

# Spremnost djece predškolske dobi za školsku matematiku

---

**Novaković, Lea**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:806641>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-02**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zadru

Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja – Odsjek za predškolski odgoj

Rani i predškolski odgoj i obrazovanje

**Lea Novaković**

**Spremnost djece predškolske dobi za školsku matematiku**

**Diplomski rad**



Zadar, 2024.

Sveučilište u Zadru

Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja – Odsjek za predškolski odgoj

Rani i predškolski odgoj i obrazovanje

# **Spremnost predškolskog djeteta za školsku matematiku**

**Diplomski rad**

Studentica:

Lea Novaković

Mentorica:

doc. dr. sc. Maja Cindrić

Zadar, 2024.

## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Lea Novaković**, ovime izjavljujem da je moj diplomski rad pod naslovom **Spremnost predškolskog djeteta za školsku matematiku** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, listopad 2024.

## **SAŽETAK**

Odrastajući, djeca se svakodnevno nesvjesno susreću s matematičkim pojmovima pa određene predmatematičke vještine usvajaju bez velikog napora. S obzirom na to da djeca predškolske dobi uče kroz igru i vlastitom aktivnošću, odrasle osobe imaju zadatak osigurati im prostorno-materijalne i vremenske uvjete u kojima će moći slobodno izabirati vrstu i trajanje aktivnosti, ali također osjećati se sigurno i slobodno te motivirano i znatiželjno za istraživanje, eksperimentiranje i manipuliranje s različitim ponuđenim poticajima. Samoorganizirane aktivnosti doprinjet će razvoju dječjeg samopouzdanja i stvaranju pozitivne slike o sebi, odnosno motivirat će dijete za uživanje u aktivnosti i učenje kroz igru, na prirodan i nenametljiv način.

Cilj rada je utvrditi koliko su djeca predškolske dobi spremna za školsku matematiku, odnosno procijeniti koliki je stupanj razvijenosti određenih predmatematičkih vještina kod svakog pojedinog djeteta koje pohađa program predškole u Dječjem vrtiću „Sunce“ na Brodarici kod Šibenika.

## **KLJUČNE RIJEČI:**

Predmatematičke vještine, spremnost za školsku matematiku, stupanj razvijenosti

# **READINESS OF PRESCHOOL CHILDREN FOR SCHOOL MATHEMATICS**

## **ABSTRACT**

Growing up, children unconsciously encounter mathematical concepts every day, acquiring certain pre-mathematical skills with little effort. Since preschool children learn through play and their own activities, it is the responsibility of adults to provide spatial-material and temporal conditions that allow children to freely choose the type and duration of activities, while also feeling safe, free, motivated, and curious to explore, experiment, and manipulate various stimuli offered to them. Self-organized activities will contribute to the development of children's self-confidence and the creation of a positive self-image, motivating them to enjoy activities and learn through play in a natural and unobtrusive way.

The aim of this work is to determine how ready preschool children are for school mathematics, specifically assessing the level of development of certain pre-mathematical skills in each individual child attending the preschool program at the “Sunce” Kindergarten in Brodarica near Šibenik.

## **KEYWORDS:**

Pre-mathematical skills, readiness for school mathematics, level of development

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	7
<b>2. MATEMATIKA I PREDŠKOLSKO DIJETE</b> .....	3
<b>2.1. Osnovna obilježja djece predškolske dobi</b> .....	3
<b>2.2. Predmatematičke vještine</b> .....	5
<b>2.3. Važnost usvajanja predmatematičkih vještina u predškolskoj dobi</b> .....	11
<b>2.4. Povijesni pregled pristupa usvajanja predmatematičkih vještina u predškolskoj dobi</b>	13
<b>2.5. Psihološki činitelji koji utječu na usvajanje predmatematičkih vještina</b> .....	18
<b>2.6. Metodičke smjernice u procesu usvajanja predmatematičkih pojmova</b> .....	20
<b>2.7. Igra kao sredstvo usvajanja osnovnih predmatematičkih pojmova i uloga odgojitelja</b>	21
<b>2.8. Poticanje usvajanja predmatematičkih pojmova putem digitalnih aplikacija</b> .....	23
<b>3. ISPITIVANJE SPREMNOSTI PREDŠKOLSKE DJECE ZA ŠKOLSKU MATEMATIKU.</b> ..	25
<b>3.1. Metodologija istraživanja</b> .....	25
<b>3.2. Rezultati istraživanja</b> .....	25
<b>3.3. RASPRAVA</b> .....	40
<b>4. ZAKLJUČAK</b> .....	42
<b>5. LITERATURA:</b> .....	44
<b>6. POPIS TABLICA</b> .....	47
<b>7. POPIS ILUSTRACIJA</b> .....	48
<b>8. ŽIVOTOPIS</b> .....	49

## 1. UVOD

Dijete se već od najranije dobi počinje upoznavati s predmatematičkim vještinama, budući da se s određenim matematičkim pojmovima susreće za vrijeme svojih svakodnevnih aktivnosti, u svom okruženju. Važnu ulogu u upoznavanju djeteta s predmatematičkim vještinama i ovladavanju njima ima djetetova okolina, ali i djetetov stav prema matematici. Zadatak roditelja i odgojitelja je stvoriti pozitivno ozračje koje će dijete motivirati na istraživanje svijeta koji ga okružuje. Potrebno je svakom djetetu u odgojno-obrazovnoj ustanovi pristupiti individualno, a to se postiže promatranjem i dokumentiranjem te utvrđivanjem aktualnog razvojnog stupnja svakog djeteta. Na temelju poznavanja djetetovih mogućnosti i interesa, odrasla osoba planira daljnje poticaje i aktivnosti koje će djetetu pomoći prijeći u sljedeću zonu razvoja. Za proces učenja od iznimne je važnosti aktivnost djeteta, jer dijete najbolje uči kada je subjekt, a ne objekt odgojno-obrazovnog procesa. Djetetova aktivnost doprinosi osjećaju zadovoljstva, samopouzdanja i daljnje znatiželje, budući da svaki uspjeh i napredak dijete potiče na dublje istraživanje određenog problema.

Zadatak odgojitelja je upoznati djecu s predmatematičkim vještinama na nenametljiv način, kroz igru i zabavu. Kako bi odgojitelj upoznao djecu s određenim znanjima, on sam mora biti kompetentan te poznavati odrednice rasta i razvoja predškolskog djeteta te specifične metodičke smjernice koje će mu pomoći da aktivnosti budu uspješne, odnosno da dijete pomoću njih zadovolji planirane dobrobiti. Također, njegova kreativnost doprinijet će pozitivnom i inovativnom pristupu prema upoznavanju predmatematičkih vještina i njihovom ovladavanju.

Usvajanje predmatematičkih vještina prije polaska u školu iznimno je važno, jer bitno određuje djetetov uspjeh u matematičkim vještinama tijekom razdoblja školovanja zbog čega je važno pratiti spremnost djece predškolskog obrazovanja za školsku matematiku. Međutim, „istraživanja predmatematičkih vještina djece/učenika u hrvatskom odgojno-obrazovnom



području predškolskog obrazovanja, vrlo su rijetka“ (Kadum i sur., 2021: 587), što se nameće kao problem istraživanja ovog rada.

Iz uočenog problema proizlazi predmet istraživanja ovog diplomskog rada: spremnost djece predškolskog uzrasta za školsku matematiku. Stoga je cilj ovog rada utvrditi koliko su djeca predškolske dobi spremna za školsku matematiku, odnosno procijeniti koliki je stupanj razvijenosti određenih predmatematičkih vještina kod svakog pojedinog djeteta koje pohađa program predškole u Dječjem vrtiću „Sunce“ na Brodarici. Za potrebe istraživanja korišteno je empirijsko istraživanje na uzorku od dvadeset i troje djece.

Rad se sastoji od četiri cjeline. U prvom dijelu definirana je svrha i vrsta istraživanja, u drugom dijelu teorijski je obrađena tema, definirane su predmatematičke vještine, navedeni autori i njihovo viđenje predmatematičkih vještina, prikazan je povijesni pregled teorije predmatematičkih pojmova. Treći dio sastoji se od metodologije istraživanja, predstavljene su i analizirane određene predmatematičke vještine kod djece. U četvrtom dijelu rada, kroz zaključna razmatranja prezentirane su najvažnije spoznaje dobivene ovim istraživanjem.

## **2. MATEMATIKA I PREDŠKOLSKO DIJETE**

### **2.1. Osnovna obilježja djece predškolske dobi**

Stručnjaci koji svoju djelatnost obavljaju u predškolskim ustanovama trebali bi posjedovati i stalno unaprjeđivati znanja o razvojnim osobitostima predškolske djece. Tako će biti sposobni razumjeti ih, ponuditi im odgovarajuća sredstva, sadržaje i metode rada koji će poticati njihov daljnji razvoj. Također, znanje koje posjeduju može im pomoći u uočavanju određenih odstupanja kod pojedinog djeteta, što može biti pokazatelj darovitosti kod djeteta, ili određene poteškoće u razvoju pojedinca. „Poznavanje zakonitosti rasta i razvoja djeteta omogućuje znalačko prenošenje tih spoznaja u konkretni rad s predškolskom djecom, tj. određuje okvire odgojnog djelovanja“ (Peteh, 2008:8).

Uz poznavanje posebnosti dječjeg razvoja, naročito spoznajnog, važna je i kvalitetna informiranost o posebnostima učenja djece predškolske dobi. „Učenje djece predškolske dobi zahtjeva potpunu praktičnu i misaonu aktivnost djeteta, što se postavlja kao osnovni uvjet i u formiranju početnih matematičkih pojmova. Iz ovoga proizlazi i osnovna karakteristika učenja predškolskog djeteta, a to je interiorizacija praktičnih radnji na unutarnji, misaoni plan“ (Marendić, 2009:136). U odgojno-obrazovnom djelovanju djecu predškolske dobi ne smije se podučavati tako da je odgojitelj aktivna osoba koja djeci služi kao prenositelj znanja, već je potrebno da je dijete aktivni sudionik procesa učenja, jer ono svoje znanje samo izgrađuje u poticajnom, bogatom okruženju u kojem ima priliku susresti se s različitim predmetima, objektima i pojavama. „Dijete je po rođenju (pa i u prenatalnom periodu) aktivno ljudsko biće i samo kao aktivno, djelatno biće, može učiti, stjecati znanje i mentalno se razvijati“ (Stevanović i Stevanović, 2004:10). U Nacionalnom kurikulumu za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (2014), ističe se da dijete nije objekt u odgojnom procesu, već socijalni subjekt koji participira, konstruira i ima utjecaja u vlastitom razvoju i životnom putu. Također, naglašava se da djetinjstvo nije samo pripremna faza za budućnost, već je to životno razdoblje

koje ima svoje vrijednosti i svoju kulturu. Polazeći od koncepta konstruktivizma, djeci je potrebno pružiti priliku da samostalno razvijaju razumijevanje svijeta, koje se temelji na onome što djeca već znaju i na temelju njihovog vlastitog iskustva. Na primjer, čitajući priču u mješovitoj skupini djece, trogodišnjak, petogodišnjak i šestogodišnjak primit će različite poruke, bez obzira na to što su im pruženi isti podražaji. Svatko od njih će različito djelovati na dobivenu informaciju i pokušati je smjestiti u različiti skup struktura: „To je ono što je Piaget mislio sa svojom tvrdnjom da dijete konstruira znanje o svijetu, umjesto da ga samo prima i bilježi“ (Vasta, Haith i Miller, 2005:35).

U novije vrijeme zastupa se stajalište o važnosti suradnje među djecom u odgojnoj skupini, odnosno smatra se da će dijete lakše i prirodnije izgraditi određena znanja ako je učenje suradničko. Tako djeca imaju priliku zajedno diskutirati, raspravljati, dogovarati se i surađivati kako bi postigla određeni zajednički cilj. Bruner (2000) ističe značaj interakcija među djecom smatrajući da jedni drugima mogu poslužiti kao „skele“. Da bi se postiglo suradničko učenje, važnu ulogu igra prostorna organizacija, koja određuje kvalitetu socijalnih interakcija među djecom. Materijalno-prostorni uvjeti trebali bi omogućiti susrete, komunikaciju i interakciju među djecom. Poticanjem dječjih susreta i suradnje paralelno se potiče i njihov govorno-jezični razvoj, koji odgojiteljima pomaže u otkrivanju stupnja trenutne razvijenosti određenih matematičkih pojmova kod djece, što im uvelike olakšava planiranje budućih aktivnosti. „U vrtiću dijete stječe znanje aktivno, oslanjajući se na svoj urođeni istraživački i otkrivački potencijal. Ono se razvija u poticajnome socijalnom i fizičkom okruženju vrtića, u interakciji s materijalima i drugom djecom te uz neizravnu potporu odgojitelja“ (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje, 2014:19).

Djeca predškolske dobi imaju raznovrsne potrebe koje je potrebno prepoznati, na njih reagirati i pomoći djetetu da ih zadovolji. Između brojnih potreba, može se istaknuti potreba djeteta za prikupljanjem novih iskustava. Već kratki boravak s djecom u prostoriji dovoljan je da se može vidjeti kako oni kontinuirano istražuju, promatraju, eksperimentiraju, broje i tako dolaze do novih otkrića koja im pomažu izmijeniti ili nadograditi svoja postojeća znanja. Aktivno stjecanje znanja omogućuje svakom pojedinom djetetu da sebe percipira kao kompetentno i uspješno, odnosno pomaže mu u izgradnji samopouzdanja i pozitivne slike o sebi. Također, nužno je da se prepoznaju i uvažavaju individualne razlike među djecom, što se postiže kompetentnosti i fleksibilnosti odgojitelja, a sve s ciljem dobrobiti svakog pojedinog djeteta u odgojnoj skupini. „Takav diferencirani pristup, koji uvažava različitosti, pridonosi razvijanju

samopouzdanja, samostalnosti i aktiviteta djece. Oslobađa ih straha i uči humanim odnosima.“ (Peteh, 2008:9).

Kod djece predškolske dobi prisutna je sposobnost metakognicije, znanja o znanju kojeg posjedujemo, ili mišljenje o mišljenju. Ona je zaslužna za dječju sposobnost osvještavanja vlastitih spoznajnih procesa, omogućuje djetetu da izvrši samorefleksiju i samoevaluaciju procesa vlastitog učenja. Ona obuhvaća i svijest o tome je li određeni sadržaj shvaćen ili nije, kao i prisjećanje nečega ili nemogućnost prisjećanja u datom trenutku. Također, podrazumijeva razumijevanje vlastitih ograničenja i mogućnosti, na primjer, kada smo svjesni da određeni zadatak ne možemo uspješno riješiti. „Konačno, što je možda i najvažnije, metakognicija podrazumijeva sposobnost upravljanja vlastitim saznanjem“ (Marendić (2009) prema Medouz i Kešdan, 2000:81). Odgojitelji imaju funkciju biti dječji pomoćnici koji, na nenametljiv način pomažu djeci da uspješno sagledaju proces vlastite spoznaje prilikom učenja i rješavanja problema, da postanu uspješni u koracima daljnjeg učenja, da se nauče nositi s neuspjehom te da razviju kompetenciju za ulazak u metazonu. Prema Stevanović i Stevanović (2004), djecu prvenstveno treba gledati kao rješavatelje problema, a ne samo kao skupljače i skladištere raznih informacija. Svako pojedino dijete vrlo rano treba usmjeriti u metakognitivne strategije koje pokazuju kako je dijete sposobno razmišljati o vlastitim misaonim procesima te ih i aktivirati u određenoj situaciji.

## **2.2. Predmatematičke vještine**

Većina roditelja predškolaca često se pita zna li njihovo dijete čitati i pisati pred polazak u osnovnu školu, dok s druge strane, tek mali broj njih pažnju posvećuje stupnju razvoja predmatematičkih vještina kod svog djeteta. Predmatematičke vještine podjednako su važne kao i predčitalačke, te bi ih dijete prije polaska u školu trebalo savladati. S obje vještine djeca se susreću tijekom predškolskoga razdoblja, boraveći u odgojno-obrazovnoj ustanovi.

Predmatematičke vještine odnose se na podučavanje i učenje matematike prije formalnog školovanja, a uključuju brojanje i primjenu brojanja, čitanje i prepoznavanje brojeva, matematičke aktivnosti koje se odnose na oblike te sortiranje, sparivanje i uspoređivanje (Sylva i sur., 2011). Navedene vještine pomažu djeci u razvoju specifičnih vještina mišljenja nužnih za razumijevanje matematike, odnosno pojma broja i različitih operacija koje uključuju brojeve. Kako navodi Čudina-Obradović (2002:7), „predškolsko dijete ne „uči matematiku“ sjedeći za

stolom i rješavajući zadatke olovkom na papiru. Ono predmatematičke misaone vještine stječe krećući se prostorom, baratajući predmetima, uspoređujući ih, otkrivajući svojstva predmeta promatranjem i diranjem, uspoređujući količine, premećući i slažući zrnca, kocke, orahe i bombone.“ Djeca predškolske dobi uče o odnosima u prostoru (unutra – vani, gore – dolje, ispod-iznad), o odnosima predmeta, odnosno shvaćaju da je jedan predmet veći, a drugi manji, da je jedan teži, a drugi lakši. Također se upoznaju i sa svojstvima predmeta (žuti – zeleni, tvrd – mekan, topao – hladan). Kada ovlada navedenim odnosima i svojstvima, dijete može pronaći zajednička obilježja različitih predmeta i metode kojima se ti predmeti mogu svrstavati i razvrstavati prema zajedničkim elementima. Postepeno shvaća da je i količina jedno od svojstava te da, neovisno o ostalim svojstvima, predmete je moguće svrstavati i po broju – ima ih tri, četiri ili pet u skupini. Nakon shvaćanja količine, dolazi do njihove usporedbe, dijete počinje zanimati jesu li skupine jednake, odnosno je li jedna veća ili manja za jedan od druge skupine. „Sva ta znanja, sve te spoznaje dijete mora steći prije škole, kako bi moglo razumjeti apstraktni pojam broja, kako bi moglo razumjeti da je broj svojstvo skupine predmeta bez obzira na to koji su predmeti u skupini i bez obzira razlikuju li se prema svim ostalim svojstvima osim brojem“ (Čudina – Obradović, 2002:7). Pored poticajnog i raznovrsnog okruženja i ponude materijala i aktivnosti, djetetu je potrebna odrasla osoba koja će mu pomoći u razumijevanju opaženih odnosa razgovorom i sudjelujući u aktivnosti s djetetom.

Istraživanja su pokazala da se temeljne matematičke spoznaje razvijaju kroz neposredan dodir s predmetima u djetetovoj okolini ili promatranjem modela koji manipuliraju veličinama (Wood, 1995). Istraživanja su također pokazala da trogodišnja djeca raspolažu određenim znanjem o nepromjenljivosti broja, ali nužno je da zadatak bude olakšan, odnosno na njihovoj kognitivnoj razini. Kako bi dokazala ovu tvrdnju, Gelman (1972) je koristila igru s dva tanjura na koje je zalijepila likove miševa. Na jedan tanjur stavila je dva, a na drugi tri miša. Tanjure je prekrila, tako da je dijete moglo provjeriti samo jedan. Za vrijeme prvog dijela igre, dijete bi razumjelo da je pobjednik onaj tko otkrije tanjur s tri miša. Za vrijeme glavnog dijela igre, dok je tanjur s tri miša bio prekriven, napravila je promjenu. Nekada bi smanjila razmak među igračkama, a nekada bi jednog miša uklonila. Djeca su bez obzira na razmak shvaćala da je tanjur s tri miša pobjednički, odnosno pokazala su posjedovanje sposobnosti odvajanja broja od perceptivne pojavnosti. S druge strane, stvarna promjena u broju izazvala je različite pokušaje objašnjenja te pojave i potragu za izgubljenim mišem. I u ovom slučaju, djeca su pokazala da shvaćaju kako bi u ovoj situaciji broj trebao ostati nepromjenljiv.

Prema Čudina-Obradović (2002), u procesu djetetovog razvijanja razumijevanja broja, javljaju se tri različita pojma broja s kojima se dijete susreće:

- broj kao količina, što znači da je trogodišnje dijete sposobno uočiti i zaključiti da je dobilo samo jedan keks, a ne dva. Također, već mala djeca mogu prepoznati razlike u količinama do tri ili četiri, neovisno o tome znaju li te količine imenovati i mogu li ih pravilno izbrojiti.
- Broj kao brojeva riječ, odnosno djeca ovladaju poznavanjem redoslijeda brojevnih riječi te ih ponavljaju mehanički, dok ih nauče povezati s količinom tek nakon što svladaju pravila brojenja.
- Broj kao brojevni zapis (brojka), što je simbol kojim se označava određena količina. Pravo razumijevanje matematike javlja se kada se količina uspješno poveže s pripadajućom brojevnom riječi i brojkom, koja predstavlja njihovu pisanu oznaku.

Učenje djeteta predškolske dobi predmatematičkim vještinama započinje mehaničkim pamćenjem redoslijeda brojevnih riječi, nakon toga dolazi do povezivanja brojeva riječi s količinom, a pred kraj predškolske dobi dijete započinje povezivati i brojevu riječ i količinu s brojkom kojoj pripadaju.

Čudina-Obradović (2002) za predmatematičke vještine navodi kako su to one vještine koje su preduvjet za uspješno usvajanje matematike u školi, poput vještine razumijevanja odnosa u prostoru; mogućnosti uspoređivanja, svrstavanja i razvrstavanja; mehaničko brojenje; prepoznavanje brojaka i pridruživanje brojaka količini; razvrstavanje predmeta; nizanje i održavanje redoslijeda, itd. Glasnović Gracin (2010) prezentira sljedećih osam predmatematičkih vještina s kojima se susreću djeca predškolske dobi: razvrstavanje predmeta; uspoređivanje predmeta; nizanje i održavanje redoslijeda; rad s obrascima; slijeđenje niza uputa u više koraka; orijentacija u prostoru; vizualno grupiranje predmeta te procjenjivanje. Odgojitelj putem poticaja i ponuđenih aktivnosti djecu uvodi u nabrojane vještine tako da djeca, baveći se određenom aktivnosti, vježbaju više od jedne predmatematičke vještine, odnosno ne razdvaja ih se i ne vježba pojedinačno.

### *Upoznavanje odnosa u prostoru*

Za uspješno razumijevanje odnosa između predmeta, a poslije brojeva i količina, prvenstveno je važno djetetovo kretanje u prostoru i rukovanje predmetima. Dijete tako počinje shvaćati odnose, a zatim ih uči i imenovati. Djeca će u interakciji s okolinom shvatiti što je unutra, vani,

gore, dolje, ispred, iza, između. Djetetovi roditelji i odgojitelji u predškolskim ustanovama mogu koristiti svakodnevne aktivnosti za upoznavanje djece s pojmovima o međusobnim odnosima. Na primjer, za vrijeme doručka roditelj govori djetetu da stavi tanjur na stol, a vilicu u ruku. Zatim mu može reći da je mlijeko na stolu, pokraj pahuljica, a ubrus za brisanje na polici iznad kompjutera. Važno je koristiti razne prilike da tijekom interakcije s djecom upotrebljavamo pojmove koji će djetetu pomoći da ovlada odnosima u prostoru, kroz igru ga usmjeravati da sebe ili predmete stavi u određene odnose, te kontinuirano provjeravati razumije li dijete pravo značenje riječi.

### *Uspoređivanje*

Uspješno svladavanje ove vještine omogućit će djetetu razumijevanje međusobnih odnosa predmeta. Djeca će tako shvatiti da su neki predmeti veći u odnosu prema drugima, ili manji, tanji, deblji, dulji, kraći, teži ili lakši. Za što lakše uvježbavanje ove vještine, roditelji i odgojitelji koriste različite situacije kao poticaj za upoznavanje s navedenim pojmovima. Već djeca vrtičke dobi pokazuju interes za uspoređivanje, naročito između sebe. Često se u njihovoj komunikaciji može čuti kako jedni drugima govore kako su oni veći, stariji i jači od drugih. Raznovrsni i motivirajući istraživačko-spoznajni centar u predškolskim ustanovama može djecu potaknuti na istraživanje, mjerenje, promatranje te uspoređivanje ponuđenih materijala.

### *Svrstavanje i razvrstavanje*

Razumijevanje ove vještine nastupa kada dijete shvati da različiti predmeti imaju određena ista, odnosno zajednička svojstva i da ih može uspješno detektirati. Kod svrstavanja, unaprijed se određuje traženo svojstvo i dodajemo zajedno predmete koji imaju traženo svojstvo. Kada u određenoj skupini predmeta pronalazimo isto svojstvo i dodajemo zajedno one predmete koji posjeduju to svojstvo, govori se o razvrstavanju. Dijete postupno počinje razumjeti da predmeti imaju određena svojstva, kao što su boja, veličina, težina, oblik te uočavati da određeni predmeti imaju ista pojedina svojstva. Slijedi period klasifikacije, kada dijete može zajedno staviti predmete koji su slično po jednom svojstvu, dok se po ostalim svojstvima razlikuju. „Svrstavanje je lakše od razvrstavanja, pa zato valja početi s igrama svrstavanja (slaganje žlica, vilica i noževa u određene pregrade. Poslije ćemo tražiti od djeteta da samo pronađe ono po čemu će predmete razvrstati (stavljanje zajedno svih plavih čarapa, zatim svih crvenih itd.)“ (Čudina-Obradović, 2002:24). Tek krajem predškolskog razdoblja, djecu se može motivirati na svrstavanje predmeta po više svojstava, a do tada ih je potrebno poticati na svrstavanje po jednom svojstvu.

### *Sparivanje i pridruživanje*

Kada dijete uspješno shvaća povezanost predmeta s istovrsnim predmetom, govori se o sparivanju kao predmatematičkoj vještini (šalica-šalica), a kada svlada povezivanje predmeta s pripadajućim predmetom, riječ je o pridruživanju (noga-čarapa). Važno je da je dijete shvatilo da se određenom predmetu pridružuje drugi predmet prema pravilu jedan – prema jedan. Djecu je potrebno poticati na traženje parova u njegovoj okolini. Na primjer, čarapi pripada jedna čarapa. Zatim djeca mogu osvijestiti pridruživanje pripadajućih predmeta. Na primjer, svakoj posudi staklenci pripada jedan čep.

### *Jednako, za jedan više, za jedan manje*

Kako navodi Čudina-Obradović (2002), prvo „pravo“ matematičko znanje javlja se u trenutku kada dijete prepoznaje da u određenoj skupini, odnosno skupu predmeta ima „za jedan više“ ili „za jedan manje“ nego u drugoj skupini predmeta, ili da predmeta „ima jednako“, tj. da su skupine jednake. Kada dijete shvati razumijevanje razlike skupina, lakše će mu biti shvatiti broj kao količinu. S djetetom se ova vještina može vježbati bez puno pomagala, tijekom svakodnevnih aktivnosti. Na primjer, djeca mogu sparivati bombon i lizalicu na način da svakom bombonu pripada jedna lizalica te tada roditelji ili odgojitelji djecu upozoravaju da svi bomboni čine jedan skup bombona, a sve lizalice skup lizalica. Djeca shvaćaju da su u ovom slučaju skupovi jednaki. Igru je moguće promijeniti tako da skupovi budu različiti.

### *Mehaničko brojenje*

Poznavanje brojevnih riječi i njihova redoslijeda naziva se mehaničko brojenje. To nije pravo brojenje, jer mala djeca ne mogu shvatiti da riječ „tri“ označava tri keksa, a riječ „četiri“ četiri sladoleda, niti mogu razumjeti da je bolje imati četiri keksa nego tri. Usavršavanje vještine mehaničkog brojenja djeci će olakšati vještinu pridruživanja brojevnih riječi količinama, što se i smatra pravim brojenjem. Upoznati djecu s mehaničkim brojenjem može se brojeći korake u šetnji, ubrane plodove, stepenice i sl. Vrlo korisno je u radu s djecom upotrebljavati pjesmice i brojalice koje uključuju brojevnice riječi. Primjerice, „Jedan, dva – do neba. Tri, četiri – ruke širi. Pet, šest – urnebes. Sedam, osam – tko si, tko sam? Devet, deset – ti si mali crni pesek.“ (Čudina-Obradović, 2002:38).

### *Brojenje pridruživanjem*

Kada dijete svlada vještinu mehaničkog brojenja, slijedi pridruživanje količine brojevnoj riječi. Odrasli djetetu mogu pomoći vježbati ovu vještinu svakodnevnim brojenjem stvarnih predmeta



koje dijete može dodirnuti i micati. Kako navodi Čudina-Obradović (2002), dijete „zna“ brojiti kada nauči točan redoslijed brojevnih riječi koje pridružuje predmetima, ako svaki predmet dodirne samo jedanput i ako shvaća da riječ koja je pridružena zadnjem predmetu označuje koliko ima predmeta.

#### *Prepoznavanje brojeva i pridruživanje brojeva količini*

Prvotno se dijete upoznaje s brojevima kao s količinama određenih predmeta. Postepeno ono usvaja vještinu zamjenjivanja količine, točnije više predmeta samo jednim znakom, brojkom. Dijete shvaća da brojka 3 označava tri predmeta, a brojka 1 jedan predmet, itd. Dijete prvo nauči naziv i oblik brojke, slijedi količina koju brojka označava, a tek na kraju vještinu pisanja i korištenja brojki. Ovu aktivnost je potrebno provoditi kroz igru, bez prisile. Dijete prije polaska u osnovnu školu ne treba znati pisati sve brojke, ali kroz zanimljive i poticajne aktivnosti, kod njega se može probuditi znatiželja i radoznalost za uživanje u aktivnostima stjecanja znanja.

#### *Usporedbe brojeva „u glavi“*

Kada dijete može usporediti veličinu dvaju brojeva (od 1 do 10) bez da gleda ili broji određene predmete ili prste, govori se o vještini usporedbe brojeva „u glavi“. Za ovu vještinu je izuzetno važno izbjegavati da dijete usvaja znanja učenjem napamet. Potrebno je da dijete razumije zašto je 3 veće od 2, a to se postiže vježbajući kroz igru, te uspoređujući skupove konkretnih predmeta. Roditelji i odgojitelji trebaju dijete poticati na razgovor, postavljajući mu pitanja koja će mu pomoći u usavršavanju vještine.

Glasnović Gracin (2010) uz navedene, u predmatematičke vještine ubraja i:

#### *Nizanje i održavanje redoslijeda*

Razlika između nizanja i uspoređivanja je u tome što se prilikom uspoređivanja najčešće uspoređuju dva predmeta ili skupa, dok je kod nizanja prisutno više predmeta, odnosno skupova. Clements i Sarama (2014) odvajaju nizanje gradiranjem predmeta prema određenom obilježju, na primjer, prema širini, visini, dužini i nizanje prema uzorku zasnovanom na boji, obliku ili orijentaciji predmeta.

#### *Rad s obrascima*

Rad s obrascima kao predmatematička vještina ima poveznicu s vještinom nizanja i održavanja redoslijeda, no ova vještina za dijete je izazovnija. Dijete ovladava nastavljanjem niza po

zadanom redosljediu te uočavanjem oblika i proširivanjem njegovog niza. Vježbajući, djetetu se može pokazati zadani redosljed, a dijete će pokušati interpretirati ono što je zapamtilo.

#### *Slijedenje niza uputa u više koraka*

Slijedenje niza uputa u više koraka vještina je koju je moguće vježbati prilikom svakodnevnih rutinskih aktivnosti. Na primjer, prilikom pranja ruku ili zubi, dijete prati zalijepljene sličice i tako uči pravilno obavljati određene radnje. Također, priče u slikama pomažu mu da shvati što je početak, a što kraj, odnosno da vježba kronološki poredak određenih radnji ili situacija.

#### *Vizualno grupiranje predmeta*

S pomoću ove vještine, dijete će ovladati utvrđivanjem broja kada ga zamijeti putem vizualnog zbližavanja. Na primjer, prilikom igranja igre „Čovječe, ne ljuti se“, kada dijete dobije broj šest, ono će odmah znati da je to broj šest, bez da broji točkice. Ovu vještinu moguće je poticati igranjem igara poput domina, karata, te različitih igara s kockicama u kojima će dijete imati priliku više puta vidjeti određeni broj te ga tako lakše i zapamtiti.

#### *Procjenjivanje*

Procjenjivanje je djetetovo mišljenje o rezultatu određene pojave, a najbolje se vježba u okruženju u kojem se djetetu postavljaju raznolika pitanja gdje ono mora dati svoje mišljenje. Na primjer, djecu možemo pitati: „Koliko treba posađenom grahu da naraste?“ ili „Koliko je Marko stariji od Ane?“ Svakodnevne situacije mogu se iskoristiti za postavljanje pitanja djeci, a vještina procjenjivanja djecu uvodi u svijet vjerojatnosti. Loparić (2023) navodi kako prilikom igranja igre „Čovječe, ne ljuti se“ djeci možemo postaviti pitanja poput: „Je li moguće da padne broj 2?“, „Je li moguće da padne broj veći od 7?“ Kroz ovu igru djeca se upoznaju s pojmovima siguran, nemoguć ili moguć događaj.

### **2.3. Važnost usvajanja predmatematičkih vještina u predškolskoj dobi**

Kada dijete krene u školu, vrednuju se njegov rad, znanje i sposobnosti, a vještine koje ono treba steći i/ili unaprijediti prije samog polaska u školu odnose se i na matematičke kompetencije. Razumijevanje odnosa u prostoru, te poznavanje pojma i količine broja, vještine su koje dijete treba usvojiti prije samog polaska u školu, jer je to važno za njegovo kasnije

razumijevanje matematike, ali i kasnija postignuća čitanja. Naime, „istraživanja su pokazala da matematičko predznanje više utječe na kasnije postignuće čitanja, dok čitanje manje utječe na kasnije razvijanje matematičkih vještina“ (Kadum i sur., 2021: 587). U predškolskoj dobi, usvajanju matematičkih pojmova prethodi razvoj matematičkog razmišljanja koje se postiže kroz različite aktivnosti razvrstavanja, pridruživanja, sparivanja i nizanja.

Kako bi se djeci predškolske dobi uspješno dočarale i približile predmatematičke vještine, odgojitelji i drugi stručnjaci u radu s djecom trebaju djecu motivirati na istraživanje svijeta matematike sustavno i postupno, odnosno proučavanjem, manipuliranjem i igrom. „Matematička kompetencija razvija se poticanjem djeteta na razvijanje i primjenu matematičkoga mišljenja u rješavanju problema, u različitim aktivnostima i svakidašnjim situacijama“ (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje, 2014:28). Budući da elementi osnovnih matematičkih pojmova spadaju u polje kognitivnog razvoja, usvojeni matematički pojmovi odražavaju se na razvoj raznih psihičkih funkcija (percepcija, pažnja, pamćenje...), a posebice na proces mišljenja. Kako navodi Peteh (2008), mišljenje uključuje misaone procese (analizu, sintezu, zaključivanje), svojstva mišljenja (interes, znatiželja) te oblike mišljenja (pojam, zaključak). Mišljenje nam omogućuje stvaranje uvjeta s pomoću kojih ćemo uspješnije riješiti problem. Najbolji princip kojim će dijete učiti razmišljati jest da ga osobe koje ga okružuju nauče vidjeti, čuti, govoriti, pružiti mu priliku za učenje putem svih osjetila, stvarati mu prilike za rješavanje problema, a sve u uvjetima koji potiču traženje, otkrivanje i rasvjetljavanje problema.

U radu s djecom predškolske dobi važno je učiniti djecu aktivnim sudionicima procesa otkrivanja i učenja, nudeći im poticaje koji će zadovoljiti njihovu radoznalost i potaknuti ih na aktivno bavljenje aktivnošću. „Nasuprot predškolskom razdoblju, gdje se matematički razvoj djeteta ostvaruje neposrednim i spontanom dodirima s realnošću, u početnoj nastavi matematike taj razvoj određuje organizirana i cilju usmjerena aktivnost.“ (Markovac, 1992:9) Frontalni oblik rada gdje je odgojitelj aktivna osoba kojoj je glavni zadatak djeci, pasivnim akterima prenijeti određene sadržaje koji su unaprijed isplanirani i koje je potrebno izvršiti u zadanom vremenskom roku, potrebno je zamijeniti potpuno suprotnim oblikom rada. „Do učenja dolazi kad djeca pokušavaju shvatiti svijet oko sebe pa ono postaje interaktivni proces koji uključuje dijete, drugu djecu, odrasle i čitavo okruženje.“ (Petrović-Sočo, 2009:128). Odgojitelji trebaju dobro poznavati svako pojedino dijete u skupini, a to se postiže promatranjem i dokumentiranjem djece i njihovih aktivnosti. Tako odgojitelj saznaje ono što dijete zna,

odnosno aktualni razvojni stupanj i to mu olakšava proces planiranja odgojno-obrazovnog rada. Cilj planiranja je stvoriti okruženje u kojem će dijete imati mogućnost samoiniciranih i samoorganiziranih aktivnosti koje će mu pomoći da, uz neizravnu podršku i pomoć odgojitelja, uspješno prijeđe u sljedeću zonu razvoja. Također, pri planiranju i organiziranju aktivnosti važno je da aktivnost polazi od dječjih interesa i potreba, a ne od odgojiteljevih. Aktivnosti bi trebale biti raznolike (izričajne, praktične, misaone, senzorne) kako bi se spriječila stereotipija, odnosno stalno izvođenje istih radnji na isti način. Odgojitelji bi trebali biti okretni, fleksibilni, prilagodljivi kako bi djeci omogućili upoznavanje s različitim materijalima i didaktičkim sredstvima. Supek (1979) navodi da je različitost rada odgojitelja preduvjet za kreativnost, a kreativnost pretpostavlja slobodu.

#### **2.4. Povijesni pregled pristupa usvajanja predmatematičkih vještina u predškolskoj dobi**

Djeci je potrebno od najranije dobi stvarati okruženje koje budi znatiželju i „poziva“ ih na istraživanje, učenje i igru, odnosno stvarati im sigurne i poticajne uvjete u kojima će učiti bez prisile, vođeni znatiželjom. Važnost upoznavanja djece s osnovnim matematičkim pojmovima i njihovo usvajanje smatralo se značajnim i u dalekoj prošlosti. Jan Amos Komenski bio je jedan od prvih velikana pedagozijske misli. Školski sustav u vrijeme njegovog djelovanja formiran je prema njegovim idejama koje je opisao i objavio u svojoj najpoznatijoj knjizi, „*Velika didaktika*.“

Kako navodi Peteh (2008), u knjizi „*Informatorium materinske škole*“ Komenski ističe da djeca u trećoj godini počinju brojati, prvo do pet, a zatim do deset, iako ne razumiju što znači brojanje. Tek poslije sami shvaćaju čemu brojanje služi. Do šeste godine nauče brojati do dvadeset i sposobni su razumjeti da je, na primjer, tri više od dva. Bartušková (1968) prema Peteh (2008) ističe da djeca već u drugoj godini života počinju otkrivati osnove geometrijskih pojmova, odnosno kada usvoje pojmove veliko-malo, kratko-dugo, usko i široko. Također, smatra da djeca u četvrtoj godini mogu razlikovati likove poput kruga, crte i križa.

Jean-Jacques Rousseau napisao je djelo „*Emile*“ ili „*O odgoju*“, u kojem je dao svoj pogled na razvoj. Po njemu, ono što obilježava djecu jest rađanje s određenim znanjem koje se pojavljuje i proširuje, ovisno o fazi razvoja u kojoj se dijete nalazi. Najbolji način za usvajanje znanja i ideja koje nisu urođene, pa tako i onih koje se odnose na predmatematičke vještine, vidi u

interakciji djeteta s okolinom. Bio je protiv formalnog podučavanja djece te se zalagao za učenje djeteta vlastitom aktivnošću, putem istraživanja i otkrivanja. U svojoj knjizi navodi nekoliko prijedloga za obrazovanje koji su i danas priznati. „Prvo, djecu treba izložiti određenoj građi samo nakon što su pokazala kognitivnu „spremnost“ da je nauče. Drugo, djeca najbolje uče kada su izložena informacijama i idejama, a onda ih se pusti da ih shvate putem vlastitog procesa otkrivanja. Konačno, obrazovanje i odgoj djeteta trebali bi njegovati popustljiv, a ne vrlo discipliniran stil međudjelovanja“ (Vasta, Haith i Miller, 2005: 12 prema Thomas, 1979).

Friedrich Fröbel osnovao je prvi dječji vrtić 1837. godine. Period djetinjstva u čovjekovom životu smatrao je važnim za razvoj, vjerujući kako igra ima najvažniju ulogu. Zalagao se da se prilikom upoznavanja djece s osnovnim matematičkim pojmovima polazi od upoznavanja oblika, količina i njihovih odnosa. Danas je poznat didaktički materijal kojeg je on izradio, nazvan „Fröbelovi darovi“, a tu spadaju:

- „meke vunene lopte (obojene crvenom, narančastom, žutom, zelenom, plavom, ljubičastom i bijelom bojom);
- kugla, kocka, valjak;
- kocke u dijelovima (za upoznavanje geometrijskih oblika, analitičke vježbe, gradnju i konstrukcije)“ (Peteh, 2008:16).

Maria Montessori napravila je odmak od tradicionalnih pogleda na odgoj i obrazovanje. U središte stavlja dijete te se po dječjim interesima, potrebama i razvojnom stupnju oblikuje prostorno-materijalno okruženje. Početkom 20. stoljeća započelo je stoljeće djeteta i isticane su vrijednosti pedocentrizma – nastave usmjerene prema učeniku, što je promicala i Marija Montessori. Dijete je trebalo postati fokus, središte obrazovanja, a zadaća učitelja nenametljivo voditi samoučenje djeteta (Gutek, 2004). Osmislila je vlastiti materijal za učenje, a vježbe i aktivnosti je podijelila u šest skupina, između ostalih, i na materijale za vježbanje matematike. Ponuđene aktivnosti i materijale djeca uzimaju sama, biraju s kim i s čim se žele igrati te koliko će se u određenoj aktivnosti zadržati. Odgojitelj upućuje djecu u aktivnost, ne nameće sebe i svoje ideje, već prati djecu i nudi im aktivnosti koje će ih zaintrigirati i potaknuti na istraživanje. „Uloga učitelja nije, kao u tradicionalnoj nastavi, da prenese znanje iz udžbenika i održava red, već da bude vodič i savjetnik djeci koja uče, da im potpomaže i navodi ih kroz igru“ (Montessori, 2007:30).

Jean Piaget zauzima mjesto jednog od najvećih svjetskih psihologa. Razvio je biologističku teoriju prema kojoj je učenje podređeno razvojnem procesu djeteta, odnosno smatrao je da je za razvoj važan utjecaj sazrijevanja. Prema Piagetovoj teoriji, ljudski se razvoj može opisati pomoću funkcija i spoznajnih struktura (Vasta i sur., 2005). Funkcije se tijekom života ne mijenjaju, urođene su i identične za svakog pojedinca. Nasuprot funkcijama, unutarnje spoznajne strukture konstantno se razvijaju s rastom djeteta te su fleksibilne. Isticao je dvije univerzalne funkcije, organizaciju i adaptaciju. Organizacija ima svrhu integrirati sve nove informacije iz okoline u postojeći sustav. S druge strane, adaptacija ima cilj uklopiti se u okolinu metodama koje olakšavaju preživljavanje, a sastoji se od dva potprocesa. Asimilacija se odnosi na težnju k razumijevanju novih iskustava na temelju postojećih spoznajnih struktura (Piaget, 1950). Na primjer, dojenče koje sve približava ustima kako bi sisalo ukazuje na proces asimilacije. Ako je informacija jako složena i dijete nije sposobno integrirati je u postojeće strukture, dolazi do akomodacije, pri čemu se spoznajne strukture mijenjaju, što je posljedica reakcije na nova iskustva. Primjer je dojenče koje ubrzo shvaća da nisu svi predmeti jednako pogodni za shemu sisanja te dolazi do stvaranja nove sheme, odnosno spoznajne strukture (Vasta, Haith i Miller, 2005). Jean Piaget također je razvio periodizaciju dječjeg kognitivnog razvoja, kojeg je podijelio u četiri perioda. “Predoperacijski period nalazi se između druge i šeste godine života, a osnovna karakteristika tog perioda jest tzv. situacijska inteligencija” (Marendić, 2009:131). S pomoću nje, dijete neće neposredno isprobavati različita rješenja određenog problema, već će problem pokušati riješiti u glavi, bez vanjskog djelovanja. Predoperacijsko doba je također period specifičnih spoznajnih dostignuća. To je razdoblje tijekom kojeg dijete razvija posebne oblike spoznaje koje je Piaget nazvao kvalitativni identitet (Piaget, 1968). Može se definirati kao spoznavanje da se kvalitativna priroda određene stvari neće promijeniti ako joj se promijeni izgled. Primjerice, djeca mogu shvatiti da će mlijeko ostati mlijeko bez obzira na vrstu posude u koju se prelije. No, u ovom periodu djeca još ne mogu shvatiti da će na primjer, količina mlijeka ostati nepromijenjena, bez obzira na oblik posude u koji se prelije. Dijete u predoperacijskom periodu može razumjeti samo one kvantitativne i prostorne odnose koji su mu perceptivno pruženi. „Međutim, znanje nije samo kopija realnosti, to je nešto više, jer pojedinac mora objekte na odgovarajući način transformirati na misaonom planu kako bi stekao znanje o njima“ (Marendić, 2009:132). S ovog aspekta, te s obzirom na to da se dijete u ovom periodu nalazi u stanju egocentrizma u kojem nije zrelo razumjeti što je dio njega, a što postoji izvan njega, predškolsko razdoblje je period koji se ističe izostankom konzervacije, reverzibilnosti, serijacije i inkluzije.

Jerome Bruner u svojoj teoriji ističe da učenje započinje djelovanjem, odnosno dodirivanjem, osjećanjem i poigravanjem. Na primjer, teško je razgovarati o mangu kao voću, ako dijete to voće nikada nije vidjelo, promatralo, držalo u rukama i sl. Slaže se s Piagetovom u vjerovanju kako je spoznaja aktivna konstrukcija djeteta. „Međutim, protivi se biologističkom shvaćanju razvoja i smatra da ne postoji unutarnji pokretač učenja bez vanjskog poticaja“ (Marendić, 2009:133 prema Prentović-Sotirović, 1998, Bruner, 2000). Osobe koje potencijalno mogu utjecati na proces učenja djece su članovi obitelji, institucije odgoja i obrazovanja te društveni subjekti. Svi poticaji i aktivnosti namijenjeni dječjem učenju moraju biti prilagođeni stupnju dječjeg razvoja, ali tako da su istovremeno i ispravni i zabavni, a učenje je uspješnije ako je kod djeteta prisutna intrinzična motivacija za određenu aktivnost. „Djeca su u stanju razumjeti mnoga znanja ako im se približe na njima zanimljiv način“ (Marendić, 2009:133 prema Stojaković, 1986).

Lav Vigotski razvio je najpoznatiju suvremenu teoriju koja otkriva poveznicu između socijalnih iskustava i kognitivnog razvoja djeteta. Smatrao je da kultura određuje razvoj svakog pojedinca i da se na dječji kognitivni razvoj odražava na dva načina. „Prvo, djeca od nje dobivaju najveći dio sadržaja svog mišljenja, tj. znanje. Drugo, djeca od kulture koja ih okružuje usvajaju procese ili načine svog mišljenja – ili ono što sljedbenici Vigotskog nazivaju oruđima intelektualne prilagodbe“ (Vasta i sur., 2005:38). Također, njegova teorija je isticala da su niže mentalne funkcije prirodne i prisutne kod svakoga, dok su za razvoj viših mentalnih funkcija potrebna različita socijalna iskustva. Ističući razliku između trenutnog razvojnog stupnja i potencijalnog, odnosno onoga što dijete može uspjeti uz nečiju pomoć, vjerovao je da je u svakom djetetu potencijal za puno više (Vygotsky, 1962). Zadatak odraslih osoba, bilo roditelja ili stručnjaka u odgojno-obrazovnim ustanovama, jest prepoznati trenutni razvojni stupanj djeteta te na temelju toga organizirati prostorno-materijalno okruženje puno poticaja, sadržaja, aktivnosti i igara koje će kod djeteta izazivati znatiželju i motivaciju za bavljenje aktivnošću i na taj način, uz pomoć odrasle osobe, pomoći mu da prijeđe u sljedeću zonu razvoja. Marendić (2009) navodi kako zona sljedećeg razvitka ima veće značenje za uspjeh i proces intelektualnog razvoja nego trenutna razina razvoja.

Spomenuti autori priznaju činjenice da je razvoj predškolske djece različit i specifičan, ako se uspoređuje s razvojem djeteta u osnovnoj školi. Također, pojedina faza razvoja predstavlja uporište buduće faze razvoja. Autorica Liebeck (1995) prema navedenim spoznajama izgradila je osnovni metodički put razvoja matematičkih pojmova. U razvoju logičko-matematičke

spoznaje ključnu ulogu ima djetetova okolina. Pri tome se ne misli samo na fizičku okolinu djeteta, već na socijalnu sredinu u kojoj dijete odrasta.

„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).“

Na primjer, kada se dijete upoznaje s pojmom *stolica*, slijed učenja izgleda ovako:

I – dijete promatra, dira, sjedne, stavi igračke da sjednu na stolicu, odnosno uči o njezinim karakteristikama;

G – povezuje zvuk riječi „stolica“ s predmetom na kojem se sjedi;

S – prepoznaje slike stolice, iako te stolice mogu biti različite veličinom, bojom, oblikom i sl., dijete shvaća da imaju puno zajedničkih obilježja s njegovom stolicom i da je može zvati stolica;

Z – kasnije će naučiti znakove, odnosno slova kojima se označava zvuk riječi stolica, što iziskuje više oblike zaključivanja. Razlog tome je nepostojanje zajedničkih obilježja s pravom stolicom.

Završetkom Drugog svjetskog rada, prilikom razvijanja sustava predškolskog odgoja prevagnula je strategija koja se nije zalagala za upoznavanje djece s predmatematičkim vještinama u predškolskoj dobi. Do ovog stajališta dovelo je neshvaćanje sadržaja i metodičkih postupaka za rad u predškolskim ustanovama od strane stručnjaka. Kako navodi Peteh (2008), Pedagoški savjet SRH donio je 1970. prvi Program odgojno-obrazovnog rada u dječjem vrtiću, kojeg je godinu nakon, 1971. objavio Zavod za unapređivanje osnovnog obrazovanja Hrvatske. Motiv za donošenje ovog dokumenta bilo je održavanje raznih seminara na kojima su stručnjaci imali priliku diskutirati o sposobnostima djece predškolske dobi te opravdanosti upoznavanja djece predškolske dobi s osnovnim matematičkim pojmovima. Programom se definiralo obrađivanje osnovnih matematičkih pojmova djece srednje i starije vrtićke dobi kao neovisno područje, a smjernice za rad s djecom mlađe dobi polazile su od uklapanja upoznavanja s osnovnim matematičkim pojmovima kroz upoznavanje okoline. Ovakav princip rada, praćen konkretnim sadržajima i metodičkim smjernicama bio je na snazi do 1983., kada su objavljenje



Osnove programa za rad s djecom predškolske dobi. Promjena u odnosu na prethodni program je upoznavanje djece predškolske dobi s matematičkim pojmovima cjelovito, bez izdvajanja određenog područja učenja. Prednost ovog pristupa prepoznata je i potvrđena 1991. godine, donošenjem Programskog usmjerenja odgoja i obrazovanja predškolske djece te Zakona o predškolskom odgoju i naobrazbi 1997. godine (Peteh, 2008).

Novi pristup shvaća učenje djeteta kao cjelovito, a ne rascjepkano po metodičkim područjima učenja. „Kurikulum ranog i predškolskog odgoja treba obuhvaćati sva područja djetetovog razvoja u jednoj cjelini kako bi odgovarao prirodi djeteta i njegovu podučavanju. Aktivnosti djece ne strukturiraju se prema izdvojenim metodičkim područjima niti se na bilo koji način sadržajno i vremenski odjeljuju.“ (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje, 2014:41).

### **2.5. Psihološki činitelji koji utječu na usvajanje predmatematičkih vještina**

Poznavanje i uvažavanje psiholoških činitelja koji su povezani s učenjem predmatematičkih pojmova kod djece omogućuju odgojiteljima kvalitetan pristup svakom pojedinom djetetu u skupini. Vlahović – Štetić i Vizek Vidović (1998) takve psihološke činitelje svrstavaju u tri skupine:

- senzorni i perceptivni činitelji;
- kognitivni činitelji;
- socijalni i emocionalni činitelji.

Razumijevanje navedenih činitelja odgojno-obrazovnim stručnjacima pomaže u definiranju trenutnih djetetovih mogućnosti i znanja te predviđanju njihove daljnje uspješnosti. Kod svakog činitelja moguće je uočiti prosječnu razvijenost, ali i odstupanja u pozitivnom i negativnom smjeru, koja zahtijevaju drugačiji pristup i sadržaj, s željenim ishodom da se ispuni maksimalan djetetov potencijal.

#### *Senzorni i perceptivni činitelji*

Zaduženi za djelovanje osjetnih organa i obradu podataka iz okoline, senzorni i perceptivni činitelji obuhvaćaju: vidnu i slušnu percepciju, oštrinu vida i sluha, sposobnost zahvaćanja odnosa u prostoru i prepoznavanja konstantnosti oblika, slušno i vidno sekvencijsko pamćenje. Bez razvijenosti ovih činitelja, dolazi do izostanka osnovnog preduvjeta za izvođenje viših misaonih procesa, poput pamćenja i učenja.

#### *Kognitivni činitelji*

Neki od kognitivnih činitelja su sposobnost pamćenja i učenja te sposobnost usmjeravanja pažnje na bitne elemente, sposobnost odlučivanja i zaključivanja i dr. Za proces učenja nužna je aktivnost djeteta, odnosno mogućnost istraživanja i manipuliranja koja dovodi do matematičkog razumijevanja, odnosno baratanja apstraktnim pojmovima. „Ne smatra se najvažnijim uvježbavanje izvođenja matematičkih postupaka i činjenica, nego se naglašava postupno građenje mreže znanja o matematičkim pojmovima i njihovim odnosima te fleksibilna primjena različitih procedura, postupaka za rješavanje problema“ (Vlahović – Štetić i Vizek Vidović, 1998:6). Da bi dijete bilo uspješno, neophodno je i da odgojno-obrazovni stručnjaci posjeduju znanja o zakonitostima dječjeg kognitivnog razvoja. Može se dogoditi da dijete teže razumije određene matematičke pojmove jer odrasli nameću određene sadržaje i aktivnosti koje nisu primjerene njihovom razvojnem stupnju i stoga ih djeca ne mogu razumjeti. Upoznavanje s matematikom potrebno je započeti od jednostavnih, osnovnih predmatematičkih pojmova koji su nužni za daljnju nadogradnju i upoznavanje svijeta složenih matematičkih znanja, koji i zahtijevaju prelazak djeteta iz predoperacijskog perioda u period formalnih operacija. Good i Brophy (1995) proveli su istraživanje prosječne dobi u kojoj djeca razumiju određene matematičke pojmove. Djeca predškolske dobi, budući da se nalaze u predoperacijskom razdoblju ne mogu shvatiti određene pojmove koje zahtijevaju apstraktno mišljenje. Njihovo istraživanje pokazalo je da većina djece u dobi od četiri do šest godina može dobro shvatiti pojmove pridruživanja, razvrstavanja, nizanja u slijedu, konzervaciju veličina, skupove te zbrajanje i oduzimanje. S druge strane, razumijevanje množenja i dijeljenja, višestruke klasifikacije, jednakosti, komutativnosti, asocijativnosti te distributivnosti javlja se u periodu od sedme do jedanaeste godine života djeteta.

### *Emocionalno-motivacijski činitelji*

Emocionalno-motivacijski činitelji imaju važnu ulogu u stjecanju predmatematičkih i matematičkih vještina. Kako bi dijete bilo motivirano na bavljenje aktivnošću koja će mu omogućiti aktivno stjecanje novih iskustava, poželjno je da dijete aktivnost provede uspješno, odnosno da se po završetku aktivnosti osjeća zadovoljno. Aktivnosti i poticaji trebaju odgovarati aktualnom stupnju dječjeg razvoja, ali isto tako omogućiti mu ulazak u svijet sljedeće zone razvoja. Aktivnost ne smije biti prelagana jer je moguć gubitak motivacije za bavljenje njome, ali isto tako ni preteška jer će dijete prilikom neuspjeha izgubiti samopouzdanje. Postoji mogućnost da se više neće htjeti baviti aktivnošću zbog straha da opet ne doživi neuspjeh. Težinu aktivnosti najbolje će odrediti odgojitelj koji prati dijete, dokumentira i bilježi njegov napredak.

## 2.6. Metodičke smjernice u procesu usvajanja predmatematičkih pojmova

„Riječ metodika označava znanstvenu disciplinu koja proučava odgoj i obrazovanje u nastavnom predmetu, odgojno-obrazovnom području ili kojem drugom odgojno-obrazovnom radu“ (Markovac, 1992:9). Kako bi se djeci predškolske dobi približile predmatematičke vještine, nije dovoljno samo poznavati razvojne karakteristike predškolske djece. Odgojno-obrazovni stručnjaci u radu s djecom trebaju biti upoznati i s metodičkim smjernicama koje će doprinijeti ostvarivanju razvojnih ciljeva, odnosno usvajanju određenih matematičkih pojmova. Među najvažnijim metodičkim smjernicama ističe se razumijevanje životnog iskustva djeteta, odnosno potrebno je pri izboru sadržaja polaziti od događaja iz dječje svakodnevice. To znači da sve s čim se dijete bavi treba biti povezano s njegovim iskustvom i problemima s kojima se ono susreće. Kako navode Frederik i Papy (1972:39) prema Marendić (2009), moderna matematika je matematika osnovnih postupaka praktičnog života. Djeca će razviti motivaciju za daljnje učenje ako im ono što uče doista i ima smisla.

Kao neophodna metodička smjernica u radu s djecom ističe se i način rada u kojem se djecu ne smije prisiljavati da daju točan odgovor. „Dijete vas nikako ne smije doživljavati kao strogog učitelja koji ocjenjuje i očekuje nepogrešivost“ (Čudina-Obradović, 2002:10). Ispravljanje dječjih pogrešaka potrebno je zamijeniti promicanjem uvažavanja prijedloga i ideja među djecom. Ako se djeci postavimo kao jedini ispravni izvor znanja, nehotice im dajemo do znanja da bez nas neće uspjeti pronaći ispravan odgovor te će oni biti zaokupljeni tražeći znakove odobravanja ili neodobravanja s lica odraslih osoba. „Takvim se uputama jača ovisnost djeteta o tuđem mišljenju i rezultira time da na njegovo učenje utječe autoritet odrasle osobe“ (Kamii, 1992:40).

Primjena načela postupnosti naglašava se kao još jedno metodičko načelo koje je potrebno poštivati. Razvijati matematičke pojmove nije moguće isprekidano jer svaki prethodni pojam, odnosno postupak utječe na formiranje sljedećeg. Nerazvijenost osnovnih matematičkih pojmova onemogućuje razumijevanje složenijih, i obrnuto, svladavanje jednostavnijih pojmova i znanja, dovodi do bržeg i učinkovitijeg učenja kompleksnijih pojmova. Uz vođenje računa o postupnosti, potrebno je poštivati i razvojnu primjerenost. To se postiže opservacijom i svakodnevnim praćenjem djece prilikom raznih aktivnosti, budući da je to najbolji način za spoznaju o aktualnoj razini razvijenosti određenog pojma kod djece. Na temelju dobivenih

saznanja, odgojitelj planira daljnje aktivnosti i poticaje, stvarajući zanimljivo, raznoliko okruženje koje motivira djecu na igru i istraživanje.

## **2.7. Igra kao sredstvo usvajanja osnovnih predmatematičkih pojmova i uloga odgojitelja**

Igra djeci predstavlja istraživanje, sreću, spontanost i učenje. To je aktivnost koja omogućuje djeci da usvoje mnogobrojna znanja, a istodobno se zabavljaju i opuštaju. Kako navode Rajić i Petrović-Sočo, (2015), igra je fenomen djetinjstva i obilježava dječju kulturu. Budući da je slobodna aktivnost koju djeca sama biraju, pomaže im da se prepuste i uživaju u ulogu koja im je dodijeljena ili su je sami izabrali. Igra pomaže djeci u socijalizaciji, bogaćenju rječnika, razvijanju mašte i kreativnosti, stvaranju pozitivne slike o sebi i jačanju samopouzdanja, odnosno ima pozitivne učinke na sva područja dječjeg razvoja. Kako navodi Klarin (2017) prema Else (2014), kao osnovne karakteristike igre mogu se istaknuti: ona je proces, samostalan izbor djeteta, sigurna je za dijete, cjelokupno je iskustvo, oslobođena je od vremena, prevladava znatiželja, zadovoljstvo, različita je za svakoga i sama je sebi svrha.

Igrajući se, kod djece se aktiviraju isti kognitivni procesi koji se aktiviraju i prilikom učenja. Russ (2004) izdvaja nekoliko kognitivnih procesa koji se javljaju prilikom igranja:

- organizacija – pomaže djetetu da nauči pričati priče koje imaju logični redoslijed (uzrok i posljedica);
- divergentno mišljenje – igra pomaže djetetu da razvije mnogo različitih ideja u određenoj situaciji;
- simbolizam – dijete je sposobno preoblikovati određene objekte i predmete u nešto što želi da postanu;
- fantazije – s pomoću igre dijete razvija svoj kreativni potencijal, sposobno je biti u različitim vremenima i prostorima.

Budući da je igra sredstvo i oblik rada u predškolskim ustanovama, koristi se i za upoznavanje djece s osnovnim matematičkim pojmovima. „Kroz igru je omogućeno imenovanje i upoznavanje predmeta i njihovih osobina (oblik, veličina, količina), uočavanje prostornih i vremenskih odnosa, uspoređivanje sličnosti i razlika prema jednome ili više svojstava, omogućena je serijacija (nizanje po vrsti, dužini, širini, veličini...), te usvajanje svakodnevnih naziva, primjena brojki i brojenja i dr. (Peteh, 2008:28).

Kako će se razvijati dječja igra ovisi i o odgojitelju i prostorno-materijalnim uvjetima u kojima dijete boravi. Organizacija prostora, bogatstvo i dostupnost materijala imaju ključnu ulogu u razvoju kognitivne aktivnosti prilikom igre. Kako je navedeno u Nacionalnom kurikulumu za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (2014), prilikom kreiranja prostorno-materijalnog okruženja naglasak se stavlja na prihvaćanje prirode učenja djeteta koja je holistička, što znači da se različite odgojno-obrazovne aktivnosti ne dijele po područjima koja pripadaju pojedinim metodikama. U ovom procesu važnu ulogu ima i odgojiteljeva slika o djetetu koju on projicira kreirajući poticajno okruženje za djecu u skupini, sukladno svojim znanjima, stavovima i uvjerenjima. Howes i Smith (1995) prema Klarin (2017) predlažu model u svrhu objašnjenja odnosa između kvalitete brige za dijete i kognitivne aktivnosti. Teorijsku osnovu predloženog modela nalaze u teorijama J. Piageta, L.S. Vigotskog i J. Bowlbyja. Njihov model kvalitete brige za dijete vidi u dječjoj igri s jedne strane, a s druge strane indirektnu interakciju s odgojiteljem koja dovodi do razvijanja privrženosti, a svi navedeni faktori doprinose poboljšanju kvalitete kognitivne sposobnosti kod djeteta.

Na temelju poznavanja karakteristika i osobnosti svakog pojedinog djeteta u skupini, odgojitelj kreira okruženje u kojem se djeca osjećaju slobodno i sigurno te motivirano za istraživanje i otkrivanje novih znanja. „Djeca uče u igri te uz istraživačke i druge aktivnosti koje su za njih svrhovite, tj. neposrednim iskustvom s raznovrsnim resursima učenja“ (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje, 2014:34). Važno je da svako dijete osjeća slobodu za izražavanje svojih misli i ideja, da se osjeća prihvaćenim i voljenim te vrijednim članom zajednice. Promatranje i dokumentiranje djece odgojitelju pomaže da djeci ponudi uvjete i poticaje koji će pomoći da postojeća znanja stalno nadograđuju i usvajaju nova. Suvremeni kurikulum odgojiteljima ne nameće plan i program te vremenski okvir odvijanja određenih aktivnosti i sadržaja, već im daje slobodu da s pomoću svojih kompetencija kreiraju poticajno ozračje. Odgojiteljeve kompetencije doprinose poštivanju određenih metodičkih načela potrebnih za uvođenje djece u svijet predmatematičkih vještina, a njegova kreativnost predstavlja slobodu za izradu i ponudu poticaja za njihovo usvajanja kroz razne aktivnosti u odgojno-obrazovnoj ustanovi. S obzirom na to da se dječji razvoj shvaća cjelovito, predmatematičke vještine ne uče se samo „sjedeći za stolom“. Zadatak odgojitelja je potaknuti dječju znatiželju ponudom različitih materijala, s kojima će imati priliku razvijati samoinicirane aktivnosti i međusobna druženja i komunikaciju, budući da je značaj suradničkog učenja u predškolskoj dobi izuzetan. „Odrasli trebaju omogućiti djeci da što više uče sama, bez njih, ali njihovo samostalno učenje trebaju omogućiti stvaranjem zanimljive i za učenje poticajne

okoline.“ (Slunjski, 2003). Također, proces učenja je važniji od ishoda učenja, odnosno dijete možda nakon određene igre ili aktivnosti neće usvojiti određene pojmove odmah, već postupno, uviđajući i ispravljajući svoje pogrešno uvjerenje, uz neizravnu pomoć odgojitelja.

## **2.8. Poticanje usvajanja predmatematičkih pojmova putem digitalnih aplikacija**

Svakodnevnica većine djece uključuje korištenje nekog oblika digitalne tehnologije. Djeca uživaju koristeći je, najviše zbog zabave te kao rezultat čestog korištenja javlja se usvajanje novih vještina i znanja. Prema Stevanović i Stevanović (2004), mediji mogu imati dvojak utjecaj na djecu. Kada dijete nije ni s čim ometano i izravno komunicira s medijem te uređaje samo uključuje, bez nadzora odrasle osobe, govori se o direktnom utjecaju. S druge strane, indirektan utjecaj pruža veliku edukativnu vrijednost jer dijete do određene emisije dolazi preko posrednika, najčešće roditelja ili odgojitelja. Odrasle osobe su te koje planiraju i organiziraju zajedničko vrijeme kako bi zajedno s djetetom gledali ili slušali određeni sadržaj, a nakon toga o njemu pričali i proširili spoznaje dobivene prethodnom aktivnošću. Odgojno-obrazovni stručnjaci trebaju iskoristiti dječju znatiželju, motiviranost i aktivnost da korištenje digitalnih tehnologija dovede do ostvarivanja dobrobiti za svako pojedino dijete u skupini. Prema Stevanović i Stevanović (2004), odgojitelj je pravi model poruke koju putem medija prenosi djeci te se može reći da služi kao filtar. Njegova kompetentnost i kreativnost doprinose dječjoj edukaciji, no rigidnost i stereotipnost mogu djelovati u suprotnom smjeru.

Prema Nacionalnom kurikulumu za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (2014), među ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje nalazi se i digitalna kompetencija. U predškolskim ustanovama nužno je djeci osigurati upotrebu računala, kako bi vještinu mogli razvijati i usavršavati. „U ranoj i predškolskoj dobi digitalna kompetencija razvija se upoznavanjem djeteta s informacijsko-komunikacijskom tehnologijom i mogućnostima njezine uporabe u različitim aktivnostima“ (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje, 2014:28). Upoznavanje djece s digitalnim tehnologijama potrebno je unaprijed isplanirati i aktivnosti učiniti svrhovitima za dijete jer se tako potiče aktivnost, samostalnost, kreativnost i inovativnost djeteta. Kako navode Manches i Plowman (2017), promišljeno i plansko izlaganje djece različitim digitalnim uređajima ima utjecaja za razvoj njihovih digitalnih vještina, ali isto tako i na bolje razumijevanje svijeta koji ih okružuje.

Korištenje digitalnih tehnologija prisutno je u radu s djecom urednog razvoja, ali isto tako i s djecom s posebnim potrebama. Projekt „Kompetencijska mreža zasnovana na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama za inovativne usluge namijenjene osobama sa složenim komunikacijskim potrebama (ICT-AAC)“ osnovan je s ciljem podrške osobama s određenim komunikacijskim potrebama. U sklopu projekta razvijeno je nekoliko aplikacija za pomoć i edukaciju djece koja imaju složene komunikacijske potrebe, no njihova upotreba pruža dobrobiti i djeci urednog razvoja. Aplikacije su jednostavne za korištenje, na prijenosnim uređajima ili stolnim računalima.

Pavlin-Bernardić i suradnici (2015) izdvajaju tri aplikacije koje potiču usvajanje osnovnih matematičkih (pred) vještina i operacija: Matematička igraonica, Domino brojilica i Matematički vrtuljak. Kao prednost navedenih aplikacija izrađenih u okviru projekta ICT-AAC navode što su nastale djelovanjem stručnjaka iz raznih područja te su osmišljene prateći spoznaje o razvitku matematičkih vještina kod djece.

„ICT-AAC Matematička igraonica uključuje nekoliko igara za djecu vrtićkog uzrasta kroz koje se razvija razumijevanje postojanja objekta, sposobnost prepoznavanja i razlikovanja količine, manipulacija brojevima, razumijevanje redoslijeda brojeva te općenito razumijevanje brojevnog sustava.“ (Pavlin-Bernardić i sur., 2015:25). Koristeći aplikacijske igre, djeca vježbaju i usavršavaju pojmove manje, više, jednako i različito, a sve kroz konkretne primjere.

Djeca vježbaju spajanje vizualnog simbola i određene količine te brojke koristeći ICT-AAC Domino brojilicu. Igra im pomaže u razlikovanju pojmova jednako-mnogo te malo.-puno i pri povezivanju raznovrsnih simbola koji prezentiraju isti količinu te spajanje brojki i simbola s pripadajućim domino pločicama.

ICT-AAC Matematički vrtuljak sastavljen je od četiri igre koje služe vježbanju osnovnih matematičkih operacija. Igra „Brojevi“ zamišljena je tako da djeca prebroje simbole prikazane na ekranu te odaberu točno rješenje. Igra „Različiti skupovi“ potiče djecu za uspoređivanje skupova i zaključivanje sadrže li oba skupa, na lijevoj i desnoj strani isti broj objekata. „Treća i četvrta igra, “Operacije”, objedinjuju osnovne matematičke operacije: zbrajanje, oduzimanje, množenje i dijeljenje“ (Pavlin-Bernardić i sur., 2015:26).

### **3. ISPITIVANJE SPREMNOSTI PREDŠKOLSKE DJECE ZA ŠKOLSKU MATEMATIKU**

#### **3.1. Metodologija istraživanja**

Kako bi se ispitala spremnost djece predškolske dobi za školsku matematiku, provedeno je empirijsko istraživanje u kojem je sudjelovalo 23 djece predškolske skupine Dječjeg vrtića „Sunce“ (Šibensko-kninska županija). Ispitivanje se za svako dijete provodilo individualno, uz prisutnost odgojiteljice koja je davala potrebne upute. Kako ih se ne bi previše opteretilo, djeca su testove rješavala kroz pet dana, po dvije do tri skupine zadataka u jednom danu. Za provedbu istraživanja prethodno su dobivene suglasnosti ravnateljice vrtića i roditelja djece koja su u njemu sudjelovala.

Test se sastojao od različitih skupina zadataka, kojima su se ispitivale predmatematičke vještine prema Čudina-Obradović (2002) i Glasnović Gracin (2010): upoznavanje odnosa u prostoru, uspoređivanje, sparivanje, pridruživanje, svrstavanje, razvrstavanje, prepoznavanje jednakosti i odnosa više/manje, mehaničkog brojanje, prepoznavanje brojki i pridruživanje brojki količini, uspoređivanje brojeva u glavi, vizualno grupiranje predmeta, nizanje i održavanja redosljeda, slijeđenje uputa u više koraka, procjenjivanje. Navedene predmatematičke vještine detaljnije su bile opisane u teorijskom dijelu rada.

Ispitivanje je provedeno u drugoj polovici rujna 2024. godine. Po završetku istraživanja, prikupljeni podaci uneseni su u datoteku kreiranu programom Excel, te je izvršena preliminarna provjera točnosti unosa, nakon čega se pristupilo statističkoj obradi podataka.

#### **3.2. Rezultati istraživanja**

Od 23 djece koja su sudjelovala u istraživanju, 11 je djevojčica i 12 dječaka. Njihova prosječna dob je 6 godina (standardna devijacija = 0,28), što potvrđuje adekvatnost uzorka iz perspektive dobi. Preciznije, starost djece kreće se u rasponu od 5 godina i 6 mjeseci do 6 godina i 5 mjeseci.

Djeca su u prosjeku točno riješila 64,76% zadataka iz čega se generalno može zaključiti da su usvojila predmatematičke vještine. Međutim, postoje značajne razlike u usvojenosti pojedinih



vještina (Tablica 1.), zbog čega se u nastavku rezultati detaljnije analiziraju posebno za svaku predmatematičku vještinu.

Tablica 1. Postotak točno riješenih zadataka prema skupinama predmatematičkih vještina

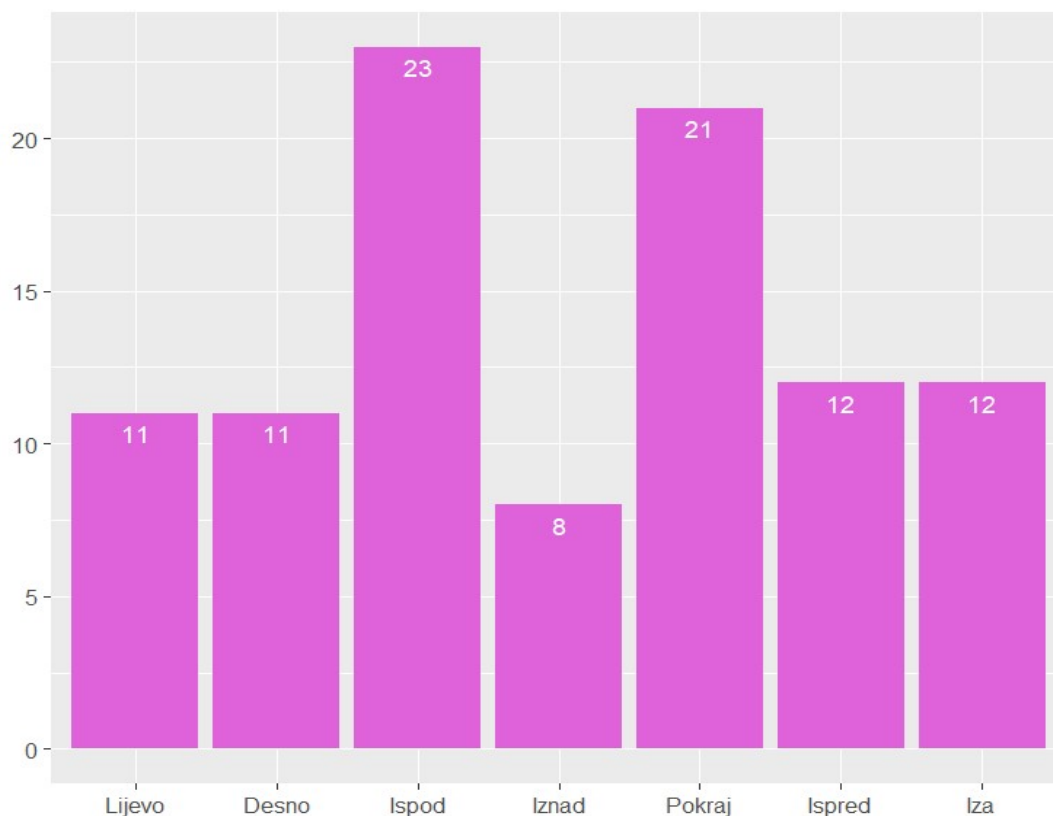
<i>Predmatematička vještina</i>	<b>N</b>	<b>Postotak riješenosti (%)</b>
<b><i>Prepoznavanje odnosa u prostoru</i></b>	<b>23</b>	<b>60.87</b>
<i>Uspoređivanje</i>	23	71.74
<i>Sparivanje</i>	23	91.3
<i>Pridruživanje</i>	23	91.3
<i>Svrstavanje</i>	23	43.48
<i>Razvrstavanje</i>	23	47.83
<i>Prepoznavanje jednakosti i odnos više/manje</i>	23	26.09
<i>Mehaničko brojanje</i>	23	91.3
<i>Prepoznavanje brojki i pridruživanje brojki količini</i>	23	82.6
<i>Uspoređivanje brojeva u glavi</i>	23	78.27
<i>Vizualno grupiranje predmeta</i>	23	73.91
<i>Nizanje i održavanje redoslijeda</i>	23	56.52
<i>Slijedenje uputa u više koraka</i>	23	43.48
<i>Procjenjivanje</i>	23	47.83

Izvor: Rezultati istraživanja

Iz dobivenih rezultata proizlazi kako djeca imaju najbolje razvijene predmatematičke vještine sparivanja, pridruživanja i mehaničkog brojanja (po 91,3% točno riješenih zadataka), dok su najlošiji u prepoznavanju jednakosti i odnosa više/manje (postotak riješenosti 26,09 %).

#### *Test prepoznavanja odnosa u prostoru*

Predmatematička vještina prepoznavanje odnosa u prostoru ispitana je na način da su djeca na slici trebala nacrtati određeni predmet desno, lijevo, ispod, iznad i pokraj određenih objekata. Poznavanje pojmova ispred i iznad ispitivalo se bojenjem u jednu boju onoga što je ispred, a u drugu onoga što se nalazi iza. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 1.



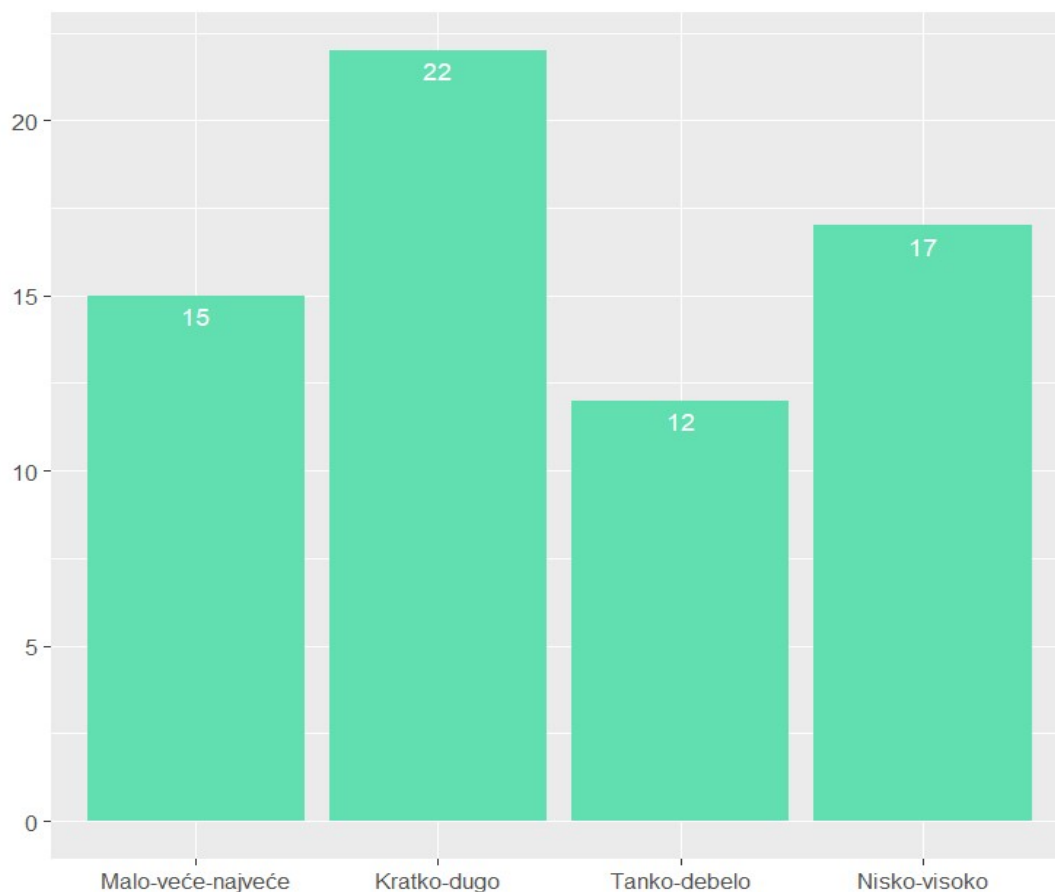
Slika 1. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu upoznavanja odnosa u prostoru

Izvor: autorica

Testiranje je pokazalo da svih 23 ispitane djece prepoznaju što se nalazi ispod, te da ih većina zna i što je pokraj (21 od 23 djece). Nešto više od pola ispitane djece usvojilo je vještinu prepoznavanja odnosa ispred-iza (12 djece), 11 djece savladalo je prepoznavanje lijeve i desne strane, ali ih svega osmero zna prepoznati što se nalazi iznad.

#### *Test uspoređivanja*

Kod predmatematičke vještine uspoređivanja ispitivani su pojmovi malo-veće-najveće, kratko i dugo, visoko i nisko te debelo i tanko. Ispitivanje pojmova malo-veće-najveće provelo se na način da su djeca morala različitim bojama obojiti male, veće i najveće trokuteve. Pojmovi dugo i kratko ispitivani su na način da su različitim bojama bojali duge i kratke haljine. Visoko i nisko ispitano je na način da su najviše stablo trebali obojiti, a najniže označiti križićem. Ispitivanje pojmova debelo i tanko provelo se na način da su trebali zaokružiti debele, a prekrižiti tanke objekte prikazane na slici. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 2.



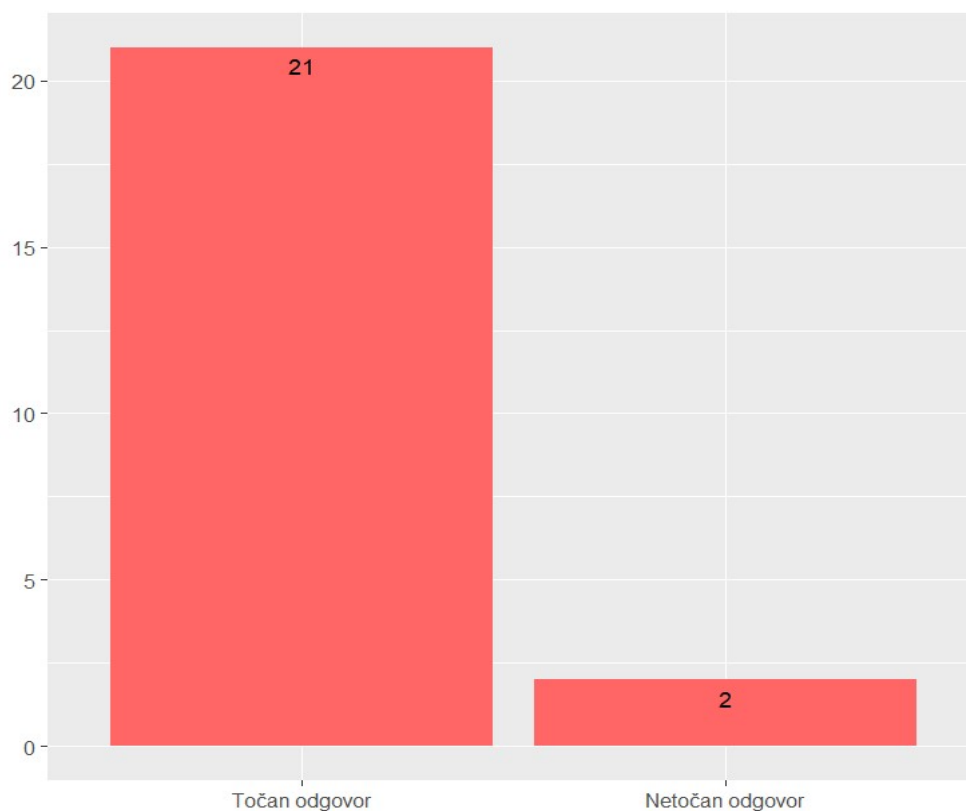
Slika 2. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu uspoređivanja

Izvor: autorica

Dobiveni rezultati pokazuju kako niti jedno dijete nije sve skupine zadataka riješilo u potpunosti točno, ali je većina predškolaca predmatematičku vještinu uspoređivanja ipak usvojila (postotak riješenosti testa je 71,74%). Gotovo svi znaju prepoznati koji je predmet kraći, a koji duži (22 od 23 djece), 17 od 23 djece zna što je nisko, a što visoko; 15 djece je točno poredalo predmete prema veličini, ali ih tek nešto više od polovice zna što je tanko, a što debelo.

#### *Test sparivanja*

Predmatematička vještina sparivanja ispitana je na način da su djeca trebala povezati predmet s njegovom sjenom. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 3.



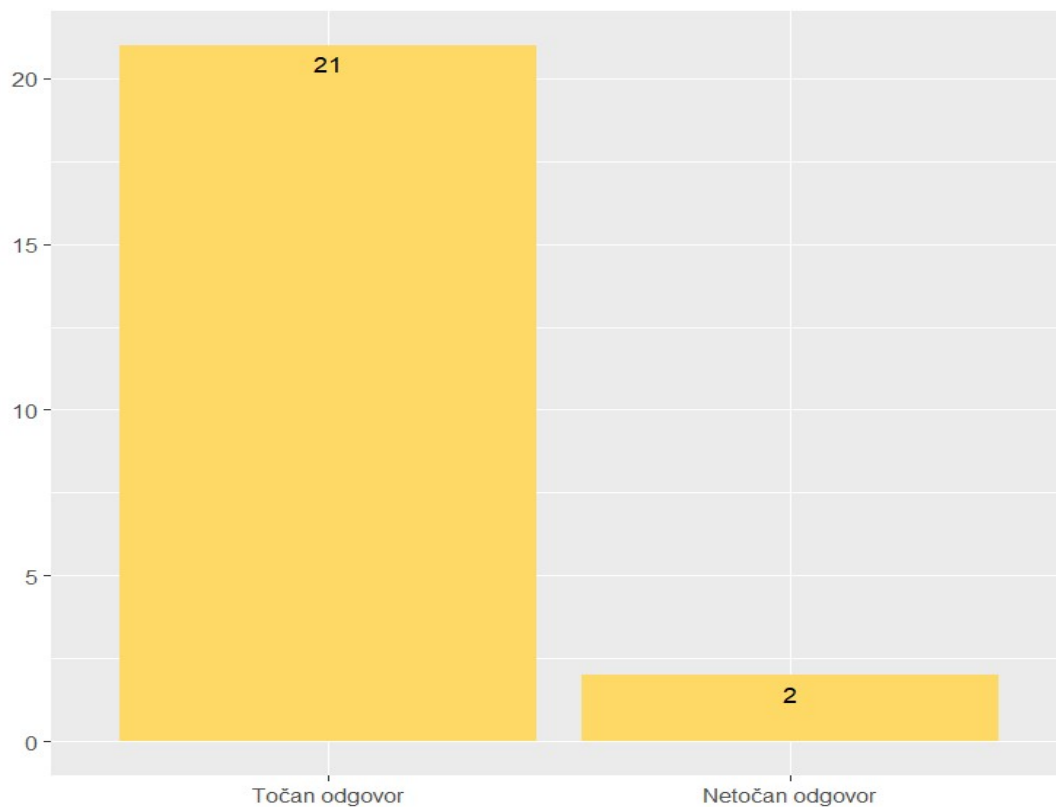
Slika 3. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu sparivanja

Izvor: autorica

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti kako je većina predškolaca savladala vještinu sparivanja, jer je njih 21 od 23 u potpunosti točno riješilo test.

#### *Test pridruživanja*

Predmatematička vještina pridruživanja ispitana je na način da su djeca trebala povezati životinje s njihovim staništem. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 4.



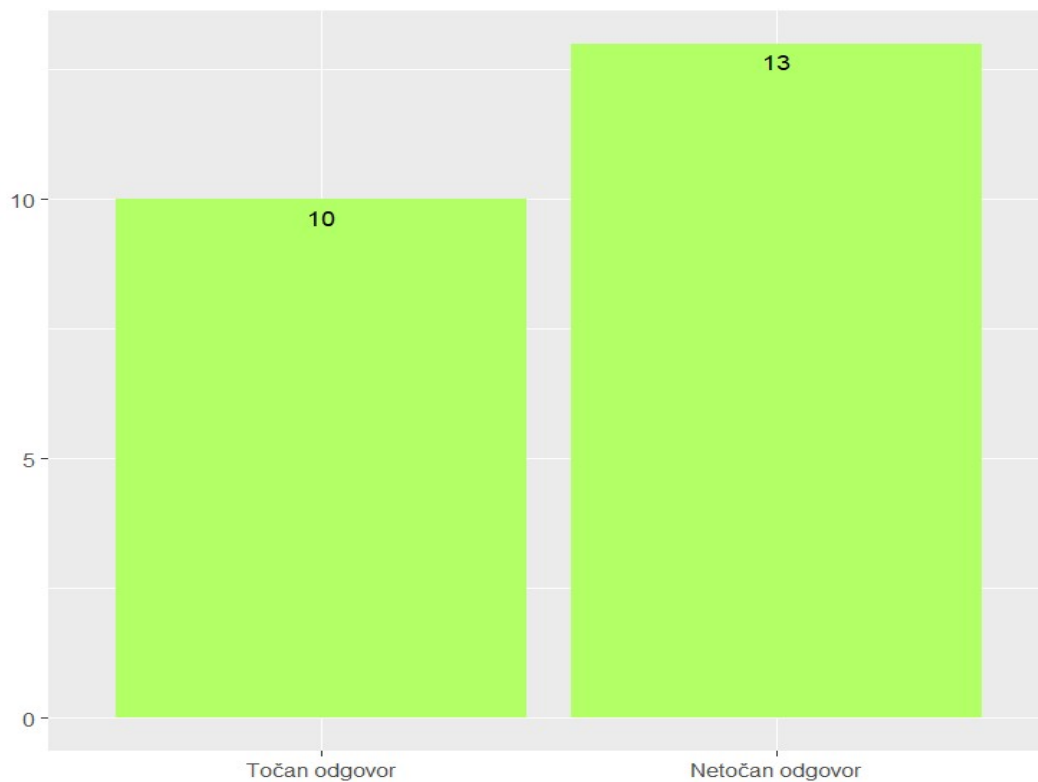
Slika 4. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu pridruživanja

Izvor: autorica

I za predmatematičku vještinu pridruživanja se može reći da su je djeca velikom većinom usvojila, budući da ih je 21 od 23 u potpunosti točno riješilo test.

#### *Test svrstavanja*

Predmatematička vještina svrstavanja ispitana je na način da su djeca trebala na ponuđenoj slici zaokružiti sve predmete od papira. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 5.



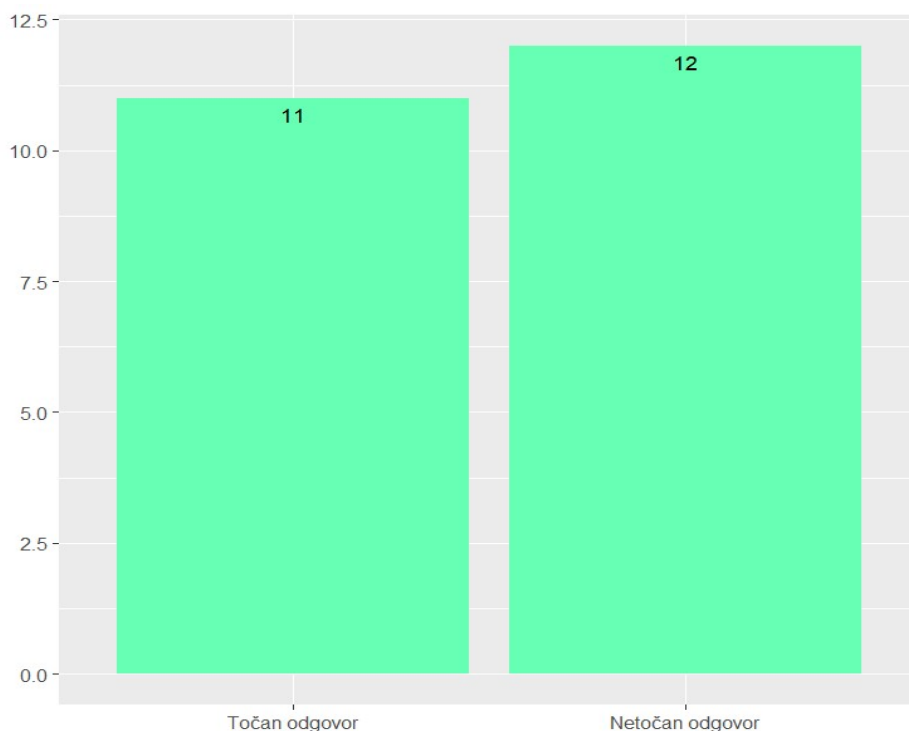
Slika 5. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu svrstavanja

Izvor: autorica

Svrstavanje je jedna od predmatematičkih vještina koju većina predškolaca još uvijek nije usvojila. Iz prikazanih je rezultata vidljivo da ih više od polovice, točnije 13 od 23 ispitane djece, ne zna uočiti ista obilježja u određenom skupu predmeta.

#### *Test razvrstavanja*

Predmatematička vještina razvrstavanja ispitana je na način da su djeca trebala pridružiti voće košari jedne boje, a povrće košari druge boje. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 6.



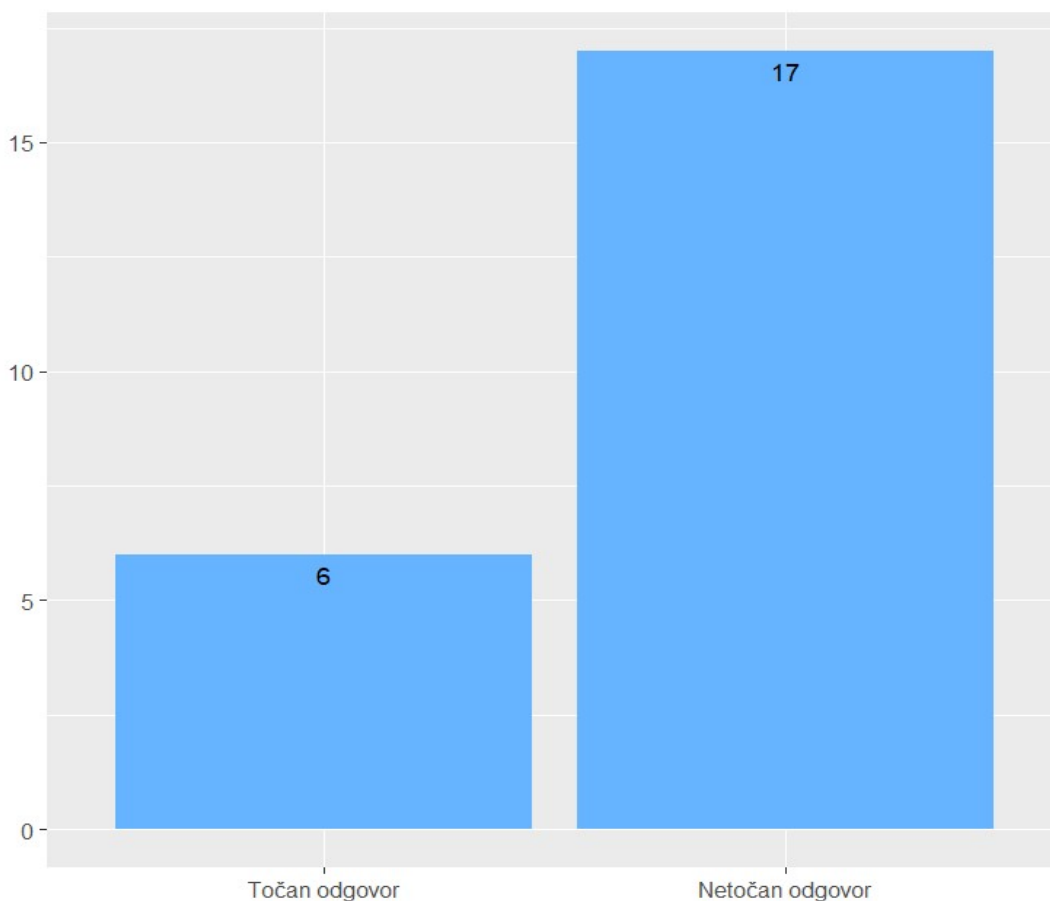
Slika 6. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu razvrstavanja

Izvor: autorica

Vrlo slično kao kod svrstavanja, i za vještinu razvrstavanja se pokazalo da je većina predškolaca još uvijek nije usvojila. Svega 11 od 23 ispitane djece je ovu skupinu zadataka riješila točno.

#### *Test jednako, za jedan više/manje*

Ova predmatematička vještina ispitana je na način da su djeca na ponuđenoj slici trebala izbrojati sve skupine životinja te ispod zelenom zaokružiti sličice životinja kojih ima jednako, crvenom sličicu životinje koje ima najmanje, a plavom sličicu životinje koje ima najviše. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 7.



Slika 7. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu jednako, za jedan više/manje

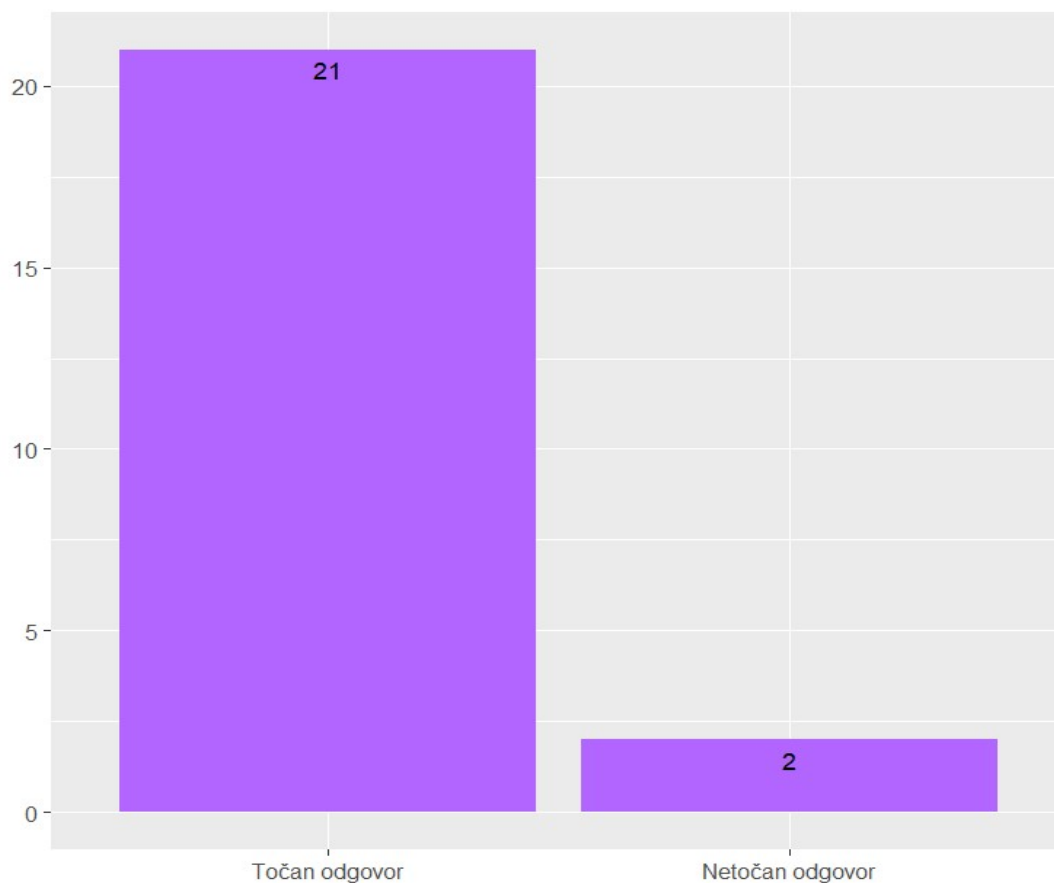
Izvor: autorica

U skupini zadataka kojima su se ispitivale vještine prepoznavanja jednakosti, te čega je za jedan više ili manje, ostvareni su najlošiji rezultati. Svega šestoro od 23 ispitane djece u potpunosti je savladalo ovu vještinu, dok je 17 djece imalo jedan ili više netočnih odgovora.

#### *Test mehaničkog brojanja*

U skupini zadataka kojima se ispitivala predmatematička vještina mehaničkog brojanja, djeca su trebala izbrojiti prikazane kružice, kojih je bilo 10. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 8.





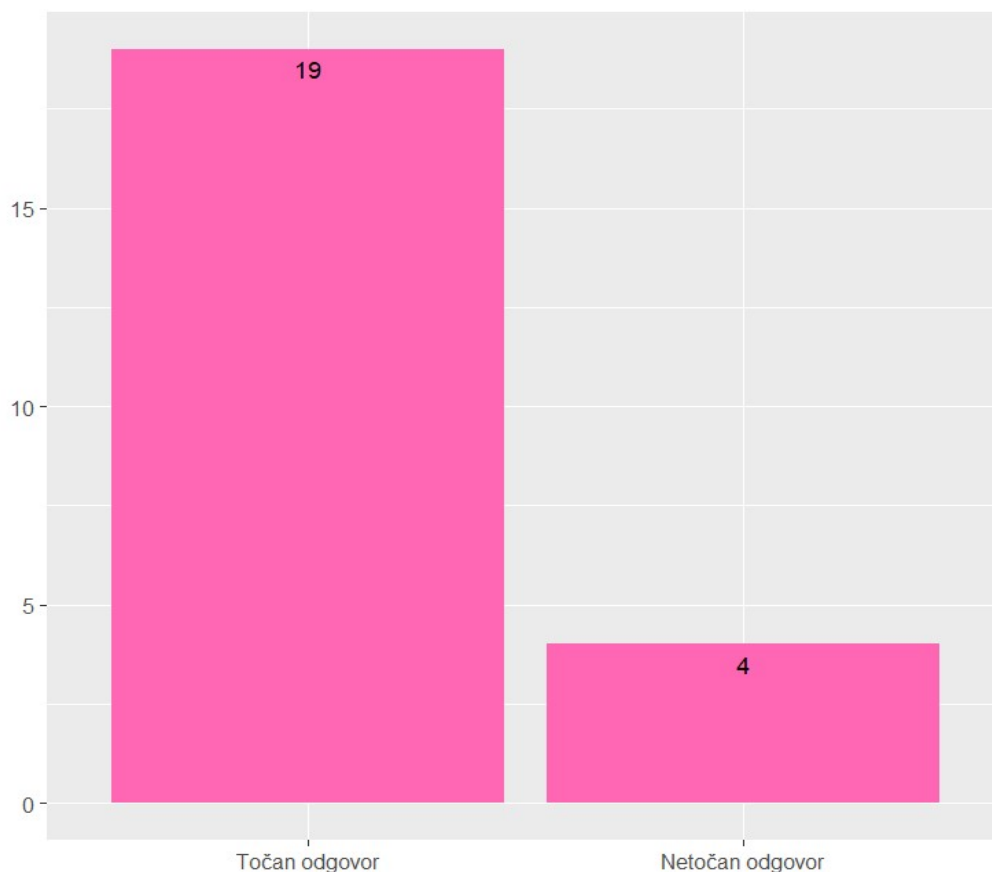
Slika 8. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu mehaničkog brojanja

Izvor: autorica

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti kako je većina predškolaca savladala vještinu mehaničkog brojanja, jer je njih 21 od 23 u potpunosti točno riješilo test.

#### *Test prepoznavanja brojki i pridruživanja brojki količini*

Ova je predmatematička vještina ispitana na način da su djeca trebala izbrojati jabuke s lijeve strane i povezati ih s točnim brojem koji se nalazi s desne strane. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 9.



Slika 9. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu prepoznavanja brojki i pridruživanja brojki količini

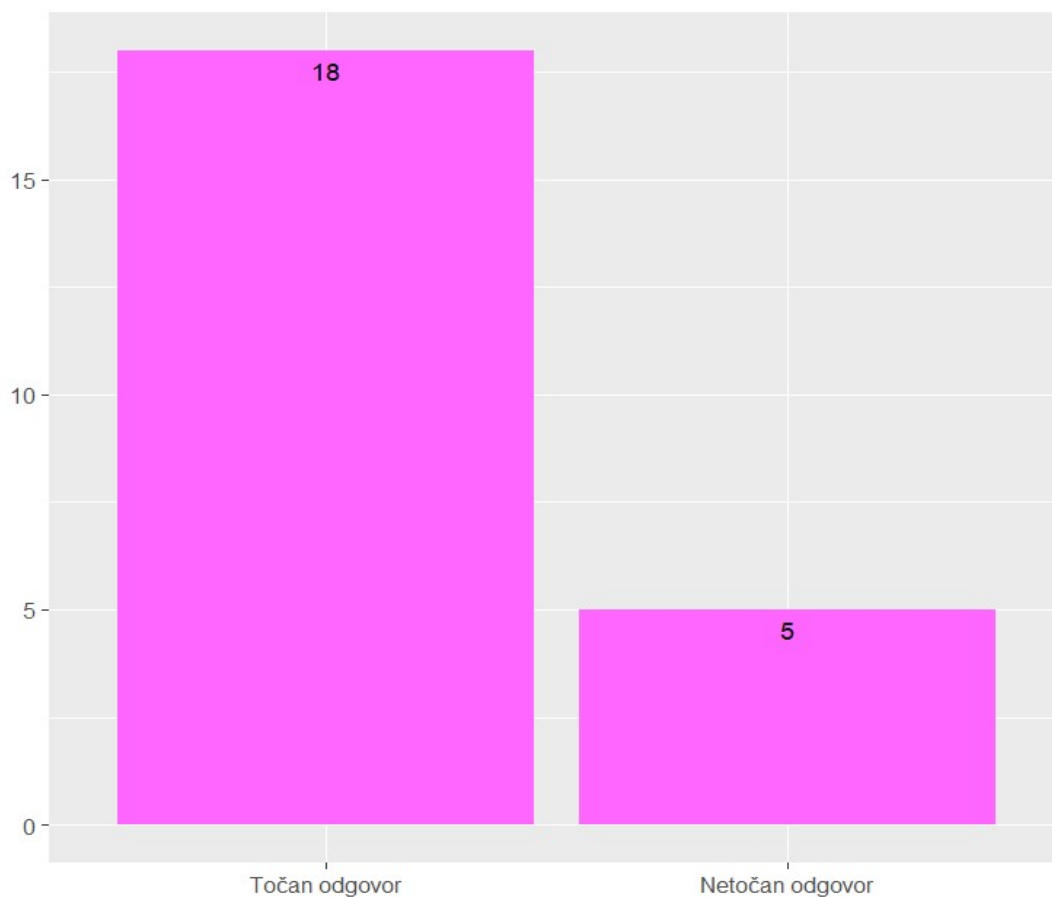
Izvor: autorica

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti kako većina predškolaca prepoznaje brojeve i zna pridružiti brojke količini, jer je 19 od 23 ispitane djece u potpunosti točno riješilo ovaj test.

#### *Test uspoređivanja brojeva u glavi*

Predmatematička vještina uspoređivanja brojeva u glavi ispitana je na način da su djeca trebala zaključiti koji je broj veći, 7 ili 3 te na temelju svog mišljenja nacrtati toliko jabuka na stablu.

Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 10.



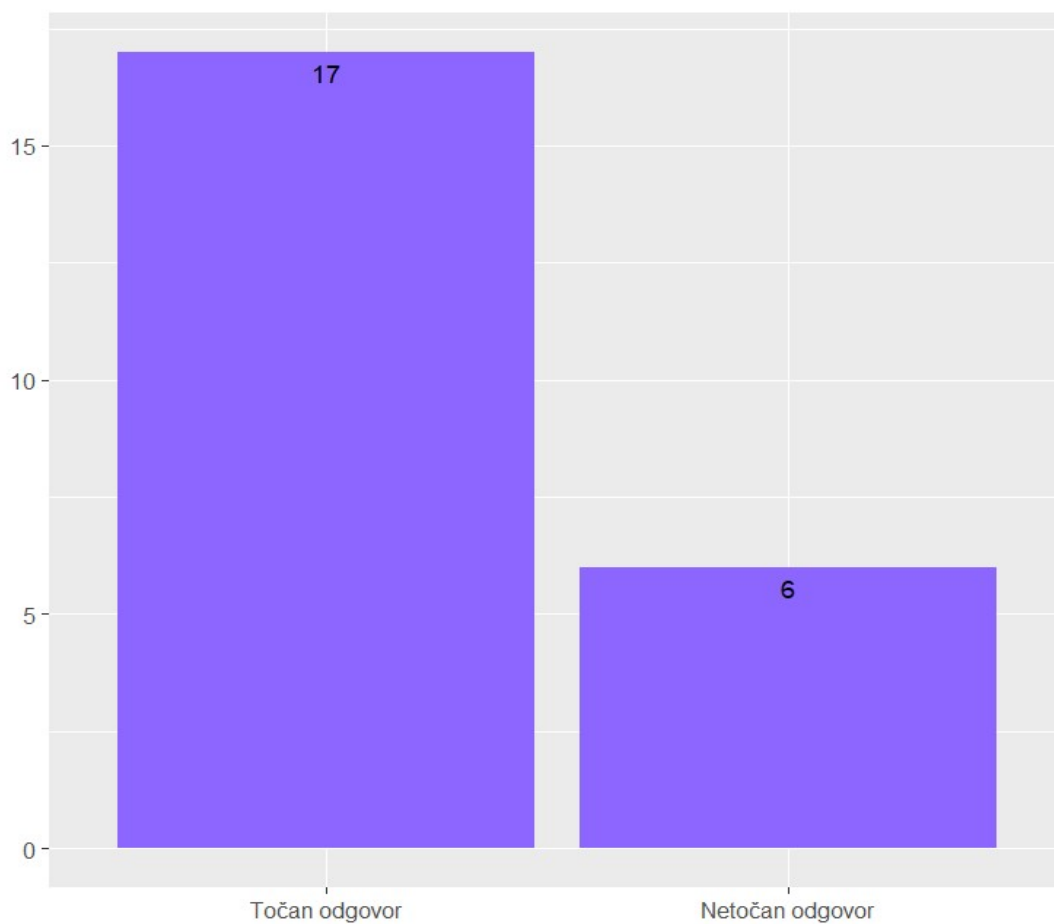
Slika 10. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu uspoređivanja brojeva u glavi

Izvor: autorica

Rezultati pokazuju kako su ovu vještinu predškolci uglavnom savladali pošto ih je 18, od ukupno 23, točno riješilo test.

#### *Test vizualnog grupiranja predmeta*

U zadatku kojim se ispitivala usvojenost predmatematičke vještine vizualnog grupiranja predmeta, djeca su trebala od ponuđenih više leoparda s različitim brojem točkica, zaokružiti onog koji ima četiri točkice. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 11.



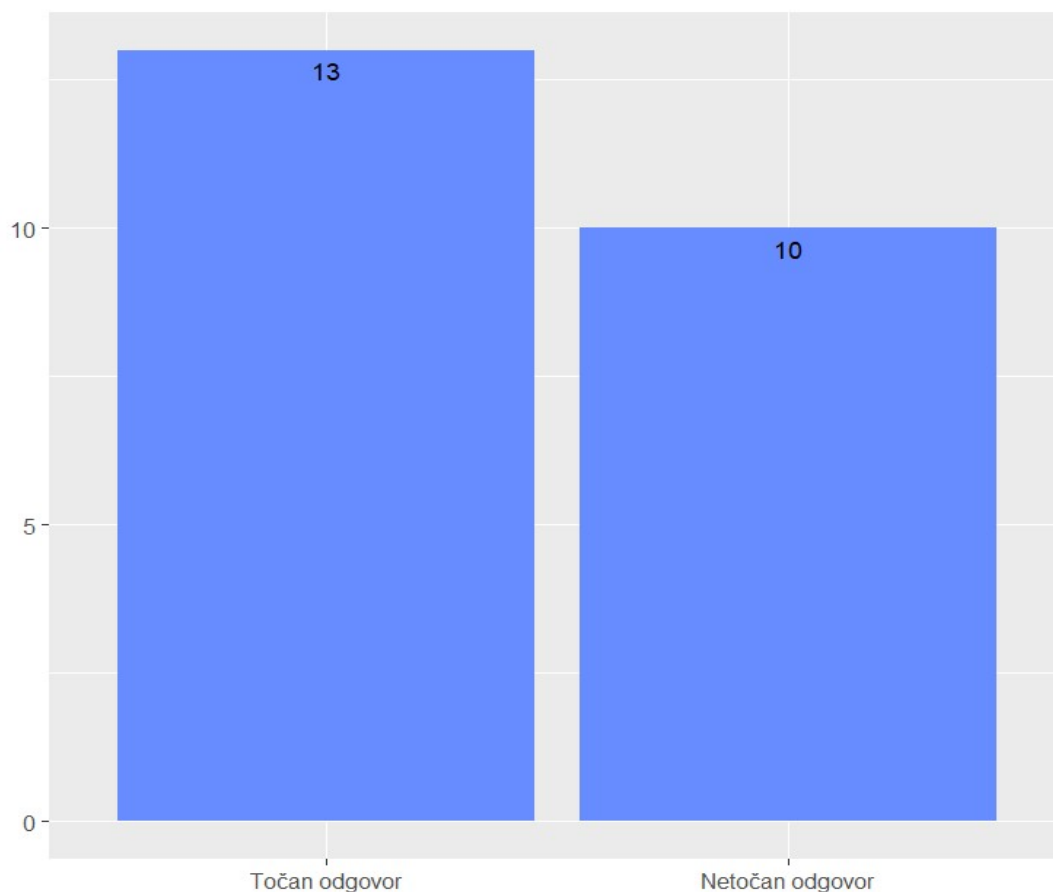
Slika 11. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu vizualnog grupiranja predmeta

Izvor: autorica

Od 23 ispitane djece, njih 17 je u potpunosti točno vizualno grupiralo predmete. Šestero predškolaca ovu predmatematičku vještinu još uvijek nije u potpunosti usvojilo.

#### *Test nizanja i održavanja redoslijeda*

Ova predmatematička vještina ispitana je na način da su djeca trebala nastaviti niz koji se sastoji od trokuta, kruga i pravokutnika. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 12.



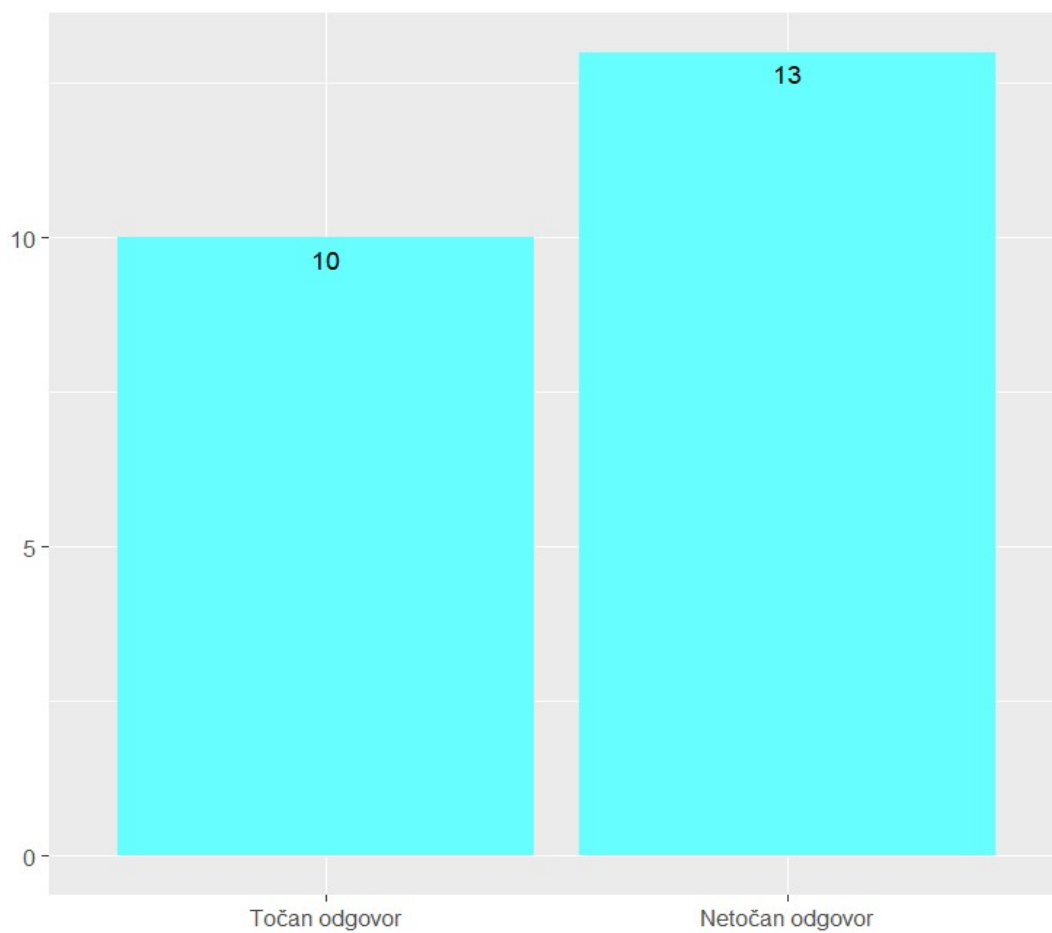
Slika 12. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu nizanja i održavanja redoslijeda

Izvor: autorica

Nizanje i održavanje redoslijeda predmatematičkih je vještina koju značajan broj predškolaca još uvijek nije usvojio. Iz prikazanih je rezultata vidljivo kako je tek nešto više od polovice, točnije 13 od 23 ispitane djece, točno riješilo ovaj test.

#### *Test slijeđenja niza uputa od više koraka*

Ova je predmatematička vještina ispitana na način da su djeci ponuđene tri sličice koje prikazuju proces rasta biljke te su trebali kronološki poredati sličice, na način da su stavljati jednu, dvije i tri točkice pokraj sličice, ovisno o onome što smatraju da se događa prije, ili poslije. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 13.



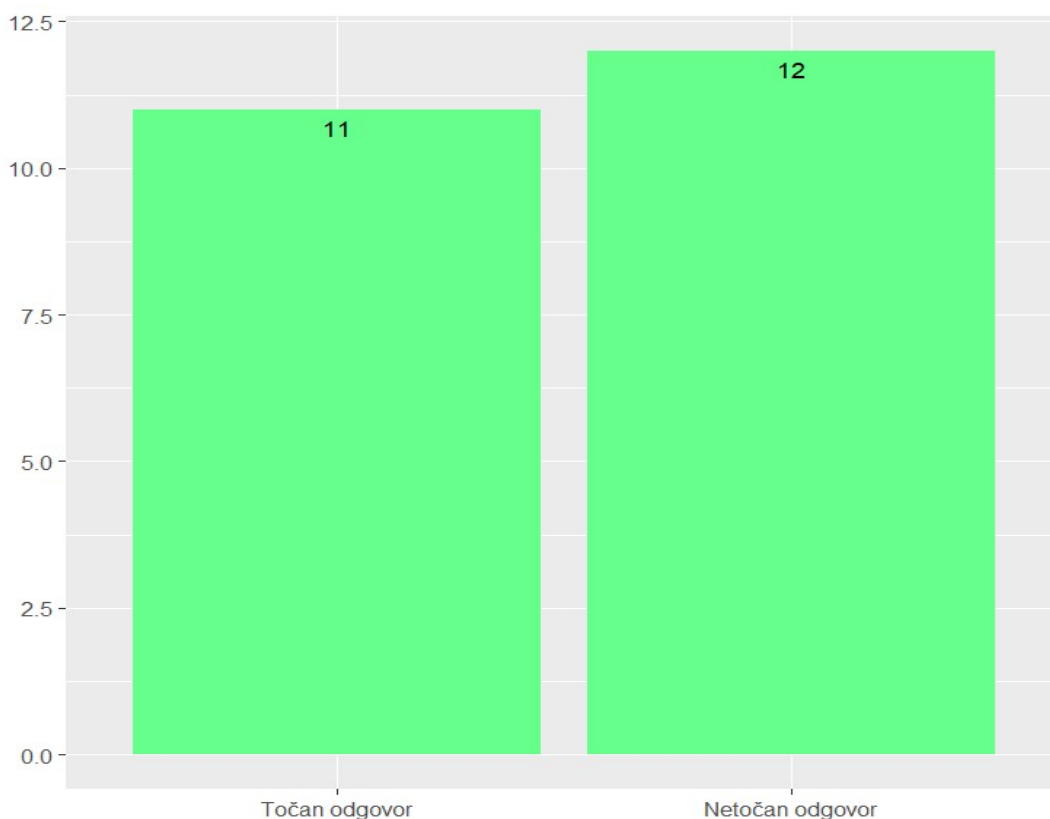
Slika 13. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu slijeđenja niza uputa od više koraka

Izvor: autorica

Razina usvojenosti prematematičke vještine slijeđenja niza uputa od više koraka nije zadovoljavajuća, pošto je tek 10 od 23 ispitane djece točno riješilo ovaj test.

#### *Test procjenjivanja*

Predmatematička vještina procjenjivanja ispitana je na način da su djeca trebala od tri ponuđene sličice na kojima su lopta, stolica i pero zaokružiti ono što smatraju najlakšim. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 14.



Slika 14. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu procjenjivanja

Izvor: autorica

Procjenjivanje je predmatematička vještina koju više od polovice predškolaca još uvijek nije usvojilo. Iz prikazanih je rezultata vidljivo kako je njih tek 11 od 23 točno riješilo ovaj test.

### 3.3. RASPRAVA

Rezultati istraživanja pokazali su kako su djeca predškolske dobi većinom usvojila predmatematičke vještine, pošto su u prosjeku točno riješila 64,76% zadataka. Na temelju dobivenih rezultata moguće je prihvatiti hipotezu H1: Očekuje se da su djeca predškolske dobi usvojila predmatematičke vještine i da su spremna za školsku matematiku.

Kada se rezultati analiziraju prema pojedinim predmatematičkim vještinama, tada postoje značajnija odstupanja. Gotovo sva djeca usvojila su vještine sparivanja, pridruživanja i mehaničkog brojanja, a velika većina njih također prepoznaje brojke i pridružuje ih količini. Vrlo dobre rezultate predškolci su pokazali i kod rješavanja zadataka u kojima su trebali uspoređivati brojeve i vizualno grupirati sličice. S druge strane, za pojedine predmatematičke

vještine su ostvareni vrlo loši rezultati. To se posebno odnosi na vještinu prepoznavanja jednakosti i odnosa više/manje, koju je usvojilo svega šestoro od 23 ispitane djece. Ispodprosječni rezultati uočeni su i za vještine svrstavanja, razvrstavanja, slijeđenja uputa u više koraka i procjenjivanja.

Svako istraživanje, pa tako i ovo, ima određena ograničenja koja je potrebno uzeti u obzir prilikom interpretacije rezultata. Prvo ograničenje određeno je samim uzorkom koji obuhvaća djecu predškolske dobi iz samo jedne vrtićke skupine jednog vrtića, zbog čega rezultate nije moguće generalizirati na cjelokupnu populaciju djece predškolske dobi. Drugo ograničenje odnosi se na vremensko razdoblje u kojem je istraživanje provedeno, a to je početak pedagoške godine. Upravo u godini prije polaska u školu djeca se najintenzivnije pripremaju za školu kroz razne aktivnosti, kao i rješavanjem radnih listića. Za pretpostaviti je da bi rezultati bili bolji da je istraživanje provedeno sredinom ili krajem pedagoške godine.

Iz uočenih ograničenja proizlaze i preporuke za buduća istraživanja. Buduća istraživanja trebalo bi provesti na većem uzorku predškolaca iz većeg broja vrtićkih ustanova, te pred kraj pedagoške godine. Zanimljivo bi predmetno istraživanje ponoviti na istom uzorku djece pred sam kraj pedagoške godine, kako bi se mogle analizirati razlike i utvrditi napredak koji djeca predškolske dobi postignu u godini pred polazak u školu.



## 4. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je utvrditi koliko su djeca predškolske dobi spremna za školsku matematiku, odnosno procijeniti koliki je stupanj razvijenosti određenih predmatematičkih vještina kod svakog pojedinog djeteta koje pohađa program predškole. U teorijskom dijelu rada objašnjenje su predmatematičke vještine kao i važnost njihovog usvajanja u predškolskoj dobi. Zaključeno je da dijete treba usvojiti predmatematičke vještine prije samog polaska u školu, jer je to važno za njegovo kasnije razumijevanje matematike, ali i kasnija postignuća čitanja.

Sam pristup usvajanju predmatematičkih vještina u predškolskoj dobi razlikovao se kroz povijest. Tako su pojedini pedagozi i odgojitelji u prošlosti bili protiv formalnog podučavanja djece te su se zalagali za učenje vlastitom aktivnošću, putem istraživanja i otkrivanja. Drugi su isticali da igra ima najvažniju ulogu, a postojalo je i mišljenje da je kultura ta koja značajno utječe na kognitivni razvoj djeteta, jer djeca iz nje dobivaju znanje i usvajaju procese ili načine svog mišljenja. U vremenu nakon Drugog svjetskog rata jedno je vrijeme prevladavalo mišljenje da djecu nije potrebno upoznavati s predmatematičkim vještinama u predškolskoj dobi. Do ovog stajališta dovelo je neshvaćanje sadržaja i metodičkih postupaka za rad u predškolskim ustanovama od strane stručnjaka. Danas se smatra kako kurikulum ranog i predškolskog odgoja treba obuhvaćati sva područja djetetovog razvoja, te da je usvajanje predmatematičkih vještina u predškolskoj dobi iznimno važno.

S učenjem predmatematičkih pojmova kod djece povezani su i razni senzorni, perceptivni, kognitivni i emocionalno-motivacijski činitelji, a za odgojitelje je važno da ove psihološke činitelje poznaju i uvažavaju kako bi mogli kvalitetno pristupiti svakom pojedinom djetetu u skupini.

U ovom radu je posebno istaknuta igra kao važno sredstvo usvajanja osnovnih matematičkih pojmova kod predškolske djece. Zaključeno je da se kroz igru kod djece aktiviraju isti kognitivni procesi koji se aktiviraju i prilikom učenja. Igrajući se djeca uče imenovati i upoznati predmete i njihove osobine (oblik, veličina, količina), uočavaju prostorne i vremenske odnose, uspoređuju sličnosti i razlike prema jednome ili više svojstava, broje itd. U tom procesu, uloga odgojitelja iznimno je važna, jer i o njemu ovisi kako će se razvijati dječja igra. Odgojiteljeve kompetencije doprinose poštivanju određenih metodičkih načela potrebnih za uvođenje djece u svijet predmatematičkih vještina, a njegova kreativnost predstavlja slobodu za izradu i ponudu poticaja za njihovo usvajanja kroz razne aktivnosti u odgojno-obrazovnoj ustanovi.

Također je zaključeno kako je vrlo važno poticati usvajanje ranih matematičkih pojmova i putem digitalnih aplikacija. Odgojno-obrazovni stručnjaci trebaju iskoristiti dječju znatiželju, motiviranost i aktivnost da korištenje digitalnih tehnologija dovede do ostvarivanja dobiti za svako pojedino dijete u skupini.

U empirijskom su dijelu rada predstavljeni rezultati istraživanja kojim se ispitala spremnost djece predškolske dobi za dječju matematiku. Istraživanje je pokazalo da su djeca u prosjeku usvojila predmatematičke vještine, pri čemu se posebno ističu vještine sparivanja, pridruživanja i mehaničkog brojanja.

## 5. LITERATURA:

1. Bartušková, M. (1968). Pedagogija predškolske dobi. Zagreb: Školska knjiga.
2. Bruner, J. (2000). Kultura obrazovanja. Zagreb: Educa.
3. Clements, D., Sarama, J. (2014). Learning and teaching early math: The learning trajectories approach. Routledge.
4. Čudina-Obradović, M. (2002). Matematika prije škole. Zagreb: Školska knjiga.
5. Else, P. (2014). Making Sense of Play. New York: McGraw-Hill.
6. Frederika i Papy (1972). Dijete i grafovi, Zagreb: Školska knjiga.
7. Gelman, R. (1972). Logical capacity of very young children: Numerical invariance rules. *Child Development*, 43, 75-90
8. Glasnović Gracin, D. (2010). Predmatematičke vještine. *Matematika i škola*, 55, 200-205.
9. Good, T. L., & Brophy, J. E. (1995). Contemporary educational psychology (5. izd.). Longman/Addison Wesley Longman.
10. Gutek, G. L. (2004). The Montessori Method: The Origins of an Educational Innovation: Including an Abridged and Annotated Edition of Maria Montessori's The Montessori Method. Oxford: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
11. Howes, C. i Smith, E. W. (1995). Children and their care caregivers: profile of relationships. *Social Development*, 4, 1, 44-61
12. Kadum, S., Drandić, D., & Lazarić, L. (2021). Spremnost djece za školu iz perspektive učitelja. *Nova prisutnost: časopis za intelektualna i duhovna pitanja*, 19(3), 583-596.
13. Kamii, C. (1992). Number in preschool & kindergarten, Washinton, D.C., SAD, NAEYC.
14. Klarin, M. (2017). Psihologija dječje igre. Zadar: Sveučilište u Zadru.
15. Liebeck, P. (1995). Kako djeca uče matematiku: metodički priručnik za učitelje razredne nastave, nastavnike i profesore matematike. Zagreb: Educa
16. Loparić, S. (2023). Vjerojatnost u vrtiću. *Poučak: časopis za metodiku i nastavu matematike*, 24(93), 48-54.
17. Manches, A. i Plowman, L. (2017). Computing education in early years. A call for debate. *British Journal of Educational Technology*, 48 (1), 191-200.
18. Marenić, Z. (2009). Teorijski okvir razvoja matematičkih pojmova u dječjem vrtiću, *Metodika*, X (18), 129-141
19. Markovac, J. (1992). Metodika početne nastave matematike. Zagreb: Školska knjiga.

20. Medouz, S. i Kašdan, A. (2000). Kako pomoći deci da uče, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
21. Montessori, M. (2007). From Childhood to Adolescence. Amsterdam: Montessori-Pierson Publishing Company.
22. Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (2014). Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta
23. Pavlin-Bernardić, N., Kuterovac Jagodić, G. i Vlahović-Štetić, V. (2015). Poticanje ranih matematičkih pojmova i vještina putem digitalnih aplikacija iz projekta ICT-AAC. Odsjek za psihologiju, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
24. Peteh, M. (2008). Matematika i igra za predškolce. Zagreb: Alinea.
25. Petrović-Sočo, B. (2009). Značajke suvremenog naspram tradicionalnog kurikulumu ranog odgoja. Pedagogijska istraživanja, 6(1-2), 123-136.
26. Piaget, J. (1950). The psychology of intelligence. Harcourt, Brace.
27. Piaget, J. (1968). On the development of memory and identity. Barre, MA: Clark University Press and Barre Publishers.
28. Prentović, R. , Sotirović, V. (1998). Metodika razvoja početnih matematičkih pojmova, Novi Sad: Didakta.
29. Rajić, V. i Petrović-Sočo, B. (2015). Dječji doživljaj igre u predškolskoj i ranoj školskoj dobi. Rasprave i članci, 603-619.
30. Risojević, R. (1988). Slavni arapski matematičari. Beograd: Nolit.
31. Russ, S. W. (2004). Play in Child Development and Psychotherapy. London: Lawrence Erlbaum Associates.
32. Slunjski, E. (2003). Kad djeca pišu, broje, računaju: neobične igre običnim materijalima. Varaždin: Stanek.
33. Stojaković, P. (1981). Razvijanje sposobnosti učenja, Sarajevo: «Svjetlost» –OOUR Zavod za izdavanje udžbenika i nastavna sredstva.
34. Supek, R. (1979). Mašta. Zagreb: Sveučilišta naklada Liber
- Stevanović, M.,Stevanović D. (2004). Predškolsko dijete za budućnost. Varaždinske toplice: Tonimir
35. Sylva, K., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2011). Ecers-E: The Four curricular subscales extension to the „Early Childhood Environment Rating Scale“ (ECERS-R). New York: Teacher College Press.

36. Vasta, R., Haith, M. M. i Miller, S. A. (2005). Dječja psihologija. Jastrebarsko: Naklada Slap.
37. Vigotski, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.
38. Vigotski, L. (1983). Mišljenje i govor, Beograd: Noli
39. Vlahović Š. V., Vizek Vidović V., Sudžuka G. (1998). Kladim se da možeš...: psihološki aspekti početnog poučavanja matematike. Zagreb: Udruga roditelja Korak po korak.
40. Wood, D. (1995). Kako djeca misle i uče: društveni konteksti spoznajnog razvitka. Zagreb: Educa

## 6. POPIS TABLICA

**Tablica**

**Stranica**

1. Postotak točno riješenih zadataka prema skupinama predmatematičkih vještina 27

## 7. POPIS ILUSTRACIJA

<b>Slika</b>	<b>Stranica</b>
1. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu prepoznavanja odnosa u prostoru	28
2. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu uspoređivanja	29
3. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu sparivanja	30
4. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu pridruživanja	31
5. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu svrstavanja	32
6. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu razvrstavanja	33
7. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu jednako, za jedan više/manje	34
8. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu mehaničkog brojanja	35
9. Rezultati testiranja za vještinu prepoznavanja brojki i pridruživanja brojki količini	36
10. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu uspoređivanja brojeva u glavi	37
11. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu vizualog grupiranja predmeta	38
12. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu nizanja i održavanja redoslijeda	39
13. Rezultati testiranja za vještinu slijeđenja niza uputa od više koraka	40
14. Rezultati testiranja za predmatematičku vještinu procjenjivanja	41

## 8. ŽIVOTOPIS

<b>Osobni podaci</b>
Ime i prezime: Lea Novaković
Datum i mjesto rođenja: 30. 11. 1995., Zagreb
Adresa: Mariborska 16, 22000 Šibenik
E-mail: lea301195@gmail.com
Kontakt broj: 099 3311 731
<b>Obrazovanje:</b> Rani i predškolski odgoj i obrazovanje Zadar

<b>Radno iskustvo:</b>
- Od srpnja 2022. pa do danas zaposlena u Dječjem vrtiću „Sunce“ na Brodarici

<b>Vještine:</b>
Otvorenost i fleksibilnost, kontinuirana želja za cjeloživotnim učenjem i radom na sebi kako bih se mogla autentično dati drugima

<b>Vozačka dozvola:</b>
Posjedovanje vozačke dozvole od 2019. godine