

Razvoj početnih matematičkih pojmova u dječjoj igri

Bastijanić, Andrea

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:141763>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-26**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti

ANDREA BASTIJANIĆ

**RAZVOJ POČETNIH MATEMATIČKIH POJMOVA
U DJEČJOJ IGRI**

Završni rad

Pula, _____, ____ godine

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti

ANDREA BASTIJANIĆ

**RAZVOJ POČETNIH MATEMATIČKIH POJMOVA
U DJEČJOJ IGRI**

Završni rad

JMBAG: 01400065094, redoviti student

Studijski smjer: Rani i predškolski odgoj i obrazovanje

**Predmet: Metodika okoline i početnih matematičkih pojmova u integriranom
kurikulumu 3**

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Znanstveno polje: Pedagogija

Znanstvena grana: Pedagogija ranog i predškolskog odgoja

Mentor: izv. prof. dr. sc. Sandra Kadum

Pula, _____, ____ godine

SADRŽAJ

1. UVOD.....	4
2. RAZVOJ DJETETA	6
3. RAZVOJ POČETNIH MATEMATIČKIH POJMOVA	10
3.1. Predmatematičke vještine	12
3.2. Uloga igre u učenju matematike	17
3.3. Igra	18
3.3.1. Vrste igara.....	20
3.4. Igra u učenju matematike	21
3.4.1. Primjeri igara za usvajanje matematike	24
3.5. Rješavanje problema	27
3.6. Matematičke igre od recikliranog materijala	29
4. PROJEKT NAŠA MALA KNJIŽNICA	35
5. ISTRAŽIVAČKI DIO – AKTIVNOSTI I GRE U VRTIĆU	39
6. ZAKLJUČAK	50
SAŽETAK.....	51
SUMMARY.....	52
LITERATURA.....	53
POPIS SLIKA	55

1. UVOD

Učenje djece je proces koji možemo vidjeti u svakom segmentu njihova zajedničkog života, kako sa drugom djecom tako i sa odraslima. Kvaliteta učenja djece prvotno ovisi o kvaliteti njihova svakodnevnog življenja u vrtiću ali i kod kuće. Svakodnevne aktivnosti utječu na cjeloviti razvoj djeteta. Slunjski donosi podjelu aktivnosti u sedam kategorija koje odgojitelji svakodnevno provode, a ujedno utječu na razvoj djeteta:

1. „Životno-praktične i radne aktivnosti
2. Raznovrsne igre
3. Društvene i društveno-zabavne aktivnosti
4. Umjetničko promatranje, slušanje i interpretacija umjetničkih tvorevina za djecu
5. Raznovrsno izražavanje i stvaranje djeteta
6. Istraživačko-spoznajne aktivnosti
7. Specifične aktivnosti sa kretanjem“ (Slunjski, 2015:9)

Kroz sva ova područja djeca uče i razvijaju se, pogotovo treba navesti kako uz pomoć svih tih aktivnosti djeca započinju sa učenjem i usvajanjem matematike i matematičkih pojmova.

Pripremiti dijete za svijet brojeva isto je kao i pripremiti dijete za učenje govora. Autorica Goldberg (2003) navodi kako pojam broja, mjerenje, geometrija i pojam prostora imaju važnu ulogu u svakodnevnom životu. Kada dijete usvoji osnove matematike, znat će razumjeti veličine, udaljenost nekih predmeta i količinu nečega. Kako bi djeca zavoljela matematiku ona moraju razviti način razmišljanja gdje se bez straha mogu suočiti sa zadacima koji su im prezentirani. Djeci matematika ne smije biti „strah i trepet“ te im je nikada ne smijemo predstaviti kao neki problem. Dijete od najranije dobi stječe mnoge vještine koje su potrebne za razumijevanje matematike. Rješavanjem problema i problemskih situacija dijete se značajno razvija na području matematičkih pojmova.

Dijete u dobi od 2 – 3 godine razumije neke brojeve i to su uglavnom brojevi vezani za godine koje dijete ima. Može raspoznati broj prilikom podijele igrački npr. jedna kocka tebi, druga meni. Također neka djeca znaju reći koliko igrački imaju npr. imam dvije lutke. Dijete u dobi od 3 – 4 godine počinje brojati od 1 do 10 te može usporediti predmete prema veličini, dužini i težini. Dijete u dobi od 4 – 5 godina može brojati unatrag od 5 do 1, može prepoznati pojedine geometrijske oblike, može nastaviti

brojati od određenog broja naprijed, raspoznaje dane u tjednu i godišnja doba. Dijete u dobi od 5 – 6 godina može brojati i iznad 20, može prepoznati koji je broj veći te počinje pisati znamenke. Sve te aktivnosti djeca će najlakše usvojiti i naučiti kroz igru.

Znamo kako je igra aktivnost koja se javlja kod djece bez posebnog planiranja i razvija se ovisno o dobi djece. Bitno je da igra stvara zadovoljstvo kod djece te da su oni sretni i veseli. Igra je složena aktivnost koja zadovoljava potrebe i interese svakog djeteta posebno. Ona potiče djecu da sami otkriju odgovore na ono što ih zanima. Kroz igru djeca se svugdje susreću s matematičkim pojmovima. Prilikom usvajanja tih pojmova jako je važno načelo postupnosti te je veoma bitno da djeca razumiju sve pojmove i da se oni usvajaju po redu i postepeno. Prilikom igre djeci je bitno objasniti razliku, pojam i značenje onoga i s čime se igraju kako bi to znali primijeniti. Matematika se nalazi svugdje oko nas i bilo što djeca uzmu za igru mogu pretvoriti u matematiku. Možemo reći kako je matematika znanost o brojevima, a znanost o brojevima je zapravo aritmetika. Matematika pored ostalih područja jako utječe na razvoj mišljenja i na kognitivni razvoj djeteta.

U ovome radu ukratko ćemo prikazati razvoj djeteta te kako se dijete razvija kroz igru i što igra za njega zapravo znači. Kroz igru ćemo objasniti kako se javlja matematika u svakodnevnim aktivnostima djece i koje su bitne predmatematičke vještine za razumijevanje matematike. Brojni autori opisali su igre kojima se potiče i vježba matematika pa ćemo prikazati samo neke od tih igara. Na samom kraju rada preko projekta *Naša mala knjižnica* i aktivnosti provedenih u projektu prikazat ćemo aktivnosti provedene u vrtiću.

2. RAZVOJ DJETETA

Dijete svoj najveći razvoj doživljava od treće godine pa do polaska u školu te ga mnogi autori i znanstvenici smatraju ključnim u tim godinama. Prema Kadum (2023) dijete u ranom djetinjstvu svjesno je konkretne stvarnosti tj. zanimljivosti oko sebe. Nova iskustva stječe tako što postupno opaža i shvaća odnose oko sebe, počinje razmišljati o tim odnosima i povezuje ih. U tim godinama dijete usvaja razne aktivnosti, dobiva veliki broj informacija, počinje logički zaključivati, razvija govor te počinje sve više istraživati ono što ga zanima. Autorica Berk (2008) navodi ako je kod djeteta značajno razdoblje od druge do šeste godine koje se naziva i razdobljem igre jer je tada igra sve više prisutna kod djece te se javlja u svim područjima razvoja. U ovome razdoblju veliku važnost ima tjelesni razvoj. Tjelesni razvoj se očituje u praćenju visine i težine te je praćen razvojem motorike.

U ranome djetinjstvu rast djece se usporava, tjelesno držanje i ravnoteža postaju sve bolji što uvelike utječe na motoričku koordinaciju. Na rast djece utječu i geni njihovih roditelja. Prema autorici Berk (2008) postoje dva hormona koja ovdje imaju važnu ulogu: hormon rasta (nužan za razvoj svih tjelesnih tkiva) i hormon koji stimulira štitnjaču (nužan za normalan razvoj živčanih stanica mozga i za puni utjecaj hormona rasta na tjelesnu veličinu). Na rast djece predškolske dobi veliki utjecaj ima i emocionalna dobrobit, koja ovisi o brojnim obiteljskim okolnostima. Upravo ta emocionalna dobrobit može negativno utjecati na rast i to na način da ometa stvaranje hormona rasta, što dovodi do patuljastog rasta (poremećaj rasta između druge i petnaeste godine).

Već oko prve godine djetetova života razvija se jezična faza i to su u početku glasovi koje dijete čuje u okolini. Odrasli imaju veliku ulogu u razvoju jezika kod djece. Sa djecom treba puno govoriti, poticati ih da postavljaju brojna pitanja, da odgovaraju na pitanja i ono najvažnije da izražavaju svoje mišljenje. Kada se djeci čitaju knjige bitno ih je poticati da opisuju likove, da pričaju o onome što vide na slikama ili da kažu što su zapamtili iz knjige. Na taj način razvijaju i bogate svoj rječnik. Prema autoru Furlanu (1991) kod govornog razvoja bitne su i neke specifične metode:

- Prva metoda je direktna ili biografska koja je najvažnija za istraživanje kod najmlađe djece. Tu glavnu ulogu imaju roditelji koji svakodnevno prate koje riječi dijete upotrebljava.
- Druga metoda je anegdotska metoda gdje se javlja dječja govorna kreativnost npr. dijete umjesto riječi temperatura kaže riječ penteratura ili umjesto mobitel kaže mobilet.
- Treća metoda je asocijativna metoda koja često ima neku posebnu namjenu.

Dijete već prvim plačem nama zapravo nešto govori. Uglavnom to znači da je gladno ili ga nešto boli. Na taj način, pomoću plakanja, dijete zapravo komunicira sa nama i želi nam nešto reći. Slogovi koje dijete počinje izgovarati (na, da, ta, ke, gu) zapravo su njemu igra. Zahvaljujući tim slogovima dijete počinje izgovarati i svoje prve riječi mama, tata, baba... Dijete u početku razumiju samo njegovi roditelji koji poznaju njegov jezik. Roditelji imaju veliku ulogu u razvoju jezika. Ukoliko roditelji traže da dijete pravilno izgovara riječi, on će ih naučiti već prije polaska u školu. Dijete informacije dobiva gdje god se okrene i sve što mu je nepoznato zapravo mu je nova informacija. Informiranost je kod djece od velikog značaja jer na taj način djeca usvajaju nove pojmove ili nove riječi. Odrasle osobe tu imaju veliku ulogu te pomažu djeci pri dobivanju novih informacija. Djetetu je najvažnije osigurati mogućnost slobodnog kretanja, kako u kući tako i vani, gdje uvijek nađe i nauči nešto novo. Odlaskom na izlete, u kazališta, razna putovanja dijete dobiva brojne nove i nepoznate informacije te postaje bogatije, kako iskustvom tako i govorom. Autorica Šego (2009) ističe kako su djeca danas jako puno izložena medijima i televiziji. Iako im se to ne može zabraniti, treba paziti što i koliko djeca gledaju. Televizija i mediji jako utječu na razvoj govora kod djece te mnogo puta djeca nauče izgovarati riječi koje možda ne bi trebali. Postoje brojne i razne emisije i programi koji poučavaju djecu, potiču ih na razmišljanje ili bogate njihov rječnik. Jako je bitno razgovarati sa djecom o svemu što su čuli ili vidjeli na televiziji. Roditelji moraju biti upoznati sa sadržajem koji djeca gledaju i moraju imati granice, pogotovo kada znamo da i televizija može imati negativni utjecaj na razvoj govora kod djece.

Kod razvoja djece jako bitno je spomenuti i razvoj motorike. Kada govorimo o razvoju motorike, najbolje nam je to opisati kroz tablicu (Berk, 2008:213). Iz slike možemo vidjeti kako hod postaje sve ritmičniji u dobi od 2 do 3 godine te djeca sve više skaču i koriste igračke s pedalama. Djeca postaju sve samostaljnija, naravno uz pomoć

roditelja te koriste pribor za jelo, svlače i oblače obuču te mogu skinuti i obući neku jednostavnu odjeću. Naravno sve to će imati uspjeha ako djeca to rade pažljivo. Ukoliko se djeca žure hrana se neće jesti priborom nego rukama, te odjeća najvjerojatnije neće biti obučena na pravu stranu već naopako. Dijete u dobi od 3 do 4 godine već hoda po stepenicama koristeći jednu po jednu nogu, skače te baca i hvata loptu ali još uvijek prislanjanjem na prsa. Što se tiče fine motorike dijete te dobi koristi se samostalno škarama, samo uzima i servira si hranu, počinje crtati crtež čovjeka i slično. U ovoj dobi su djeca i puno samostalnija pri oblačenju i zakopčavanju jakni. U dobi od 4 do 5 godina djeca hodaju uz i niz stepenice izmjenjujući obje noge, bacaju loptu koristeći rotaciju tijela, loptu počinje sve više hvatati rukama, bez problema okreće pedale i upravlja biciklom. Fina motorika je sve razvijenija te mogu precrtati trokut, koristiti škare za rezanje po zadanoj liniji. U dobi od 5 do 6 godina dijete trči brzo, preskače zapreke, vozi bicikl sa pomoćnim kotačima, ali i bez njih. Pri hranjenju dijete počinje koristiti nož za rezanje hrane, zna vezati cipele (što im predstavlja veliki problem), zna precrtati brojeve.

Tablica 7.1 Promjene u krupnim i finim motoričkim vještinama u ranom djetinjstvu		
Dob	Vještine grube motorike	Vještine fine motorike
2-3 godine	Hod je ritmičniji; ubrzani hod mijenja se u trčanje. Dok dijete skače, poskakuje, baca i hvata, gornji dio tijela je krut. Igračke s pedalama gura stopalima; gotovo uopće ne može upravljati tim igračkama.	Odijeva i skida jednostavne komade odjeće. Zakopčava i otkopčava velike patentne zatvarače. Pravilno upotrebljava žlicu.
3-4 godine	Hoda uz stepenice izmjenjujući lijevu i desnu nogu te niz stepenice zakoračujući uvijek prvo jednom nogom. Skače i poskakuje uz savijanje gornjeg dijela tijela. Baca i hvata uz slabo uključivanje gornjeg dijela tijela; loptu još uvijek hvata prislanjanjem na prsa. Istodobno okreće pedale i upravlja triciklom.	Zakopčava i otkopčava veliku dugmad. Poslužuje si hranu bez tuđe pomoći. Koristi škare. Precrtava okomitu crtu i krug. Crta prvi crtež čovjeka, koji ima oblik punoglavca.
4-5 godina	Hoda niz stepenice izmjenjujući noge. Trči skladnije. Galopira i skakuće na jednoj nozi. Baca loptu uz veću rotaciju tijela i prijenos težine na stopala; hvata loptu rukama. Brzo pokreće pedale na triciklu i skladno njime upravlja.	Pravilno upotrebljava vilicu. Reže škarama po crti. Precrtava trokut, križ i neka slova.
5-6 godina	Trči brže. Galopira skladnije; preskakuje. Pokazuje zreli obrazac bacanja i hvatanja. Vozi bicikl s pomoćnim kotačima.	Upotrebljava nož za rezanje mekše hrane. Veže cipele. Crta čovjeka od šest dijelova. Precrtava neke brojeve i jednostavne riječi.

Slika 1. Izvor: Berk; Psihologija cjeloživotnog učenja (2008:213)

Fina motorika je jako važna i kod umjetničke strane djeteta. U početku njegov crtež je sačinjen samo od šaranja za koje djeca sama znaju značenje. U trećoj godini javljaju se već prvi oblici prikazivanja te šaranja počinju polako poprimati oblik prvog crteža. Nakon druge faze slijedi faza realističnijih crteža te djeca počinju stvarati složenije crteže npr. crtež čovjeka se sastoji od glave i tijela.

Osim što djeca linije i oblike koriste u crtanju, s vremenom ih koriste i za pisanje. Kroz razne slikovnice i knjige djeca se upoznaju sa prvim slovima te ih počinju pisati gledajući ih i precrtavajući. U pravilu prva riječ koju dijete, u većini slučajeva, napiše je njegovo ime. S obzirom da se djeca sa pisanim simbolima susreću svakodnevno i svugdje, normalno je da te simbole i sami počinju koristiti. U početku im jedno slovo znači cijelu riječ, ubrzo shvate da je svako slovo za sebe te da se riječ sastoji od više različitih slova. Što se tiče matematičkih pojmova, dijete već sa 1,5 godinu može raspoznati da i je broj 3 veći od broja 1 ili nije. Sa 2 do 3 godine dijete počinje brojati iako ne pravilno i po redu, nakon treće godine brojanje postaje sve preciznije. Sa četiri godine djeca već koriste brojeve za neke matematičke zadatke te koriste sve šta imaju i kako znaju da izračunaju npr. $1+1$.

Kada govorimo o razvoju djece važno je spomenuti i kognitivni ili spoznajni razvoj. Kognitivni razvoj je zapravo aktivnost gdje djeca barataju već usvojenim simbolima te možemo reći kako je to zapravo unutrašnja aktivnost. Prema autoru Furlanu (1991) djeca se počinju koristiti unutarnjim slikama, ili kako kažemo predodžbama, već u drugoj godini života. Dijete postepeno počinje oponašati odsustvo roditelja ili sebi neke druge bliske osobe te se polako počinju javljati igre sa ulogama.

Od velikog značaja je i emocionalni razvoj koji je važan kako bi dijete doživjelo i izrazilo vlastite emocije, ali isto tako i da shvati emocije drugih ljudi. Furlan navodi kako su „temeljne emocionalne potrebe djeteta osjećaj sigurnosti, doživljavanje ljubavi, dobivanje priznanja te stjecanje raznolikog iskustva“ (Furlan, 1991:79) Dijete se osjeća sigurno onda kada se mi ili netko drugi brine o njemu. Tada se osjeća sigurno i veže se za određenu osobu, najčešće netko djetetu blizak. Dijete se voli osjećati prihvaćeno, kako od odraslih osoba, tako i od svojih prijatelja. Bitno je da dijete osjeća ljubav, ukoliko dijete ne doživi ljubav može se pretvoriti u hladnu osobu i na taj način imati određenih teškoća u daljnjem životu. Kada su emocije u pitanju dijete mora znati kada ih može izražavati, a kada mora kontrolirati i kočiti izražavanje. Dijete je također jako važno naučiti kontrolirati svoje emocije kako u određenim situacijama ne bi došlo do negativne reakcije. Ono što je sigurno je to da je emocionalni razvoj najvažniji i da igra veliku ulogu u djetetovu životu, ali i u formiranju djetetove ličnosti.

3. RAZVOJ POČETNIH MATEMATIČKIH POJMOVA

Dijete se danas bilo gdje susreće sa matematikom i matematičkim pojmovima. Kako bi dijete shvatilo prostor oko sebe, količinu stvari koje ga okružuju, oblike predmeta i niz drugih stvari potrebna mu je matematika i matematički pojmovi koje dijete od najranije dobi usvaja. Budući da se živčani sklop najbrže razvija kod djece predškolske dobi, djeca te dobi lako usvajaju znanja, relativno lako rješavaju problemske situacije, te su vrlo osjetljiva na osobni utjecaj odraslih kao i na utjecaj sredine u kojoj odrastaju (Kadum, Ružić-Baf, Debeljuh; 2021). Autorica Marendić u svome radu navodi kako razvoj matematičkih pojmova mora biti u skladu sa:

- „Razvojnim karakteristikama predškolske djece, pogotovo prirodom njihovog spoznajnog razvoja;
- Te karakteristikama procesa učenja predškolskog djeteta“ (Marendić, 2009:130). S obzirom da su matematički pojmovi apstraktni, bitno je kod dječjeg razvoja poznavati osnovne karakteristike samog tog razvoja. Poznato je kako Piaget uvijek ističe tvrdnju kako razvoj djeteta ovisi o razini razvoja te da je za sam razvoj značajan sam utjecaj sazrijevanja. Za razliku od Piageta, autorica Marendić (2009) navodi, kako mnogi drugi autori govore, kako je učenje kod djece jedna velika dječja aktivnost te da se djetetu treba omogućiti da uči na svoj način poštujući njegov kognitivni razvoj i individualne potrebe. Svako dijete kroz učenje mora steći što veće samopouzdanje, doći do logičkog zaključivanja te izraziti svoje vlastito mišljenje. Bitno je djecu pustiti da sami dođu do potrebnog odgovora ili rješenja. Autorica Marendić (2009) dalje navodi kako za učenje kod djece veoma važnu ulogu imaju neke matematičke smjernice. Kao jednu od bitnijih smjernica, navodi uvažavanje životnog iskustva djeteta te smatra kako je važno da matematički pojmovi budu povezani sa situacijama i problemima s kojima se djeca svakodnevno susreću. Jedino na taj način dijete će spoznati pravo značenje matematičkih pojmova. Sljedeća metodička smjernica koju autorica navodi je ta da se izbjegava prisiljavanje djeteta na ispravan odgovor. Dijete treba poticati i navoditi da samo zaključi kako je dalo krivi odgovor i pokuša pronaći pravi odgovor. Prilikom usvajanja matematičkih pojmova jako važno je načelo postupnosti te je bitno da se svi pojmovi usvajaju

po redu. Bitno je da djeca uče u okruženju koje je njima primjereno, stimulirajuće i poticajno.

Autorica Liebeck navodi slijed kojim se razvija djetetovo matematičko iskustvo:

„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)

Dalje nam autorica Liebeck (1995) donosi pregled kako bi to izgledalo na primjeru djeteta koji usvaja pojam lopte:

I – dijete vidi, osjeća, kotrlja i baca lopte te se zabavlja i uči o njezinim sposobnostima;

G – dijete povezuje riječ „lopta“ sa igračkom, ukoliko izgovori riječ lopta možda je od nekoga i dobije;

S – dijete prepoznaje sliku lopte iako se slika lopte ne kotrlja kao prava lopta, dijete shvaća da obje imaju zajedničkih obilježja;

Z – na kraju će dijete naučiti znakove koji označavaju riječ „lopta“, oni nemaju zajedničkih obilježja s pravom loptom i samo površno su povezani sa zvukovima koji se čuju kod izgovora riječi „lopta“.

Osim s brojevima djeca se u početku susreću s matematičkim pojmovima poput puno, nekoliko, dugo, kratko, okruglo, plosnato, ravno i mnogim drugima. Prema autorici Liebeck (1995) postoje četiri temeljne aktivnosti: pridruživanje, razvrstavanje, sparivanje i nizanje.

Autorica Liebeck (1995.) riječ pridruživanje opisuje kao izbor zajedničkih osobina. Djeca na taj način počinju pravilno upotrebljavati matematički jezik, pridružuju predmete s istim traženim obilježjima te odbacuju one predmete koji ih nemaju. Kako bi djeca vježbala pridruživanje važno je da znaju pojmove i njihova obilježja, jer je cilj ove vježbe da djeca znaju kako moraju pridružiti samo predmete sa traženim zajedničkim obilježjima. Npr. djeci se na stol stavi kutija sa raznim šarenim pomponima. Zadatak je da djeca odvoje zelene pompone od ostalih boja i na taj način vježbaju

pridruživanje na temelju boja. Sljedeći zadatak kojim djeca vježbaju pridruživanje je da djeci ponudimo kutiju punu bojica te jednu bojicu izdvojimo na stol. Djeca moraju pronaći još nekoliko bojica koje su jednako duge kao primjer na stolu. Još jedan primjer pridruživanja je da djeca uoče okrugli predmet. Kutija sa raznim predmetima stoji na stolu te djeca moraju pronaći i izdvojiti sve okrugle predmete koje vide u kutiji.

Za razvrstavanje autorica navodi kako su bitna zajednička obilježja kao kod pridruživanja. Razvrstavanje se najviše javlja kada djeca moraju spremati igračke jer ih tada razvrstavaju točno šta gdje ide npr. autići u jednu kutiju, puzzle u drugu kutiju.

Sparivanje je prema autorici bitna aktivnost za uvođenje pojma u vezi s brojem. Kod sparivanja potrebno je pri pogledu spojiti npr. ljude i stolice. Odmah ćemo pogledom znati da li ima više ili manje ljudi od stolica. Autorica Liebeck (1995:18) tu aktivnost još matematički naziva „pridruživanje jedan na jedan“. S obzirom da je ovaj naziv malo teži za djecu koristi se riječ sparivanje. Aktivnost sparivanja može se koristiti u bilo kojoj igri npr. stavi svaki autić u svoju garažu, svaku loptu u svoj koš, svaku šalicu na svoj tanjurić i slično. Djeca će puno lakše shvatiti i usvojiti pojam „više od“ nego „manje od“ npr. pri sparivanju ljudi i stolica ukoliko je više ljudi odmah će reći da je više ljudi nego stolica.

Nizanje je aktivnost kod koje su bitni određeni pojmovi poput „prvi“, „pokraj“, „posljednji“ i „između“. Djeca uglavnom nešto nižu prema predlošku koji im odgojitelj napravi npr. velika perlica prva, još jedna velika posljednja, a mala perlica je između dvije velike. Nizanje je aktivnost koja se također javlja u svim igrama i djeca sve što rade mogu provesti u nizanje.

3.1. Predmatematičke vještine

Prema autoricama Kadum, Drandić i Lazarić (2021:587) „predmatematičke vještine obuhvaćaju znanje, činjenice i navike koje djeca usvajaju prije polaska u školu i važne su za njihovo kasnije razumijevanje matematike.“ Zato si mnogi postavljaju pitanje treba li dijete prije polaska u školu znati čitati i da li treba učiti matematiku. Naravno da su bitne obje vještine. U matematiku ne spada samo učenje brojeva, računске radnje i slično, već nam tu spadaju i razne druge vještine poput odnosa u prostoru, odnos

predmeta, svojstva predmeta i slično. Dijete matematiku susreće u svim igrama te s vremenom počinje i samo koristiti matematičke pojmove da još toga nije ni svjestan npr. ovaj štap je kraći od onoga, ovaj kamen je jako težak i slično. Upravo zbog toga i kažemo da se matematika uči u vrtiću kroz igru. Bitno je djeci objasniti razliku, pojam i značenje onoga i s čime se igraju kako bi to znali primijeniti. Kada se djetetu počinju objašnjavati značenja broja potrebno je voditi računa o tri različita pojma.

Autorica Čudina-Obradović (2008) navodi broj kao količinu, brojevu riječ i brojnu kao bitne pojmove kako bi dijete razumjelo broj. Broj kao količina dijete će razlikovati tako da zna da li ima dva autića ili četiri autića i što je više. Brojevu riječ kod djece znači brojati. Sva djeca znaju matematički brojati do 10 po redu ali još ne uspijevaju povezati broj sa riječi. To se javlja tek kada djeca ovladaju pravilima brojenja. I posljednji pojam je brojka, simbol kojim se označava količina. Tek kada dijete savlada broj kao količinu i brojevu riječ, savladati će i brojku.

Autori Likierman i Muter (2007) navode kako su predškolska djeca na „konkretnom“ stupnju matematičkog razvoja. Oni dalje to objašnjavaju na način da djeca uče brojeve manipulirajući i igrajući se s predmetima. Navode i opisuju pet, njima, važnih predškolskih matematičkih vještina:

1. Brojenje – sposobnost koja se razvija u dobi od oko tri godine, dijete usvaja pojam broja te počinje upoznavati računске radnje poput zbrajanja i oduzimanja. Prije nego djeca počnu brojati, prema autorima moraju savladati određena načela: „načelo pojedinačnog podudaranja, načelo postojanog redoslijeda, načelo kardinalnog broja, načelo apstrahiranja, načelo nevažnosti redoslijeda“ (Likiermanu i Muteru, 2007:228). Dijete na razne načine može savladati brojenje. Jedan od načina je da dijete na glas recitira neku brojalicu koja se sastoji od brojeva; da broji svjećice na torti, da broji koliko se ljudi nalazi ispred njega u redu u trgovini i slično. Na taj način dijete pamti kojim redom ide koji broj. Jedan od načina je da dijete zajedno s roditeljima postavlja stol te ga traži da postavi 5 tanjura, 5 žlica i 5 vilica. Dijete na taj način sparuje predmete i vježba brojanje predmeta. Naravno dijete može brojati i razne predmete koji se nalaze oko njega npr. koliko stolica je oko stola, koliko knjiga se nalazi na polici i slično.

2. Pojam broja – sposobnost kada dijete počinje prepoznavati brojke u pisanom obliku, da ih uspoređuje te da počinje povezivati zbrajanje s „kombinacijom“ dviju skupina predmeta i oduzimanje sa „stavljanjem na stranu“. Djeca kroz igru, kroz listanje

slikovnica upoznaju brojeve te ih postepeno počnu prepoznavati. Djeca će s vremenom početi prepoznavati brojeve iako ima djece koja ih do polaska u školu neće potpuno usvojiti, ali ne treba oko toga raditi probleme. Kada se djeca počinju upoznavati sa brojevima najprije razviju osjećaj za niz (jedan prst, dva prsta). Nakon niza počinju razvijati osjećaj za broj kao skup tj. kardinalni skup. Broj povezuju sa imenicom i shvaćaju da je broj dva broj koji se sastoji od dva predmeta. Autori Likierman i Muter (2007) navodi kako je brojenje prstiju jako važno za djecu i njihovo razumijevanje i niza i skupa. Brojeći prste djeca shvaćaju kako je 3 za 1 veći od 2 i slično. Kod brojeva i brojanja djecu upoznajemo i sa problemom zbrajanja i oduzimanja. Djetetu pri brojanju pomažemo na način da mu kažemo za jedan više ili manje kako bi dobio uvid da je „jedan više“ zapravo zbrajanje, a „jedan manje“ je oduzimanje, djeci se te radnje mogu prikazati i na način da zbrajanje zapravo nastavlja niz brojeva za naprijed, a oduzimanjem niz za natrag.

3. Pravilnosti – sposobnost pomoću koje dijete može spoznati kako niz predmeta čini pravilnosti te mu to pomaže da shvati svijet oko sebe. Autori Likierman i Muter (2007) donosi podatak kako je poznati švicarski psiholog Jean Piaget matematiku proučavao na primjeru svoje troje djece. On je zajedno sa svojim kolegama došao do saznanja kako djeca već u dobi od tri godine počnu shvaćati pojam svrstavanja. Prema njima djeca do četvrte godine mogu ponoviti niz koji se sastoji od raznih oblika ili predmeta. Tek nakon što dijete shvati kako ponoviti niz, može ga probati nastavljati ponavljati unedogled. Jedan od načina na koji možemo provjeriti da li dijete shvaća pravilnosti i nizove je taj da nacrtamo raznovrsne crte koje dijete mora ponoviti i nastaviti.

4. Oblik i prostor – sposobnost uz koju djeca mogu prepoznati, razvrstati i kategorizirati predmete po veličini i obliku. Kroz igru sa raznim predmetima djeca istražuju oblike. Kada ih opisuju oni to kažu svojim dječjim rječnikom. U igri na livadi list opisuju kao „mali žuti list“ ili „duga tanka trava“. U igri sa autićima opis je sličan „veliki crveni autić“ ili „plavi dugi kamion“. Kada djecu pitamo gdje žive i kako doći do njih, većina će ih reći „u velikoj bijeloj kući“ i do nje ćeš doći „uskom valovitom cestom“. Autori Likierman i Muter (2007) kaže kako predškolska djeca mogu opisati predmete prema: teksturi (hrapavo, glatko, tvrdo, mekano, pahuljasto, oštro), boji (mogu staviti na jedan kup sve predmete plave boje ili odvojiti tamnu boju od svijetle), obliku (može pronaći sve okrugle predmete ili pravokutne i odvojiti ih), tipu linija (može opisati linije kao ravne ili

zakrivljene, duge ili kratke, tanke ili debele) i veličini (predmete može opisivati kao male, velike, tanke ili debele).

5. Mjerenje i uspoređivanje – sposobnost kojom djeca počinju shvaćati pojam teže/lakše. Vještina s kojom se susrećemo svakoga dana i u svim situacijama. Već prilikom odijevanja mjerimo je li nam nešto veliko ili malo, dugo ili kratko. Kroz igru djeca se stalno susreću s pojmom veliko ili malo pogotovo ako uspoređuju igračke koje imaju i s kojima se igraju. Prije nego djeca počinju učiti o mjerenju trebaju savladati pojmove dužina, težina, zapremnina i obujam. Na koji način im to možemo najlakše i najprihvatljivije prikazati, opisati ćemo kroz primjere koje donose autori (2007):

- dužina – dužinu će djeca najbolje shvatiti uz pomoć objašnjavanja riječi dugo, visoko, kratko i malo koristeći raznovrsne predmete. Gledajući i uspoređujući na primjeru kojeg vide najjednostavnije će vidjeti i shvatiti razliku te usvojiti pojam dužine.

- težina – za težinu su važni pojmovi teško i lagano. Djeca već „na oko“ mogu zaključiti je li nešto teško ili lagano, je li jedan predmet teži ili lakši od drugog.

- zapremnina – za ovaj pojam važne su nam riječi puno i prazno. Djeca će to shvatiti kada vide više posuda ali da nisu jednako pune te će moći prepoznati punu posudu ili praznu, usporediti koja je posuda više puna a koja manje.

- obujam – riječi velik, mali, nizak, debeo i tanak su pojmovi kojima se opisuje obujam. Djeci to možemo prikazati i na primjeru uz pomoć kutije od cipela. U kutiju probamo staviti auto koji je manji od nje ili veći te da djeca uoče razliku.

Da bi djeca što lakše usvojila te pojmove moramo ih stalno ponavljati i vježbati. Bilo gdje i sa bilo čime djecu treba poticati da uoče pojam i da shvate da li je nešto duže ili kraće, veće ili manje. Priroda oko nas nudi mnoštvo prirodnih materijala koji djeci mogu poslužiti za igru i za usvajanje mjerenja. Samo ih treba pustiti da sami istražuju. Ono što je bitno je to da se djeci postepeno objašnjava pojmove kako im ne bi bilo sve skupa previše i komplicirano.

Autorica Čudina-Obradović (2008) donosi niz predmatematičkih vještina koje ćemo ukratko objasniti iako smo o nekima već i pisali.

- Upoznavanje odnosa u prostoru – važna predmatematička vještina koja dijete uči kako među predmetima postoje odnosi. Kako bi dijete kasnije savladalo brojeve i količinu bitno je da zna odnose u prostoru kao što su ispred, iza, na,

gore, dolje i slično. Kroz svakodnevne igre s djetetom treba stalno ponavljati odnose kako bi ih što bolje razumjelo. Odgojitelji, ali i roditelji imaju veliku ulogu u tome i moramo koristiti sve što možemo da to djeci predočimo na što bolji način npr. je li lopta u košari ili izvan nje, je li tanjur na stolu ili ispod i slično. Samo stalnim ponavljanjem dijete će to shvatiti i razumjeti.

- Uspoređivanje – vještina kojom djeca usvajaju razliku kada je nešto veće ili manje, tanje ili deblje, više ili niže i dulje ili kraće. Djeca dolaze do spoznaje kako se predmeti razlikuju npr. jedno drvo je niže od drugog, jedan flomaster je tanji od drugog i slično. Za ovu vještinu je također bitno da se s djecom vježba bilo gdje, bilo kada i sa bilo kojim predmetima.
- Svrstavanje i razvrstavanje – djeca znaju, ali im svejedno treba napominjati, kako svi predmeti imaju ista i različita svojstva. Djetetu je bitno napomenuti što se kod predmeta traži te da na taj način svrstava i razvrstava predmete. Ta vještina kod djece potiče razmišljanje što je ili što nije zajedničko predmetima i koja svojstva su različita. S djecom je najbolje započeti svrstavanje jer je jednostavnije npr. da svrsta pribor za jelo u svoje pripadajuće pregrade. Sa razvrstavanjem je malo teže, ali djecu treba stalno poticati da razvrstavaju npr. da razvrsta sve čarape žute boje čime dijete dolazi do zaključka da je čarapama zajednička upravo zelena boja. Djeca mogu razvrstavati po boji, obliku ili veličini i mogu to raditi sa bilo kojim predmetima i bilo gdje.
- Sparivanje i pridruživanje – vještina u kojoj djeca uče povezivati isti predmet npr. šalica-šalica i različite predmete koji si pripadaju npr. šalica-tanjur. Pridruživanjem djeca znaju da broj jedan pridružuju jednom autiću, a broj pet grupi od pet autića. Bitno je da u početku s djecom savladamo sparivanje gdje god to možemo npr. u šumi da na jedan kup stave isto lišće, na drugi kestene i na treći grančice. Zatim slijedi vještina pridruživanja gdje moraju kestenu pridružiti list koji mu odgovara. Isto tako te vještine mogu se provesti u vrtiću, kući, na plaži i na svim ostalim mjestima gdje djeca mogu naći iste predmete.
- Jednako, za jedan više, za jedan manje – kod ove vještine se vidi koliko dijete prepoznaje i posjeduje matematičko znanje. Dijete bi trebalo prepoznati u kojoj skupini predmeta ima za jedan predmet više ili za jedan predmet manje. Uz pomoć te vještine dijete dolazi do razumijevanja broja kao količine što uvelike pomaže za daljnje usvajanje matematičkih vještina. S djecom se može vježbati uz pomoć voća. Banane se stave na jedan kup, jabuke na drugi kup i kruške na

treći kup. Dijete mora uočiti na kojemu kupu ima više voća, a na kojemu manje. Djeca na taj način usvajaju pojmove više, manje, jednako, za jedan više ili za jedan manje te ih se potiče na razmišljanje i samostalno donošenje zaključaka.

- Mehaničko brojenje – vještina prepoznavanja brojevnih riječi i njihova redoslijeda. Iako gotovo sva djeca u vrtiću znaju brojati od jedan do deset oni ne razumiju smisao tog redoslijeda. To je mehaničko brojanje koje će djeci kasnije olakšati pravo brojanje i razumijevanje redoslijeda brojeva.
- Brojenje pridruživanjem – vještina u kojoj dijete broji i razumije smisao brojenja, razumije da broj 5 znači 5 bombona. Autorica Čudina-Obradović (2008) navodi kako je to najvažnija vještina za početak razumijevanja matematičkih pojmova. S djecom treba puno vježbati kako bi to što lakše shvatili. Npr. imamo 4 sladoleda i djeca moraju brojanjem „jedan, dva, tri, četiri“ povezati količinu predmeta s brojem.
- Prepoznavanje brojaka i pridruživanje brojaka količini – znamo da se osim slova oko nas nalaze i brojevi te se djeca svakodnevno s njima susreću u bilo kojem obliku. S vremenom počinju shvaćati da broj 2 znači 2 autića, ali tek kasnije usvaja vještinu pisanja brojki. Autorica Čudina-Obradović (2008) navodi kako bi dijete danas do polaska u školu trebalo znati oblik i naziv brojaka do 10 te koja brojka označuje koju količinu.
- Usporedbe brojeva „u glavi“ – vještina usporedbe brojeva bez gledanja, bez pomaganja prstima ili drugim predmetima. Uz pomoć te vještine dijete bi trebalo znati kako je dva veće od ti ili pet manje od šest.

3.2. Uloga igre u učenju matematike

Matematika je nešto što nas okružuje svugdje; u poljoprivredi, u građevinarstvu, u trgovini pa i u kuhanju. Djecu od najranije dobi susrećemo sa osnovnim pojmovima matematike i treba im pomoći da matematiku dožive kao zabavu i nešto što im je potrebno, a ne kao opterećenje. Mi, odrasli, smo ti o kojima će djelom ovisiti koliko će naša djeca biti uspješna na polju matematike te kako će rješavati matematičke probleme. Brojni matematički pojmovi djeci ne znače ništa i oni ih ne razumiju ukoliko to ne vide i ne probaju na konkretnome primjeru. Upravo zbog toga treba im dozvoliti

da razne predmete nižu, svrstavaju, razvrstavaju, zbrajaju i ostalo jer kroz igru će najbolje naučiti i razumjeti. Odgojitelji imaju najveću ulogu u učenju matematičkih pojmova jer djeca će te pojmove najlakše shvatiti i usvojiti u igri i u direktnoj interakciji sa svijetom oko sebe.

3.3. Igra

Puno puta smo se svi zapitali, pogotovo kada prolazimo kraj dječjih igrališta, zašto se djeca danas ne igraju kao i mi nekada. Mi smo nekada od jutra do mraka bili vani, roditelji su nas morali moliti da dođemo jesti. Puno puta smo i vani jeli sendvič jer nas je strah bilo propustiti dio igre. Nekada nije bilo pametnih TV-a sa svim mogućim emisijama za djecu i nije bilo mobitela, sva igra se odvijala kako su je djeca sama smislila i organizirala. Ono što je i danas veoma važno je to da igra djeci bude ugodna i zabavna aktivnost te nepresušan izvor znanja i spoznaja koje će djeca moći koristiti i primjenjivati u budućnosti. Igra djetetu ne treba služiti samo da mu prođe vrijeme već i da nešto novo nauči, otkrije i na taj način obogati sebe samoga. Djecu treba pustiti da se zabave, socijaliziraju i, ono danas najbitnije, da se maknu od televizije i ostalih medija koliko god je to moguće.

Igra je multifunkcionalna aktivnost koja izaziva napetost i uzbuđenje, iznutra je motivirana pa se zbog toga može reći kako je slobodna, otvorena i, ono najbitnije, vrijedna za djecu. Djeca će igru povesti bilo gdje i nije im bitan prostor, ali ono što je bitno da prostor može odrediti sadržaj igre. Mnogi smatraju kako je vrtić idealno mjesto za igru. Pogotovo zahvaljujući odgojiteljima koji će se svakodnevno pobrinuti da soba dnevnog boravka djeci nudi mnoge mogućnosti za igru, da igračke i ostali materijali budu dostupni djeci kada god to zažele. Uz pomoć igre djeca se uče poštenju, pogreškama, istraživanju, razvija se osjećaj sigurnosti, samostalnosti, samokontrole, ali i socijalizacije. Autor Stevanović (2003) navodi kako se igrom zapravo razvija i izgrađuje cjelokupna ličnost djeteta. Kroz igru djeca se i kreću čime se razvija i djetetov organizam. Kroz igru kretnjom dijete je aktivno što je danas posebno dobro i važno za zdravlje djeteta. Kroz igru dijete kreira i svoja pravila koja određena igra traži. Djetetu nisu bitne igračke kako bi se ono igralo, dijete će igru napraviti i od bilo kojeg običnog predmeta i materijala. Djeci nikada ne smijemo nametati s čime da se igraju već ih

treba pustiti da im igra bude slobodna i spontana. Sve što djeca doživljavaju kao igru je zapravo igra. Kao igru dijete uči jer je ona oblik i sredstvo odgoja. Kroz igru mogu steći razna znanja, nove spoznaje i učiti o ponašanju. Posebno je važno dijete ne prekidati za vrijeme igre jer mu se na taj način ometa koncentracija. Dijete može i negativno reagirati ukoliko ga se prekine u trenutku kada on to ne bi htio. Autor Stevanović (2003) dalje navodi kako je samostalna igra također važna za dijete jer na taj način on gradi samopouzdanje, jača koncentraciju, snalažljivost i kreativnost. Ukoliko se dijete želi samo igrati treba ga pustiti, ohrabriti i poticati.

Osim što je igra tjelesna aktivnost, ona je i intelektualna. Dijete se igra kako bi ispunilo svoje potrebe i želje. Igra je zapravo osnovni i najbitniji oblik djetetova života. Ni jedno dijete ne može imati djetinjstvo bez igre. Oblik i vrsta igre ovisi o dobi djeteta, što ćemo kasnije objasniti. Djeci nije uvijek zanimljiva samo jedna vrsta igre, često iz jedne igre prelaze u drugu a da toga nisu ni svjesni. Kako im ne možemo odrediti vrstu igre tako im ne možemo odrediti ni trajanje igre, već ono ovisi o sadržaju igre te o interesu djeteta. U početku dječje igre su jednostavnije npr. igra se temelji na hranjenju lutki i presvlačenju. Sa četiri godine igre postaju bogatije te igra ima početak, sredinu i kraj. U dobi od pet godina počinju se javljati igre koje kod neke djece znaju trajati i danima. Bitno je djecu poticati da se igraju i samostalno ukoliko nemaju prijatelja u blizini ili ukoliko ih je više da podijele uloge.

Stvaralačka igra ima veliku ulogu na razvoj djece, pogotovo što tu mašta i koncentracija imaju veliku ulogu. Uz pomoć mašte djeca žele doći do cilja i riješiti problem, ukoliko postoji. Kada djeca nešto stvaraju osjećaju se kreativno, slobodno i maštovito.

Kao što smo već rekli igra je samostalna aktivnost koja se javlja samoinicijativno, može se primjenjivati i na vanjskome i na unutarnjome prostoru. Bitno je da igra slijedi razvoj djeteta jer sa razvojem djeteta mijenja se i igra te ona postaje složenija. Igra stvara zadovoljstvo kod djece, a to je ono što djecu pokreće i čini ih sretnima. Autorica Peteh igru dijeli:

- „Prema dobi djece,
- Prema načinima usvajanja određenih pojmova,
- Prema zadatku koji se želi postići“ (Peteh, 2008:28).

Kako su ljudi od davnina radili, morali su naći spas i malo odmoriti od svega. Spas bi pronašli upravo u igri koja je služila za zabavu i rekreaciju. Igra zapravo postoji od

davnina i zapravo sve što radimo iz zabave, sa srećom i veseljem možemo reći da je igra. Autorica Nola (2021) kaže kako je i za igru potrebna psihička snaga kao što su koncentracija, zalaganje, mašta, napor, življenje i slično. Dalje autorica navodi kako igra znači življenje i rast te da zapravo svi mi, na bilo koji način i bilo gdje, sudjelujemo u igri. Igra zapravo uopće nije jednostavna aktivnost, ona traži maštu, kreativnost i istraživanje kako bi se dobili razni odgovori na ono što djecu zanima. Znamo kako se djeca od prvoga dana svog života zapravo igraju. Oni istražuju kako pogledom tako i rukama, oni plaču, okreću se, skaču, plešu i slično. To je zapravo njihova igra, njihov način otkrivanja onoga što ih okružuje. Djeca su puna pitanja od dana kada počnu pričati te sve što vide i što ne znaju, njima je interesantno. Naravno u tim istraživanjima i u pronalaženju odgovora glavnu ulogu ima sama igra. Igra je ta koja potiče sreću i veselje, ispunjava djecu, daje im odgovore na brojna pitanja i možemo reći kako igra zapravo „hrani“ djecu.

3.3.1. Vrste igara

Kroz igru djeca razvijaju spoznaju o značenju poštenja, hrabrosti i kolegijalnosti. Igra je najznačajnija i ima veliku ulogu u razvoju ličnosti kod djeteta. Kroz igru dijete uči uspostavljati zdrave socijalne kontakte, ponašati se na pravilan i pristojan način te kako izbjeći konflikte ukoliko i kada do njih dođe. Igra djecu uči i mnogim drugim vrijednostima. Ona se razlikuje, kako donosi autorica Mahmutović (2013), po sadržaju, po broju učesnika, po mjestu izvođenja, po načinu organizacije i po mnogim drugim karakteristikama.

Autorica Klarin (2017) igru je podijelila na četiri skupine:

- Funkcionalna igra

Igra koja se odnosi na jednostavne ponavljajuće mišićne pokrete koji mogu, a i ne moraju uključivati predmete. Tu spadaju aktivnosti poput senzornih aktivnosti, rukovanje raznim materijalom, razne pokretne igre, igre glasovima ili riječima. Kroz funkcionalnu igru dijete ispituje svoje funkcije, ali i osobitosti objekta. Od najranije dobi dijete se koristi ovom vrstom igre npr. rukama dudu stavlja i vadi iz usta, igra se raznim zvečkama ili raznim igračkama.

- **Konstruktivna igra**

Igra u kojoj je karakteristično manipuliranje predmetima kako bi se nešto izgradilo ili stvorilo. Djeca mogu sama oblikovati materijal ili graditi uz pomoć raznih predmeta. U ovoj igri djeca najčešće koriste kocke uz pomoć kojih grade razne kuće, tornjeve, ceste. Također uz pomoć kamenja mogu graditi zid za svoju kućicu na dvorištu. Djeca zapravo mogu koristiti sve što nađu kako bi nešto gradili.

- **Igra pretvaranja ili igra uloga**

Igra gdje se djeca puštaju slobodi i mašti kako bi na njima zanimljiv način prikazali svijet oko sebe ili njima drage osobe. Djeca na taj način oponašaju sve što se nalazi oko njih. Igra pretvaranja je još i igra uloga ili imaginativna igra koju brojni psiholozi smatraju razvojnim fenomenom jer utječe na psihički razvoj djeteta. Javlja se oko druge godine života i uglavnom je prisutna do neke pete godine kada se djeca sve više počinju igrati igre s pravilima. Djeca pokušavaju razumjeti gledišta drugih ljudi, pokušavaju oponašati probleme drugih ljudi koje putem svoje mašte pokušavaju i riješiti. Zanimljivo ih je gledati kako se igraju mame i tate, lutka im je beba. Vole oponašati tete u vrtiću, doktora ili frizera, ali i sve ostale djelatnosti s kojima su djeca upoznata.

- **Igra s pravilima**

Igre koje se odvijaju prema već određenim pravilima. Javljaju se oko pete godine djetetova života. Pozitivno utječe na socijalnu integraciju s obzirom da se igraju u paru ili grupi. Djeca uče poštivati svoj kolegu ili protivnika, usvajaju pravila po kojima se određena igra mora igrati, uče poštivati redoslijed kojim se igra te uče gubiti a ne samo pobjeđivati.

3.4. Igra u učenju matematike

Autorica Peteh (2008) govori kako matematika postoji od davnina te kako se matematički pojmovi nalaze svugdje oko nas. Dalje navodi kako je prvo matematičko znanje bilo konkretno:

- Brojenje plodova zemlje ili stoke,
- Mjerenje površina za navodnavanje, površina kada se nešto gradilo.

Od tuda nam nastaje znanost o brojevima koju zovemo aritmetika i znanost o prostoru koja se zove geometrija. Djeca uz pomoć matematike razvijaju mišljenje i druge psihičke funkcije. Matematika jako utječe na kognitivni razvoj djece koji obuhvaća razvoj svih umnih sposobnosti, snaga i stila te razvoj logičkog i apstraktnog mišljenja. Autorica Peteh (2008) kaže dalje kako usvajanje matematičkih pojmova utječe na razvoj svih psihičkih funkcija, na proces mišljenja, na misaone procese, na svojstva mišljenja i na oblike mišljenja. Svi ti procesi su nam potrebni za rješavanje problema. Naravno veliku ulogu ima i sam odgojitelj tj. njegovo stručno znanje, raznovrsnost metodičkih postupaka, oblici rada i slično. Prema autorici poticaji u razvoju dječjeg mišljenja mogu biti:

- „Akcijski (igra, rješavanje problema...),
- Verbalni (razgovor, pripovijedanje),
- Metodički (raznovrsni postupci, sredstva),
- Ekspresivni (scenska djela, likovni izraz)“, (Peteh, 2008:14).

Djeca se s matematikom susreću u brojnim svakodnevnim aktivnostima. Već prilikom dolaska u vrtić susreću se s matematičkim pojmom „jedan na jedan“ kada moraju staviti svoj jedan kaputić na svoje jedno mjesto s imenom. Isto tako prilikom konzumacije obroka jedno dijete sjedne na jednu stolicu i dobije jedan pribor za jelo. Prilikom odlaska na podnevni odmor jedno dijete ima svoj jedan krevet. Ukoliko se u sobi dnevnog boravka nalazi posloženo 15 kreveta za spavanje, u vrtiću je 13 djece, možemo ih upitati koliko je kreveta više ili koliko kreveta ostaje prazno kako bi dobili dojam koliko je djece manje u vrtiću. Matematiku se može provesti i kroz sve ostale centre u sobi dnevnog boravka.

U obiteljskome centru djeca se prilikom igre lutkama susreću s pojmom matematike. Ukoliko oponašaju igru vrtića moraju prebrojati koliko beba imaju. Kada im daju bočice za piti moraju paziti da svaka beba ima svoju bočicu. U kuhinji moraju znati svrstati pribor prema svojstvu npr. šalica i tanjurić ili razvrstati šalice iste boje i tanjuriće iste boje. U obiteljskome centru mogu djeca napraviti trgovinu u kojoj se nalaze razne namirnice sa napisanim cijenama. Prilikom kupnje određene namirnice za kuhanje moraju znati prepoznati broj i vidjeti imaju li dovoljno novaca za platiti ili ne. Pored trgovine, uz kuhinju, može se otvoriti i restoran u kojemu treba znati svrstati pribor i

napisati račun s brojevima. U kuhinji se može imati i napisane razne recepte prema kojima se gostima servira hrana npr. 1 banana, 1 jabuka, 2 naranče.

U centru početnog čitanja i pisanja djeci za početak treba osigurati razne slikovnice u kojima se djeca susreću s matematikom. Može im se pripremiti raznovrsne listiće ili poticaje u kojima moraju vježbati pisanje a da je pritom prisutna i matematika npr. spoji broj i količinu, spoji linijom brojeve po redu kako bi se dobio određeni lik, prepoznaj veći ili manji broj.

Likovni centar također djeci, na svoj način, pruža usvajanje znanja iz matematike. Prilikom pospremanja likovnog materijala djeca trebaju razvrstati flomastere ili bojice pazeći na boje. Kod crtanja vodenim bojama ili temperama moraju voditi računa da jedan kist ide na jednu boju. Također se može vježbati računanje ukoliko kažemo da će svako dijete dobiti po dvije bojice. Ako ih je za stolom troje, koliko bojica nam treba. Mogu bojati i razne bojanke u kojima je zadana boja na određeni broj npr. sva polja sa brojem 1 treba obojati u plavu boju.

Stolno-manipulativni centar djeci će možda pružiti i najviše mogućnosti. Kroz poznatu igru memory vježbati će uparivanje istih predmeta ili istih brojeva. Može se napraviti memory broj – predmet npr. broj jedan i jedan autić. Na taj način djeca vježbaju i koncentraciju te pamćenje. Puzzle koje su napravljene npr. od 4, 6, 8 komada prikladne su za učenje količine tj. od koliko komada je složena slika. Poticaj sa sličicama po veličini djecu potiče na usvajanje pojma od najmanjeg do najvećeg i obratno. Djeci se mogu ponuditi štapići raznih dužina gdje moraju razvrstati štapiće iste dužine, poredati ih od najmanjeg prema najvećem ili uspoređivati koji je manji a koji veći. Uz pomoć perlica djeca mogu razvrstavati ih prema boji ili prema veličini. Mogu ih nizati prema veličini, prema boji ili prema šablona koju napravimo kako bi pazili koja boja ili koja veličina ide po kojemu redu. Osim usvajanja matematičkih pojmova djeca vježbaju motoriku šake i prstiju.

Društveni centar djeci može pružiti brojne igre vezane za brojeve. Najpoznatija igra je najvjerojatnije „čovječe ne ljuti se“ koju gotovo sva djeca znaju igrati i nije ju potrebno posebno objašnjavati. Bitno je da djeca poznaju pojam broja kako bi znali koliko mjesta moraju proći i koji su broj dobili na kocki (tj. broj točkica). Djeci jako zanimljiva igra je i „bingo“. Izvlačenjem brojeva djeca usvajaju brojeve do 10. Veće brojeve od 10 izgovaraju kao dva broja npr. 34 je broj 3 i 4 jer ne poznaju veće brojeve. Ipak, ima

djece koja sa 6 godina znaju pročitati i velike brojeve. Igra „monopoli“ djecu potiče na korištenje novaca gdje moraju paziti koliko nešto plate i koliko novaca im ostane.

Građevni centar je posebno poticajan za usvajanje i prepoznavanje geometrijskih oblika. Od raznih oblika djeca grade razne oblike, kuće, tornjeve i slično. Koristeći kocke također grade sve šta im mašta dozvoljava i usvajaju matematiku.

Centri aktivnosti se mogu stalno nadopunjavati raznim igrama i poticajima. Odgojitelji su ti koji moraju pratiti interes djece i ne smiju im nametati nešto što kod djece ne budi interes.

3.4.1. Primjeri igara za usvajanje matematike

Igra je temelj za usvajanje matematičkih pojmova. Uz pomoć igre djeca imenuju nove predmete i njihove osobine kao što su oblik, veličina i količina. Također kroz igru djeca počinju uočavati i shvaćati prostorne odnose, sličnosti i razlike. Postoji mnogo igara koje kod djece potiču usvajanje matematičkih pojmova, a autorica Peteh ih je razvrstala na sljedeći način:

1. „Igre s didaktičkim sredstvima,
2. Igre uz pokret, glazbu i pjevanje,
3. Društvene igre,
4. Igre uloga,
5. Igre memoriranja,
6. Ostale igre“ (Peteh, 2008:29).

Igre s didaktičkim sredstvima – igre koje autorica Peteh (2008) stavlja na sam početak i navesti ćemo samo neke.

- Igre s kockom – Igra u kojoj kocka svakome predstavlja drugo značenje. Za dijete je kocka zapravo igračka, dok je za odgojitelja to didaktičko sredstvo. Dijete pri susretu sa kockom, kocku koristi na različite načine; baca ju, slaže jednu na drugu, nešto gradi i slično. Međutim, već samim time dijete razvija motoriku ruku i prstiju, uočava oblik i veličinu, uočava razliku (mala ili velika) te vježba koordinaciju ruku i oka. U rukama odgojitelja kocka je nešto drugo te

odgojitelju služi kao posrednik u usvajanju matematičkih pojmova. Kocka sama po sebi može biti različitih boja, različite veličine, različitih sadržaja i raznovrsnih zadataka. Na kocki se mogu nalaziti razne sličice prema kojima djeca pričaju priče. Samim oblikom djeca već uče kako se zapravo radi o pojmu kvadrata. Kod brojnih društvenih igara kocka je glavni predmet brojnih igara npr. čovječe ne ljuti se.

- Pogodi po opipu – U jednu veselu i šarenu vrećicu stavimo geometrijske oblike, ali samo oblike koji su djeci poznati. Dijete stavlja ruku u vrećicu te mora opipati jedan predmet bez gledanja i imenovati ga. Kada ga imenuje pokazuje ga djeci. Ukoliko je pogodio predmet, predmet ostaje vani. U protivnome predmet vraća u vrećicu.
- Prekriži krugove – Za ovu igru potreban je papir sa krugovima, flomaster i kocka. Igra se igra tako da dijete ima papir sa 30 nacrtanih krugova, baca kocku i dobiva određeni broj. Flomasterom mora precrtati onoliko krugova koliko dobije na kocki. Zadatak je riješen kada jedno dijete prekriži sve krugove.

Igre uz pokret, glazbu i pjevanje

- Tko je moj par? – Za ovu igru potreban je neparan broj djece koja će biti podijeljena u dvije udaljene kolone, licem okrenuti jedni prema drugima. Ispred kolone stoji voditelj igre. Na njegove riječi „tko je moj par“ djeca trče jedan prema drugima kako bi svatko za ruku ulovio svog para. Dijete koje ostane bez para ide na čelo kolone i ponovno izgovara riječi. Kroz ovu igru djeca osim što se kreću, usvajaju i pojam para.
- Dan-noć – Igra poznata svoj djeci. Može se igrati na razne načine. Način kojeg svi poznaju je uz pomoć riječi dan-noć. Kada djeca čuju riječ dan ostaju na nogama, a kada čuju riječ noć moraju se čučnuti. Dijete koje pogriješi ispada iz igre. Igra se može igrati koristeći i razne druge pojmove ili riječi.
- Dodirni... - Igra u kojoj se djeca rašire u krug na sredini sobe. Odgojitelj određuje pravila igre tako da kaže šta djeca u određenome trenutku moraju dodirnuti. Djeca slušaju glazbu i kada se ona ugasi moraju dodirnuti npr. okrugli predmet ili neki predmet na kojemu piše broj. Iz igre ispada dijete koje ne pronađe dogovoreni predmet.
- Igra skrivača – Igra koju sva djeca jako vole. Jedno dijete se nalazi ispred sobe ili mu se u sobi prekriju oči kako ne bi vidio gdje ostala djeca skrivaju predmete

po sobi. Nakon što su djeca sakrila sve predmete kreće potraga. Pozivamo dijete da započne tražiti sakrivene predmete. Možemo mu pomoći uz poznate riječi „toplo“ (blizu je) ili „hladno“ (daleko je). Nakon što dijete pronađe predmete sva djeca zajedno ih broje kako bi vidjeli da li su svi predmeti na broju.

Društvene igre

- Domino-brojke – Igra koja se može igrati na razne načine i uz pomoć raznih oblika i simbola. U ovom slučaju igramo igru domino sa brojkama. Pločice se podijele i stave licem na stol, slažu se prema brojkama tako da se uvijek pazi da budu u paru dva ista broje.
- Pogodi koliko imam! – Sva djeca sjede u krugu i svatko ima određeni broj zrna graha. Odgojitelj je taj koji vodi igru i ima kutiju sa grahom ispred sebe. U kutiju stavlja određeni broj zrna graha te tresse kutiju. Prema zvuku koji djeca čuju ispred sebe moraju staviti onoliko zrna graha koliko misle da je u kutiji. Kada odgojitelj kaže točan broj, djeca koja su pogodila dobivaju toliko graha dok ostala djeca svoj ulog daju odgojitelju. Pobjednik je dijete koje sakupi najviše zrna graha.

Igra uloge

- Crna kraljica jedan, dva, tri – Igra poznata iz davnina i koju su mnoge generacije igrale. „Crna kraljica“ je jedno dijete koje stoji na jednoj strani dok su na drugoj strani djeca. Ona je djeci okrenuta leđima. Dok izgovara rečenicu „Crna kraljica jedan, dva, tri“ djeca joj se približavaju. Kada se ona okrene, djeca se ne smiju kretati. Dijete koje se kreće mora se vratiti na početak. Pobjednik je ono dijete koje prvo dođe do kraljice te postaje ono „Crna kraljica“.
- Igra prodavaonice – Igra koja se može organizirati zajedno s djecom i na mnogo raznih načina. Djeca donose i sakupljaju razne predmete koje slažu na police. Na sve predmete lijepe papiriće na koje moraju napisati cijene kako bi znali koliko što košta. Djeca koriste i papirnati novac kao sredstvo plaćanja. Uloge si djeca podijele među sobom. U igru prodavaonice mogu se uključiti i drugi centri poput centra kuhinje ili centra lutaka.

Igre memoriranja

- Potraži svoj par! – U ovoj igri mogu se koristiti slike, razni predmeti, brojevi, geometrijski oblici i slično, ali je bitno da su par. Igra se može igrati tako da se podijeli jedna slika djeci dok je druga okrenuta na stolu. Dijete mora pronaći istu sliku. Drugi način je da su obje slike (par) pomiješani na stolu i dijete mora tražiti par tako da pamti gdje se koja slika nalazi. Igra traje dok djeca imaju interesa.

Ostale igre

- Čarobne ribice – Za ovu igru potrebno je napraviti ribice i štap za pecanje s magnetom. U posudu stavimo ribice koje na vrhu imaju spajalicu kako bi se lakše uhvatile na štap za pecanje s magnetom. Ukoliko dovoljno blizu približimo štap s magnetom, ribice će se uhvatiti. Djeca na kraju prebroje ribice koje su uhvatili i onaj koji ih ima najviše je pobjednik.
- Sinovi – Igra za manje grupe djece na vanjskome prostoru. U zemlji se iskopa onoliko rupica koliko je djece. Svako dijete s određene udaljenosti mora pogoditi svoju rupicu. Onaj tko pogodi dobiva jedan kamenčić ili „sina“. Naravno pobjednik je onaj tko ima najviše pogodaka.

3.5. Rješavanje problema

Riječ problem je riječ s kojom se susrećemo u svakodnevnome životu i uvijek kažemo kako imamo mnoštvo problema. Upravo zbog toga moramo djeci od početka predstaviti probleme kao zabavno rješavanje izazova. Ti problemi moraju biti primjereni njihovoj dobi i mogućnostima. Uvijek moramo paziti da problem bude takav da nije ni prelagan ni pretežak, da dijete razvija sva osnovna čula (vid, sluh, opip, miris i okus) te misaone procese (analizu, sintezu, uspoređivanje i zaključivanje). Ono što je jako bitno je da taj problem kod djece potiče znatiželju, samostalnost i aktivnost. Djeca moraju pažljivo pratiti što trebaju raditi, moraju biti dovoljno koncentrirani, uporni i maštoviti.

Odgovitelj ovdje ima veliku ulogu. On mora pripremiti sve te probleme tako da ih djeca mogu riješiti. Mora pratiti tijek njihova rada, na koji način rješavaju problem, poticati motivaciju djece za rješavanje problema te najviše od svega poticati samostalnost u

rješavanju problema. Djeci treba pružiti izbor, ukoliko želi sudjelovati u rješavanju problema ili ne želi. Djecu se ne smije siliti jer onda nema rezultata. Treba djecu pustiti da sami riješe pojedini problem, jer oni će to uvijek napraviti na neki svoj način i na mnogo načina. Djeca će uvijek jedni drugima pomagati, oponašati će jedni druge i učiti jedni od drugih. Probleme djeca mogu rješavati grupno, individualno što ovisi i o vrsti samoga problema. Djeca koja pokazuju interes za neku aktivnost trebaju se poticati na individualno rješavanje problema. Iako, grupno rješavanje problema pomaže u socijalizaciji te prihvaćanju drugih ideja i slično.

Autorica Peteh (2008) kao primjer igre konkretnog problema navodi slagalicu. Igra gdje od dijelova elemenata treba složiti cjelinu. Igra koja obuhvaća mnoga odgojno-obrazovna područja, a kao podloga mogu se koristiti razne slike, brojevi ili geometrijski oblici. Također broje dijelova ovisi o dobi djece kao i oblici dijelova.

Zagonetna slika je vrsta slagalice koja pored rješavanja problema potiče i razvoj govora. Umetaljke su zabavna igra koju djeca jako vole te se prilikom igre odmah može vidjeti kakva je dječja vizualna percepcija. Djeca moraju odgovarajući oblik ubaciti kroz odgovarajući prolaz na kutiji npr. trokut kroz prolaz u obliku trokuta. Pokrivaljka je primjer igre za rješavanje konkretnih praktičkih problema. Sastoji se od ploče i pločica kojima se pokrivaju određeni likovi, brojevi ili drugi predmeti. Mogu biti raznovrsne i prilagođavati se dobi djece i njihovim mogućnostima. Tangram je igra u kojoj se djeca najviše od ostalih igara susreću sa geometrijskim likovima, uče ih raspoznavati i imenovati. Od geometrijskih likova mogu slagati razne oblike i predmete za što im je potrebna mašta i snalažljivost.

Osim konkretnih praktičnih problema imamo i slikovne probleme a to su skrivačica i labirint. Skrivačice su igra gdje djeca moraju u određenom prostoru pronaći zadani ili skriveni predmet. Što je crtež kompliciraniji to djeca moraju biti više koncentrirana kako bi što brže riješili zadani problem. Labirint je igra koja se može provesti na više načina. Može se napraviti od kartonske kutije, može se napraviti na dvorištu od konopa ili u sobi dnevnog boravka. Djeca moraju pronaći put i stići do cilja, a ukoliko pogriješe vraćaju se na početak i ponovno igraju. Djeca moraju biti jako oprezna, pažljiva i koncentrirana.

Prilikom usvajanja matematičkih pojmova i same matematike djeca se stalno susreću sa nekim problemima. Ukoliko moraju nešto zbrojiti ili oduzeti potrebno je razmisliti

kako riješiti zadatak. U prostoru se također susreću sa brojnim zadacima gdje je potrebno dobro razmisliti kako bi našli rješenje i na koji način bi ga riješili. Matematika je igra koja je puna problema ali istovremeno jako zabavna, poticajna i kreativna.

3.6. Matematičke igre od recikliranog materijala

Već smo spominjali kako se matematika nalazi svugdje oko nas pa i u dječjim igrama i istraživanjima. Sve stvari koje nas okružuju zapravo predstavljaju matematiku na bilo koji način; da li oblikom, veličinom, težinom ili drugim značenjem. Matematiku djeca najbolje shvate kada su njome okružena i kada se susretnu direktno s njome, mi odrasli, naravno, uvelike pomažemo u tom učenju tako da djeci osiguramo uvjete, poticaje i pozitivnu atmosferu. Autorica Slunjski (2003) donosi niz igara od neoblikovanog materijala kojima djeca uče matematiku. U nastavku donosimo samo neke od njih.

- Koliko u svaku kućicu?

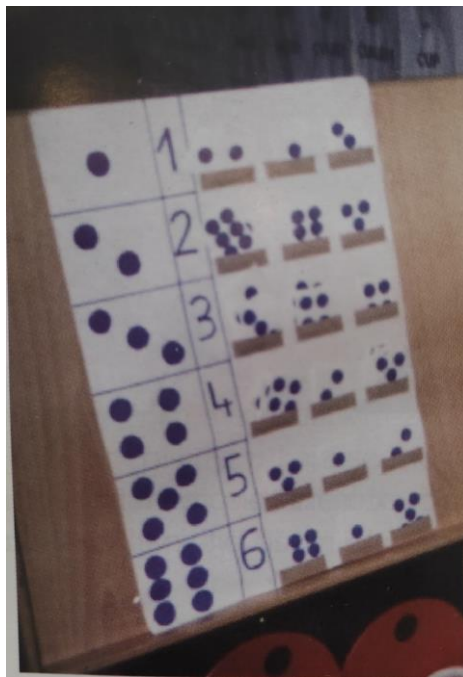
Za ovu igru potrebno nam je: kutije od mlijeka ili posude od sira, razni sitni predmeti, crni papir, škare i lijepilo. Od kartona ili hamer papira izradimo plakat na kojemu se nalaze skupovi od točkica (sami odredimo do kojeg broja radimo) te ispod svakoga skupa je jedna posuda. Djeca moraju u posudu staviti onoliko predmeta koliko je točkica iznad označeno.



Slika 2. Izvor: Slunjski; Kad djeca pišu, broje, računaju... (2003:75)

- Koliko je točkica?

Za ovu igru potrebno nam je: papir, škare i lijepilo. Za početak treba napraviti plakat podijeljen na dva dijela. Na lijevoj strani nalazi se skup točkica te broj, a sa desne strane naprave se džepići kako bi se mogle umetati kartice. Jedan način igre je da se u džepiće stavi odgovarajući broj npr. u prvi red idu sve jedinice a u treći red sve trojke. Drugi način igre je da se džepiće stave brojevi koji zajedno daju broj koji se nalazi sa lijeve strane npr. 4, 2+2 ili 3+1; 6, 4+2 ili 3+3.



Slika 3. Izvor: Slunjski; Kad djeca pišu, broje, računaju... (2003:77)

- Koliko ih treba?

Za ovu igru potrebne su: plastične čašice od namaza ili jogurta te drvene perlice ili pomponi. U čašice se na dno zalijepi brojevi (sami odredimo do kojeg broja ćemo igru napraviti). Pripremimo onoliko perlica ili pompona koliko nam je potrebno za sve posudice. Dijete mora u čašicu staviti onoliko pompona ili perlica koliko piše broj.



Slika 4. Izvor: Slunjski; Kad djeca pišu, broje, računaju... (2003:89)

- Koliko ima životinja?

Za ovu igru potrebno nam je: kartonska podloga, razne slike životinja i olovka. Na kartonskoj podlozi treba nacrtati skup točkica i napisati broj. Djeci ćemo ponuditi skup sličica sa raznim životinjama. Djeca trebaju sličicu sa npr. dvije životinje pridružiti broju dva.



Slika 5. Izvor: Slunjski; Kad djeca pišu, broje, računaju... (2003:91)

- Tko će prije?

Za ovu igru potrebno nam je: papir u boji te kocka koju možemo napraviti od spužve ili kutije. Od papira u boji (npr. zeleni i plavi) treba izrezati jednaki broj krugova te dva bijela kruga koji će značiti start. Kocka se sastoji od broja 1 do 3 i to u dvije boje, jednake bojama krugova. Djeca se podijele u dvije ekipe te svaka ekipa stoji ispred

svoje boje. Grupe naizmjenice bacaju kocku i moraju dobiti svoju odgovarajuću boju, u protivnome preskaču krug. Koji broj dobiju toliko krugova idu naprijed. Pobjeđuje ekipa koja prva dođe do kraja.



Slika 6. Izvor: Slunjski; Kad djeca pišu, broje, računaju... (2003:92)

- Šarene polovice

Potreban materijal za ovu igru je: karton, škare i papir u boji. Od papira u boji treba izrezati krugove u raznim bojama te ih prerezati napola. Zadatak je da dijete posloži krugove od odgovarajućih polovica. Osim polovica mogu se napraviti i krugovi podijeljeni na više dijelova ili drugi geometrijski oblici.



Slika 7. Izvor: Slunjski; Kad djeca pišu, broje, računaju... (2003:98)

- Vesela igra oblicima

Za ovu igru potrebno nam je: papir u ranim bojama i škare. Potrebno je izrezati što više oblika npr. trokuta, pravokutnika, kvadrata i krugova. U ovoj igri se djecu pušta da se slobodno igraju oblicima. Mogu napraviti razne građevine, mogu spajati iste oblike po bojama ili razne oblike po bojama. Jednostavno u ovoj igri glavnu riječ imaju mašta i kreativnost.



Slika 8. Izvor: Slunjski; Kad djeca pišu, broje, računaju... (2003:102)

- Gdje je čije mjesto?

Za ovu igru potrebno nam je: dvije veće kutije od jaja, tempere u boji. Jedna kutija nam služi za podlogu i nije ju potrebno bojati ukoliko je namijenjena starijoj djeci koja mogu sama doći do zaključka. Ukoliko je za mlađu djecu može im se podloga obojati kao što su obojani i oblici koje će djeca slagati. Drugu kutiju izrežemo u raznim pravokutnim ili kvadratnim oblicima te ih obojimo u razne boje. Zadatak je da djeca slože pravilno oblike kako bi popunili podlogu.



Slika 9. Izvor: Slunjski; Kad djeca pišu, broje, računaju... (2003:106)

- Složi po redu

Potrebno nam je: kartonska podloga, papir u boji i škare. Od papira u boji izrežemo različite oblike ili predmete u nekoliko veličina npr. u 6 veličina od najmanjeg do najvećeg. Zadatak je da djeca slože niz od najmanjeg do najvećeg.



Slika 10. Izvor: Slunjski; Kad djeca pišu, broje, računaju... (2003:107)

- Domino oblika

Za ovu igru potrebno je: tvrdi bijeli papir ili karton te papir u boji. Na izrezane kartice treba nalijepiti razne geometrijske oblike u različitim bojama. Djeca moraju slagati domino tako da paze odgovara i boja i oblik te ga pridružuju uz odgovarajući oblik.

4. PROJEKT NAŠA MALA KNJIŽNICA

Međunarodni projekt namijenjen poticanju čitanja za djecu vrtićke i školske dobi. Projekt je nastao inicijativom slovenske izdavačke kuće KUD Sodobnost te je ubrzo jako dobro prihvaćen.

U Hrvatskoj je suradnju na projektu započela izdavačka kuća Ibis grafika te 2018. godine projekt Naša mala knjižnica kreće na svoje „putovanje“ u škole i vrtiće. S obzirom na dobre, kvalitetne, zanimljive i poučne knjige te na niz kreativnih zadataka, broj prijavljenih škola i vrtića s vremenom je bio sve veći. Knjige se svake godine mijenjanju i njih 6 čini paket koji uveseljava djecu u vrtićima i školama. Sa 2020. godinom Ibis grafika započela je organizirati tzv. Okrugli stol gdje se prikazuju sve aktivnosti koje se provode za vrijeme projekta. S početkom 2021./2022. godine započele su online radionice koje su namijenjene svim sudionicima projekta i onima koji su zainteresirani za pojedinu knjigu. Cilj radionica je uz metodičku obradu prikazati određenu knjigu i aktivnosti koje su se provodile na tu temu. Sve knjige su pažljivo birane i svaka od njih ima određenu temu i nosi posebnu poruku. Na online radionice, koje su se određivale jednom mjesečno, javio se određeni broj vrtića i škola. Odgojitelji i učitelji su na zanimljiv način prikazali brojne aktivnosti koje su zajedno sa djecom radili. S vremenom se javila i ideja razmjene knjižnog junaka gdje su razne ustanove razmjenjivale svog junaka međusobno. Knjižni junak je također bio osmišljen sa temom određene knjige.

U nastavku ću prikazati aktivnosti koje su se provele u projektu a svrha im je bila i učenje matematičkih pojmova.

Kako je svaka knjiga nosila određenu temu na sljedećim slikama vidjeti ćemo prvu aktivnost gdje su djeca napravila svoje selo ljubavi i mira. S obzirom da je tema knjige bila rat i uništena kuća glavnog lika, osmislili smo selo kako bi djeca, koja su ostala bez kuće, imala gdje živjeti. Za aktivnost smo koristili tetrapak od mlijeka različitih veličina i dimenzija. Djeca su se upoznala sa ravnom plohom, pravokutnim i kvadratnim oblikom te su radili usporedbe koji tetrapak je širi, veći i duži s obzirom da su bili različitih vrsta. Na kraju su raznovrsnim linijama oslikavali prozore i vrata. Zanimljivi su bili dječji komentari kako je netko radio ravne linije a nekome su bili krive.



Slika 11. i slika 12. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Matematičke pojmove djeca su uočavala i usvajala i rješavajući radne listove koje su dobili vezane za projekt. Na slici vidimo zadatak gdje su djeca trebala različitim bojama obijati određene oblike kako bi uvidjeli razlike i prepoznali o kojim oblicima se radi. Neka djeca su odmah prepoznala oblik dok je nekoj djeci trebalo pomoći. Naravno to je ovisilo o dobi djece.



Slika 13. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Na sljedećim slikama vidjeti ćemo aktivnosti vezane za knjigu „Kako zagrliti ježa“. Knjiga govori o tome kako je jež tražio samo zagrljaj i nitko mu ga nije htio dati. Tužan je dobio aparat za grljenje koji mu ipak nije bio dobar. Na kraju je ipak dobio zagrljaj. Poruka priče je jasna kako nije teško nekoga zagrliti, a nekome to puno znači. Aktivnosti koje su se provodile obuhvaćale su sve centre u sobi dnevnog boravka. Slika

14. nam prikazuje kako su djeca na listiću vježbala grafomotoriku nastavljajući niz raznih linija. Djeca su morala prepoznati ravne i zakrivljene linije te na taj način dovršiti niz. Slika 15. nam prikazuje odnos broja i količine. Djeca su najprije morala prebrojati koliko ježeva vide na slici te u prazan kvadrat napraviti onoliko točkica koliko je iznosio broj ježeva. Neka djeca su brojala uz pomoć prstiju a neka su već od oka prepoznala broj. Slika 16. prikazuje likovnu aktivnost gdje su djeca uz pomoć spužve izradila bodlje za ježa. Nakon što su spužvu izrezali škarama pokušali su naći jednake bodlje ali nije im baš uspješno. Sve su bile različite. Radili su usporedbe da su na jedan kup stavili manje a na jedan veće te ih brojali. Također su uspoređivali koje su tanje a koje deblje.



Slike 14., slika 15., slika 16. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Slika 17. prikazuje aktivnost gdje su djeca vježbala i motoriku šake i prstiju. Zadatak je bio da škarama režu po ravnoj liniji kako bi dobili bodlje ježa. Zanimljivo je bilo vidjeti linije svih primjera kada su bili gotovi ježevi. Djeca su sama od sebe krenula brojati tko je imao više ravnih linija. Slika 18. prikazuje matematički zadatak odnosa broja i količine. Na plakatu se nalazi broj i ispod njega količina točkica. Djevojčica na slici je morala pridružiti broju i količini onoliko slika ježa koliko traži broj. Ovaj poticaj se koristio tijekom cijele godine samo su se izmjenjivale sličice, ovisno o godišnjem dobu ili kakvom događaju. Slika 19. prikazuje aparat za grljenje kojeg su djeca napravila od neoblikovanog materijala. Korištene su role od papirnatih ubrusa. Djeca su se susrela sa pojmom valjka. Neke role su rezali kako bi dobili kraće pa su mogli uspoređivati duže i kraće role. Interesantno mi je bilo pitanje jednog dječaka zašto su sve u obliku valjka a ne kvadrata. Pokušali smo jednu napraviti u obliku kvadrata ali nije to bilo to.

Ipak interesantno je koliko je mašta djece stalno prisutna i koliko pitanja mogu imati spremnih za postaviti.



Slika 17., slika 18., slika 19. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Slika 20. prikazuje poticaj u stolno-manipulativnom centru gdje su djeca morali složiti sliku ježa pazeći na broj koji se nalazi na slici. Djeca su pazila na redoslijed broja i kada je slika bila gotova brojali su do 5 unaprijed i unatrag. Slika 21. nam prikazuje usvajanje pojmova manji – veći. Ponuđene su slike ježa u različitim veličinama. Djeca su morala uočiti najmanjeg ježa i najvećeg te slike složiti prema veličini od najmanjeg do najvećeg.



Slika 20. i slika 21. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

5. ISTRAŽIVAČKI DIO – AKTIVNOSTI I GRE U VRTIĆU

Tijekom pedagoške godine 2022./2023. djecom provedene su brojne aktivnosti i igre koje su na bilo koji način poticale usvajanje matematičkih pojmova. Djeca su ponekad se i nesvjesno susretala s matematikom i nisu to ni znali dok ih se nije izravno pitalo. U nastavku će biti prikazane igre i poticaji te opis onoga što su djeca mogla usvojiti i što razvijaju određenom igrom.

Slika prikazuje konstruktivnu igru mega block kockama. Igra je krenula tako što je dječak pitao koji je najveći toranj od kocki. Kroz razgovor došao je na ideju da napravi dva tornja od kocki, jedan od kratkih a jedan od duplih kocki. Do svoje visine je sam slagao kocke, zatim se poslužio sa stolicom kako bi toranj bio što veći. Nakon što su oba tornja bili gotovi slijedio je razgovor o tome koji je viši a koji niži. Djeca su također morala sama doći do zaključka koja je razlika između oba tornja osim u visini (širina kocki). Nakon igre kockama djeca su samoinicijativno stajali jedni kraj drugih kako bi vidjeli tko je viši.



Slika 22. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Sljedeća slika prikazuje usvajanje pojmova količine i težine. Povodom dana kruha djeca su mijesila kruh. Na stolu se nalaze razne namirnice i vaga uz pomoć koje su djeca vagala sastojke. Za početak djeca su pokušala prepoznati čim više geometrijskih oblika na stvarima. Zatim su pronašli posude koje su prazne, a koje su pune. Također su se susreli sa teksturom pojedinih namirnica. Ono što su djeca najviše pratila bilo je

to koliko čega se mora staviti na vagu kako bi se dobilo kruh. Starija djeca koja su znala brojeve pratila su vagu da ne bude previše. S obzirom da sve posude nisu bile jednako pune morali su uočiti razliku koje su posude imale više a koje manje u sebi. Također su morali doći do zaključka što bi po njima bilo teže a što lakše.



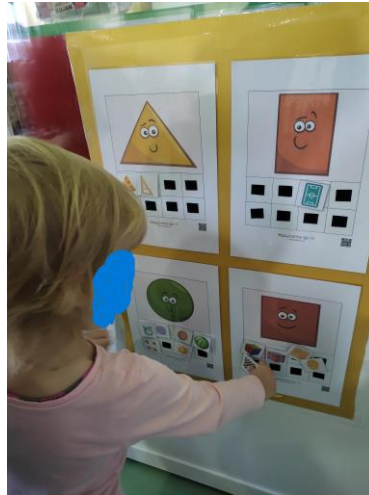
Slika 23. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Nakon što su djeca umijesila kruh napravili su slano tijesto kako bi ga mogli oblikovati. Glavno sredstvo im je bio valjak kojim su pokušali postići ravno tijesto. Zanimljivo je bio to da ni jedan valjak nije bio isti pa su djeca ponovno morala prepoznati koji je duži a koji kraći te koji je uži a koji šiti valjak. Koristeći valjak djeca su razvlačila tijesto na razne debljine koje su na kraju uspoređivali.



Slika 24. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Sljedeća slika prikazuje poticaj koji je napravljen kako bi djeca mogla povezati razne predmete sa geometrijskim likom. Najprije se djeci objasnio svaki lik kako bi znali o kojem liku se radi. Starija djeca su oblike odmah prepoznala dok mlađa nisu sva. Zadatak je bio da razvrstaju sve predmete koji se nalaze u kutiji na lik kojemu odgovaraju. Djevojčica na slici ima 3,5 godina i bila joj je potrebna pomoć pri razvrstavanju predmeta. Zanimljivo je bilo kako su djeca i kasnije predmete po sobi imenovali geometrijskim oblicima.



Slika 25. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Poticaj na sjedećoj slici također se tiče geometrijskih oblika. Nakon što su djeca već znala imenovati oblike bilo im je lakše spojiti štapiće. Poticaj se sastoji od obojanih štapića i čička koji se nalazi na vrhu kako bi se mogli štapići spojiti u određeni geometrijski oblik. Djeca su štapiće mogla spajati u oblike ovisno o bojama ili kako su sami htjeli. Nakon što su spojili određeni oblik morali su ga imenovati.



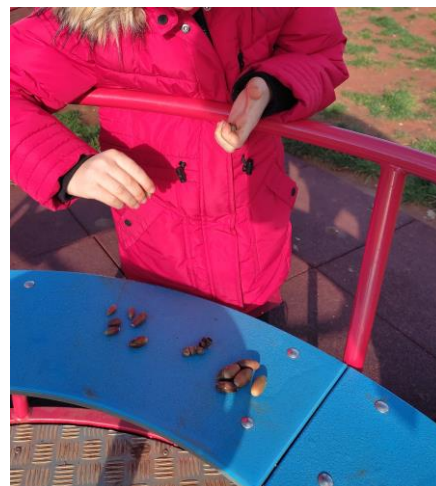
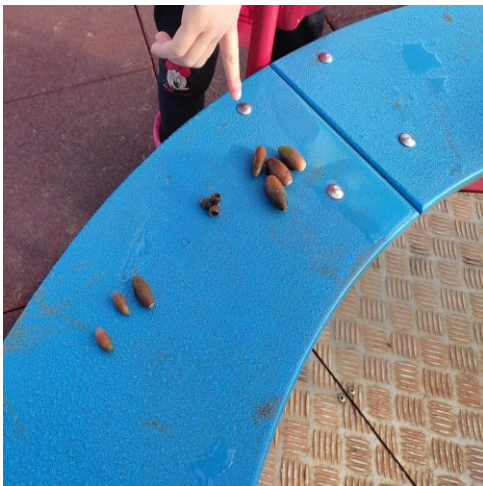
Slika 26. i slika 27. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Još jedan poticaj vezan za geometrijske oblike. Na široke štapiće nacrtani su određeni geometrijski likovi. Štapića je bilo više pa su djeca morala tražiti koji odgovaraju paru i da svi oblici budu spojeni. Mlađu djecu se poticalo da osim oblika prepoznaju i boje.



Slika 28. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Sljedeće slike prikazuju učenje matematike na dvorištu vrtića. Koliko puta smo već rekli kako je matematika svuda oko nas, tako su i sama djeca to uočila. Djevojčica je pronašla jesenski plod, žir, te ih je razvrstala prema veličini. Na jednom kupu su bili manji žirevi, na drugome veći. Prebrojala ih je te pokazala gdje je više žireva. Nakon toga je ostatak u ruci podijelila kako bi dobila veći broj na drugome kupu.



Slike 29. i slika 30. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Još jedna igra u prirodi, sa prirodnim materijalom. Djevojčica na slici sakupljala je lišće te ga je poslagala u niz koji je brojala da vidi koliko listova ima. Na drugoj slici složila je dva kupa lišća onako kako joj je bilo zadano te je morala prepoznati gdje ima više lišća. Sljedeći zadatak joj je bio da doda list onom kupu kojem fali kako bi dobila dva jednaka kupa. Nakon matematičkih zadataka igra je prešla u igru trgovine lišćem.



Slike 31., slika 32. i slika 33. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Za vrijeme božićnih blagdana umjesto kupljenih ukrasa djeca su sama izradila ukrasni lanac za sobu. Škarama su rezali trake različitih boja i širina. Dužina traka bila je ista s obzirom na veličinu papira. Djeci je zadatak bio da rade krugove od traka i koliko mogu da paze na širinu traka, da ne bude prevelika razlika između dva kruga. S obzirom da su lanac djeca radila u grupama, na kraju se radila usporedba čiji lanac je duži.



Slika 34. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Igra na slici napravljena je od drva te ima listiće sa zadanim zadacima. Djeca trebaju paziti na prazan krug gdje ne smiju staviti obojani valjak. Brojeći krugove na listiću valjak moraju staviti u odgovarajući krug na ploči. Ovdje djeca, starija, usvajaju redne brojeve prvi, drugi, treći, četvrti i peti.



Slika 35. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Sljedeća igra bili su brojevi od 1 do 10. Snjegović se sastojao od glave i tri kruga gdje su različito bili prikazani brojevi. Na šeširu je bio napisani broj, jedan krug je imao broj prikazan uz pomoć prstiju na rukama i drugi krug je imao kockice sa točkicama. Djeca

su morala spojiti snjegovića da broj na šeširu odgovara svim ostalim krugovima. Djevojčica na slici ima 5,5 godina i brojeve do 5 je složila bez problema dok je ostale brojeve morala brojati kako bi znala sve spojiti.



Slika 36. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Nakon što su djeca usvojila pojam ravne i zakrivljene linije imali su likovni zadatak da nacrtaju gitaru koristeći što više linija. Kao primjer na stolu im se nalazila jedna gitara prema kojem primjeru su oni crtali. Neka djeca su čak radila tanke i debele crte o čemu su na kraju pričali. Nakon te aktivnosti na dvorištu su djeca tražila grančice kako bi vidjeli koliko ravne ili zakrivljene mogu biti. Čak su se i natjecali tko će naći duže i deblje grančice toliko da je jedan dječak pitao da li imamo ravnalo kako bi mjerio.



Slike 37. i slika 38. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Ravne i zakrivljene crte nastavile su se prepoznavati i kod glazbenih instrumenata. Djecu se stalno poticalo da pokažu koje su crte ravne a koje zakrivljene. Također su prepoznavali geometrijske oblike ukoliko ih je bilo, kao i plohe.



Slike 39. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Sljedeći poticaj ponovno su bili brojevi gdje se je djecu poticalo da broje olovke u čaši i stave odgovarajući broj na čašu. Do broja 5 su djeca već od oka znala staviti broj, dok su veće brojeve morali brojati.



Slike 40. i slika 41. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Još jedan poticaj prepoznavanja brojeva prikazan je na slici. Kartice su napravljene tako da se na njima ne vidi broj koji se nalazi. Stavljanjem lampice ispod kartice djeci se pojavi određeni broj kojeg moraju prepoznati. Primjer na slici su broj 6 i 9 te su djeca treba pogoditi koji je koji broj s obzirom da su slični.



Slika 42. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Aktivnost na sljedećoj slici posvećena je svjetskom danu voda. Cilj je bio razumijevanje i usvajanje pojma lakše i teže kako bi djeca uvidjela što tone u vodi a što ne. U manji bazen stavili smo vodu te su djeca dodavala određene predmete kako bi vidjeli koji predmeti tonu a koji plutaju. Time su došli do zaključka kako teški predmeti završe na dnu, a lakši ostanu na vrhu i plutaju. To su odmah povezali sa bacanjem kamenčića u more.



Slika 43. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Sljedeća aktivnost bila je sadnja graha. Djeca su najprije oslikala svoje staklenke bojama za staklo, a nakon toga morali su posaditi svoj grah. Određeno je da svako dijete stavi u svoju staklenku 5 zrna graha te su time morali sami brojati da znaju koliko je dovoljno.



Slika 44. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Povodom Majčinog dana djeca su majkama izrađivala privjesak kao poklon. Zadatak je bio da nižu 4 perlice nakon čega je uslijedilo ime mame te na kraju ponovno 4 perlice. Prilikom nizanja morali su paziti na točan broj perlica.



Slika 45. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Sljedeću aktivnost izveli smo na izletu gdje su se djeca susrela sa različitom količinom vode u staklenkama. Staklenke smo napunili različitom količinom te su djeca žlicom lupala po njima. Staklenka koja je bila najmanje puna čula se drugačije od one koja je bila skroz puna. Svaka staklenka je davala drugačiji zvuk.



Slika 46. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

Posljednja aktivnost koju ćemo prikazati je zimski domino. Na drvenim pločicama nalaze se zimski motivi i točkice koje prikazuju određeni broj. Djeca mogu slagati domino spajajući motive po boji, samo motive ili samo brojeve točkica.



Slika 47. Fotografije iz osobne arhive autorice rada

6. ZAKLJUČAK

Djeca su mali istraživači koji su puni mašte, kreativnosti ili vlastitog mišljenja. Njihovoj mašti nema kraja i upravo ona ih potiče na istraživanje kako bi saznali sve što ih zanima. Mi, odrasli, smo ti koji im moraju to istraživanje učiniti što zanimljivijim.

Aktivnosti i igre su od velike važnosti za djecu u vrtiću i kod kuće, bez obzira na dob djece. One djeci omogućuju da kroz eksperimente, samostalno učenje i rješavanje problema razvijaju svoje vještine. Upravo tako djeca samostalno i aktivno sudjeluju u stvaranju svojeg vlastitog znanja, uče s lakoćom te im je učenje prirodna potreba. Njima je sve interesantno i novo, upravo zbog toga stalno nešto uče. Djetetu treba pomoći prilikom učenja i istraživanja onoga što ga zanima jer ga to čini bogatijim. Treba mu omogućiti sve potrebne uvjete kako bi njegova znatiželja bila zadovoljena. Ako dijete spriječimo u procesu učenja i istraživanja, radimo mu veliku štetu. Dijete na taj način može imati razne posljedice: motoričke, govorne, intelektualne. Djecu treba poticati na istraživanje i na učenje uz pomoć nas odraslih.

Znamo kako je vrtić zajednica koja uči, a odgojitelj je taj koji je zadužen za to učenje. Odgojitelj ne može biti bilo koja osoba, već mora imati neke osobine. Osim ljubavi prema djeci odgojitelj mora biti kreativan, originalan, pažljiv, pun ljubavi prema djeci, strpljiv i maštovit. Mora znati zapažati i vidjeti dječja opažanja, uočiti interese djece. Od velike važnosti je da odgojitelj prihvati dijete onakvo kakvo je, sa svojim razvojnim sposobnostima. Treba pratiti interes djeteta i poticati ga u onome što ga zanima.

Od najranije dobi djecu treba poticati na učenje matematičkih pojmova jer matematika je svugdje oko nas i stalno se s njome susrećemo. Ukoliko ne budemo razumjeli osnovne matematičke pojmove puno toga će nam biti teško za raditi. Brojevi su djeci potrebni za brojanje. Matematičke radnje potrebne su za izvođenje matematičkih problema. Prostorni odnosi veoma su bitni kako bi se djeca znala orijentirati u prostoru i uvidjeti gdje se što nalazi. S težinom i veličinom će se također stalno susretati bilo gdje idu. Upravo zbog toga potrebno je djecu svugdje poticati na shvaćanje i razumijevanje matematičkih pojmova. Najlakše će ih djeca usvojiti kroz igru, kako igračkama tako i bilo kojim drugim materijalom. Djecu treba pustiti da se igraju i da svoje znanje usvajaju kroz igru koja jako utječe na razvoj djeteta.

SAŽETAK

Od rođenja djeca se igraju i usvajaju matematiku na različite načine. Sa godinama djeca se razvijaju na svim područjima, a odrasli su ti koji moraju djeci biti potpora i sigurnost u njihovom rastu i razvoju. Najveći razvoj djeca postižu kroz igru koja je nezaobilazni dio djetinjstva. Od davnina igra je bila ključna za razvoj djece i u tome ih treba poticati. Ne smije se dozvoliti da igru zamijene mediji, televizije i mobiteli. Djecu treba pustiti da uživaju u igri, bez obzira kakva ona bila. Djeca će svoju igru osmisliti bilo gdje i bilo kada. Ponekad im nisu potrebne igračke kako bi igra krenula.

Upravo kroz igru će najbolje usvojiti i početne matematičke pojmove koji su djeci jako važni za razumijevanje matematike. Bilo gdje se djeca kreću, uočiti će broj ili neki drugi matematički pojam. Treba ih uvijek poticati da ponavljaju ono što vide, da broje, da rade usporedbe između većih i manjih predmeta, da razvrstavaju stvari i sve ostalo što im omogućuje što bolje savladavanje matematičkih vještina. Bitno je da djeca shvate osnovne pojmove kako bi krenuli u daljnje učenje i razumijevanje brojnih matematičkih vještina.

U radu, naglasili smo važnost razvoja djece koji je jako važan. Kako je razvoj djeteta povezan sa igrom, objasnili smo što je igra i koje su vrste igre. Igra će nas dalje odvesti do početnih matematičkih pojmova i razvoja matematike kroz igru. Prikazali smo igre koje su razni autori opisali, a značajne su za usvajanje matematičkih pojmova. Na samome kraju prikazali smo brojne aktivnosti i igre djece u vrtiću kroz koje su djeca usvajala pojmove i vještine.

Ključne riječi: matematika, razvoj djeteta, igra, aktivnosti

SUMMARY:

From birth, children play and gradually acquire mathematical skills in various ways. As children grow older, they develop in all areas, relying on adult support and security. Play is a central aspect of childhood that is crucial to development. Throughout history, play has been essential for children's development and should therefore be encouraged. It is important to prevent media, television and mobile devices from replacing play. Children should have the opportunity to enjoy play in all its forms, as they are naturally inclined to create their own games anywhere and anytime, sometimes even without toys to initiate play.

Play is the most effective way for children to grasp the basic mathematical concepts that are critical to their understanding of mathematics. Regardless of where they are, children will notice numbers or other mathematical concepts as they explore their environment. Repeating observations, counting, comparing larger and smaller objects, and categorising objects all promote mastery of mathematical skills. A solid understanding of basic concepts is a prerequisite for children to further learn and understand many mathematical skills.

In this paper, we first discuss the importance of child development. To explore the link between child development and play, we define the concept of play and its different forms. The focus is then on the first mathematical concepts that are learned through play. Various games described by different authors are presented that are crucial for grasping mathematical concepts. Finally, numerous activities and games are presented that have been carried out with preschool children and with which they acquire concepts and skills.

Keywords: mathematics, child development, play, activities

LITERATURA

1. Berk, Laura E. (2008). *Psihologija cjeloživotnog razvoja*, Jastrebarsko: Naklada Slap
2. Čudina-Obradović, M. (2008). *Matematika prije škole*, Zagreb: Školska knjiga
3. Duran, M. (1995). *Dijete i igra*, Jastrebarsko: Naklada Slap
4. Furlan, I. (1991). *Čovjekov psihički razvoj*, Zagreb: Zagrebačka tiskara
5. Goldbreg, S. (2003). *Razvojne igre za predškolsko dijete*, Lekenik; Ostvarenje d.o.o.
6. Hansen, Kirsten A. i sur. (2001). *Kurikulum za vrtiće: razvojno-primjereni program za djecu od 3 do 6 godina: priručnik br.3*, Zagreb: Biblioteka Korak po korak
7. Kadum, S. (2023). Razvijanje kognitivnih struktura nužnih za razvoj početnih pojmova kod djece predškolske dobi. *Digitalne tehnologije*. Ur. Ružić, M.; Kadum, S.; Dumančić, M.. Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, 31-60.
8. Kadum, S., Drandić, D. i Lazarić, L. (2021). *Spremnost djece za školu iz perspektive učitelja*. *Nova prisutnost*, XIX (3), 583-596.
<https://doi.org/10.31192/np.19.3.8>
9. Kadum, S., Ružić-Baf, M. i Debeljuh, A. (2021). Game and ICT – From Traditional to Modern. ICERI 2020 (ur.) Gómez Chova, L. ; López Martínez, A. ; Candel Torres, I.. Sevilla: International Academy of Technology, Education and Development, 1601 - 1608. doi:10.21125/iceri.2020
10. Klarin, M. (2017). *Psihologija dječje igre*, Zadar: Grafikart d.o.o.
11. Liebeck, P. (1995). *Kako djeca uče matematiku*, Zagreb: Educa
12. Likierman, H., Muter, V. (2007). *Pripremite dijete za školu*, Buševac: Ostvarenje d.o.o.
13. Mahmutović, A. (2013). *Značaj igre u socijalizaciji djece predškolskog uzrasta*, *Metodički obzori* 8 (2013)2, No.18, str. 21-33
14. Marendić, z. (2009). *Teorijski okvir razvoja matematičkih pojmova u dječjem vrtiću*, *Metodika*: Vol.10, br.18 (1/2009), str. 129-141
15. Nola, D. (2021). *Dijete, igra i stvaralaštvo*, Zagreb: Novi redak
16. Peteh, M. (2008). *Matematika i igra za predškolce*, Zagreb: Alineja

17. Rajić, V., Petrović-Soča, B. (2015). *Dječji doživljaj igre u predškolskoj i ranoj školskoj dobi*, Izvorni znanstveni članak, 603-618.
18. Slunjski, E. (2003). *Kad djeca pišu, broje, računaju...*, Varaždin: Stanek
19. Slunjski, E. i sur. (2015). *Izvan okvira 1*, Zagreb: Element d.o.o.
20. Stevanović, M. (2003). *Predškolska pedagogija*, Rijeka: Andromeda
21. Šego, J. (2009). *Utjecaj okoline na govorno-komunikacijsku kompetenciju djece; jezične igre kao poticaj dječjem govornom razvoju*, Govor XXVI (2009), 2, 119-149.
22. Toril, N. (2007). *Igrom i smijehom kroz djetinjstvo*, Rijeka: Dušević & Kršovnik d.o.o.
23. www.logoped.hr/sto-su-pred-matematicke-vjestine-i-kako-ih-poticati
24. www.nasamalaknjiznica.hr

POPIS SLIKA

Slika 1. Tabela razvoja djeteta.....	8
Slika 2. Igra „Koliko u svaku kućicu?“	29
Slika 3. Igra „Koliko je točkica?“	30
Slika 4. Igra „Koliko ih treba?“	31
Slika 5. Igra „Koliko ima životinja?“	31
Slika 6. Igra „Tko će prije?“	32
Slika 7. Igra „Šarene polovice“	32
Slika 8. Igra „Vesela igra oblicima“	33
Slika 9. Igra „Gdje je čije mjesto?“	33
Slika 10. Igra „Složi po redu“	34
Slike 11. i 12. Izrada kuća od tetrapaka.....	36
Slika 13. Rješavanje radnih listova.....	36
Slika 14. Rješavanje listića grafomotorike.....	37
Slika 15. Rješavanje matematičkog listića.....	37
Slika 16. Izrada ježa od spužve.....	37
Slika 17. Vježba motorike šake i prstiju.....	38
Slika 18. Matematički poticaj.....	38
Slika 19. Izrada aparata za grljenje.....	38
Slika 20. Slaganje slike ježa.....	38
Slika 21. Poticaj posloži po veličini.....	38
Slika 22. Slaganje kocki.....	39
Slika 23. Izrada kruha.....	40
Slika 24. Modeliranje sa slanim tijestom.....	40

Slika 25. Raspoznavanje geometrijskih likova.....	41
Slike 26. i 27. Spajanje geometrijskih likova štapićima.....	41
Slika 28. Slaganje geometrijskih likova na štapićima.....	42
Slike 29. i 30. Brojanje i razvrstavanje žireva.....	42
Slike 31., 32. i 33. Igra lišćem.....	43
Slika 34. Izrada ukrasnog vijenca.....	44
Slika 35. Drvena umetaljka.....	44
Slika 36. Brojevni snjegović.....	45
Slike 37. i 38. Crtanje linija.....	45
Slika 39. Vrste linija na glazbenim instrumentima.....	46
Slike 40. i 41. Matematički poticaj.....	46
Slika 42. Otkrij broj.....	47
Slika 43. Saznaj što pluta a što tone.....	47
Slika 44. Sadnja graha.....	48
Slika 45. Izrada privjeska.....	48
Slika 46. Vodeni ksilofon.....	49
Slika 47. Zimski domino.....	49