

Matematički koncept zbrajanja i oduzimanja u Montessori pedagogiji

Galjanić, Marina

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:410843>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-12**

Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ

Marina Galjanić

MATEMATIČKI KONCEPT ZBRAJANJA I ODUZIMANJA U
MONTESSORI PEDAGOGIJI

Završni rad

Zagreb, rujan, 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ

Marina Galjanić

MATEMATIČKI KONCEPT ZBRAJANJA I ODUZIMANJA U
MONTESSORI PEDAGOGIJI

Završni rad

Mentor rada:
mag. praesc. edu Ivana Golik

Zagreb, rujan, 2024.

Sadržaj

Sažetak

Summary

1. Uvod	1
2. Maria Montessori.....	2
3. Montessori pedagogija	3
3.1. Razvoj djeteta	5
3.2. Razdoblja posebne osjetljivosti.....	5
3.3. Slobodan razvoj ličnosti	7
3.4. Usmjeravanje pozornosti	7
3.5. Pamćenje mišića.....	7
3.6. Okolina	8
3.7. Montessori odgojitelj.....	8
4. Razvojni materijali i vježbe	9
4.1. Materijali i vježbe iz praktičnog života	12
4.2. Materijali i vježbe za razvoj osjetilnosti.....	13
4.3. Materijali i vježbe za jezik.....	14
4.4. Materijali i vježbe za kozmički odgoj	15
4.5. Materijali i vježbe za matematiku	16
5. Poučavanje brojenja.....	17
5.1. Brojevne gredice	17
5.2. Brojke od brusnog papira	19
5.3. Brojevne gredice i brojke	20
5.4. Kutija s vretenima	21
5.5. Brojke i žetoni.....	22

5.6. Igra pamćenja.....	23
6. Računske operacije zbrajanja i oduzimanja	24
6.1. Uvod u količinu perli.....	24
6.2. Uvod u simbol.....	26
6.3. Izgradnja dekadskog sustava	27
6.4. Stvaranje višeznamenkastog broja	28
6.5. Mijenjanje kategorija.....	28
6.6. Zbrajanje bez prelaska kategorije	29
6.7. Zbrajanje s prelaskom kategorije	30
6.8. Oduzimanje bez prelaska kategorije	30
6.9. Oduzimanje s prelaskom kategorije	30
6.10. Igra točkanja	31
6.11. Zbrajanje daščicama na ploči.....	32
6.12. Oduzimanje daščicama na ploči.....	33
6.13. Zbrajanje i oduzimanje uz tablice	34
7. Zaključak.....	36

Literatura

Izjava o izvornosti završnog rada

Sažetak

Maria Montessori utemeljila je Montessori pedagogiju koja počiva na promatranju djetetovih potreba, interesa i mogućnosti. Smatrala je da sva djeca imaju jednake potrebe i da trebaju boraviti u okruženju koje će im omogućiti cjelokupni razvoj. Tijekom cijelog svog života isticala je važnost stjecanja ranih iskustva kroz primjerenu okolinu.

Montessori pedagogija djetetu omogućuje slobodu kretanja, biranja, ponavljanja i mirovanja. Potiče se slobodan razvoj ličnosti u pripremljenoj okolini koja omogućuje razvijanje svih djetetovih mogućnosti i pruža potporu koja vodi samorazvoju. Didaktički pribor, koji je razvila Maria Montessori, omogućuje djeci samostalno rukovanje, kontrolu ispravnosti te učenje koristeći osjetila.

Sa zbrajanjem i oduzimanjem u Montessori pedagogiji djeca se upoznaju kroz konkretno iskustvo što vodi do kinestetičkog učenja. Preko rada s konkretnim materijalima djeca se kognitivno razvijaju i postaju postupno sposobna za razumijevanje apstraktnih koncepcija - djeca uče kroz vlastiti rad. Brojevne gredice, brojke od brusnog papira, brojke i žetoni, kutije s vretenima i igre pamćenja služe kako bi djeca povezala i upoznala brojeve i brojke, vježbala brojanje i razvijala razumijevanje brojevnog slijeda što pomaže u daljnjem upoznavanju s računskim operacijama zbrajanja i oduzimanja uz vježbe sa zlatnim perlama, kartama dekadskog sustava, pravokutnim pločama za zbrajanje i oduzimanje, kutijama s daščicama, listićima sa zadacima te tablicama zbrajanja i oduzimanja. Montessori odgojitelj mora poznavati pribor i način na koji se ispravno koristi te mora dopustiti djeci samostalnost i slobodu uz spontano biranje materijala.

U ovom radu opisani su Montessori materijali i vježbe koje potiču razvijanje matematičkog koncepta zbrajanja i oduzimanja, logičkog mišljenja, pozornosti, pamćenja, percepcije te fine i grube motorike.

Ključne riječi: dječji vrtić, materijali i vježbe matematike, Montessori pedagogija, zbrajanje i oduzimanje

Summary

The Mathematical Concept of Addition and Subtraction in Montessori Pedagogy

Maria Montessori founded Montessori pedagogy, which is based on observing the child's needs, interests and possibilities. She believed that all children have the same needs and that they should stay in an environment that will enable them to develop as a whole. Throughout her life, she emphasized the importance of gaining early experiences through an appropriate environment.

Montessori pedagogy allows the child the freedom to move, choose, repeat and rest. The free development of personality in a prepared environment is encouraged, which enables the development of all the child's capabilities and provides support that leads to self-development. The didactic kit, developed by Maria Montessori, allows children to operate independently, control correctness and learn using their senses.

Children are introduced to addition and subtraction in Montessori pedagogy through concrete experience, which leads to kinesthetic learning. Through working with concrete materials, children develop cognitively and gradually become capable of understanding abstract concepts - children learn through their own work. Number beams, sandpaper numbers, numbers and tokens, spindle boxes and memory games are used for children to connect and get to know numbers and numbers, practice counting and develop an understanding of the number sequence which helps in further familiarization with computational operations of addition and subtraction with exercises with exercises with gold beads, decadal system maps, rectangular addition and subtraction plates, boxes with boards, worksheets and addition and subtraction tables. A Montessori educator must know the utensils and how to use them correctly, and must allow children independence and freedom with the spontaneous choice of materials.

This paper describes Montessori materials and exercises that encourage the development of the mathematical concept of addition and subtraction, logical thinking, attention, memory, perception and fine and gross motor skills.

Keywords: addition and subtraction, kindergarten, mathematics materials and exercises, Montessori pedagogy

1. Uvod

Tijekom cijelog svog života, Maria Montessori zalagala se za dječja prava te je svoje pedagoške ideje utemeljila Montessori pedagogijom koja je poznata širom svijeta. U centru Montessori pedagogije je dijete. Dijete se doživljava kao kompetentna osoba koja se uz odgovarajuće poticaje i primjerenu okolinu može slobodno razviti u odraslu osobu. Rana iskustva djetetu su potrebna kako bi intenzivno moglo doživjeti svijet koji ga okružuje. Djeca upijaju znanje kroz sva svoja osjetila te je Maria Montessori promatrajući djecu osmislila i razvila didaktičke materijale koji im omogućavaju odgovarajuću potporu tijekom razvoja.

Razdoblja posebne osjetljivosti vodilje su za razvijanje dječjih sposobnosti i spremnosti za učenje. Od rođenja do otprilike šeste godine života dijete prolazi kroz "stvaralački" stadij kada uči od rođenja do treće godine nesvjesno, a onda od treće do šeste godine svjesno preko osjećaja i kretanja. Djetetu treba osigurati samostalnost što je i načelo Montessori pedagogije - "Pomozi mi da to učinim sam". Odrasle osobe moraju razumijeti djetetove potrebe te biti podrška i pružati partnersku pomoć tijekom djetetovog usvajanja znanja.

Ovaj završni rad temelji se na Montessori vježbama zbrajanja i oduzimanja koje osiguravaju rad s konkretnim materijalima kako bi se na primjeru aktivnosti vezanih uz matematiku pokazao princip poticanja kognitivnog razvoja temeljen na Montessori pedagoškoj koncepciji. Kinestetičko učenje najprirodniji je oblik dječjeg učenja što matematički koncept čini jasnim i razumljivim, a konkretni materijali omogućuju djetetu da razvije razumijevanje kompleksnih apstraktnih koncepata prije vremena kada bi tako nešto bilo razvojno očekivano.

2. Maria Montessori

Maria Montessori rođena je 31. kolovoza 1870. godine u općini Chiaravalle u pokrajini Ancona. Njezin otac nije podržavao školovanje žena, no M. Montessori je upisala Rimsko sveučilište gdje je studirala medicinu te je 1894. godine postala prva liječnica u Italiji (Stille, 1997).

1896. godine počinje raditi kao “kirurški pomoćnik” u rimskoj bolnici Santo Spirito te je najviše radila s djecom siromašnih obitelji. Tijekom rada u klinici posjećivala je rimska utočišta za osobe s posebnim potrebama i prilikom jednog posjeta uočila je skupinu djece u praznoj prostoriji i počela je razmišljati o tome kako bi okruženje moglo pozitivno utjecati na razvoj djece s teškoćama (Lawrence, 2003).

Smatrala je da djeca s teškoćama trebaju veću brigu u odnosu na ostalu djecu te započinje proučavati načine rada s djecom s teškoćama i čitati radove francuskih liječnika Itarda i Seguina (Philipps, 1999). Montessori je smatrala da je nedostatak odgovarajuće brige za djecu s teškoćama uzrok delikventnog ponašanja te iste djece te je kao predstavnica Nacionalne lige za obrazovanje zaostale djece održavala predavanja o obrazovanju djece, emancipaciji žena i temeljima napredne civilizacije (Lawrence, 2003). O utjecaju okoline na odgoj djeteta, Montessori (2003) govori:

Okolina daje snagu i nudi sredstva nužna za razvoj aktivnosti koja proizlazi iz bića. Dio te okoline je i odrasla osoba; ona se treba prilagoditi potrebama djeteta, ali tako da mu ne predstavlja prepreku i da ga ne zamjenjuje u raznim djelatnostima koje dijete treba obaviti samo da bi dostiglo stanje zrelosti. (str. 151)

Smatrala je da će djeca, ukoliko borave u okolini koja im je prilagođena, razviti sve svoje prirodne potencijale te je time potaknuta ponovno upisala sveučilište i stekla titulu profesorice antropologije (Philipps, 1999).

Radila je kao ravnateljica rimske škole za djecu s posebnim potrebama u učenju “Scuola Ortofrenica” te je predavala antropologiju na Sveučilištu u Rimu (Pitamic, 2014). Maria Montessori počinje raditi sa zdravom djecom 1907. godine kad je u Rimu, za djecu siromašnih obitelji čija su oba roditelja radila u tvornicama, otvorena prva “Dječja kuća”. Promatranjem kako djeca koriste materijala koje je razvila u radu s djecom s teškoćama, Montessori shvaća da djeca pokazuju velike sposobnosti i sve aktivnosti rade spontano i s velikim zanimanjem (Philipps, 1999). Vjerujući da se djeca cjelovito razvijaju upotrebom svih svojih osjetila, aktivno ih je poticala da dodiruju, gledaju, slušaju, isprobavaju, upotrebljavaju osjetila okusa i mirisa. Njezin rad u

“Dječjoj kući” zamijećen je i izvan Italije te se njezina metoda počela širiti svijetom (Stille, 1997). Montessori je promatrala djecu i trudila se otkriti koje su njihove potrebe te je smatrala da sva djeca, neovisno o spolu ili rasi, imaju jednake potrebe i trebaju boraviti u okruženju koje će biti usmjereno na njih kako bi se u potpunosti razvijali u odrasle osobe (Pitamic, 2014). Zalagala se za promjenu dotadašnjeg pristupa odraslih prema odgoju djece i isticala je važnost razvoja dječje samostalnosti te se tijekom cijelog života trudila proširiti svijest o tome da su djeca temelj za razvoj naprednog čovječanstva (Philipps, 1999).

3. Montessori pedagogija

Pedagogija M. Montessori temelji se na promatranju djeteta čije su potrebe, interesi i mogućnosti uvijek primarne. Na dijete se gleda kao na osobu koja je sposobna razviti se u tjelesnom, umnom i duševnom aspektu vlastitim snagama te zaslužuje poštovanje odraslih (Stevanović, 2000a). Odrasle osobe trebaju znati prepoznati i razumijeti tijek djetetovog tjelesnog, umnog i duševnog razvoja i poticati prirodni samorazvoj djeteta. Djecu se potiče na kretanje, spoznavanje, osjećaje i mišljenje što dovodi do duševnog i tjelesnog razvoja (Philipps, 1999).

Montessori metodom djeluje se na sva osjetila djece što dovodi do razvijanja njihovih sposobnosti. Djeci ništa nije nametnuto, nego samostalno biraju materijale što im omogućuje harmoničan razvoj k samostalnoj ličnosti (Stevanović, 2000a).

Montessori pedagogija slijedi Montessori temeljna načela prema odrednicama organizacije AMI - Association-Montessori-Internationale koju je utemeljila M. Montessori u Amsterdamu. Ovom organizacijom čuvaju se, šire i razvijaju ideje i načela M. Montessori (Philipps, 1999).

Philipps (1999) navodi ciljeve organizacije AMI, a to su:

- primjenjivati Montessori pristup te širiti znanja o cjelovitom razvoju ljudskog bića od začeca do zrelosti
- ovlašćivati centre gdje se može izučavati Montessori metoda
- širiti glas o temeljnim pravima djeteta neovisno o rasi, vjeri, političkoj ili društvenoj okolini te surađivati i s ostalim organizacijama koje potiču i unaprijeđuju odgoj i obrazovanje, ljudska prava i mir

AMI treneri su osobe koje podučavaju Montessori pedagogiju i moraju ispunjavati visoke kriterije MACTE (Montessori Accreditation Council for Teacher Education - Savjet za odobravanje programa obrazovanja za Montessori odgojitelje/učitelje). Montessori odgojitelji, ali i djeca koja pohađaju Montessori vrtiće, snaći će se u svakom Montessori vrtiću, pa i u onom u drugoj zemlji zato što studente AMI tečajeva kontroliraju AMI ovlašteni ispitivači te se postiže otvorenost i laka izmjenjivost (Philipps, 1999).

MEPI (Montessori Education Program International) osnovan je 1995. godine zahvaljujući predstavnicima programa obrazovanja učitelja u Kansas Cityju koji su se zalagali za Montessori obrazovanje i promicanje mira kroz Montessori praksu. Obratili su se Helen Billings koja je osnovala Montessori institut Amerike (Montessori Institute of America - MIA) i Međunarodni Montessori institut (International Montessori Institute - IMI) te je podučavala Montessori pristup. Billings je odobrila osnivanje novog Montessori programa obrazovanja učitelja - MEPI-a. MEPI program odobren je od MACTE koja postavlja standarde za Montessori programe obuke na međunarodnoj razini te su prvi MEPI međunarodni programi obrazovanja učitelja otvoreni u Egiptu i Jeruzalemu, a danas su prošireni na više od deset zemalja (*Montessori Educational Programs International*, 2020).

Jedna od članica upravnog odbora MEPI-a i predsjednica Odbora za programe obrazovanja učitelja MEPI-a je Sandra Pokos koja je i vlasnica i direktorica dječjeg vrtića Srčeko u Zagrebu koji je imenovan stručno-razvojnim centrom za Montessori program rada s djecom rane i predškolske dobi. U dječjem vrtiću Srčeko moguće je završiti stručno usavršavanje iz područja Montessori pedagogije za djecu od 0 do 3 godine i za djecu od 3 do 6 godina prema MEPI programu (*Privatni Montessori dječji vrtić Srčeko*, 2016).

Postoje razlike između AMI i MEPI Montessori odgojitelja, pripremljene okoline te načina rada. AMI sustav ostao je neizmijenjen od vremena Marie Montessori te koristi njezine originalne načine rada dopuštajući tek male dopune kroz materijale (većinom kartice) izrađene od strane odgojitelja. Suvremeniji MEPI program uzima u obzir današnje vrijeme pa se materijali dopunjuju, uvode se projektne aktivnosti koje prate dječje interese i okrenute su suradnji i timskom radu.

3.1. Razvoj djeteta

M. Montessori smatrala je da je davanje djetetu mogućnost da doživi rana iskustva prijeko potrebno kako bi se samo izgradilo i normalno razvilo što je danas znanstveno dokazano. Rana iskustva i interakcije utječu na građu mozga i na njegov daljnji razvoj (Philipps, 1999).

Prema M. Montessori, prvih šest godina života djeteta vrlo je važno za njegov razvoj zato što se tada razvija sposobnost i spremnost za učenje. Primjerena okolina ima veliku ulogu poduprijeti dijete da se nesmetano razvije. Dijete uči preko svih svojih osjetila, preko osjećaja i putem kretanja, želi biti samostalno i činiti stvari bez ičije pomoći iz čega i proizlazi načelo Montessori pedagogije - "Pomozi mi da to učinim sam" (Stevanović, 2000b).

Prvo životno razdoblje od rođenja do tri godine života, M. Montessori nazvala je razdoblje prilagođavanja. Tijekom ovog razdoblja dijete se prilagođava okolini u kojoj se nalazi i svojim osjetilima nesvjesno upija sve iz okoline. Upravo taj nesvjesni oblik uma nazvala je "upijajući um" te ga je uspoređivala sa spužvom koja sve upija (Philipps, 1999). Stjecanje znanja na taj način prirodna je aktivnost djeteta te je prisutna do sedme godine njegova života, a ruke su, prema M. Montessori djetetov glavni učitelj (Stevanović, 2000a).

Drugo razdoblje traje od treće do šeste godine, dijete i dalje upija sve iz svoje okoline te se sve više razvija razumijevanje i volja. Tijekom ovog razdoblja dijete usavršava govor, ali i stvaralačke i izražajne sposobnosti govora te se razvija umjetničko stvaralačka sposobnost, kao i kreativnost i sposobnost doživljavanja umjetničkih sadržaja koje dijete razvija gledanjem umjetničkih slika, promatranjem arhitekture i kiparstva, slušanjem glazbe, plesanjem i doživljavanjem mirisa i okusa. Također, M. Montessori smatrala je da se tijekom ovog razdoblja može uočiti djetetova sklonost redu i pravilnosti koji mu daje osjećaj sigurnosti i stalnosti (Philipps, 1999).

3.2. Razdoblja posebne osjetljivosti

Razdoblja posebne osjetljivosti su razdoblja u kojima dijete pokazuje veliku sklonost primanju određenih podražaja na koje organizam spontano reagira, a koje tijekom razvoja periodično nadolaze. Postoje periodi velike opčinjenosti za učenje određenih karakteristika ili vještina te je znatno lakše kada dijete usvaja pojedine vještine tijekom odgovarajućeg razdoblja,

nego bilo kada kasnije u životu (Stevanović, 2000b). “Kad se dijete nalazi u razdoblju posebne osjetljivosti, to je kao da iz njega proizlazi božansko svjetlo koje osvjetljava samo neke stvari dok su ostale u mraku, a za njega se baš u njima nalazi svemir” (Montessori, 2003, str. 70).

Razdoblja posebne osjetljivosti očituju se u sveprisutnosti (razdoblja su vidljiva kod svakog djeteta do šeste godine te se javljaju u približno isto vrijeme), preklopivosti (razdoblja se međusobno preklapaju), vremenskoj ograničenosti (kada određena razdoblja prođu, djetetu je teže učiti na tom području) i uočljivosti kada dijete uči određene vještine s radošću i s lakoćom (Philipps, 1999).

Razdoblje posebne osjetljivosti za red pojavljuje se u prvim mjesecima djetetovog života. M. Montessori ovo razdoblje smatra potrebom djeteta za unutarnjom organizacijom koja mu pomaže razumijeti okolinu (Eret i Jagnjić, 2020). Philipps (1999) navodi da je postojanje svakodnevnog rasporeda, određenog mjesta za određene predmete te redovito odvijanje dnevnih aktivnosti preduvjet za razvijanje samoregulacijskih mehanizama.

Razdoblje posebne osjetljivosti za govor je jedno od najranijih razdoblja i trajanje mu je dulje nego kod ostalih (Philipps, 1999). Započinje u maternici kada dijete prepoznaje majčin glas. Dijete od rođenja nesvjesno upija govorno jezične strukture, oponaša ih i usavršava reproduciranjem (Eret i Jagnjić, 2020).

Tijekom razdoblje posebne osjetljivosti za male predmete, djeca pokazuju veliki interes za sitne dijelove koji čine cjelinu, što dovodi do boljeg razumijevanja svijeta (Eret i Jagnjić, 2020).

Razdoblje posebne osjetljivosti za poboljšanje osjetilnih sposobnosti započinje i prije rođenja djeteta te je važno dopustiti djetetu uvježbavanje osjetila (Philipps, 1999). Osjetila se međusobno nadopunjuju, a dijete prvo koristi osjetila vida i sluha, zatim osjetilo dodira te počinje razvijati osjetilo okusa (Eret i Jagnjić, 2020).

Razdoblje posebne osjetljivosti za pokret započinje u prenatalnom razdoblju te se razvija nakon rođenja djeteta. M. Montessori je isticala da je kretanje veoma važno u ranom djetinjstvu zato što, između ostalog, vodi do razvoja ravnoteže, orijentacije i fine motorike (Eret i Jagnjić, 2020). Dijete pokretima izražava svoju osobnost, a što je dijete neovisnije, imat će bolji stav prema izazovima s kojima se susreće (Lawrence, 2003).

Tijekom razdoblja posebne osjetljivosti za društveno ponašanje dijete pokazuje interes za drugu djecu, razvija empatiju i socijalne vještine te postepeno usvaja društvene norme (Eret i Jagnjić, 2020).

3.3. Slobodan razvoj ličnosti

M. Montessori svoju odgojnu metodu temeljila je na slobodi djeteta i naglašavala je da odrasli ne smiju ograničavati njegova spontana izražavanja zato što sloboda vodi neovisnosti. Dužnost odraslih je da djeci pomažu u usvajanju korisnih radnji, a ne da sve rade umjesto njih (Montessori, 2023b). “Mozak osobe krzlja i vene kad ona, umjesto da radi, samo zapovijeda kad joj nešto treba. Na taj način u dječje duše ucjepljujemo smrtni grijeh lijenosti” (Montessori, 2023b, str. 82). Sloboda ne znači da djetetu treba sve dopustiti, već mu se daje sloboda izbora onog što je dobro. U Montessori pedagogiji djeci se omogućuje sloboda kretanja, biranja, ponavljanja, izražavanja osjećaja, stupanja u socijalne kontakte i mirovanja (Philipps, 1999).

3.4. Usmjeravanje pozornosti

Montessori fenomen “usmjeravanja pozornosti” javlja se kada je dijete zaokupljeno nekim predmetom koje mu predstavlja posebno značenje. Dijete je koncentrirano i ništa ga ne može ometi, a kada aktivnost samoinicijativno prekine, pokazuje znakove sreće. M. Montessori ovaj fenomen iskoristila je za podučavanje djece te je okolinu i materijale oblikovala na način da pokuša izazvati stanje zaokupljenosti. Prema Philipps (1999) postoje tri faze usmjeravanja pozornosti: faza pripreme (usmjeravanje na rad koji vodi do koncentracije; odgojitelj može pružiti indirektnu pomoć), faza pravog rada (započinje koncentracijom; odgojitelj se ne uključuje; dijete želi samostalno riješiti problem) i faza smirivanja i okončanja rada (prerada dojmova koje stvara radost u djetetu).

3.5. Pamćenje mišića

M. Montessori znala je kako djeca imaju potrebu za kretanjem koju moraju zadovoljiti te da se inteligencija razvija preko kretanja (Seitz i Hallwachs, 1997). Ruku je vidjela kao sredstvo obrazovanja i odgoja, a odgoj je doživljavala kao cjelinu koja se sastoji od glave (mišljenja), srca

(osjećaja) i ruku (djelovanja) (Lillard i Jessen, 2022). Dijete uči preko svojih osjetila na način da mozak usklađuje pokrete stoga se može reći da su duh i aktivnost međusobno povezani. Psiha koordinira mišiće kako bi se mogli izvoditi neki pokreti, zatim mišići šalju informacije mozgu i na taj način dolazi do učenja koje se ne zaboravlja (Seitz i Hallwachs, 1997).

3.6. Okolina

Pripremljena okolina djeci treba omogućiti razvijanje svih njihovih mogućnosti. Djeca se, prije svega, moraju osjećati opušteno i ugodno kako bi mogla steći iskustva stoga se M. Montessori usmjerila prilagođavanju okoline djetetu (Schafer, 2015). Smatrala je da ukoliko dijete boravi u prostoru koji je prilagođen njemu i njegovim potrebama, doći će i do osjećaja sigurnosti u djetetu što vodi do stjecanja iskustva. Pripremljena okolina treba biti harmonična cjelina koja omogućuje djeci istraživanje s radošću (Seitz i Hallwachs, 1997). Montessori (2023b) je zahtijevala da se namještaj u dječjim kućama prilagodi djeci; stolovi stabilni, ali i lagani kako bi ih djeca mogla premještati; niski umivaonici, ormarići i police koji su im pristupačni; slike u razini dječjih pogleda.

Prostor Montessori skupina mora biti čist i uredan te obogaćen stvarnim umjetničkim slikama. Također, djeca njeguju biljke i, po mogućnosti, kućne ljubimce smještene u prostoru sobe i vrta (ribica, hrčak). Djeci mora biti omogućeno dovoljno prostora za kretanje, a police moraju biti pregledne kako bi se mogla samostalno koristiti priborom. Mješovite dobne skupine omogućuju da si djeca međusobno pomažu što pozitivno djeluje na socijalni razvoj djece (Stevanović, 2000b).

“Ujedinimo, dakle, naše snage kako bismo stvorili okolinu koja će omogućiti djetetu i mladoj osobi da živi odvojeno, neovisno, kako bi dostiglo razvoj kojem svi težimo: razvoj osobnosti, stvaranje natprirodnog i oblikovanje boljeg društva. U nadnaravnom se mora oblikovati duša” (Montessori, 2023a, str. 128).

3.7. Montessori odgojitelj

Pripremljena odrasla osoba, kao i pripremljena okolina, ključne su za razvoj djeteta (Philipps, 1999). “Odgojni posao podijeljen je između učiteljice i okoline” (Montessori, 2023b, str. 193). Montessori odgojitelj mora promatrati individualne interese i potrebe svakog djeteta, omogućiti stjecanje iskustva, poznavati pribor i način korištenja istog, indirektno se uplitati na

način da potiče dijete i pobuđuje njegovu maštu te ga ohrabrivati i pružati podršku kada to dijete traži. Ukoliko dijete griješi, odgojitelj mu mora dopustiti da samo otkrije grešku i ne smije intervenirati (Stevanović, 2000b). Odgojitelj mora znati pružiti pomoć za samopomoć, a nikako direktnu pomoć stoga okolina ne smije sadržavati materijale kojima djeca ne mogu ili ne smiju manipulirati (Seitz i Hallwachs, 1997).

Također, Montessori odgojitelj mora biti dosljedan i imati povjerenja u djecu što znači dopustiti djeci samostalnost, ali i imati uvid nad situacijom da može djelovati ukoliko je potrebno (Philipps, 1999). Odgojitelj može usmjeriti i potaknuti dijete na neku aktivnost i ne smije koristiti prisilu već mu treba dopustiti da samo i spontano bira materijale (Matijević, 2001).

Kako bi odgojitelj pripremio primjerenu okolinu i pribor mora znati naslutiti pojavu razdoblja posebne osjetljivosti kod pojedinog djeteta što postiže opažanjem naklonosti, strahova, navika, govornog razvoja, koncentracije i ustrajnosti pojedinog djeteta te kontakta i problema s drugom djecom (Philipps, 1999).

Odgojitelj mora biti strpljiv, poštivati dijete te sve raditi vodeći se interesom djeteta. Odnos djeteta i odgojitelja mora biti povezan, ali i na distanci što bi značilo da odgojitelj djetetu mora pružati slobodu, uvažavati ga i promatrati bez uplitanja: “odgajatelj mora odbaciti stav da je on “majstor”, da on postavlja, organizira i oblikuje obrazovni proces” (Bašić, 2011, str. 210).

4. Razvojni materijali i vježbe

Materijal u Montessori pedagogiji važan je dio pripremljene okoline. M. Montessori je smatrala da prenatrpani prostor djeci ne pruža adekvatni poticaj za stjecanje iskustva (Seitz i Hallwachs, 1997). Razvojni materijal i pripremljeni prostor djeci trebaju pružati odgovarajuću potporu koja vodi njihovom samorazvoju (Matijević, 2001).

Tijekom rada s djecom, Maria Montessori je razvila poseban didaktički pribor od prirodnih materijala koji djeci omogućuje samostalano rukovanje (Ivon, Krolo i Mendeš, 2011). Prema Montessori (2023b), izbor razvojnog materijala temeljio se na istraživanjima Itarda i Seguina u radu s djecom s teškoćama. Razvijala ih je na način da djeci pruže iskustvo koje stječu rukujući materijalom i ponavljajući vježbe (Seitz i Hallwachs, 1997).

Na Montessori pribor se ne gleda kao na pomoćno sredstvo odgojitelja, već kao na materijal koji će dijete voditi na putu spoznavanja: “Pribor je pomoć djetetu” (Philipps, 1999, str. 65). Dijete samo bira i koristi pribor vodeći se svojim interesom, dok odgojitelj samo prikazuje upotrebu i rukovanje priborom tijekom individualne interakcije s djetetom. Odgojitelj mora uvijek na isti način prikazati kako je pravilno rukovati priborom te tijekom izvođenja vježbi ne objašnjava što radi zato što se dijete potiče da što više samo zaključuje (Philipps, 1999). Takav način objašnjavanja u kojem odgojitelj prikazuje rad s materijalom bez da svoje radnje prati govorom naziva se izolacija osjetila i specifičan je za Montessori pedagoški pristup.

Uvođenje u korištenje pribora sastoji se od tri stupnja: odgojitelj prvo navede određeni predmet i pokaže ga, zatim izgovori njegov naziv i pusti dijete da ga samo izabere i na kraju pita dijete koji je naziv tog predmeta te mu ono odgovara (Seitz i Hallwachs, 1997). Montessori (2023b) ovu metodu naziva “lekcijom u tri koraka”. M. Montessori preuzela ju je od Seguina koji ju je koristio kako bi potaknuo povezivanje riječi s odgovarajućom slikom u radu s djecom s teškoćama. Prvi korak lekcije, Montessori (2023b) naziva “povezivanje osjetilnog zapažanja s nazivom”. Odgojitelj glasno izgovara riječi vezane za predmet dok ga dijete osjetilima istražuje. Drugi korak “prepoznavanje predmeta koji odgovara nazivu”, Montessori (2023b) ističe kao najvažniji korak, a sastoji se od provjeravanja odgojitelja je li dijete ovladalo lekcijom. Ukoliko dijete griješi, odgojitelj prekida lekciju i ne ispravlja dijete, te ju ponavlja drugi puta kada dijete bude: “raspoloženo za psihičko povezivanje koje se u njemu želi proizvesti” (Montessori, 2023b, str. 204). “Pamćenje naziva koji odgovara predmetu” naziv je trećeg koraka prema Montessori (2023b) te se sastoji od provjere druge lekcije pitanjem odgojitelja o predmetu i odgovora djeteta.

M. Montessori materijale je oblikovala tako da sadrže kontrolu pogreške odnosno upućuju dijete da tijekom korištenja može samostalno uočiti pogrešku i ispraviti ju (Montessori, 2023b). Takav materijal djeci daje priliku da uz pažljiv, samostalan i koncentriran rad shvate gdje su pogriješili bez pomoći odrasle osobe (Philipps, 1999).

Pribor se uvijek nalazi na istom mjestu, u istom obliku te je složen istim redoslijedom (Philipps, 1999). To djetetu omogućuje da uvijek zna gdje se nalazi ono što želi koristiti. Također, djeci se nudi samo jedna vrsta jednog materijala što potiče na strpljenje i čekanje na red (Seitz i Hallwachs, 1997). Materijal za pojedinu vježbu je djetetu uvijek dostupan te ga samo može dohvatiti i nositi (Philipps, 1999).

Montessori (2023b) navodi kako moraju postojati granice u količini materijala te da je neispravno tvrditi da se dijete koje je bogatije igračkama i pomagalicama bolje razvija zato što velika količina neuređenog pribora u djetetu može izazvati nemir i opterećenje.

Montessori (2023b) je smatrala da razvojni materijali trebaju djetetu pružiti motoričku aktivnost i da svako dijete ima potrebu pomaknuti, upotrijebiti i vratiti predmet na njegovo mjesto čime se omogućuje duga zaokupljenost. Odgovarajućim priborom za svaku vježbu dijete se potiče da aktivno koristi osjetila, ruke i misli (Philipps, 1999).

Sve vježbe trebaju pratiti razvojne potrebe djeteta i odgovarati njegovim sposobnostima te su razrađene od lakših prema težima, od jednostavnijih prema složenijima, od konkretnih prema apstraktima te od cjelovitih prema pojedinačnima. U svakoj vježbi se javlja jedan problem koji dijete izvođenjem vježbe usavršava što vodi lakšem ovladavanju određene vještine (Philipps, 1999).

Montessori materijali i vježbe dijele se prema području rada i primjeni te prema razvojnim mogućnostima djece.

Materijali i vježbe za djecu od 1 do 3 godine dijele se na:

- materijale i vježbe za praktični život
- materijale i vježbe za razvoj osjetilnosti
- materijale i vježbe za razvoj spoznaje
- materijale i vježbe za jezik
- materijale i vježbe za motoričke aktivnosti
- materijale i vježbe za društvene aktivnosti (Golik, bilješke s predavanja Pedagogija ranog odgoja 2, 2022)

Materijali i vježbe za djecu od 3 do 6 godina su:

- materijali za vježbe iz praktičnog života
- materijali i vježbe za razvoj osjetilnosti
- materijali i vježbe za jezik
- materijali i vježbe za kozmički odgoj

- materijale i vježbe za matematiku (Ivon i sur., 2011)

4.1. Materijali i vježbe iz praktičnog života

Dijete svakodnevno u obiteljskom domu i u zajednici vidi kako se ljudi brinu jedni za druge i za sve ono što ih okružuje (Seitz i Hallwachs, 1997). Imitiranjem odraslih, ono pokazuje interes da se uključi u obavljanje kućanskih zadataka (Stevanović, 2000a).

Dolaskom u Montessori vrtić dijete se prvo susreće s vježbama praktičnog života upravo zato što su mu poznate (Philipps, 1999). Cilj ovih vježbi je osposobiti dijete da se “samostalno brine za sebe, za svoju okolinu i za druge ljude” (Philipps, 1999, str. 85). Herrmann (2018) navodi da se dijete tijekom praktičnih vježbi osnažuje mentalno, fizički i emocionalno te vježba biti neovisno, kontrolirati mišiće i koncentrirati se. Svi materijali koji su uključeni u vježbe iz praktičnog života moraju biti prilagođeni djeci (Seitz i Hallwachs, 1997).

Prve vježbe koje se djeci nude pri dolasku u vrtić su vježbe otvaranja i zatvaranja vrata, hodanja te nošenja tepiha, stolca i stola. Njima se potiče usklađivanje pokreta i spretnost u rukovanju predmetima i kretanju. Vježbama hodanja po crti/elipsi, potiče se spretnost i mogu se kombinirati s pjesmom, plesom ili hodanjem po različitim površinama. Vježbe otvaranja i zatvaranja izvode se i s raznim posudicama i kutijama koje se nalaze u košari ili na pladnju, a na njih se nadovezuju vježbe upotrebe žlice, prelijevanje iz jedne posude u drugu ili iz veće u manju (Philipps, 1999).

Jedan od Montessori materijala iz praktičnog života su drveni okviri s raznim zatvaračima s kojima se dijete susreće tijekom odijevanja i obuvanja i koji mu pomažu da brine o sebi. Osamostaljivanju pridonose i vježbe pranja ruku i čišćenja cipela. Vježbama pranja stola, metenja, brisanja prašine te brigom za biljke i životinje dijete se osnažuje u brizi za okolinu (Philipps, 1999).

Sve vještine kojima dijete ovlada prenose se na svakodnevni život tijekom boravka u Montessori vrtiću: djeca sudjeluju u pripremi stolova za objed, čiste ih, samostalno uzimaju hranu, skupljaju suđe, slažu stolnjake, čiste podove, samostalno brišu nos, prikladno se ponašaju za stolom (Philipps, 1999).

Također, Philipps (1999) navodi da se u vježbe praktičnog života svakako ubrajaju i vježbe ponašanja u društvu i uljudnosti što uključuje postavljanje i pridržavanje pravila, pristojno ponašanje, posluživanje drugih za stolom.

4.2. Materijali i vježbe za razvoj osjetilnosti

Prema Herrmann (2018), dijete je osjetilni istraživač koji putem svih svojih osjetila uči o svijetu koji ga okružuje. Ono svoja osjetila nesvjesno koristi kao prirodno sredstvo učenja (Pitamic, 2014).

Seitz i Hallwachs (1997) navode da dijete tijekom rada s osjetilnim materijalima ponavlja vježbe što vodi do koncentracije i osjećaja mira u djetetu. Također, dijete tijekom rada s ovim materijalima nesvjesno ostvaruje preduvjete koji su mu potrebni za ostala područja razvoja.

Osjetilni materijali pomažu djetetu upoznati pojmove boje, težine, oblika, sastava, veličine, zvuka i mirisa te mu omogućuju da ih međusobno uspoređuje i klasificira što potiče nove spoznaje kod djeteta (Stevanović, 2000a).

Pribor koji se koristi za vježbe osjetilnosti originalan je Montessori pribor, a Philipps (1999) navodi podjelu ovisno o osjetilu koje se vježba:

- vidno osjetilo - za razlikovanje prostornih dimenzija (drveni valjci za umetanje, ružičasti toranj, smeđe stube, crveni prutovi); za razlikovanje boja (obojene pločice); za razlikovanje oblika (geometrijski ormarić, tajanstvena vrećica, razlikovanje sjemenki)
- osjetilo dodira - za razlikovanje površina (hrapave i glatke površine, stupnjevane pločice po hrapavosti, kutija s tkaninama)
- osjetilo težine - za opažanje teškog (težinske pločice)
- osjetilo sluha - za razlikovanje zvuka (zvučni valjčići, zvona)
- osjetilo topline (termičke bočice i pločice)
- osjetilo okusa (okusne bočice)
- osjetilo mirisa (mirisne bočice)
- osjetilo vida i spoznaja oblika - vidno razlikovanje (konstruktivni trokuti, valjčići, binomska i trinomska kocka)

Montessori (2023b) ističe kako razvoj osjetila te kretnje rukom čine temelj cjelokupnog obrazovanja i osposobljavanja za poslove i hobije kojima će osoba trebati ovladati tijekom života.

4.3. Materijali i vježbe za jezik

Jezik nam omogućuje sporazumijevati se s drugima, izraziti se, biti članovi društva, te je jezik, prema Schafer (2015, str. 112), “kompleksno izgrađen sustav koji djeca u prve tri godine života već uče razumijevati i primjenjivati”. Djeca prvo pokazuju interes za tvorbu riječi, sricanje, značenja riječi. S otprilike četiri i pol godine počinju pokazivati zanimanje za pisanje, dok za čitanje pokazuju zanimanje s oko pet i pol godina (Schafer, 2015).

Montessori (2023b) opisuje kako se, dok je radila s djecom s teškoćama, razvio način kako djecu, prije samog pisanja, pripremiti za pisanje. Majke, koje su bile nepismene, molile su ju da njihovu djecu nauči čitati i pisati (Montessori, 2003). Poticala je djecu da prstima tj. jagodicama prelaze preko slova te su, putem kretanja ruku i prstiju, djeca razvijala pisanje slova, a da ih zapravo nisu pisala: “Mora postojati jedinstven mehanizam za motoričko pamćenje pojedinih grafičkih znakova” Montessori (2023b, str. 250). Seitz i Hallwachs (1997) navode kako su materijali za jezik povezani s osjetilnim materijalima te je najpoznatiji takav Montessori materijal vježba sa slovima koja imaju hrapavu površinu tj. slovima od brusnog papira. Djeca ih vrhovima prstiju dodiruju te razvijaju mišićno pamćenje. Na taj način djeca prvo upoznaju slova, a zatim ih slažu u riječi i rečenice čime se podržava sintetička metoda u čitanju i pisanju (Stevanović, 2000b).



Slika 1. Slova od brusnog papira

(Izvor: <https://childrenshouse.co.za/shop/the-sandpaper-capitals-print/>)

Osim slova od brusnog papira, Philipps (1999) spominje i ove materijale i vježbe za razvijanje govora i jezika: metalni okviri i umetaljke, govorenje, pričanje, razgovori, razlikovanje glasova, pokretna abeceda, pisanje, čitanje, vrste riječi, gramatički sandučić te analiza rečenice.

4.4. Materijali i vježbe za kozmički odgoj

M. Montessori razvila je materijale koji djeci omogućuju da upoznaju i otkriju svijet. Smatrala je da djeci treba osigurati stjecanje iskustva o svijetu i svemiru iz čega će se razviti i ljubav prema prirodi i kulturi (Seitz i Hallwachs, 1997). Kroz kozmički odgoj dijete se susreće sa zemljopisom, zoologijom, botanikom, povijesti, umjetnosti, etikom, antropologijom, evolucijom, ekologijom, astronomijom i informatikom (Philipps, 1999).

Pribor koji se koristi za kozmički odgoj može se podijeliti na postojeći pribor te na novi pribor kojeg stvaraju odgojitelj i djeca: “Svako dječje pitanje potiče Montessori odgojitelja na odgovor i po mogućnosti pripremu pribora u skladu s Montessori kriterijima” (Philipps, 1999, str. 120). Postojeći Montessori materijali za kozmički odgoj su globusi, karte, puzzle karte, zastave, te je za svaku zemlju i kulturu potrebno izraditi novi pribor: karte domovine te albume kontinenta, države, zemlje, županije, grada i ulice (Philipps, 1999).

Philipps (1999) naglašava da odrasli ne bi smjeli davati lekcije djeci, nego im treba omogućiti iskustva surađivanja, pomaganja i prihvaćanja što je i naglašeno kozmičkim odgojem: “razumijevanje i prihvaćanje, poštovanje čovjeka bez obzira na rasu, vjeru ili etičku pripadnost” (Philipps, 1999, str. 121).

4.5. Materijali i vježbe za matematiku

Budući da je matematika apstraktan koncept, M. Montessori smatrala je da djeci treba omogućiti konkretno iskustvo kako bi ju mogla razumjeti (Pitamic, 2014). Kao i kod ostalih Montessori vježbi, dijete razvija svoja osjetila preko konkretnog rada s materijalima te postaje sposobno za apstrakciju tj. razvija se kognitivno (Seitz i Hallwachs, 1997). Djeca uče kroz vlastiti rad s materijalima stoga je prisutno kinestetičko učenje (Stevanović, 2000b).

Montessori (2023a) opisuje kako su sedmogodišnjaci rješavali zadatke iz napredne aritmetike zato što im je bilo omogućeno da kroz konkretan i opipljiv materijal izgrade razumijevanje apstraktnih koncepata. Ponavljali su zadatke samoinicijativno po sto ili dvjesto puta bez da bi im dosadilo. “Činjenica da mogu učiti samostalno i svladavati brojne poteškoće, nesumnjivo daje djeci unutarnje zadovoljstvo koje razvija osjećaj dostojanstva. Mogućnost biranja vlastitih aktivnosti doprinosi razvoju sposobnosti koje prije nisu bile opće poznate, poput osjećaja neovisnosti i poticaja” (Montessori, 2023a, str. 101).

Belesin (2016) navodi kako vježbe iz praktičnog života pomažu djeci u uzrastu od tri godine u upoznavanju s prebrojavanjem konkretnih materijala te ih se prema Seitz i Hallwachs (1997) indirektno preko tih vježbi priprema za matematičke vježbe i materijale. Praktične i osjetilne vježbe temelj su za razvijanje matematičkog znanja. One omogućuju djeci da samostalno usvajaju matematičke pojmove. Kroz vježbe iz praktičnog života djeca uče o redu i redosljedu (Belesin, 2016). Montessori osjetilni materijal koji se sastoji od deset crvenih prutova duljine od 10 do 100 centimetara, pomaže djetetu shvatiti razlike u duljini kroz konkretnu primjenu materijala i dijete usvaja pojmove “kratko” i “dugačko” te njihovo stupnjevanje (Seitz i Hallwachs, 1997). Djetetu se putem ovog materijala konkretno i osjetilno prikazuje i dodavanje i oduzimanje veličina. “Smeđe stube” su također osjetilni materijal putem kojeg dijete ovladava pojmovima “malo” i “veliko”, dok ružičaste kocke pomažu u usvajanju razlike u veličini i visini (Belesin, 2016; Philipps, 1999). Prema Šagud i Toplek (2018, str. 49), ružičasti toranj, iako je jednostavan, uči djecu “apstraktne

koncepte pravilnosti i reda koji prožimlju matematiku”. Također, putem osjetilnog materijala koji se sastoji od drvenog sandučića s okvirima u koje se umeću odgovarajući geometrijski likovi (krugovi, trokuti, pravokutnici, mnogokuti...), dijete uči geometrijske pojmove (Philipps, 1999). Matematika teži pravilima, a Montessori materijali pomažu djeci da ih savladaju na jasan način kroz kinestetičko učenje (Seitz i Hallwachs, 1997).

Belesin (2016) navodi redoslijed odvijanja matematičkog obrazovanja u Montessori pedagogiji:

- 1. - senzorne vježbe s valjcima
- 2. - senzorne vježbe s dimenzijama (kocke i drugi materijali), vježbe sa štapovima i stepenicama (dugačkim, zatim velikim) i vježbe s prizmom
- 3. - senzorne vježbe za prepoznavanje gradacije (taktilne gradacije, boje, veličine), geometrijske umetaljke, priprema za pisanje
- 4. - vježbe pisanja (osnova za pisanje brojki), metalne geometrijske umetaljke, vježbe aritmetike
- 5. - komplicirane ritmičke vježbe koje mogu biti uvod u algebru, nastavak vježbi aritmetike iz prethodnog perioda

5. Poučavanje brojenja

5.1. Brojevne gredice

Brojevne gredice su prvi materijal za brojenje s kojim se dijete susreće te se sastoji od deset štapova kojima se mjeri duljina. Ovaj materijal djeca su već imala prilike upoznati u vježbama osjetilnosti samo što su tada svi štapovi bili jednake boje te su djeca procjenjivala njihovu duljinu (Montessori, 2023b). Brojevni prutovi, kako ih naziva Philipps (1999), plavo-crvene su boje te djeca broje njihove dijelove kako bi razlikovala količinu od 1 do 10. Najkraći štap duljine je 10 centimetara, a najdulji 100 centimetara te su razmaci od 10 centimetara naizmjenično crveni i plavi stoga ih dijete jasno može brojati na svakom štapu (Montessori, 2023b).

Montessori (2023b) navodi da je prednost ovog materijala što se sve jedinice određenog broja prikazuju zajedno iako su različite i prebrojive. Npr. štap 5 je izrađen u jednom komadu i

odgovara broju 5, no dijete posredno putem boja na štapu uočava pet odvojenih jedinica. Djeci je teško shvatiti da se dodavanjem nove jedinice skupina povećava te većina djece od tri i pol do četiri godine broje napamet i ne shvaćaju veličine koje tim brojevima odgovaraju.

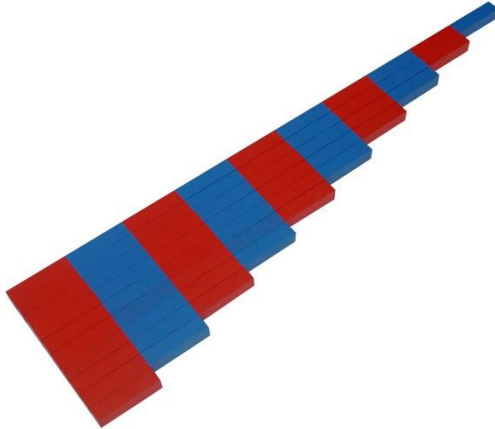
Brojevni štapovi odgovaraju brojevima i svaki je dulji od prethodnog. Njima se može rukovati i djeca ih mogu uspoređivati i kombinirati: npr. kada se štap 1 i štap 2 stave jedan do drugoga, dobije se duljina jednaka duljini štapa 3. Najzanimljivija vježba je, prema Montessori (2023b), kada se štapovi slažu poput cijevi na orguljama gdje su crvene i plave pruge na štapovima poprečne. Djeca mogu slagati i dužine koje su jednake štapu 10: spajanjem najudaljenijeg (1) i najbližeg (9) štapa od štapa 10 te redom spajanjem štapova 2 i 8, 3 i 7 te 4 i 6.

Neposredni ciljevi ove vježbe su naučiti brojati od 1 do 10 te upoznati sastavne jedinice određenog broja (količinu), dok su posredni ciljevi razvijati usmjeravanje djetetove pozornosti, razvijati grubu motoriku, usvajati brojevni slijed, unaprijeđivati senzoričko zapažanje duljine te usvajati pravilan način pisanja - s lijeva na desno (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Ukoliko dijete pogriješi, ono samo uviđa grešku zato što je u pribor ugrađena provjera ispravnosti. Tijekom rada usvaja pojmove: gredica, brojke od 1 do 10, kraći od, dulji od, najduži i najkraći te vježbe izvodi na sagu koji označava njegov radni prostor (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Vježbe koje djeca rade pomoću brojevnih gredica su:

- brojanje gredica koje su nasumično posložene na sag
- rad na dva odvojena saga gdje jedno dijete izgovara broj, a drugo donosi odgovarajuću gredicu
- uparivanje crvenih i crveno/plavih gredica na dva udaljena saga
- izrada labirinta kombinacijom crvenih i crveno-plavih gredica
- složiti zadani broj kombinacijom gredica
- koristiti gredice za usvajanje pojmova “veći/manji od”, “dulji/kraći od” (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010)



Slika 2. Brojevnice gređice

(Izvor: <https://kidoenterprises.com/number-rods/>)

5.2. Brojke od brusnog papira

Montessori (2023b) navodi da je djetetu izrazito lako naučiti brojke ako je počelo čitati i pisati. Djeci se kartice s brojkama na brusnom papiru nude u istom razvojnem periodu kada i abeceda. Djeca dodiruju brojke kako bi ih naučila pisati i razvijaju mišićno pamćenje.

Neposredni ciljevi ovog materijala su usmjeravanje djeteta da vidom i dodiranjem usvoji oblike i nazive brojki od 1 do 10, dok su posredni ciljevi razvijati koordinaciju pokreta, usvajati brojanje od 1 do 10, povezivanje broja (količine) i brojke (simbola za količinu) te priprema djeteta za pisanje. Pojmovi koje dijete tijekom ovih vježbi usvaja i ponavlja su: hrapavo, glatko i imenovanje brojki od 0 do 10. Ovaj materijal nema ugrađenu provjeru ispravnosti nego odgojitelj provjerava ukoliko je dijete vježbu izvelo pravilno (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Vježbe koje se provode ovim materijalom su:

- prepoznavanje brojki po opipu imajući povež na očima
- ispisivanje brojki u kukuruznoj krupici, na ploči i na papiru
- izrezivanje brojki iz novina i uparivanje s brojkama od brusnog papira
- ocrtavanje obrisa brojke (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010)



Slika 3. Brojke od brusnog papira

(Izvor: <https://montoyou.com/product/sandpaper-numbers/>)

5.3. Brojevne gredice i brojke

U ovoj vježbi kartice s brojkama povezuju se sa štapovima odgovarajuće količine (Montessori, 2023b). Vježba se provodi na sagu, a od pribora su potrebne crveno/plave gredice od 1 do 10 te kartice ili pločice s brojkama od 1 do 10.

Neposredni cilj vježbe je potaknuti dijete povezivanju broja (količine) s brojkom (simbolom), dok su posredni ciljevi vježbati brojanje od 1 do 10, razvijati razumijevanje brojevnog slijeda te poticati ustrajnost i pozornost u radu. Odgojitelj provjerava ispravnost vježbe, no dio je ugrađen u pribor (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Djeca manipuliranjem ovim materijalima vježbaju:

- izvlačenje kartica s brojkama iz vrećice i pridruživanje ispravnoj gredici
- odgojitelj pokaže i imenuje broj tj. gredicu, a dijete pokaže i imenuje karticu s brojkom
- odgojitelj pokaže i imenuje karticu s brojkom, a dijete pokaže i imenuje broj tj. gredicu
- odgojitelj pomiješa gredice i kartice, a dijete ih redom slaže (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010)

5.4. Kutija s vretenima

Ovaj Montessori materijal sastoji se od kutije koja ima pretince te je svaki označen brojkom od 0 do 9. Dugi vretenasti štapići stavljaju se u odgovarajuće pretince tj. u pretinac se stavlja onoliko štapića koliko je brojkom naznačeno i dijete usvaja grupiranje jedinica. Također, dijete usvaja brojenje odijeljenih jedinica i pojam brojevnih skupina te učvršćuje slijed brojki (simbola) od 0 do 9 (Montessori, 2023b). Dijete upotrebom materijala uviđa da brojki 0 ne pridružuje nikakvu količinu (Philipps, 1999). Liebeck (1995) naglašava da djeca često ne mogu shvatiti simbol brojke 0 zato što je nula simbol za ništa i ne pridružujemo joj nikakvu količinu stoga djeci može biti izuzetno zbunjujuća. Liebeck (1995) smatra da se djeca trebaju upoznati s nulom tek kada dobro ovladaju svim znamenkama.

Osim kutije s 45 vretena, za provođenje ove vježbe potreban je sag ili stol i košarica s 8 vrpca ili gumica. Pojmovi koje dijete usvaja i koristi u svom riječniku su: više/manje, zavezati/odvezati, vrpca/gumica, vretena, brojke od 0 do 9, a vježbe koje se provode su:

- pridruživanje odgovarajućeg broja vretena odgovarajućoj brojci na pretincu te omotati vrpcom ili gomicom sva vretena osim onog u odjeljku s brojkom 1
- odgojitelj može potaknuti dijete da plješće pazeći da pljesne ili poskoči onoliko puta koliko je naznačeno na određenom odjeljku te kroz takvu igru osvijestiti pojam nule
- odgojitelj može pokazati na brojku na kutiji, a dijete mora brojiti taj skup (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010)

Neposredni cilj upotrebe ovog materijala je usvajanje povezivanja broja s brojkom od 0 do 9, dok su posredni ciljevi razvijati djetetovo pamćenje, koncentraciju, pozornost, poticati samostalnost i razvijanje fine motorike. Također, ovim materijalom dijete uči da se količina nečega sastoji od dijelova te vježba brojanje i brojevni slijed (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).



Slika 4. Kutija s vretenima

(Izvor: <https://kidoenterprises.com/spindle-boxes/>)

5.5. Brojke i žetoni

Ovaj materijal, uz kutiju s vretenima i brojevine gređice, Montessori (2023b) navodi kao glavnu pomoć kako bi se dijete upoznalo s aritmetikom. Sastoji se od kutije s dva odjeljka. Jedan odjeljak sadrži pomiješane cedulje s napisanim brojkama od 0 do 9, dok se u drugom odjeljku nalaze obojane markice. Zadatak djeteta je da samostalno poreda cedulje s napisanim brojkama, a zatim ispod svake brojke treba staviti odgovarajuću količinu markica koje se nižu dvije po dvije (Montessori, 2023b).

Vježba se može izvoditi za stolom ili na sagu te se, prema Stručno-razvojnog centru Montessori (2010), u većem odjeljku drvene kutije nalaze drvene crvene brojke od 1 do 10, a u manjem odjeljku je 55 žetona. Za provođenje vježbe potrebna je i olovka koju koristi odgojitelj. Dijete slaže i imenuje brojke, a zatim slaže odgovarajući broj žetona ispod brojki. Kod parnih brojeva žetoni se slažu dva po dva u okomitom nizu, dok se kod neparnih brojeva posljednji žeton slaže u sredinu ispod posljednjeg para žetona.

Ova vježba pomaže djetetu uvidjeti razliku između parnih i neparnih brojeva (Montessori, 2023b). Odgojitelj, uz pomoć olovke, djetetu pokazuje kako da zna koji je paran, a koji neparan

broj. Olovka se stavlja u sredinu dva okomita niza žetona. Ukoliko olovka ide do kraja niza, onda se radi o parnom broju, no, ako se zaustavlja na zadnjem žetonu, onda je riječ o neparnom broju. Što se provjere ispravnosti tiče, dijete samo uviđa pogrešku. Ukoliko ima dovoljno žetona za sve brojke onda je vježbu točno odradilo, no ukoliko ima višak ili manjak žetona znači da je pogriješilo (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Odgojitelj potiče dijete da što više koristi pojmove parni/neparni brojevi te da imenuje brojeve. Također, odgojitelj može potaknuti i na ocrtavanje brojki, pisanje brojki i crtanje žetona, crtanje ulica i kuća s parnim i neparnim kućnim brojevima te na uspoređivanje crvenih drvenih brojki s brojkama od brusnog papira (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).



Slika 5. Brojke i žetoni

(Izvor: <https://www.montessorieducationalsupplies.co.za/product/cut-out-numerals-counters/>)

5.6. Igra pamćenja

Montessori (2023b) naglašava da se ova vježba izvodi kada djeca prepoznaju brojke i znaju njihovo brojevno značenje. Na papiriće je potrebno napisati brojke od 0 do 9 te ih presavinute staviti u kutiju. Djeca izvlače jedan papirić i s njime se vraćaju na svoje mjesto ne otkrivajući ostalima koju brojku su izvukli. Zatim odlaze do stola na kojem se nalaze razni predmeti, uzimaju količinu predmeta koja odgovara brojki s papirića kojeg su izvukli, no papirić moraju ostaviti presavinutog na svom mjestu i zapamtiti broj. Predmete slažu ispod papirića s napisanom brojkom na isti način kao i kod vježbe sa žetonima.

Ciljevi ove aktivnosti su vježbanje pamćenja brojki, razvijanje pozornosti, mišljenja i pamćenja, povezivanje brojke i broja te stjecanje iskustva s brojkom 0 (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Montessori (2023b) je smatrala da djeca trebaju osjetiti što znači brojka 0 stoga je provodila zabavne vježbe “lekcije o nuli” gdje je pozivala djecu da joj priđu nula puta, daju joj nula poljubaca i nula zagrljaja. M. Montessori glumila bi tugu kada joj djeca u igri ne bi prilazila što je kod djece izazivalo smijeh zato što su djeca razumijela da je nula ništa.

Tijekom igre pamćenja, djeca koja bi izvukla papirić s brojkom 0 znala su biti razočarana što i ona ne mogu skupljati predmete s ostalima. Također, djeca su znala uzimati veći broj predmeta nego što je napisano na papiriću zato što su htjela imati najviše predmeta. M. Montessori ovu vježbu je smatrala čak i više vježbom volje nego vježbom brojenja (Montessori, 2023b). Iako Montessori koncepcija uči djecu značenju pojma nula paralelno s ostalim jednoznamenkastim brojevima i brojkama, pedagozi koji su se bavili poučavanjem predškolske djece u matematici ne slažu se s time već smatraju da djecu ne treba učiti značenju nule dok ne usvoje ostale brojeve i brojke (Liebeck, 1995).

Igra pamćenja može se provoditi s raznim predmetima ili plodovima, primjerice grahom ili zrnjem. Odgojitelj može zadati da dijete mora pljesnuti ili poskočiti onoliki broj puta koliko označava brojka koju je izvuklo (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

6. Računske operacije zbrajanja i oduzimanja

6.1. Uvod u količinu perli

Djeca najviše vole raditi rukama uz konkretne materijale stoga je M. Montessori odlučila pripremiti materijal koji će djecu voditi dubljem razumijevanju matematike (Lillard i Jessen, 2022). Didaktički materijal “zlatne perle” sastoji se od perlica koje mogu biti nizane na štapićima, u obliku pločica ili kocaka (Šagud i Toplek, 2018). Dio kuglica je rasut, neke su na štapićima koji se sastoje od 10 kuglica, neke u kvadratićima od 100 kuglica, a neke u kockicama koje broje 1000 kuglica (Seitz i Hallwachs, 1997).

Odgojitelj prikazuje upotrebu materijala: prvo je potrebno djetetu pokazati jednu perlu i dopustiti mu da je drži u dlanu, a potom je imenovati “jedna jedinica”. Zatim se isto ponavlja sa štapićem desetice te se djetetu predlaže da prebroji perle uz pomoć jedne perlice. Nakon toga djetetu se prikazuje kvadrat, dijete ga osjeća dlanovima te uz pomoć štapića desetice broji štapiće na kvadratu i imenuje “jednu stoticu”. Slijedi kocka koja se broji uz pomoć kvadrata te se imenuje “jedna tisućica”. Dijete se može potaknuti da pokuša procijeniti što je teže: jedinica u jednoj ruci ili tisućica u drugoj. Također, odgojitelj potiče dijete da mu pokaže ono što je zadao ili postavlja pitanja djetetu o količini perli (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).



Slika 6. Zlatne perle

(Izvor: <https://kidoenterprises.com/introduction-to-decimal-system-beads/>)

Druga vježba, osim materijala iz prethodne vježbe, sadrži: poslužavnik s posudom u kojoj su jedinice te kutiju s deseticama, kvadratima i kockama koje imaju otisnute kružice koji predstavljaju jedinice. Dijete uspoređujući oba pribora primjećuje da su jedinice, desetice, stotice i tisućice jednake. Odgojitelj potiče dijete da na poslužavniku donese određeni broj jedinica, desetica te ostalih kategorija vrijednosti. Kada je dijete ovladalo ovim zadatkom, odgojitelj zadaje

uputu da donosi po dvije kategorije vrijednosti, npr. 4 desetice i 5 stotica, zatim tri kategorije vrijednosti te naposljetku sve četiri (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Upotrebom ovog materijala dijete se upoznaje s dekadskim sustavom te počinje uviđati da pridruživanje perlica vodi u novu kategoriju decimalnog sustava. Dijete usvaja nove pojmove: jedinica, desetica, stotica i tisućica te povezuje dosad stečeno znanje o brojevima s novim saznanjima (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

6.2. Uvod u simbol

Pribor koji se koristi u ovoj vježbi je poslužavnik s jednom jedinicom, deseticom, stoticom i tisućicom te kutija s kartama kategorija. Karte sadrže brojke napisane u zelenoj, crvenoj i plavoj boji te se dijele u četiri skupine s lijeva na desno: prva brojka 1 zelene je boje i označava jedinicu, druga brojka 1 je crvene boje i označava deseticu, treća brojka 1 plave je boje te označava stoticu, a tisućica je četvrta skupina te je brojka 1 opet zelene boje. Zadatak je spojiti odgovarajuću kartu kategorije s odgovarajućom količinom perli, tj. s jedinicom, deseticom, stoticom i tisućicom (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Kada dijete ovlada prethodnom vježbom, odgojitelj može izmiješati karte i zatražiti od djeteta da im pridruži odgovarajuću količinu perli ili može izmiješati perle, a od djeteta tražiti da im pridruži odgovarajuće karte kategorija. Također, odgojitelj može sakriti jednu kartu, a dijete mora pogoditi o kojoj se karti radi (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Ovim vježbama potiče se usvajanje i razlikovanje simbola za količinu, razvijanje zapažanja i pozornosti te se dijete priprema za ostale matematičke sadržaje (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).



Slika 7. Uvod u simbol

(Izvor: Stručno-razvojni centar Montessori, 2010)

6.3. Izgradnja dekadskog sustava

Izgradnju dekadskog sustava dijete usvaja pomoću perli i simbola. Prva vježba izvodi se pomoću perli te se slažu, s desna na lijevo, 9 jedinica, 9 desetica, 9 stotica i 9 tisućica. Odgojitelj zadaje uputu djetetu da uzme određeni broj jedinica, desetica, stotica i tisućica i odloži ih na gornji dio saka. Zatim ga zamoli da određeni broj vrati na mjesto i pita ga koliko je perli ostalo. Odgojitelj i dijete zajedno prebrojavaju perle u svrhu osvješćivanja djeteta da iza 9 jedinica slijedi 1 desetica, iza 9 desetica slijedi 1 stotica te da iza 9 stotica slijedi 1 tisućica. Odgojitelj potiče dijete da pažljivo i ustrajno prati upute te dijete tijekom vježbi razvija pamćenje, mišljenje te finu i grubu motoriku (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Iduća vježba izvodi se uz pomoć simbola tj. kartica s brojkama od 1 do 1000. Dijete broji snop kartica jedinica i slaže ih jednu ispod druge te isto ponavlja s ostalim dekadskim karticama. Odgojitelj zamoli dijete da pokaže određeni broj jedinica, desetica, stotica i tisućica ili odgojitelj pokazuje simbole svake kategorije, a dijete ih imenuje (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Povezivanje količine i simbola postiže se idućom vježbom u kojoj se na desni sag slažu perle, a na lijevi karte s brojkama od 1 do 1000. Dijete uzima po jednu kartu iz svake kategorije te joj pridružuje određenu količinu perli koje stavlja iznad karte (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

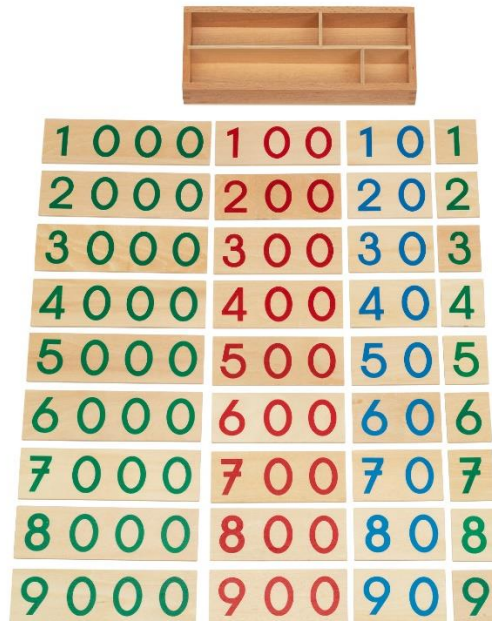
6.4. Stvaranje višeznamenkastog broja

Kao priprema za usvajanje računskih operacija koristi se vježba koja sadrži poslužavnik s perlama, kutiju s kartama dekadskog sustava i poslužavnik s posudom za jedinice. Na desnom sagu slažu se perle, a na lijevom karte. Dijete bira po jednu kartu iz svake kategorije i slaže ih redom na poslužavnik. Zatim se na lijevom sagu kartama pridružuju perle. Nakon toga karte se slažu okomito od najveće vrijednosti prema najmanjoj. Zatim se na kartu tisućice stavlja karta stotice, na nju ide karta desetice, a na vrh se stavlja karta jedinice što potiče dječju svijest o stvaranju višeznamenkastog broja (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

6.5. Mijenjanje kategorija

Za ovu vježbu potrebna su dva saga: na lijevom sagu, s gornje strane, nalaze se dva poslužavnika s posudicama za jedinice, a na desnom sagu su karte s brojkama dekadskog sustava od 1 do 9000. Dijete, noseći poslužavnik, odlazi u "banku" gdje se nalaze perle te uzima određeni broj jedinica, desetica, stotica i tisućica. Zatim se perle prebrojavaju i slažu na sag i svaki put kada dijete prebroji 10 jedinica, zaustavlja se i mijenja ih u "banci" za jednu deseticu. Desetice se na sagu slažu kako bi vizualno podsjećale na kvadrat tj. na stoticu i isto se ponavlja sa stoticama - mijenjaju se za tisućice te se slažu kako bi podsjećale na kocku tj. na tisućicu. Nakon što su sve kategorije prebrojane i složene, dijete im pridružuje odgovarajuće brojke dekadskog sustava (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Odgovitelj provjerava je li vježba ispravno odrađena, a cilj vježbe je pripremiti dijete za računske operacije s perlama i vježbanje prelaska iz jedne kategorije u drugu (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).



Slika 8: Karte s brojkama dekadskog sustava 1 - 9000

(Izvor: <https://www.montessori-shop.de/zahlentafeln-klein-holz-37-teiliges-set-3201/>)

6.6. Zbrajanje bez prelaska kategorije

Sljedeća vježba, “zbrajanje bez prelaska kategorije”, od pribora uključuje: dva soga, stol, poslužavnike s posudama za jedinice, kutije s kartama brojki dekadskog sustava od 1 do 3000, kutiju s kartama brojki dekadskog sustava od 1 do 9000 te “banku”. Djeca prvo slažu, svatko za sebe, karte od 1 do 3000 na stol, a odgojitelj slaže karte od 1 do 9000 na sag. Odgojitelj svakom djetetu, iz njegovog kompleta karti od 1 do 3000, bira jednu kartu iz svake kategorije. Ukupan zbroj njihovih karti u svakoj kategoriji ne smije prelaziti 9. Djeca odlaze do “banke” te uzimaju određenu količinu perli koja je zadana na kartama. Zatim odlaze složiti perle na sag i pridružiti im karte stvarajući, svatko svoj, višeznamenasti broj. Odgojitelj s djecom razgovara koliko su perli donijela i potiče ih na prebrojavanje svih zajedničkih perli. Karte s brojkama dekadskog sustava od 1 do 9000 uzimaju se kako bi predstavljale odgovarajuću brojku zajedničkih jedinica, desetica, stotica i tisućica. Te karte označavaju koliko su perli sva djeca zajedno donijela. Odgojitelj pojašnjava djeci koliko je svatko donio perli i koliko su ih svi zajedno donijeli te da se taj postupak

zove zbrajanje. Ovom vježbom potiče se pridruživanje manjih količina u jednu zajedničku i djeca se susreću s računskom operacijom zbrajanja (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

6.7. Zbrajanje s prelaskom kategorije

Vježba “zbrajanja s prelaskom kategorije” od prethodne se razlikuje po tome što odgojitelj, kada bira svakom djetetu po jednu kartu iz svake kategorije, mora paziti da ukupan zbroj karti u pojedinoj kategoriji prelazi broj 10. Također, kada djeca prebrojavaju koliko su zajednički donijela perli, nakon primjerice prebrojavanja jedinica, kada izbroje do 10, mijenjaju ih u banci za jednu deseticeu te isto ponavljaju sa svim kategorijama (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

6.8. Oduzimanje bez prelaska kategorije

Vježba započinje slaganjem karti od 1 do 3000 na stol i slaganjem velikih i malih karti od 1 do 9000 na sagu. Odgojitelj bira jedan veći broj koristeći velike karte sa saga te s djetetom odlazi do “banke” uzimajući odgovarajuću količinu perli. Taj poslužavnik se odlaže na prazan sag i označava umanjenika. Odgojitelj djetetu bira karte sa stola koje označavaju umanjitelja i taj se pladanj odlaže ispod odgojiteljevog. Zatim dijete i odgojitelj prebrojavaju perle i pridružuju im karte stvarajući višeznamenkastu brojku. Od tih perli dijete uzima onu količinu perli koja odgovara kartama koje označavaju umanjitelja. Dijete, zatim, prebrojava ostatak perli i pridružuje im male karte od 1 do 9000. Višeznamenkasti broj koje je dijete složilo označava rezultat te odgojitelj pojašnjava djetetu kako su došli do rezultata: odgojitelj je na početku imao određenu količinu perli, zatim je djetetu dao određenu količinu perli te ono što mu je ostalo označava rezultat (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Dijete se upoznaje s pojmom oduzimanje te usvaja računsku operaciju oduzimanja - oduzimanje manje količine od veće (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

6.9. Oduzimanje s prelaskom kategorije

Ova vježba razlikuje se od prethodne u tome što odgojitelj, kada djetetu bira karte od 1 do 3000, mora obratiti pozornost da su brojke u pojedinim kategorijama veće od brojki koje je odgojitelj izabrao za sebe i koje označavaju umanjenika. Također, razlikuje se i po tome što kada

dijete broji koliko perlica pojedinih kategorija mora uzeti od odgojiteljevih perlica, uviđa da ih nema dovoljno te u banci mijenja veće kategorije perlica za manje kako bi moglo nastaviti zadatak (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

6.10. Igra točkanja

Vježba se provodi za stolom, a od materijala su potrebni: papir gdje su kategorije dekadskog sustava podijeljene u kolone, crvena bojica, olovka i gumica. Na desnom rubu papira odgojitelj zapisuje matematički zadatak: nekoliko višeznamenkastih brojki zapisanih jedna ispod druge te podvlači crtu ispod njih i upisuje znak za zbrajanje “+”. Dijete prvo pretvara pribrojnice u točke tako što brojke koje je odgojitelj zapisao prenosi na papir. Za svaku jedinicu, deseticu, stoticu i tisućicu svakog višeznamenkastog broja unosi, olovkom, toliki broj točkica u kvadratiće svake kategorije dekadskog sustava. Nakon što su sve točke za sve brojke unesene, dolazi do brojanja točaka svake pojedine kategorije. Dijete broji točke jedinica i kada dođe do 10 prekriži ih crvenom crtom koja povezuje točke i podsjeća na zlatnu deseticu te unosi obojanu crvenu točku u polje desetica i nastavlja s brojanjem po svim kategorijama. Ukupni rezultat upisuje se u najdonji red na papiru i ispod matematičkog zadatka (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Ciljevi ove vježbe su poticanje djece na apstraktno zbrajanje i na zbrajanje višeznamenkastog broja te vježba služi kao priprema za usvajanje zbrajanja napamet i prelaska kategorije u kategoriju. Također, djeca razvijaju pozornost, percepciju i pamćenje (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).



Slika 9: Igra točkanja

(Izvor: Stručno-razvojni centar Montessori, 2010)

6.11. Zbrajanje daščicama na ploči

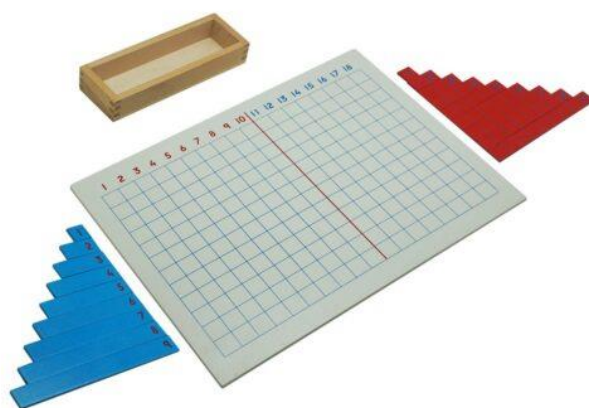
Materijali koji se koriste u ovoj vježbi su: pravokutna ploča s 18 stupaca i 12 redova na kojoj su u prvom redu napisane brojke od 1 do 18 (brojke od 1 do 10 su crvene boje, dok su ostale plave boje te se prelazak u drugu desetinu označava crvenom okomitom crtom nakon brojke 10), kutija s plavim i kutija s crvenim daščicama na kojima su brojke koje odgovaraju veličinama od 1 do 9, listići sa zadacima zbrajanja, crvena kutija sa zadacima i rezultatima, kontrolne ploče te olovka. Vježba se može provoditi na sagu ili za stolom, a ispravnost provjerava odgojitelj ili dijete uz kontrolnu ploču (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Prvo se s lijeve strane pravokutne ploče slažu plave daščice, a s desne strane crvene. Slažu se u obliku stepenica, od najmanje do najveće. Dijete uzima zadatke iz kutije te do rezultata dolazi koristeći se daščicama i pločom. Ako je zadatak “ $2 + 3$ ” onda dijete uzima plavu daščicu 2 i polaže ju na ploču u prvi red s lijeva, ispod brojki te zatim uzima crvenu daščicu 3 i odlaže ju do plave daščice na ploči. Rezultat zadatka je brojka koja se nalazi na kraju crvene daščice (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Slijede listići sa zadacima koji uključuju zadatke zbrajanja s brojevima od 1 do 9. Ovi zadaci se također rješavaju uz pomoć daščica i ploče, na isti način kao i u vježbi sa zadacima iz

kutije te se rezultati mogu provjeravati i uz pomoć kontrolne ploče (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Uz ovaj didaktički materijal mogu se provoditi vježbe pronalaženja svih kombinacija pojedinog broja uz pomoć daščica ($8 = 7 + 1$, $6 + 2$, $3 + 5 \dots$) te se dijete upoznaje i s kumulacijom pribrojnika - pribrojnici mogu mijenjati mjesta što ne utječe na krajnji rezultat (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).



Slika 10. Pravokutna ploča s plavim i crvenim daščicama za zbrajanje

(Izvor: <https://kidoenterprises.com/addition-strip-board-incl-strip-tray/>)

6.12. Oduzimanje daščicama na ploči

Za usvajanje oduzimanja od 1 do 18 potrebna je pravokutna ploča, slična kao ona koja se upotrebljava za zbrajanje, samo što su brojke od 1 do 9 plave boje, a ostale brojke su crvene boje te se nakon brojke 9 nalazi plava okomita crta koja označava prelazak u drugu desetinu. Također, potrebne su kutije s plavim i crvenim daščicama, kutija u kojoj se nalazi 17 daščica boje drveta označene brojkama od 1 do 17, listići sa zadacima oduzimanja, zelena kutija sa zadacima i rezultatima, kontrolna ploča i olovka (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Pravokutna ploča nalazi se u sredini. Lijevo od ploče slažu se plave daščice, s desne strane crvene, a iznad ploče slažu se daščice boje drveta. Dijete uzima listić sa zadacima i do rezultata dolazi koristeći se daščicama i pločom. Ako je zadatak "11 - 5", dijete prvo na ploči odbrojava od brojke 11 do brojke 18 što iznosi 7. Zatim uzima daščicu 7 boje drveta te ju odlaže na brojke na ploči, nakon brojke 11, tj. na brojke od 12 do 18. Plavu daščicu 5 stavlja u prvi vodoravni red lijevo od daščice boje drveta 7, a rezultat je brojka koja se nalazi do plave daščice. Uz pomoć crvene daščice dijete može provjeriti točnost zadatka: odgovarajuća duljina crvene daščice koja se stavlja lijevo od plave daščice predstavlja rezultat ovog zadatka (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

6.13. Zbrajanje i oduzimanje uz tablice

Za ove vježbe zbrajanja i oduzimanja, osim tablica, potrebne su kutije sa zadacima zbrajanja i oduzimanja, kontrolne ploče, olovke i papiri. Dijete iz kutije uzima pločice sa zadacima zbrajanja ili oduzimanja te do rezultata dolazi koristeći tablice. Kažiprste lijeve i desne ruke polaže na brojke na tablicama te ih vuče vodoravno i okomito dok se ne spoje u rezultatu. Dijete zadatke može zapisati na papir, a uz kontrolne ploče može provjeriti ispravnost rezultata (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

Ciljevi ovih vježbi su vježbanje i utvrđivanje zbrajanja i oduzimanja, razvijanje pozornosti, pamćenja, logičkog mišljenja te grube i fine motorike (Stručno-razvojni centar Montessori, 2010).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Slika 11. Tablica - zbrajanje

(Izvor: Stručno-razvojni centar Montessori, 2010)

	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9								
-9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	8							
	-8	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	7						
		-7	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6					
			-6	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	5				
				-5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	4			
					-4	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	3		
						-3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	2	
							-2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1
								-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Slika 12. Tablica - oduzimanje

(Izvor: Stručno-razvojni centar Montessori, 2010)

7. Zaključak

Pedagogija Marie Montessori temelji se na djetetu i njegovim mogućnostima. Pripremljena okolina i Montessori odgojitelji potpora su djetetu za cjelokupni razvoj. Odgojiteljeva mogućnost prepoznavanja individualnih potreba, omogućavanje slobodnog izbora, pružanje slobode kretanja i istraživanja, mogućnost samostalnog rukovanja materijalima te ponavljanja vježbi djetetu pružaju poticaj prema otkrivanju svijeta i učenju.

Montessori materijal za matematiku omogućuje kinestetičko učenje što vodi do djetetovog razumijevanja kompleksnih koncepata poput matematičke koncepcije na vidljiv, zoran i razumljiv način. Djeca se sa zbunjujućim svijetom brojeva i brojki susreću kroz jasan i pregledan rad u vježbama kojima je cilj usvojiti računske operacije zbrajanja i oduzimanja te razviti koncentraciju, pozornost i pamćenje.

M. Montessori matematičko obrazovanje osmislila je kao postupni proces koji se stalno nadograđuje. Dječji razvoj je neprekinuti proces te se matematičko obrazovanje u ranom djetinjstvu odvija u skladu s Brunerovim Spiralnim kurikulumom iz 60.-ih godina prošlog stoljeća. U Montessori vrtićima djeca se od najranije dobi kroz razne materijale koji se nadograđuju i postaju kompliciraniji, upoznaju sa svijetom matematike krećući od konkretnih materijala koji im svojom zornošću, jasnoćom i razumljivošću omogućavaju razumijevanje i apstraktnih matematičkih koncepata.

Literatura

1. Bašić, S. (2011). Modernost pedagoške koncepcije Marije Montessori. *Pedagogijska istraživanja*, 8 (2), 205 - 214. Preuzeto: 18.03.2024. <https://hrcak.srce.hr/clanak/172488>
2. Belesin, T. P. (2016). *Matematičko obrazovanje i deca: pedagoško-metodičke ideje i modeli kroz istoriju*. Banja Luka: Grafid.
3. Eret, L. i Jagnjić, N. (2020). Potvrde postulate Montessori pedagogije u suvremenoj obrazovnoj neuroznanosti. *Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 22 (4), 1227 - 1253. Preuzeto: 18.03.2024. <https://hrcak.srce.hr/250636>
4. Golik, I. (2022). *Montessori pedagogija*. Bilješke i materijali s predavanja.
5. Herrmann, E. (2018). *100 aktivnosti prema metodi Montessori*. Zagreb: Denona.
6. Ivon, H., Krolo, L. i Mendeš, B. (2011). *Pedagogija Marije Montessori - poticaj za razvoj pedagoškog pluralizma: znanstvena monografija*. Split: Dječji vrtić Montessori dječja kuća - Udruga Montessori pedagogije.
7. Lawrence, L. (2003). *Montessori čitanje i pisanje: kako pomoći djetetu da nauči čitati i pisati*. Zagreb: Hena com.
8. [Liebeck, P. \(1995\). *Kako djeca uče matematiku: metodički priručnik za učitelje razredne nastave, nastavnike i profesore matematike*. Zagreb: Educa](#)
9. Lillard, P. P. i Jessen, L. L. (2022). *Montessori od prvoga dana: odgoj djeteta od rođenja do treće godine*. Zagreb: Stilus knjiga.
10. Matijević, M. (2001). *Alternativne škole: didaktičke i pedagoške koncepcije*. Zagreb: Tipex.
11. Montessori Educational Programs International (2020) <https://www.mepiinc.com/>
[Pristupljeno: 12.08.2024.](#)
12. Montessori, M. (2003). *Dijete: tajna djetinjstva*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
13. Montessori, M. (2023a). *Odgoj i mir*. Zagreb: Salesiana.
14. Montessori, M. (2023b). *Otkriće djeteta*. Zagreb: Salesiana.
15. Philipps, S. (1999). *Montessori priprema za život: odgoj neovisnosti i odgovornosti*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
16. Pitamic, M. (2014). *Pokaži mi kako se to radi: Montessori aktivnosti za vas i vaše dijete*. Zagreb: Mozaik knjiga.
17. Privatni Montessori dječji vrtić Srčecko (2016). <https://srcecko.com/>
[Pristupljeno: 12.08.2024.](#)

18. Šagud, K. i Toplek, Ž. (2018). Matematika u predškolskom i školskom razdoblju prema Mariji Montessori. *Poučak: časopis za metodiku i nastavu matematike*, 19 (75), 42 - 56. Preuzeto: 18.03.2024. <https://hrcak.srce.hr/220079>
19. Schafer, C. (2015). *Poticanje djece prema odgojnoj metodi Marije Montessori*. Zagreb: Golden Marketing-Tehnička knjiga.
20. Seitz, M. i Hallwachs, U. (1997). *Montessori ili Waldorf? : knjiga za roditelje, odgajatelje i pedagoge*. Zagreb: Educa.
21. Stevanović, M. (2000a). *Predškolska pedagogija: prva knjiga*. Rijeka: Express digitalni tisak.
22. Stevanović, M. (2000b). *Predškolska pedagogija: druga knjiga*. Rijeka: Express digitalni tisak.
23. Stille, D. R. (1997). *Extraordinary women of medicine*. New York: Children's Press.
24. Stručno-razvojni centar Montessori (2010). *Matematika: vježbe za poticanje i razvijanje matematičkog duha i logičkog uma*. Zagreb, Dv Srčeko.

Izjava o izvornosti završnog rada

Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

(vlastoručni potpis studenta)