

# Razvoj matematičkih sposobnosti kod djece s autizmom u predškolskoj dobi - numikon

---

Čeh, Melani

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

*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:147:135712>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-13**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE/ ODGOJITELJSKI STUDIJ  
ČAKOVEC

Melani Čeh

**RAZVOJ MATEMATIČKIH SPOSOBNOSTI  
KOD DJECE S AUTIZMOM U  
PREDŠKOLSKOJ DOBI – NUMIKON**

Završni rad

Čakovec, rujan, 2020.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE/ ODGOJITELJSKI STUDIJ  
ČAKOVEC

Melani Čeh

**RAZVOJ MATEMATIČKIH SPOSOBNOSTI  
KOD DJECE S AUTIZMOM U  
PREDŠKOLSKOJ DOBI – NUMIKON**

Završni rad

Mentor: izv.prof. dr.sc. Jasna Kudek Mirošević

Sumentor: dr.sc. Zlatko Bukvić, prof. rehab

Čakovec, rujan, 2020.

1. UVOD.....	6
2. TIPIČAN RAZVOJ DJECE PREDŠKOLSKE DOBI.....	7
2.1. Spoznajni razvoj.....	9
2.2. Govorni razvoj.....	9
2.3. Socijalno emocionalni razvoj.....	10
3. AUTIZAM.....	11
3.1. Dijagnostički kriteriji.....	13
3.2. Socijalno emocionalni razvoj.....	14
3.3. Inkluzija djece s autističnim poremećajem.....	15
3.4. Talenti djece s autističnim poremećajem.....	16
4. NAČINI UČENJA MATEMATIKE.....	17
4.1. Kako razvijati učenje matematike.....	18
4.2. Uloga odgojitelja i uloga roditelja.....	19
5. POTICAJNI MATERIJALI ZA UČENJE.....	20
5.1. Numikon.....	25
6. ZAKLJUČAK.....	27
7. LITERATURA:.....	28

## SAŽETAK

Kada govorimo o samom autističnom poremećaju on je rijedak. Kod populacije na 10 000 rođene djece dolazi četiri autistična djeteta. Često liječnici autizam zamjene s nekim drugim, sličnijim poremećajem. Autizam se potvrđuje ako djeteta ima najmanje devet navedenih simptoma. Najčešći simptomi su teškoće u socijalizaciji, nedostatak pogleda u oči, zaostao govor, neobičajena povezanost s nekim predmetom, ponavljajuće aktivnosti. Pored svih tih poteškoća djeca s autizmom mogu pokazati iznimne rezultate i znanja u pojedinim područjima. Talenti autistične djece dokazuju se u raznim područjima kao što je matematika, glazba, likovna umjetnost i mnoga druga područja. U današnje vrijeme pokazalo se da ne postoji djeteta koje se ne može obrazovati ili odgajati (Bouillet, 2010). Tako su i autisti dobili priliku za poučavanjem i pravilnim odgajanjem. Najbolji rezultati kod djece s autizmom postižeće se na individualan i djetetu prilagođen način. Metodički pristup kod poučavanja treba se temeljiti na tome da se svaki zadatak može rastaviti na jednostavnije i jasnije faze, te se treba odrediti točan cilj u svakoj od faza učenja. Važno je reći da se za najbolju integraciju djece treba osigurati ustanova i osoblje pa i stručnjaci koji će djetetu pomoći na najbolji način. Kao što je već spomenuto autistična djeca imaju mnoge talente. Matematika je jedan od njih i to je područje koje se u ovom završnom radu temelji na prikazivanju raznih metoda poticanja dječjih matematičkih sposobnosti. Dokazano najbolja metoda učenja prvih matematičkih operacija i pojmova je metoda pomoću numikona. No prvi korak prije poučavanja matematičkih koncepata je kvalitetna integracija djeteta u odgojno obrazovni sustav, te ovim korakom započinje svaki uspjeh djeteta.

**KLJUČNE RIJEČI:** autizam, simptomi, obrazovanje, matematika

## **SUMMARY**

When we talk about autistic disorder itself, it is said to be rare. In population of 10,000 children born, there are four autistic children. Often doctors confuse autism with some other, more similar disorder. Autism is confirmed if a child has at least nine of these symptoms. The most common symptoms are difficulties in socialization, lack of eye contact, slurred speech, unusual association with an object, repetitive activities. In addition to all these difficulties, children with autism can show exceptional results and knowledge in certain areas. The talents of autistic children are proven in various fields such as mathematics, music, fine arts and many other fields. Nowadays it turned out that there was no child who can not be educated or rise (Bouillet, 2010). That is how autistic people were given the opportunity to teach and be properly educated. The best results in children with autism will be achieved in an individual and child-friendly way. The methodological approach to teaching should be based on the fact that each task can be divided into simpler and clearer phases, and the exact goal should be determined in each learning phase. It is important to say that for the best integration of children, staff and experts should be provided, as well as experts who will help the child in the best way. As already mentioned autistic children have many talents. Mathematics is one of them and it is an area that in this final paper is based on the presentation of various methods of encouraging children's mathematical abilities. The best method of learning the first mathematical operations and concepts has been proven to be the numicon method. But the first step before teaching mathematical concepts is the quality integration of the child into the educational system and with this step begins every success of the child.

**KEY WORDS:** autism, symptoms, education, mathematics

## 1.UVOD

Matematika je dio našeg svakodnevnog života. Sam razvoj matematičkih vještina započinje vrlo rano. Prema tome bebe već sa svojih 6 mjeseci mogu razlikovati pojmove jednakosti ili razlike među skupovima (Marendić, 2009). To nam dokazuje da već od samih početaka treba poticati razvoj kako bi se on s mjesecima i godinama samo nadograđivao. Matematičko polje je djetetu vrlo apstraktan pojam te odgojitelj kao model treba dobro poznavati osnovne pojmove koji se povezuju s matematikom, stupnjeve razvoja djeteta te način na koji svako dijete uči. S tim saznanjima odgojitelj može ostvarivati zadane aktivnosti prema karakteristikama djece. Svakakom djetetu se treba dati prostora da ono uči na svoj jedinstven način te da slobodno verbalno iznosi svoje stavove i rješenja. Stoga odgojitelj treba aktivno promatrati i poticati, a ne prenositi gotovo znanje djeci. Liebec P. je 1995. prikazao metodički put razvoja matematičkih pojmova uz pomoć kratice IGSZ (Liebec, 1995., prema Sharma, 2001). I predstavlja iskustvo fizičkih predmeta, G govorni jezik koji opisuje to iskustvo, S slike koje prikazuju to iskustvo te Z pismeni znakovi koji prikazuju dobiveno iskustvo. Uloga odgojitelja u samom procesu razvoja matematičkih sposobnosti je sustavno nadograđivati djetetova saznanja, uvažavati način na koje dijete dolazi do rješenja iako ono nije po matematičkom principu, osigurati poticajne materijale koji će dijete motivirati na razmišljanje, omogućiti djetetu socijalnu komunikaciju kako bi ono potvrdilo ili naučilo nova saznanja s ostalom djecom i odgojiteljima.

## 2. TIPIČAN RAZVOJ DJECE PREDŠKOLSKE DOBI

Sama riječ razvoj podrazumijeva mnogobrojne promjene u osobinama, ponašanju i sposobnostima djeteta. Razvojem tih promjena dijete postaje svjesnije, društvenije, spretnije i sposobnije prilagoditi se okolini u kojoj živi. Mnogi znanstvenici koji proučavaju dječji razvoj ukazuju na važnost redosljeda razvojnih stadija ali s naglaskom da svako dijete ima svoje individualne osobnosti po stadijima razvoja. Na razvoj djeteta uvelike utječu biološki čimbenici kao i okolinski (odgoj) čimbenici te je stoga razvoj aktivan proces i fleksibilan je. Vrlo je važno adekvatno poznavati stadije dječjeg razvoja te znati u kojem se trenutno stadiju razvoja dijete nalazi. Neki od razloga koji se navode prilikom isticanja važnosti razvoja su: utjecaj iz ranog djetinjstva imaju velik utjecaj na djetetov kasniji razvoj, poznavanje procesa razvoja pomaže u razumijevanju složenijih ponašanja koji se javljaju kasnije, poznavanjem dječjeg razvoja kompetentnije ćemo razvijati djetetov cjelokupni razvoj na njemu prilagođen način. Opće karakteristike djetetova razvoja su: (Starc, Obradović, Pleša, Profaca i Letica, 2004)

- Razvoj motorike
- Spoznajni razvoj
- Govorni razvoj
- Emocionalni i socijalni razvoj
- Razvoj igre
- Razvoj likovnih sposobnosti
- Razvoj glazbenih sposobnosti

Pod razvojem motorike u prvom smislu misli se na djetetovu sposobnost da svrhovito i skladno koristi vlastito tijelo za kretanje i korištenje predmeta. Razvoj motorike lijepo se može pratiti kroz njegove faze koje uključuju usavršavanje držanja tijela, kretanja i manipulacije predmetima. Motorički razvoj događa se po određenom redosljedu. Dijete započinje upravljati voljnim pokretima kontrolom pokreta glave i vrata, pa sve do voljnih pokreta rukama, a zatim i nogama. Tijekom djetetova razvoja važno je pratiti i sedam osnovnih motoričkih sposobnosti, a to su: ravnoteža, koordinacija, snaga, brzina, fleksibilnost, preciznost i izdržljivost.



*Razvoj igre* temelji se na rastu i razvoju djeteta preko njegove temeljne aktivnosti-igre. Na temelju dvije razine možemo promatrati igru predškolskog djeteta. Spomenute dvije razine jesu spoznajna razina igre i društvena razina igre. Kod spoznajne razine igre razlikujemo funkcionalnu i konstruktivnu igru te igre s pravilima i igre pretvaranja. Funkcionalna igra je igra u kojoj dijete na različite načine uči i razvija svoje sposobnosti (Starc i sur., 2004). Konstruktivna igra uključuje igru s predmetima (npr. drvene kocke) koji djetetu služe da nešto konstruira to jest stvori. Igra s pravilima je vrsta igre u kojoj se unaprijed znaju određena pravila te igra pretvaranja u kojoj djeca koriste osobu ili neki predmet kako bi prikazali određenu situaciju. Društvena razina igre uključuje promatranje, samostalnu igru, usporednu igru, usporedno-svjesnu igru, jednostavnu socijalnu ili povezujuću igru, komplementarnu i uzajamnu igru te suradničku igru. Igru je moguće vrlo jednostavno promatrati no ona je ipak složeni proces i kod nje su prisutne obje već spomenute razine. Kod prijelaza iz jedne faze igre u drugu može se vidjeti da on nije jednak za svu djecu. Pojedini autori smatraju da su neka djeca sklonija konstruktivnoj igri dok su s druge strane druga djeca sklonija dramatizaciji i simboli (Starc i sur., 2004). Neka djeca imati će naznake oba stila no on se s dobi i razvojem mijenja te se počinju priklanjati nekom od spomenutih stilova. Djeca koja imaju pozitivniji stav prema okolini i svijetu, koja su društvenija te imaju dobro razvijene verbalne sposobnosti su zaigranija.

*Razvoj likovnih sposobnosti* usko je povezan s djetetovim spoznajnim razvojem, razvojem motorike i razvojem mogućnošću korištenja likovnih materijala. Suvremena istraživanja likovnog razvoja ustanovila su da se sposobnost likovnog istraživanja može proučavati prema Piagetovim fazama spoznajnog razvoja. Kod razvoja likovnih sposobnosti razlikujemo faze: fazu šaranja to jest uživanja u pokretu koja se javlja u razdoblju 1, 5 do 3 godine, faza slučajne reprezentacije (otkrivanja crte, boje i oblika) koja se javlja od 3-5 godine, fazu postizanja namjerne sličnosti predmeta i crteža koja se javlja od 4-6 godine te fazu nastanka jednostavnih slika koja se javlja od 5-7 godine djetetova života (Starc i sur., 2004). Optimalni uvjeti potrebni za razvoj likovnih sposobnosti su dobro emocionalno ozračje, poštivanje djetetove usredotočenosti i perzistencije, dostupnost raznih likovnih materijala te sam razgovor o djetetovom likovnom sadržaju.

*Razvoj glazbenih sposobnosti* javlja se vrlo rano. Glazbene sposobnosti su produkt nasljeđene biološke mogućnosti prepoznavanja i reprodukcije zvuka. Na razvoj djetetove glazbene sposobnosti veliku važnost ima okolina. Maksimalan stupanj djetetove glazbene osjetljivosti je između 5. i 6. godine. Dijete treba već od samih početaka poduprijeti u pjevanju i glazbi te će to kasnije utjecati na stupanj osjetljivosti prema glazbi. Optimalni uvjeti za razvijanje glazbenih sposobnosti su omogućiti djetetu istraživanje glazbe, isprobavanje glazbenih elemenata te omogućiti stvaranje i izvođenje glazbe.

## **2.1. Spoznajni razvoj**

Spoznajni razvoj uključuje mentalne procese pomoću kojih dijete pokušava razumijeti svoju okolinu i prilagoditi si ju na sebi razumljiv način. Na samom početku dijete je svjesno samo onih predmeta i osoba koje su u njegovom vidokrugu, a kasnije postepeno spoznaje i zadržava u glavi predmete i osobe koje poznaje, a nisu mu trenutno u vidokrugu. Spoznajni razvoj razvija se postupnim ovladavanjem zamjenama za stvarnost (sheme) koje su sve složenije te misaonim operacijama. Tijekom spoznajnog procesa vrlo je važno djetetu osigurati optimalnu okolinu koja će mu omogućiti proces obrade podataka. U osiguravanje optimalne okoline ubrajamo: obraćanje i zadržavanje djetetove pozornosti, pamćenje, strategije pamćenja i učenja te aktivno rješavanje problema (Starc i sur., 2004). Piaget je opisao 4 razvojna razdoblja a to su senzomotorno, predoperacijsko, razdoblje konkretnih operacija i razdoblje logičkih i apstraktnih operacija.

## **2.2. Govorni razvoj**

Govor je psihička aktivnost koja čovjeku omogućuje uz pomoć sustava znakova i simbola da izrazi svoje mišljenje, znanje, osjećaje i potrebe. Osnovna funkcija govora je komunikacija. Govor se razvija po razdobljima i prema tome je predvidljiv. Svako dijete prilikom rođenja dobiva anatomske i glasovne mogućnosti da kasnije nauči glasove materinog jezika ili bilo kojeg drugog koje ga okružuje. Osjetljivo vrijeme za usvajanje govora smatra se ono u ranom djetinjstvu, dok se kritično razdoblje smatra između 18. i 24. mjeseca (Starc i sur., 2004). Period od 2. godine do puberteta vrlo je osjetljiv za govorni razvoj. Osjetljivo razdoblje usko je povezano sa sazrijevanjem živčanog sustava. Vrlo je važno u tom periodu djetetu omogućiti

primjerenu socijalnu stimulaciju jer će to dovesti do korištenja djetetovih urođenih mogućnosti i razvoja govora. Dva osnovna razdoblja po kojima se prati dječji govor su predverbalno i verbalno razdoblje. Predverbalno razdoblje odnosi se na razdoblje od rođenja do prve smislene riječi, a verbalno razdoblje od prve smislene riječi do potpune automatizacije govora (Starc i sur., 2004).

### **2.3. Socijalno emocionalni razvoj**

Emocionalni odnos je djetetov prvi odnos. On se do kraja 6. mjeseca djetetova života manifestira u 6 temeljnih emocija: strah, ljutnja, sreća, tuga, gađenje i iznenađenje. Kroz izražavanje dijete okolini šalje signale koje su njegove trenutne potrebe. Kroz interakcije djeteta i okoline vidi se djetetov temperament koji se očituje njegovom reakcijom na okolinu. Unutar socio-kognitivnog razvoja dijete stječe pojam o sebi i razumijevanju okoline. Okolina igra vrlo važnu ulogu u socio-emocionalnom razvoju djeteta jer mu na prepoznatljiv način pomaže da zadovolji razvojne potrebe i uspostavi samoregulaciju. Emocije predškolskog djeteta razlikuju se od emocija odraslog čovjeka po tome što su one jednostavne, spontane, česte, kratkotrajne, nestabilne, snažne te se dijete ne suzdržava prilikom izražavanja emocija (otvoreno ih pokazuje). Kroz te smjernice može se lakše vidjeti uvid u djetetov svijet. Prve emocije koje će dijete pokazati su ugodna i neugoda. Sviđanje se pokazuje smiješkom, vokalizacijom i fiksiranjem djetetova pogleda. Neugoda se izražava plačem a kasnije i izrazov gađenja. Krajem druge godine života javljaju se takozvane „emocije višeg reda“ a to su stid, neugoda, krivnja, ponos i zavist. Sve je to rezultat djetetovog razvoja sebe kao zasebnog bića. Razvoj društvenosti i razvoj socijalnih vještina održavanja i uspostavljanja kontakta s vršnjacima ima važnu ulogu u prilagodbi djeteta. Djetetu je već oko 4. godine vrlo važna prihvaćenost vršnjaka i važna je odrednica samopoštovanja. Na sam razvoj društvenosti djeluju roditelji/odgojitelji koji svojim djelovanjem stvaraju prilike za zajedničku igru djece te daju jasne upute za zajedničkom i suradničkom igrom (Starc. i sur., 2004).

### 3. AUTIZAM

„Poremećaji iz autističnog spektra pripadaju u skupinu pervazivnih razvojnih poremećaja koji su karakterizirani kvalitativnim teškoćama uzajamnih socijalnih odnosa i modela komunikacije, te ograničenim, stereotipnim, ponavljanim aktivnostima i interesima“ (MKB-10, prema Bouillet, 2019). Kao posljedica tih zbivanja događa se nerazumijevanje vlastitog mentalnog stanja i mentalnih stanja drugih osoba. Zapravo autistična djeca ne razumiju vlastita znanja i misli, njihove osjećaje, ideje, želje, namjeravanja što se uvelike održava na njihovu komunikaciju, socijalizaciju i imaginaciju prostora. Uzroci autizma do danas još uvijek nisu razjašnjeni te se pokušavaju utvrditi raznim teorijama. Neke od tih teorija su organska i psihološka teorija. Kod organske teorije pretpostavlja se da je glavni uzrok moždani poremećaj koji uzrokuje razvojni hendikep sa specifičnim simptomima i poremećajima ličnosti te se ističe oštećenje središnjeg živčanog sustava sa specifičnim simptomima. Jedna od karakteristika autizma je i nedostatak empatije, općenito teško razumijevanje ljudskih odnosa te ne pokazivanje osjećaja. Društvena interakcija i komunikacija jedne su od najtežih operacija za autistično dijete te su udružene s odstupanjima u ponašanju u obliku fiksacija na predmete ili riječi. Nemogućnost verbalnog izražavanja smatra se najkompleksnijom teškoćom. U verbalnoj grupi teškoća postoje razlike, javljaju se blaža do iznimno teška odstupanja, a ona su uvjetovana dostupnošću i kvaliteti podrške u okolini djeteta. Na području socijalne interakcije zajedničke osobine djece s autizmom su: izostanak uspostavljanja kontakta očima, nepostojanje socijalnog smiješka, nedostatak dijeljenja interesa ili veselja, neodazivanje na vlastito ime, izostanak radosnih izraza lica, nedostatak odgovora na konstetualne znakove. Kod komunikacije javlja se neobična intonacija, nedostatak dijeljenja interesa ili veselja, nedostatak pokazivanja prema nečemu, nedostatak pokazivanja nečega, nedostatak komunikativne vokalizacije suglasnicima. Kod ponašanja se javljanju ponavljajući pokreti predmetima, ponavljajući pokreti dijelovima tijela (okretanje oko vlastite osi) , nedostatak interesa i igre ili vrlo ograničeni interes, hiperaktivnost ili hipoaktivnost na osjetilne podražaje, inzistiranje na jednoličnosti (Bouillet, 2019).

*Tablica 1.*

Prikaz znakova autizma na razini socijalne interakcije, komunikacije i ponašanja (Bouillet, 2019)

<i>Socijalna interakcija</i>	<i>Komunikacija</i>	<i>Ponašanje</i>
Izostanak uspostavljanja kontakta očima	Neobična intonacija	Ponavljajući pokreti predmetima
Nepostojanje socijalnog smiješka	Nedostatak dijeljenja interesa ili veselja	Ponavljajući pokreti dijelovima tijela
Nedostatak dijeljenja interesa ili veselja	Nedostatak pokazivanja prema nečemu	Nedostatak interesa i igre ili vrlo ograničeni interes
Neodazivanje na vlastito ime	Nedostatak pokazivanja nečega	Hiperaktivnost ili hipoaktivnost na osjetilne podražaje
Izostanak radosnih izraza lica	Nedostatak komunikativne vokalizacije suglasnicima	Inzistiranje na jednodušnosti
Nedostatak odgovora na konstetualne znakove		

Iako osobe s autizmom imaju neke zajedničke osobine, ne postoje dva ista djeteta. Prilikom sazrijevanja djece može doći do promijene oblika i stupnja teškoća koje su povezane s autizmom. Vrlo je važno dobro poznavanje zajedničkih obilježja i pravovremeno reagiranje kako bi se na primjeren način djetetu pružilo učenje i pokazale njegove jake strane koje ovaj poremećaj čine jedinstvenim.

„Osobe s autizmom su bihevoristi. Oni od ljudi ne očekuju da se ponašaju na određeni način, da budu dragi ili okrutni, već ponašanje uzimaju takvim kakvo jest, na površnoj razini vidljivog, bez tumačenja razloga, uzročno-posljedičnih veza i temeljenja na zapamćenom, stečenom vlastitom iskustvu i bez uvida u emocionalna stanja drugih“ (Sekušak-Galašev, Frey Škrinjar i Masnjak, 2015:9; prema Bouillet, 2019).



Slika 1 . Prikaz znakova autizma

(Logoped, dostupno na: <https://sladjaborina90.weebly.com/autizam.html> )

### 3.1. Dijagnostički kriteriji

Kod dijagnoze postoji pet dijagnostičkih kriterija prema Dijagnostičkom i statističkom priručniku za mentalne poremećaje Američke psihijatrijske udruge (DSM-V, 2014 prema Bouillet, 2019) Tih pet kriterija su: socijalna komunikacija, ponašanje, dob, funkcioniranje, udružene teškoće u razvoju. Mnogi autori smatraju da je autizam poremećaj s drugačijom etiologijom ali sa sličnim kliničkim slikama. Prva godina života ne preporuča se za postavljanje dijagnoze zbog toga što se prvi simptomi jasnijeg odstupanja u socijalom smislu javljanju nakon 12. mjeseca života. Tako se postavljanje dijagnoze ne radi prije 18. mjeseca života kako bi dijagnoza bila što točnija.

Socijalna komunikacija uključuje odstupanja u socijalno emocionalnoj uzajamnosti, u razvijanju, održavanju te razumijevanju međuljudskih odnosa te u neverbalnim komunikacijskim ponašanjima.

Ponašanje se očituje u stereotipnim i ponavljajućim motoričkim pokretima, nafleksibilnom pridržavanju rutina, fiksiranim interesima, hiper ili hipo osjetljivosti na podražaje iz okoline.

Dob koja se spominje za pojavljivanje znakova autizma je do djetetove navršene treće godine života s iznimkom da se znakovi mogu oučiti tek kada društvena očekivanja pređu granicu sposobnosti djeteta.

Funkcioniranje se očituje po otežanom snalaženju u društvenim i radnim okruženjima.

Udružene teškoće u razvoju utvrđuju se kada je socijalna komunikacija ispod generalnog statusa djeteta. Stručni tim koji dijagnosticira autizam čine logoped, specijalist neuropedijatar, psiholog, defektolog/edukacijski rehabilitator. Konačnu dijagnozu donosi specijalist neuropedijatar na temelju zajedničkih odluka s stručnim timom (Unicef, 2018).

### **3.2. Socijalno emocionalni razvoj**

Oštećenje socijalnog razvoja djeteta je tipična karakteristika poremećaja autizma. Ova karakteristika povezana je s zakašnjelim i izmjenjenim razvojem jezika i govora koje se očituje s određenim karakteristikama hiperaktivnosti, poremećajem spavanja, problemi s izljevima bijesa, poremećaj u prehrani te agresivno i destruktivno ponašanje. Navedena ponašanja javljaju se kao odgovor na neadekvatan odgovor okoline djeteta na njegove odgojno obrazovne potrebe. U inkluzivnom okruženju pojavnost navedenih ponašanja se smanjuje jer se kod inkluzivnog poučavanja poštuje različitost djece, njihov tempo učenja te način na koji komuniciraju i uče nove spoznaje. Poznato je da djeca s autizmom mogu iskusiti emocije, no s druge strane nije poznato da li ih oni koriste kao pomoć u doživljavanju okoline i shvaćanju situacije, kako one djeluju na njih te da li im daju nekakvo značenje. Emocije imaju dvije uloge, a to su osjećanja i ekspresija te povezanost emocija s učenjem. Dijelovi međumozga koji imaju ulogu za emocionalno uzbuđenje usko su povezani s kortikalnim operacijama mišljenja i rješavanja određenih problema. Neki dokazi

ukauju na oštećenja tih dijelova kod djece s autizmom. Djeca s autizmom razlikuju se od osoba bez autizma po načinu učenja, percepciji, doživljavanju okoline, emocijama.

### **3.3. Inkluzija djece s autističnim poremećajem**

Različitosti koje se javljaju kod djece s autističnim poremećajem iziskuju posebnu pažnju za potporom u tumačenju višestrukih neverbalnih ponašanja, razvijanju i održavanju odnosa s vršnjacima, komunikaciji, tumačenju osjećaja i misli drugih osoba, iniciranju i održavanju razgovora, izbjegavanju te poticanju (Bouillet, 2019).

*Tumačenje višestrukih neverbalnih ponašanja* uključuje pogled „oči u oči“, položaj tijela, izraze lica i geste kako bi se prilagodili lakšoj komunikaciji.

*Razvijanje i održavanje odnosa s vršnjacima* uključuje poticaje za lakše stupanje u interakcije s drugom djecom i pomoć razumijevanju socijalnih interakcija, vršnjačku pomoć te rad u paru.

*Tumačenje osjećaja i misli drugih osoba* radi lakšeg tumačenja tuđih ponašanja i kako djetetovo ponašanje utječe na druge.

*Komunikacija* te korištenje simbola i potpomognute komunikacije te tehnologije.

*Iniciranje i održavanje razgovora* je vrlo bitan proces u formalnim i neformalnim situacijama kada se potiče razgovor s drugim osoba.

*Izbjegavanje* stereotipnih i repetitivnih upotreba govora.

*Poticanje* kod kojeg se uspostavlja socijalno djelovanje i povjerenje pomoću spontanog djelovanja.

U inkluzivnom učenju važno je redovito poticanje aktivnog sudjelovanja svakog pojedinca u odgojno-obrazovnom sadržaju i procesima jer izbjegavanjem toga pojedinac se isključuje iz socijalnog okruženja i ponavlja svoje stereotipne aktivnosti. Zbog individualnih potreba svakog pojedinog djeteta važnu ulogu imaju asistenti u nastavi. Učinkovito je djetetu osigurati primjeren i djelotvoran odgojno-obrazovan program koji je udružen s edukacijsko-rehabilitacijskim programom. Djelovanjem tih dviju sastavnica djetetu se omogućava odgovarajuća procjena teškoća te kasnije jačanje djetetovih jačih strana oslanjajući se na djetetov način



učenja. Važnu ulogu u uključivanju djece s autizmom u ustanove predškolskog odgoja imaju i sami odgajatelji. Oni svojim ponašanjem indirektno i direktno mogu poticati socijalizaciju i uključivanje djeteta u skupinu. Mnogi odgajatelji s druge strane nisu dovoljno pripremljeni za inkluzivna okruženja i razumijevanje svih potreba djeteta s teškoćama zbog nedostatka stručnog usavršavanja (Ivšac Pavliša, Popčević i Šimleša, 2015).

#### **3.4. Talenti djece s autističnim poremećajem**

Glazba, slikarstvo, kiparstvo, matematika, sposobnost pamćenja raznih podataka, reproduciranje na nepoznatom jeziku sve su to područja u kojima djeca s autizmom pokazuju iznimne i zapanjujuće rezultate. Ukoliko dijete ima izrazitu sposobnost u nekom području takvo dijete nazivamo autist-savant. Takvo dijete je iznadprosječno u određenim stvarima, ali s druge strane ne shvaća cjelinu te uvijek ponavlja iste sadržaje. Talenti djece primjećuju se već u ranom djetinjstvu. Smatra se da se uzrok ovakvih talenata nalazi u hipokampusu, dijelu koji je odgovoran za emocije i pamćenje. Djeca s autističnim poremećajem na testovima inteligencije postižu lošije rezultate na dijelovima kod kojih se ispituje govor, a postižu bolje na neverbalnim testovima. Neki od zabilježenih talenata djece su: šestomjesečna beba koja je mrmljanjem reproducirala cijele arije koje je čula, dijete koje je moglo rastaviti i sastaviti neke predmete (radio, televizor, sat), dijete koje svira klavir bez prethodne poduke, slijepa osoba koja je uz autistični poremećaj iznimno dobro crtala (Savez udruga za autizam Hrvatske, bez dat.).

#### 4. NAČINI UČENJA MATEMATIKE

Kako djeca postaju starija tako ima se količina matematičkog materijala za usvajanje povećava. Postoji nekoliko važnih čimbenika koji pokazuju kako djeca usvajaju matematiku. U tih pet čimbenika ubrajamo (Sharma, 2001):

- Stupanj kognitivnog razvoja
- Matematička osobnost djeteta
- Predmatematičke vještine
- Matematički jezik
- Stupnjevi poznavanja matematike

##### *Stupanj kognitivnog razvoja*

Jedan od važnijih pokazatelja kako je dijete riješilo matematički zadatak to jest njegov stupanj mišljenja i strategije rješavanja matematičkih zadataka važniji su od samog rezultata. Profesor Maheshi Sharma (2001) isticao je učiteljima/odgojiteljima kako dijete trebaju promatrati kao mini znanstvenika te na razne načine otkrivati kako je zapravo dijete došlo do nekog odgovora. Stoga je tvrdio da treba dobro analizirati one pogrešne odgovore, jer on sam po sebi na prvu pomisao ništa ne govori dok se ne otkrije kako je zapravo dijete do njega došlo. Neko dijete će pogriješiti je nije ispravno upotrijebilo naučenu strategiju a drugo dijete će pokazati neku svoju novu strategiju kako dolazi do odgovora. Naravno sam pogrešan odgovor ništa ne govori o djetetovoj kognitivnoj razini zbog toga što je standardizirano da pogrešan rezultat donosi i lošu ocjenu. Tako se zapravo djeca nadarena za matematiku spuštaju na nižu razinu jer smatraju da nisu nadarena za matematiku a s druge strane nadmašuju druge učenike u rješavanju zadataka.

##### *Matematička osobnost učenika*

Svaki pojedinac na svoj način uči matematiku. Postoje dva načina viđenja matematike. To su kvantitativna matematička osobnost gdje djeca obrađuju informacije postupno, metodično i od dijelova prema cjelini. Postoji i kvalitativna matematička osobnost gdje učenik matematiku informaciju rješava vizualnim putem, od cjeline prema dijelovima (Sharma, 2001).

### *Predmatematičke vještine*

Kako bi dijete bilo u stanju razumijeti i usvajati matematiku za to su potrebni preduvjeti koje nazivamo predmatematičke vještine. Predmatematičke vještine nisu matematičke vještine, to jest nisu dio matematike kao cjeline nego su potrebnije za usvajanje matematičkih koncepta. Vrlo ih je važno poticati već u predškolskom razdoblju i sustavno povećavati s dobi djeteta i u situacijama dječje igre (Sharma, 2001).

### *Matematički jezik*

U matematici komuniciranje se odvija pomoću sustava simbola. S matematičkim jezikom dijete se susreće nakon ovladavanja materinim jezikom. Navodi se da jezik udžbenika traži od čitatelja visoki stupanj poznavanja leksika, stila i gramatičkih konstrukcija u kojima su opisane matematičke upute te je kao takav uglavnom zahtjevan (Fillmore, 1982., prema Sharma, 2001). U takvim situacijama dijete poznate riječi prepoznaje u nekom drugom obliku te na taj način uči jezik matematike.

### *Stupnjevi poznavanja matematike*

Profesor Mahesh Sharma (2001) povezo je učenje matematike s Piagetovom teorijom različitih stupnjeva učenja. Uz pomoć tih saznanja definirao je šest stupnjeva poznavanja matematike (Sharma, 2001). Od prvog susreta s matematikom pa sve do potpunog ovladavanja matematičkim konceptima dijete prolazi put kroz tih 6 stupnjeva. Tijekom tog procesa nijedan stupanj se ne smije preskočiti jer će nastupiti teškoće u matematici.

## **4.1. Kako razvijati učenje matematike**

Matematika općenito je vrlo težak predmet za djecu, no pojedina djeca s autizmom i iz spektra autizma vrlo dobro barataju matematičkim pojmovima. Matematičke sposobnosti su im u nekim slučajevima na višem stupnju od njihovih vršnjaka. Tako će četverogodišnje dijete s autizmom koje ne komunicira, na primjer moći bez problema nabrojati do broja 300. Stoga je vrlo važno na odgovarajući način poticati njihov interes za matematičke pojmove. U tom procesu učenja treba puno strpljivosti i ustrajnosti. Najbolji način učenja novih spoznaja je naravno kroz dječju prirodnu

aktivnost a to je igra. Prije procesa poučavanja djetetu treba dati do znanja za koju nagradu obavlja određenu aktivnost. Također prije samog procesa treba planirati sadržaj primjeren djetovoj dobi, težini zadatka, pojednostaviti zadatak (slikovno, na više koraka) te se djetetu treba dati mogućnost izbora (Conjar, 2017). Kod poučavanja djece s autizmom poučavanje i cilj se mogu iskomunicirati i prek PECS sličica pomoću kojih autistična djeca komuniciraju (Blažević, Cvetko, Ružić i Škrinjar, 2006)

Manipulativna igra je sami početak susretanja djece s matematičkim pojmovima. U manipulativnoj igri dijete istražuje najprije objekt kojim manipulira te u istom trenu ima taktilne podražaje. Na primjer kada dijete u igri prebrojava igračke ono to čini na sljedeći način: pokazuje igračke prstićima i automatski ih prebrojava jedan, dva , tri. Takav proces je posve mehanički i izgleda poput recitiranja neke pjesmice napamet. Važno je istaknuti da svaka manipulativna igra sadrži dvije sastavnice a to su senzorni doživljaj koji je za djecu s autizmom važan i trenutak spoznaje. Kod edukativnih igara učenje neće biti samo po sebi efikasnije ali je važan proces što dijete radi s igračkama te kako ih bira (Sharma, 2001).

Igre prema pravilima imaju također važnu ulogu u učenju matematike. Djeca s autizmom imaju izraženu potrebu za rutinom i pravilima te su u njima vrlo dosljedna. U igrama s pravilima dijete uči kako slijediti upute u nizu te tako učvršćuje naučene matematičke strategije, postupke i mišljenje.

#### **4.2. Uloga odgojitelja i uloga roditelja**

Uloga odgojitelja u samom procesu usvajanja matematičkih strategija i pojmova od iznimne je važnosti. Odgojitelj kao stručna osoba treba uvažavati svako dijete i njegove individualne osobine. Kao odgojitelj trebalo bi na adekvatan način djecu s uobičajenim razvojem upoznati s djetetom s autizmom ako se ono nađe u skupini. To je prvi korak do razvijanja dobrih dječjih odnosa. U suradnji s djetetovim osobnim pomagačem odgojitelj sugerira te osmišljava na koji način djetetu približiti matematičke pojmove, no za to je potrebno poznavanje djeteta i njegovih individualnih osobina te na koji način funkcionira, što voli, što ne voli. Djetetu je potrebno ponuditi više raznih materijala i edukativnih igara pomoću kojih će se kod njega razvijati matematičke sposobnosti. Važnu ulogu ima i suradnja između odgojitelja, pomagača i roditelja. Roditelje se na primjeren način obavještava o

dijetovim sposobnosti, napredcima i mogućnostima napredovanja, te se na isti način od strane roditelja obavještavaju i odgojitelj i osobni pomagač. Uska suradnja biti će najefikasniji način djetetova napredovanja. Uloga roditelja također im veliku važnost. Dokazano je da djetetov uspjeh uvelike ovisi o učenju kod kuće te koliko su sami roditelji posvećeni djetetu i djetetovim interesima za učenjem. Nije dovoljno da roditelj dijete prepusti predškolskoj ustanovi i da očekuje da će njegovo dijete tamo sve naučiti te da će se adekvatno obrazovati. Roditelji stoga trebaju aktivno sudjelovati u djetetovom učenju novih spoznaja i stalno biti upućeni u djetetove mogućnosti i napredovanja (Sharma, 2001).

## **5. POTICAJNI MATERIJALI ZA UČENJE**

Djeca s autizmom su u većini slučajeva vizualni tipovi. Stoga im je prikladno ponuditi primjeren didaktički materijal koji će ih aktivno poticati na usvajanje matematičkih sposobnosti. Neke od mogućnosti i strategija poučavanja mogu biti didaktički materijali kao što su stern blokovi, cuisenaire stupići, unifiks kocke, računaljka (Sharma, 2001).

*Stern blokovi* napravljeni su od drva. Komplet se sastoji od kocke koja predstavlja jednu jedinicu do bloka koji sadrži deset spojenih kocaka što predstavlja desetice. Postoji i blok koji sadrži stotice koja onda sadrži 10x10 kocaka i blok koji predstavlja tisućice i sadrži 10x10x10 kocaka (Sharma, 2001). Prema blokovima dijete vrlo lako može odrediti vrijednost pojedinog bloka. Svrha stern blokova je ta da su namjenjeni najprije za zbrajanje i oduzimanje te množenje i dijeljenje. Prilikom rukovanja stern blokovima razvijaju se aritmetički koncepti i postupci na konkretnoj razini.



*Slika 2. Stern blokovi*

(Stern Math, dostupno na:

[https://sternmath.com/items/manipulatives/Ten\\_Tray\\_Complete.html](https://sternmath.com/items/manipulatives/Ten_Tray_Complete.html) )

*Cuisenaire stupići* jedna su od boljih opcija za poticanje matematičkih sposobnosti kod djece s auzitmom jer pružaju vizualni, taktilni i konkretni pristup svim početnim konceptima koje matematika sadrži. Didaktički materijal se sastoji od drvenih stupića raznih visina i boja. Najniži stupić predstavlja jednu jedinicu (1cm visok), a najviši stupić predstavlja desetice (10 cm visok). U kompletu bi trebalo biti najmanje 100 stupića to jest barem 10 koji su iste boje. Cuisenaire stupići su kao što je već spomenuto raznih boja prema “obiteljima”: bijele boje je stupić koji označuje jedinicu, stupići s brojevima 2,4,8 čine crveno-smeđu obitelj, brojevi 3,6,9 čine zeleno-plavu obitelj, brojevi 5 i 10 čine žuto narančastu obitelj, a broj 7 je crne boje.. Vrijednost stupića se određuje prema njihovim bojama. Cuisenaire stupići pomažu kod vizualne memorije, prostorne orijentacije i drugih predmatematičkih vještina (Sharma, 2001).



Slika 3. Cuisenaire stupići

(Ida Didacta, dostupno na: <http://www.idadidacta.hr/stapici-za-racunanje-u-kutiji-2528> )

*Unifiks kocke* sastoje se od plastičnih kocaka koje se mogu međusobno spajati i koje su raznih boja te od kojih je moguće sastavljati strukture slične Stern blokovima. Način rukovanja i podučavanja je isti (Sharma, 2001).

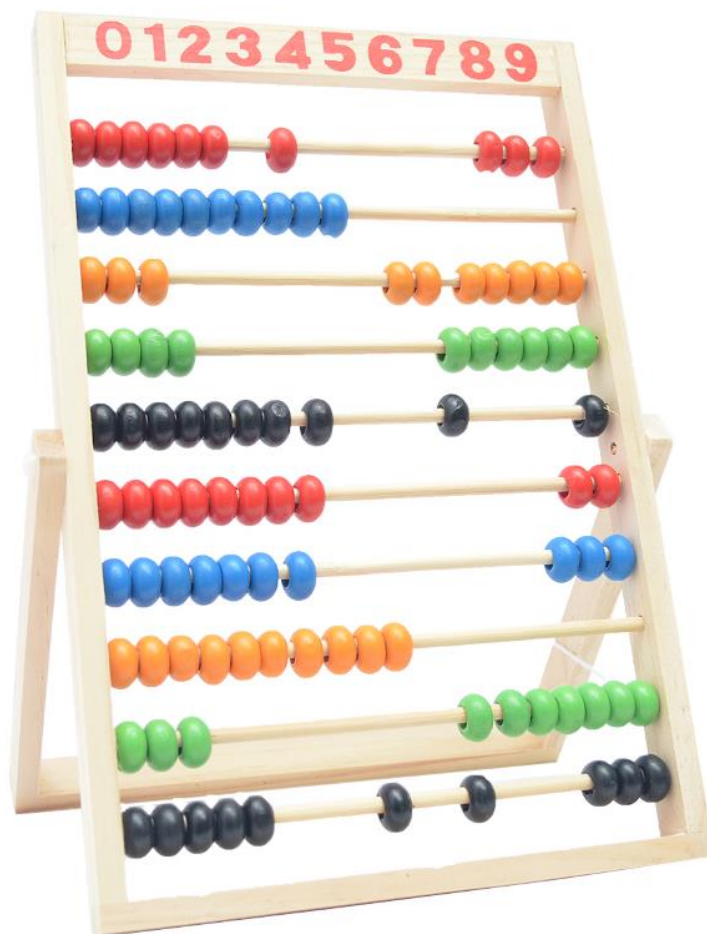


Slika 4. Unifiks kocke

(Teachers pay Teachers, dostupno na:

<https://www.teacherspayteachers.com/Browse/Search:unifix%20cube%20clipart> )

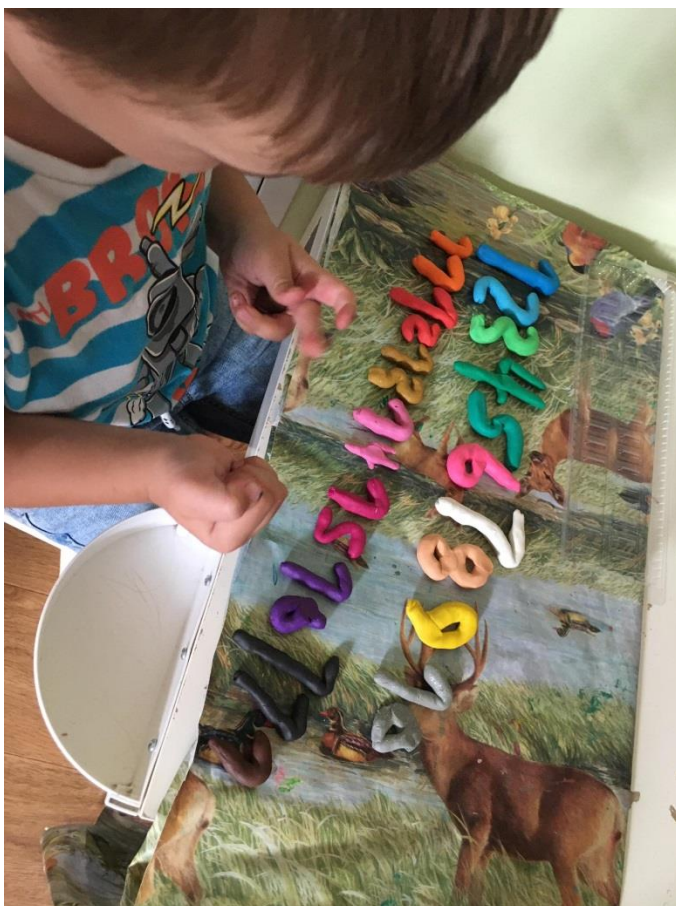
*Računaljka* se koristi već od davnih vremena. Civilizacije su koristile računaljku već prije davnih 2000 godina. Računaljka ima okvir unutar kojeg su paralelno utegnute žice na jednakoj udaljenosti. Računaljka ima po nekoliko redova u kojem se nalaze kuglice u boji. Kuglica ima po 10 u svakome redu. Kuglice u prvom redu imaju vrijednost jedinica, u drugom redu desetica, u trećem stotica, u četvrtome tisućica i tako redom (Sharma, 2001).



*Slika 5.* Računaljka

(Zvončić, dostupno na: <https://www.zvoncic.com/en/Product/Details?alias=racunaljka-drvena-abacus> )

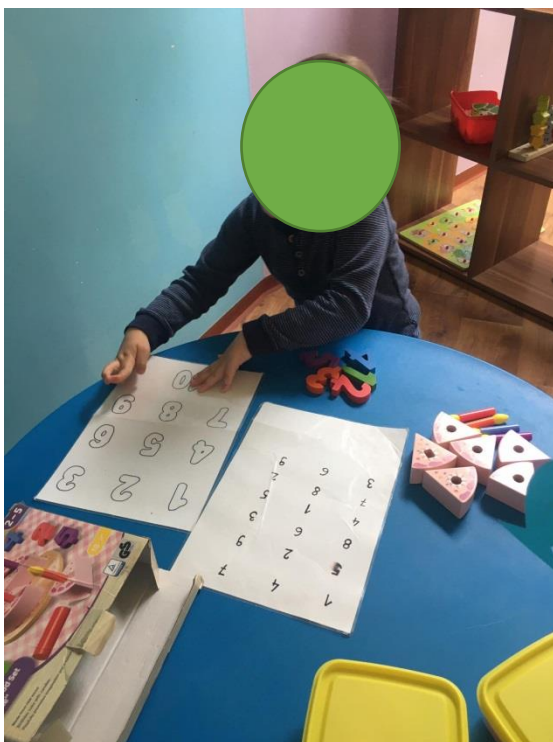




*Slika 6.*

Dječak (KD 4,5 godine, autizam) uz pomoć plastelina pravi brojeve i slaže ih po redu. To radi uvijek do broja 17 zbog toga što mu tada ponestane plastelina.

(Čeh. M., 2020)



*Slika 7.*

Dječak (KD 4,5 godina; autizam) uz pomoć prstiju ruke slaže brojeve koji mu nedostaju

(Čeh. M., 2020)

## 5.1. Numikon

Glavna metoda pomoći koja se opisuje u ovom završnom radu je numikon. Numikon je koncept učenja koji se odvija kroz sliku, dodir i igru. Numikon djeci pomaže u rasuđivanju uz pomoć govornog jezika i konkretnih predmeta. Upotrebljava se kao vizualna metoda pomoći kod shvaćanja matematičkih koncepata. 2015. godine je ova metoda proglašena najboljom svjetskom edukativnom matematičkom metodom. (Numicon-Hrvatska, bez dat.). Numikon je bitan dio šireg iskustva djece s matematikom i pojmom broja.

Tijekom procesa biranja nastavnih materijala odabiru se konkretni i slikovni prikazi matematičkih koncepata. Vježbe su osmišljene na način da izgrađuju znanje koje će biti razumljivo. Aktivnosti su podijeljene na jednostavnije upute. Tijekom podučavanja numikonom razvija se vizualna i praktična baza. Slikovni pristup je temelj podučavanja numikonom. Numikon djetetu daje na izbor za korištenje razne oblike, klinove i brojače uz pomoć kojih dijete istražuje i komunicira o broju i brojevnim odnosima. Tijekom takvog istraživanja se djetetu omogućuje razumijeti matematički jezik. Svaka pojedina aktivnost ima utjecaj na obrazovni kontekst, mogućnost učenja, matematičke ideje, procjenu mogućnosti i povećanje matematičkog vokabulara. Vrlo je važno prilikom nastavnog procesa održavati matematičke razgovore jer je to glavni aspekt numikon aktivnosti između učitelja i djece. Za vrijeme nastavnog procesa važno je uvidjeti na djetetov napredak i potkrepljivati ga s motivirajućim i uvažavajućim riječima kao što su na primjer: „Vidim da si se jako potrudio oko zadanog zadatka“. U predškolskoj ustanovi može se krenuti podučavati numikonom na način da se on djeci približi kroz neke poznate igre i materijale. Djeci se može dati plastelin na način da uz pomoć njega djeca utiskuju razne numikon oblike u plastelin, da uz pomoć klinova dobiju zadani broj stavljajući jedan pored drugoga ili da naprave toranj u određenom numikon obliku uz pomoć klinova (Oxford University press, bez dat.).

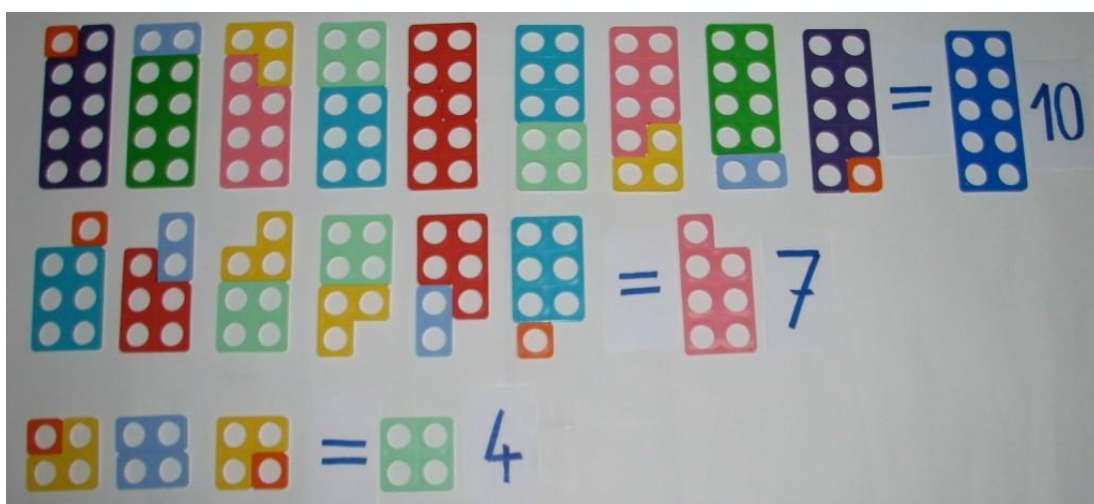
Matematički elementi koji se usvajaju prilikom učenja numikonom su: pojam broja, pravljenje šablona, brojevni pravac, matematičko razmišljanje, osnovne računske operacije, tehnika brzog učenja, geometrijske transformacije. Numikon je uspješna metoda učenja matematičkih koncepata na djeci najprihvatljiviji način, a to je kroz zabavu i igru te prilikom toga istražuju osnovne računske operacije i sam pojam

broja. Također numikon omogućava istraživački rad djece te rad na različitim razinama znanja.



Slika 8. Numikon

(Astrejaplus, dostupno na: <https://www.astrejaplus.hr/proizvod/numicon-matematicke-puzzle/> )



Slika 9. Način računanja pomoću numikona

(Numicon, dostupno na: <http://www.simetris.si/numicon/> )

## 6. ZAKLJUČAK

Matematika je znanost koja nas svakodnevno okružuje. Ona se usvaja već od samih početaka i važno je na pravilan i individualan način poticati usvajanje matematičkih strategija i koncepta. Djeca s autizmom nerijetko pokazuju veliko zanimanje za matematiku kao i za druge znanosti. Važnost stjecanja matematičkih vještina kod djece s autizmom je bitno zbog toga što se djecu na primjeren način upoznaje s pojmom i važnosti broja te što on predstavlja u stvarnosti i kako se mijenja. Posebno je važno poticati razvijanje matematičkih vještina ako dijete pokazuje značajan interes za matematikom. Prilikom poučavanja matematičkih konceptata i strategija treba odabrati onu s kojom će dijete najlakše učiti i koristiti se (Sharma, 2001). Tako postoje materijali kao što su stern blokovi, cuiisenaire stupići, unifiks kocke, računaljka. Koncept učenja koji je dokazan kao najbolja edukativna matematička metoda je numikon. Numikon kroz igru i zabavu djeci omogućuje shvaćanje pojma broja te osnovnih matematičkih operacija te se koristi i kod poticanja matematičkih sposobnosti kod djece s autizmom. Numikon predstavlja najbolji izbor za podučavanje matematike djecu s autizmom jer mu je način pristupa vizualan, daje djetetu na izbor mnoge mogućnosti korištenja te uključuje motoričke aktivnosti.

## 7. LITERATURA:

1. Agencija za odgoj i obrazovanje (bez dat.). *Poučavanje učenika s autizmom – školski priručnik*, Britanska Kolumbija: Ministarstvo obrazovanja Britanske Kolumbije.
2. Bouillet, D. (2019). *Inkluzivno obrazovanje: odabrane teme*. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Bouillet, D. (2010). *Izazovi integriranog odgoja i obrazovanja*. Zagreb: Školska knjiga.
4. Bujas Petković, Z. (2000). Autizam i autizmu slična stanja (pervazivni razvojni poremećaj). *Pediatrica Croatica*, 44 (suppl. 1), 217-222. Dostupno na <https://www.paedcro.com/opsirnije.php?clanak=561>; Preuzeto 6.9.2020.
5. Blažević, K., Škrinjar, J., Cvetko, J. i Ružić, L. (2006). Posebnosti odabira tjelesne aktivnosti i posebnosti prehrane kod djece s autizmom. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 21 (2), 70-82. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/8357> (Pristupljeno 7.9.2020)
6. Capanec, M., Šimleša, S. i Stošić, J. (2015). Rana dijagnostika poremećaja iz autističnog spektra - Teorija, istraživanja i praksa. *Klinička psihologija*, 8 (2), 203-224. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/169751> (Pristupljeno 7.9.2020.)
7. Conjar, B. (2017). Inkluzija učenika s poremećajem iz autističnog spektra u nastavi matematike. *Poučak*, 18 (71), 51-62. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/200922>
8. Marendić, Z. (2009). Teorijski okvir razvoja matematičkih pojmova u dječjem vrtiću. *Metodika*, 10 (18), 129-141.
9. UNICEF. (2018). Nacionalni okvir za probir i dijagnostiku poremećaja iz spektra autizma u djece, dobi 0-7 godina u Republici Hrvatskoj. Dostupno na [www.unicef.org](http://www.unicef.org). Preuzeto 7.9.2020.
10. Morling, E. i O'Connell, C. (2018). Autizam: podrška djeci i učenicima s poremećajem i spektra autizma. *Educa*, Zagreb.
11. *Numicon-Hrvatska* (bez dat.) Dostupno na: <http://www.simetris.si/numicon/numicon-hrvatska-matematika/> (Pristupljeno 7.9.2020)

12. Oxford University Press (bez dat.). Education and Children's books. Dostupno na: <https://global.oup.com/education/?region=international> (Pristupljeno i preuzeto 16.9.2020.)
13. Popčević, K., Ivšac Pavlića, J. i Šimleša, S. (2015). Razvojna procjena i podrška djeci s poremećajima iz autističnog spektra. *Klinička psihologija*, 8 (1), 19-31. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/169583> (Pristupljeno 7.9.2020.)
14. Autizam. *Savez udruga za autizam Hrvatske (bez dat.)*. Dostupno na <https://www.autizam-suzah.hr/autizam/#1562243969428-b3732609-e3e9> (Pristupljeno 6.9.2020.)
15. Sharma, M. C.(2001). Matematika bez suza. *Lekenik: Ostvarenje*.
16. Starc, B., Čudina-Obradović, M., Pleša, A., Profaca, B. i Letica, M. (2004). *Osobine i psihološki uvjeti razvoja djeteta predškolske dob: priručnik za odgajatelje, roditelje i sve koji odgajaju djecu predškolske dobi*. Zagreb: Golden marketing-Tehnička knjiga.
17. Špelić, A. i Košeto, M. (2012). Preparation of an autistic child for school. *Metodički obzori*, 7 (2012) 2 (15), 157-172. <https://doi.org/10.32728/mo.07.2.2012.13>

## Popis slika i tablica

Slika 1. Logoped. (bez dat.) *Prikaz znakova autizma*. Preuzeto 16.9.2020. na:

<https://sladjaborina90.weebly.com/autizam.html>

Slika 2. Stern Math. (bez.dat). *Stern blokovi*. Preuzeto 16.9.2020. na:

[https://sternmath.com/items/manipulatives/Ten\\_Tray\\_Complete.html](https://sternmath.com/items/manipulatives/Ten_Tray_Complete.html)

Slika 3. Ida Didacta. (bez dat.). *Cuisenaire stupići*. Preuzeto 16.9.2020. na:

<http://www.idadidacta.hr/stapici-za-racunanje-u-kutiji-2528>

Slika 4. Teachers pay Teachers. (bez dat.). *Unifix kocke*. Preuzeto 16.9.2020. na:

<https://www.teacherspayteachers.com/Browse/Search:unifix%20cube%20clipart>

Slika 5. Zvončić. (bez dat.). *Računaljka*. Preuzeto 16.9.2020. na:

<https://www.zvonicic.com/en/Product/Details?alias=racunaljka-drvena-abacus>

Slika 6. Čeh, M. (2020). Dječak slaže brojeve uz pomoć plastelina. Nedelišće.

Slika 7. Čeh, M. (2020). Dječak dopunjava brojevni niz. Nedelišće.

Slika 8. Astrejaplus. (bez dat.). *Numikon*. Preuzeto 16.9.2020. na:

<https://www.astrejaplus.hr/proizvod/numicon-matematicke-puzzle/>

Slika 9. Numicon. (bez dat.) *Način računanja pomoću numikona*. Preuzeto 16.9.2020. na: <http://www.simetris.si/numicon/>

Tablica 1. Bouillet, D. (2019). *Inkluzivno obrazovanje-odabrane teme*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu

## **IZJAVA O IZVORNOSTI ZAVRŠNOG RADA**

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

-----

(Vlastoručni potpis studenta)