanjem rastu učestalosti korištenja pojedinih aktivnosti. Pokazalo se da se da postoje neke od povezanosti i to sa stažem, a manje s dobi dok s obrazovanjem nema niti jedna statistički značajne povezanosti. Kao što je i ranije navedeno, pretpostavili smo pozitivnu povezanost radi iskustva i bogatijeg znanja temeljem stručnog usavršavanja kod onih starijih s više staža, ali i onih koji su obrazovaniji pod pretpostavkom da se s većim obrazovanjem stječu dodatna znanja u ovom području. Opet, moguće je da je ne dobivanje veza s obrazovanjem rezultat veće važnosti iskustva i stručnog usavršavanja od razine obrazovanja, pa tako mlađi odgajatelji koji možda imaju završen veći stupanj obrazovanja s druge strane nemaju dovoljno iskustva kao i dovoljno završenih stručnih usavršavanja.

Učestalost korištenja pojedinih aktivnosti je kao što smo i pretpostavili povezana sa stavovima o matematici jer ukoliko su stavovi pozitivniji, logično je i da će se različite aktivnosti više koristiti te je ovo kao i ranije rezultat očekivanja da će je stav okoline prema matematici važan za poticanje razvoja matematičkih vještina.

Očekivano, mlađa djeca češće koriste aktivnosti individualno od starije djece što je u skladu određenom razinom egocentrizma kod mlađe djece (Klarin, 2017). Ipak nije se pokazalo očekivano korištenje igre u paru i manjoj grupi češće kod starije djece u odnosu na mlađu. Igru u paru i manjoj grupi i mlađa i starija djeca koristila su podjednako često.

U zadnjem empirijskog dijela rada bavili smo se percepcijom različitih organizacijskih i stručnih aspekata na provođenje aktivnosti i potvrdili smo hipotezu da odgajatelji smatraju kako je preveliki broj djece u grupi otežavajući faktor odnosno prepreka koja ometa provođenje aktivnosti u centrima za razvoj osnovnih matematičkih vještina. Ovo je zapravo jedini faktor na koji je teško utjecati različitim kreativnim prilagodbama koje

bi se mogle koristiti kod npr. nedostatka didaktičkim materijala, neodgovarajuće opreme i sl. Hipoteza vezana uz dob djece je potvrđena te nema povezanosti s dobi djece dok je kod hipoteza o pretpostavljenim povezanostima sa obrazovanjem, dobi i stažem nađen samo manji broj povezanosti.

Što se tiče provedenog istraživanja bitno je naglasiti da se radi o istraživanju koje obuhvaća informacije i spoznaje koje nisu istraživane do sada u Republici Hrvatskoj što ga čini vrijednim izvorom informacija za buduća istraživanja. Ipak postoje ograničenja istraživanja za koja bi bilo dobro da se izbjegnu u budućim radovima u ovom području. Ponajprije bi trebalo paziti na uzorak istraživanja kako ne bi bio prigodan i kako bi obuhvatio sve relevantne kategorije odgajatelja. Prijedlog za buduća istraživanja je provesti istraživanje na reprezentativnom uzorku koji bi obuhvaćao različite dobne skupine odgajatelja, oba spola, te sve regije RH kao i ruralne i urbane dijelove. S obzirom na broj varijabli i broj podkategorija u nekim sociodemografskim obilježjima odgajatelja, istraživanje bi se trebalo provesti na nešto većem uzorku kako bismo mogli jamčiti reprezentativnost navedenih rezultata. I na kraju kao što je već spomenuto ranije, bilo bi dobro provjeriti sve dobiveno i u drugim istraživanjima na većem broju ispitanika obzirom na dobivene niske korelacije.

Matematika ima veliku ulogu u predškolskom odgoju, na odgajateljima je velika odgovornost da unapređuju svoj rad u skladu s djetetovim potrebama, mogućnostima i interesima. Za razliku od zastarjelog shvaćanja djeteta kao pasivnog recipijenta informacija, u suvremenom i humanistički orijentiranom odgojno-obrazovnom sustavu ističe se djetetova istraživačka priroda, njegovo samostalno, ali i surađujuće konstruiranje i sukonstruiranje znanja u poticajnom okruženju (Miljak, 2015). Humanistička slika djeteta, za razliku od tradicionalne, dijete uvažava kao aktivnog subjekta, za čije je učenje, igru i razvoj važno kreativno, bogato i poticajno prostorno-materijalno okruženje, koje će zadovoljiti njegove potrebe, mogućnosti i interese. Evidentno je da odgajatelj, kao nositelj promjena u odgojno-obrazovnoj praksi (Bognar, 2006) igra ključnu ulogu u kreiranju okruženja koje će osiguravati kvalitetu odgoja i obrazovanja u ustanovi. Važno je kod djece stvoriti što raniju svjesnost i iskustvo učenja matematike što predstavlja dobar temelj za daljnje učenje matematike.

Usvajanje predmatematičkih vještina moguće je istražiti na mnogo različitih načina, osim odgajatelja u istraživanja mogli bi se uključiti stručni suradnici i roditelji kako bi i oni iskazali svoje viđenje usvajanja predmatematičkih vještina. Svi djelatnici dječjih vrtića trebali bi se truditi stvoriti okruženje koje će razvijati djetetove istraživačke i stvaralačke potencijale koji se iskazuju na „sto jezika“, kako to ističe Malaguzzi (Edwards, 2002, prema Valjan Vukić, 2012).

## 9. Literatura

Berk, L. E. (2008) *Psihologija cjeloživotnog razvoja*. Jastrebarsko: Naklada Slap.

Bognar, B. (2006) Kako procijeniti kvalitetu akcijskog istraživanja, *Metodički ogledi: časopis za filozofiju odgoja*, XIII (1), 49-68.

Bruner, J. (2000) *Kultura obrazovanja*. Zagreb: Educa.

Budisavljević, T. (2015) Kako oblikovanjem okruženja razvijati suvremeni kurikulum. *Dijete, vrtić, obitelj: Časopis za odgoj i naobrazbu predškolske djece namijenjen stručnjacima i roditeljima*, XXI (79), 26-28. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/172748> [03. travnja 2021.]

Čudina- Obradović, M. (2008) *Matematika prije škole*, Zagreb: Školska knjiga.

Dasen, P. (1994) Culture and cognitive development from a Piagetian perspective. In W.J. Lonner & R.S. Malpass (Eds.), *Psychology and culture* (pp. 145–149). Boston, MA: Allyn and Bacon.

Došen-Dobud, A (1995) *Malo dijete - veliki istraživač*. Zagreb: Alinea.

Edwards, C.P., Gandini, L. (2015) Teacher research in Reggio Emilia, Italy: Essence of a dynamic, evolving role, *Voices of Practitioners*, 105, 89-103.

Grden, M. (2018) *Neke odrednice ranog matematičkog razvoja*. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:046190> [10. veljače 2021.]

Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Singer, D. G. (2006) *Play = learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth*. Oxford: Oxford University Press.

Hännikäinen, M., & Munter, H. (2018). Toddlers' play in early childhood education settings. In P. K. Smith & J. L. Roopnarine (Eds.), *The Cambridge handbook of play: Developmental and disciplinary perspectives* (pp. 491–510). Cambridge: Cambridge University Press.



Hansen, A., Kaufmann R. K., Walsh K. B. (2001) *Kurikulum za vrtiće : razvojno-primjereni program za djecu od 3 do 6 godina*. Zagreb : Udruga roditelja Korak po korak.

Horvat, Z. (2018) Motivacija u suvremenoj nastavi matematike, *Poučak*, XIX (73), str. 21-28. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/210193> [11. srpnja 2021.]

Javorić, M. (2015) *Razvoj nastave aritmetike kroz povijest*. Diplomski rad, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku Odjel za matematiku. Dostupno na: <http://www.mathos.unios.hr/~mdjumic/uploads/diplomski/JAV20.pdf> [17. srpnja 2021.]

Kadum, S., Kadum V., (2019) *Poglavlja iz didaktike matematike*. Zagreb: Element.

Katalenić, A., Pavleković, I. i Tumir, I. (2019) *Razvijanje osjećaja za broj prema usporedbi nacionalnoga, Montessori i Waldorfskog kurikula za matematiku u nižim razredima osnovne škole u Hrvatskoj*. U: Međunarodna znanstvena i umjetnička konferencija Suvremene teme u odgoju i obrazovanju – STOO.

Klarin, M. (2015) *Psihologija dječje igre*. Zadar: Sveučilište u Zadru.

Kolesarić, P. (2018) Prikaz djela informatorijuma za Materinsku školu, *Didaskalos: časopis Udruge studenata pedagogije Filozofskog fakulteta Osijek*, II (2), str. 55-66. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/234864> [04. veljače 2021.]

Liebeck, P. (1995) *Kako djeca uče matematiku: metodički priručnik za učitelje razredne nastave, nastavnike i profesore matematike*. Zagreb: Educa

Ljubetić, M. (2009) *Vrtić po mjeri djeteta*. Zagreb: Školske novine.

Malaguzzi, L. (1993) Your Image of the Child: Where Teaching Begins, *Child Care Information Exchange*, 3, 52–61.

Malašić, A. (2015) Dijete, odgojitelj, arhitekt – partnersko sukonstruiranje prostorno-materijalnoga okruženja dječjega vrtića, *Život i škola: časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, LXI (1), 123-132.

- Marendić, Z. (2009) Teorijski okvir razvoja matematičkih pojmova u dječjem vrtiću, *Metodika*, X (18), str. 135.
- Marendić, Z. (2010) Razvoj matematičkih pojmova. *Dijete, vrtić, obitelj*, 16(60), str. 2-7. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/127938> [10. veljače 2021.]
- Markovac, J. (1992) *Metodika početne nastave matematike*. Zagreb: Školska knjiga.
- Miljak, A. (1996) *Humanistički pristup teoriji i praksi predškolskog odgoja*. Zagreb: Persona.
- Miljak, A. (2009) *Življenje djece u vrtiću*. Zagreb: SM Naklada.
- Miljak, A. (2015) *Razvojni kurikulum ranog odgoja: Priručnik za odgojitelje i stručni tim u vrtićima*. Zagreb: Mali profesor.
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja i sporta. (2014) *Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje*. Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta.
- Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (2014). Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta.
- Mlinarević, V. (2004) Vrtićno okruženje usmjereno na dijete. *Život i škola*, 11 (1), str. 112-119.
- Montague Smith, A., Cotton, T., Hansen, A. i Price, A.J. (2018) *Mathematics in Early Years Education, fourth edition*. New York: Routledge.
- Narodne novine (2019) *Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi*. Zagreb: Narodne novine d.d., 146.
- Peteh, M. (2008) *Matematika i igra za predškolce*. Zagreb: Alinea.
- Petrović-Sočo, B. (2007) *Kontekst ustanove za rani odgoj i obrazovanje – holistički pristup*. Zagreb: Mali profesor.
- Samuelsson, I. P., & Johansson, E. (2006) Play and learning—Inseparable dimensions in preschool practice. *Early Child Development and Care*, CLXXVI (1), 47–65.

- Sharma, Mahesh C. (2001) *Matematika bez suza : kako pomoći djetetu s teškoćama u učenju matematike* / prema Mahesh C. Sharma sastavila i pripremila Ilona Posokhova. Lekenik : Ostvarenje.
- Sindik, J. (2008) Poticajno okruženje i osobni prostor djece u dječjem vrtiću. *Metodički obzori, časopis za odgojno-obrazovnu teoriju i praksu*, III (1), str. 143-154.
- Slunjski, E. (2001) *Integrirani predškolski kurikulum - rad djece na projektima*. Zagreb: Spektar Media.
- Slunjski, E. (2003) *Devet lica jednog odgajatelja-roditelja*. Zagreb : Mali profesor.
- Slunjski, E. (2006) *Kad djeca pišu, broje, računaju : neobične igre običnim materijalima*. Varaždin : Stanek.
- Slunjski, E. (2008) *Dječji vrtić: zajednica koja uči: mjesto dijaloga, suradnje i zajedničkog učenja*. Zagreb: Spektar Media.
- Slunjski, E., Šagud, M., Brajša-Žganec, A. (2006) Kompetencije odgojitelja u vrtiću organizaciji koja uči, *Pedagogijska istraživanja*, III (1), 45-57.
- Slunjski, E. (2011) Razvoj autonomije djeteta u procesu odgoja i obrazovanja u vrtiću. *Pedagogijska istraživanja*, VIII (2), str. 217-228.
- Slunjski, E. (2012) *Tragovima dječjih stopa*. Zagreb: Profil
- Slunjski, E. (2018) *Izvan okvira 3 - Vođenje: prema kulturi promjene*. Zagreb: Element.
- Soucie, T. (2013) Osjećaj za broj, *Poučak*, XIV (53), str. 62-72. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/112932> [10. ožujka 2021.]
- Stepanović, I. (2004) Formalne operacije: Pijažev koncept, istraživanje i najvažnije kritike. *Psihologija*, Vol. XXXVII (3), str. 311-334. Dostupno na: <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0048-5705/2004/0048-57050403311S.pdf> [20. srpnja 2021.]
- Sutton-Smith, B. (2009) *The ambiguity of play* (New ed.). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Šagud, M., Jurčević-Lozanić, A (2012). Autonomija odgajatelja i jačanje njegovih kompetencija. U: Pehlić, I., Vejo, E., Hasanagić, A. (ur.) *Suvremeni tokovi u ranom odgoju*. Zenica: Islamski pedagoški fakultet, 463-475.

Šagud, M., Hajdin, Lj. (2018) Pozicioniranje suvremenog odgojitelja u pedagojskoj teoriji i praksi, *Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, XX (1), 149-160.

UKEssays. November 2018. The Teaching Of Mathematics. Dostupno na: <https://www.ukessays.com/essays/education/the-teaching-of-mathematics.php?vref=1> [15. veljače 2021.]

Valjan Vukić, V. (2012) Prostorno okruženje kao poticaj za razvoj i učenje djece predškolske. *Magistra Iadertina*, VII (1), str. 123-132. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/99897> [03. svibnja 2021.]

Valjan Vukić, V., i Berket, J. (2018) Tijek pedagoške godine u Waldorfskim dječjim vrtićima, *Magistra Iadertina*, XIII (1), str. 207-227. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/217844> [29. svibnja 2021.]

Vasta, R., Haith, M. M. i Miller, S. A. (2005) *Dječja psihologija*. Jastrebarsko: Naklada Slap.

Vlahović Š. V., Vizek Vidović V., Sudžuka G. (1998). *Kladim se da možeš ... : psihološki aspekti početnog poučavanja matematike*. Zagreb: Udruga roditelja Korak po korak.

Vlahović Š., V., Kovačić, S. (1999) Kognitivna reprezentacija brojeva u djece različite dobi, *Društvena istraživanja*, VIII (4 (42)), str. 563-577. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/20330> [03. veljače 2021.]

Vlahović Š. V., (2009) Matematika za život, *Dijete, škola, obitelj : časopis za odgoj i obrazovanje djece rane školske dobi namijenjen stručnjacima i roditeljima*, 24, str. 2-5.

Vidić, T. (2016) Stavovi učenika osnovne škole prema matematici, *Napredak*, CLVII (1-2), str. 11-32. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/177221> [15. srpnja 2021.]

Višnjjić J. A. (ur.) (2019) Zajedno rastemo – kompetencije djeteta za cjeloživotno učenje. Zagreb, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Dječji vrtić "Cvrčak".

Vudrag, D. (2019) *Waldorfska pedagogija u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju*, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet. Dostupno na <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:114224> [03. lipnja 2021.]

Wood, D. (1995) *Kako djeca misle i uče: društveni konteksti spoznajnog razvitka*. Zagreb: Educa

Zeynep Inan (2009) The Third Dimension in Preschools: Preschool Environments and Classroom Design, *European Journal of Educational Studies*, I (1), 55-66.

Zorić, V. (2010.) *Pragmatistička koncepcija vaspitanja Džona Džuija*. Pedagogija, vol. 65, br. 3, str. 396-405. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/322644514\\_Pragmatisticka\\_koncepcija\\_vaspitanja\\_Dzona\\_Djujija](https://www.researchgate.net/publication/322644514_Pragmatisticka_koncepcija_vaspitanja_Dzona_Djujija) [16. srpnja 2021.]

## 10. Popis tablica

Tablica 1: Osnovna obilježja uzorka ispitanika .....	36
Tablica 2: Deskriptivna obilježja mjerenih ordinalnih varijabli .....	38
Tablica 3: Rezultati Kruskal Wallisovog testa pri testiranju razlike u stavovima odgajatelja ovisno o dobi djece s kojom rade .....	43
Tablica 4: Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti stavova o matematici s dobi, stažem i razinom obrazovanja odgajatelja.....	43
Tablica 5: Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike mogućnosti korištenja pojedinih centara za razvoj osnovnih matematičkih vještina.....	45
Tablica 6: Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike u mogućnosti korištenja pojedinih centara za razvoj osnovnih matematičkih vještina.....	47
Tablica 7: Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike u korištenju različitih materijala za aktivnosti u centrima za razvoj osnovnih matematičkih vještina.....	49
Tablica 8: Rezultati Kruskal Wallisovog testa pri testiranju razlike u odgovorima odgajatelja o centrima aktivnosti ovisno o dobi djece s kojom rade .....	51
Tablica 9: Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih uz centre aktivnosti s dobi, radnim stažom i razinom obrazovanja odgajatelja.....	53
Tablica 10: Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih uz centre aktivnosti sa stavovima odgajatelja prema matematici.....	54
Tablica 11: Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike u korištenju različitih izvora za aktivnosti u centrima za razvoj osnovnih matematičkih vještina.....	56
Tablica 12: Rezultati Kruskal Wallisovog testa pri testiranju razlike u odgovorima odgajatelja o izvorima aktivnosti ovisno o dobi djece s kojom rade.....	58
Tablica 13: Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih uz centre aktivnosti s dobi, radnim stažom i razinom obrazovanja odgajatelja.....	58
Tablica 14: Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih uz izvore aktivnosti sa stavovima odgajatelja prema matematici.....	59
Tablica 15: Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike u učestalosti korištenja različitih aktivnosti u centrima za razvoj osnovnih matematičkih vještina.....	61
Tablica 16: Rezultati Kruskal Wallisovog testa pri testiranju razlike u odgovorima odgajatelja o učestalosti korištenja aktivnosti ovisno o dobi djece s kojom rade .....	64

Tablica 17: Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih učestalost korištenja aktivnosti s dobi, stažem i obrazovanjem odgajatelja.....	67
Tablica 18: Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti odgovora odgajatelja vezanih učestalost korištenja različitih aktivnosti sa stavovima odgajatelja prema matematici .....	68
Tablica 19: Rezultati Wilcoxonovih neparametrijskih testova pri računanju razlike u percepciji utjecaja pojedinih organizacijskih i stručnih aspekata na provođenje aktivnosti u centrima za razvoj osnovnih matematičkih vještina.....	71
Tablica 20: Rezultati Kruskal Wallisovog testa pri testiranju razlike u odgovorima odgajatelja o percepciji mogućih organizacijskih i stručnih utjecaja ovisno o dobi djece s kojom rade .....	72
Tablica 21: Rezultati Spearmanovog neparametrijskog koeficijenta korelacije pri računanju povezanosti percepcije utjecaja različitih aspekata na aktivnosti s dobi, stažem i obrazovanjem odgajatelja.....	73

## 11. Prilozi

### PRILOG 1 – Upitnik

Poštovane odgojiteljice, poštovani odgojitelji,

ispunjavanjem ovoga anketnog upitnika pridonosite izradi diplomskoga rada "Razvoj predmatematičkih vještina u ustanovama ranog odgoja i obrazovanja" na Odsjeku za pedagogiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Anketa je u potpunosti anonimna, a podatci prikupljeni istraživanjem bit će korišteni isključivo u svrhu pisanja diplomskoga rada.

Zahvaljujem Vam na suradnji i sudjelovanju u istraživanju!

Arnela Lamza

#### 1. Spol

Ženski

Muški

#### 2. Dob

manje od 25

25-35

35-45

45-55

55-65

#### 3. Koliko dugo radite u odgojno obrazovnoj praksi? \*

manje od 5

5-10

10-20

20-30

više od 30

#### 4. Stečena razina obrazovanja? \*

srednja stručna sprema

viša stručna sprema

preddiplomski studij

diplomski studij

poslijediplomski studij



## 5. Koji ste fakultet završili?

Pitanje se odnosi na osobe koje su završile fakultet.

Učiteljski fakultet – rani i predškolski odgoj i obrazovanje

Učiteljski fakultet – učiteljski studij

Nastavnički fakultet

Ostalo:

## 6. Dob djece u skupini u kojoj radite? \*

Djeca do navršene 3. godine života (jaslička skupina)

Djeca u 4. godini života (mlađa skupina)

Djeca u 5. godini života (srednja skupina)

Djeca u 6. godini života (starija skupina)

Mješovita skupina djece

## 7. Osnivač vrtića u kojem radite? \*

Jedinica lokalne ili područne samouprave (grad, općina)

Vjerska zajednica

Privatni osnivač

## 8. Stavovi o matematici \*

Pred Vama se nalaze tvrdnje koje se odnose na Vaše stavove o matematici, a na tvrdnje treba odgovoriti tako da uz svaku označite razinu slaganja koje su redom: 1- uopće se ne slažem; 2 - ne slažem se; 3 - niti se slažem, niti se ne slažem; 4 - slažem se; 5 - u potpunosti se slažem.

uopće se ne slažem

ne slažem se

niti se slaže, niti se ne slažem

slažem se

u potpunosti se slažem

Učenje matematike je zabavno.

Matematika ima puno koristi i primjena u svakodnevnom životu.

Razvijene radne navike i motivacija dovoljni su za uspjeh u matematici.

Genetske predispozicije su bitnije za uspjeh u matematici od motivacije.

Iz matematike sam uvijek imao/la odlične ocjene.

Svako dijete može biti uspješno u matematici.

Utjecaj okoline je važan za stav o matematici.

Matematički pojmovi se bolje usvajaju uz vršnjačku asistenciju.

Matematički pojmovi se mogu usvajati u svakodnevnim aktivnostima.

Za usvajanje matematičkih pojmova odgojne skupine trebaju imati na raspolaganju posebne didaktičke materijale, sredstva i pomagala.

9. Nalazi li se u sobi dnevnog boravka Vaše vrtićke skupine centar za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova (centar za predmatematičke vještine, centar za početno čitanje pisanja i računanja, centar matematike...) \*

DA  
NE

### Centar za usvajanje predmatematičkih vještina

Pred Vama se nalazi niz pitanja koja se odnose na centar predmatematičkih vještina u Vašoj skupini. Na pitanja treba odgovoriti da zaokružite jedan od brojeva, pri čemu brojevi imaju sljedeće značenje: 1 – nikad; 2- rijetko; 3 – ponekad; 4 – često; 5 - uvijek

10. Koliko često oformljujete centar za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova (centar za predmatematičke vještine, centar za početno čitanje pisanja i računanja, centar matematike...) u oblikovanju prostornog konteksta vaše skupine? \*

11. Dodajete li nove igre/aktivnosti/poticaje u centru za usvajanje predmatematičkih vještina? \*

12. Gledajući u cjelini, koliko Vaša skupina djece koristi centar/aktivnosti za usvajanje predmatematičkih vještina? \*

13. Koliko često primjećujete da djeca samoinicijativno primjenjuju druga sredstva/materijale/poticaje/ideje kojima razvijaju predmatematičke vještine? \*

14. Koliko često samostalno izrađujete didaktičke materijale/poticaje za usvajanje osnovnih matematičkih pojmova? \*

15. Koliko često kroz navedene centre aktivnosti potičete razvoj osnovnih matematičkih pojmova? \*

Zaokružite jedan od ponuđenih odgovora koji redom imaju sljedeće značenje: 1 - nikad; 2 - rijetko; 3 - ponekad; 4 - često; 5 - uvijek

Obiteljski centar  
Istraživački centar  
Stolno-manipulativni centar  
Centar građenja  
Likovni centar  
Centar za glazbu  
Aktivnosti na otvorenome

16. Što smatrate koliko se sredstvima iz određenih centara aktivnosti može utjecati na razvoj osnovnih matematičkih pojmova? \*

Zaokružite jedan od ponuđenih odgovora koji redom imaju sljedeće značenje: 1 - nimalo; 2 - u manjoj mjeri; 3 - osrednje; 4 - u većoj mjeri; 5 - u potpunosti

Centar građenja  
Likovni centar  
Centar za glazbu  
Aktivnosti na otvorenome  
Obiteljski centar  
Istraživački centar  
Stolno-manipulativni centar

17. Materijale za provedbu aktivnosti (usvajanje predmatematičkih vještina) koristim: \*

Zaokružite jedan od ponuđenih odgovora koji redom imaju sljedeće značenje: 1 - nikad; 2 - rijetko; 3 - ponekad; 4 - često; 5 - uvijek

Gotova didaktička sredstva  
Igre neoblikovanim materijalom  
Izrađeni poticaji  
Situacijski poticaji

## 18. Aktivnosti koje koristite za poticanje usvajanja osnovnih matematičkih pojmova pripremate na osnovu:

Zaokružite jedan od ponuđenih odgovora koji redom imaju sljedeće značenje: 1 - nikad; 2 - rijetko; 3 - ponekad; 4 - često; 5 - uvijek

Stručne literature (knjiga, časopisa, članaka). \*

Internetskih izvora \*

Alternativnih pedagoških pravaca \*

Dječjih interesa. \*

Zapažanja psihofizičkog razvoja djece i pripremanjem aktivnosti u zoni proksimalnog razvoja djece. \*

Razmjene iskustava. \*

Pomoći pedagoga. \*

Stečenog znanja sa studija. \*

Ideja sa stručnih skupova i edukacija. \*

Ostalo:

## 19. Koliko često provodite sljedeće aktivnosti/igre kojima se razvijaju predmatematičke vještine? \*

Pred Vama se nalaze predmatematičke vještine, na pitanje treba odgovoriti da uz svaku vještinu zaokružite jedan od brojeva koji se nalaze s desne strane, pri čemu brojevi imaju sljedeće značenje: 1 - nikad; 2 - rijetko; 3 - ponekad; 4 - često; 5 - uvijek

Razvrstavanje podataka i predmeta (npr. predmete razvrstati po jednom/dva/tri zadana obilježja...)

Uspoređivanje (npr. veličine, količine....čega ima više ili manje, lako ili teško, dugo ili kratko? )

Sparivanje (povezivanje predmeta s istovrsnim predmetom) i pridruživanje (povezivanje predmeta s pripadajućim predmetom) (npr.memory)

Nizanje predmeta (raspoređivanje predmeta po veličini, prema intenzitetu boje, prema okusu (od gorkog prema slatkom))

Slijeđenje niza uputa (mogućnost slijeđena više uputa)

Orijentacija u prostoru (razumijevanje smjerova i položaja, lijevo-desno, gore-dolje, ispred-iza, u...)

Vizualno grupiranje (sposobnost djeteta da „u glavi“ odredi broj objekta u skupu, putem vizualnog zazažanja)

Prepoznavanje i proširivanje obrazaca (sposobnost da dijete prepozna obrazac u određenom nizu ili skupu, te pronađe sljedeći takav broj ili obrazac)

Mehaničko brojanje (poznavanje brojevnih riječi i njihova redosljeda, npr. igre s brojalicama, skrivača, brojanje tanjura, žlica...)

Brojenje pridruživanjem (dijete pridružuje brojevnoj riječi točan broj predmeta)

Prepoznavanje brojeva i pridruživanje brojeva količini (uparivanje simbola i količine) npr. upariti broj objekta s odgovarajućim brojčanim simbolom

## 20. Koliko često u navedenim vrstama igara djeca sudjeluju? \*

Zaokružite jedan od ponuđenih odgovora koji redom imaju sljedeće značenje: 1 - nikad; 2 - rijetko; 3 - ponekad; 4 - često; 5 - uvijek

Fizičke igre (istraživačke igre, manipulativne igre, konstruktivne igre)  
Igre pretvaranja (dramske igre, igranja uloga, igra fantazije, sociodramske igre)  
Jezik (igre koje uključuju zvuk i riječi, brojalice, igre s pjevanjem, pokretne igre...)  
Igre s pravilima ( npr. igre skrivača, društvene igre...)  
Kreativne igre (razne istraživačke igre, igre u kojima dijete kombinira razne materijale i svoju maštu...)

## 21. Koliko često djeca koriste aktivnosti/igre/poticaje za usvajanje predmatematičkih vještina? \*

Zaokružite jedan od ponuđenih odgovora koji redom imaju sljedeće značenje: 1 - nikad; 2 - rijetko; 3 - ponekad; 4 - često; 5 - uvijek

Individualno  
U paru  
U manjoj grupi  
Individualno  
U paru  
U manjoj grupi

## 22. U kojoj mjeri se slažete da sljedeći organizacijski i stručni aspekti organizacije rada utječu na kvalitetu provođenja aktivnosti kojima se potiče usvajanje osnovnih matematičkih pojmova i razvoj predmatematičkih vještina? \*

I za kraj ankete je pitanje koje je vezano uz organizaciju rada. Na tvrdnje treba odgovoriti na način da uz svaku, zaokružite jedan od brojeva koji se nalaze s desne strane, pri čemu brojevi imaju sljedeće značenje: 1 = uopće se ne slažem; 2 = ne slažem se; 3 = niti se slažem niti se ne slažem; 4 = slažem se; 5 = u potpunosti se slažem

Prevelik broj djece u grupi.  
Nemogućnost individualnog rada, praćenja.  
Nedostatak didaktičkih sredstava i pomagala.  
Neodgovarajuća oprema za određenu starosnu dob djece.  
Nedostatak uvjeta za integriranost sadržaja.  
Manjak znanja, iskustva, ideja za rad.  
Manjak literature.  
Manjak tematskih seminara.  
Motivacija za izradu materijala i poticaja.  
Opće zadovoljstvo međuljudskim odnosima.  
Pozitivna i motivirajuća radna sredina.