

RAZVOJ TEMELJNIH ŠTEVILSKIH KONCEPTOV S POMOČJO NUMICONA

Development of basic numerical concept for children with Numicon

Danilo Kozoderc

info@simetris.si

Zavod Simetris Morje

Katja Čadež

katja.cadez@gmail.com

Osnovna šola Davorina Jenka Cerklje na Gorenjskem

Polona Čuk Kozoderc

Polona.ck@gmail.com

Zavod Simetris Morje

Povzetek

V prispevku opišemo konkretno izkušnjo kontinuiranega poučevanja matematike v 1. in 2. Razredu osnovno šole s številskim didaktičnim sistemom Numicon. Prikažemo kako poteka spoznavanje števil, učenje seštevanja in odštevanja ter delo z vzorci. Predstavimo tudi temeljna teoretična izhodišča, ki omogočajo uspešnost tega načina učenja matematike. Gre za postopen prehod od konkretnosti k abstraktnosti, veččutni pristop, razvoj matematičnega razmišljanja ter vzpodbujanje miselne predstave. Dveletne izkušnje potrjujejo uspešnost in učinkovitost takšnega način dela.

Ključne besede

Številski koncepti, konceptualne podobe, računanje, matematično razmišljanje, Numicon

Abstract

In this paper we describe a concrete experience of continuous teaching of mathematics in 1st and 2nd class elementary school with a numeric didactic system Numicon. We clearly demonstrate how the learning numeral concepts, learning basic arithmetic operations and work with patterns take place. We introduce the basic theoretical frameworks that enable the success of this method of teaching mathematics. It is a gradual transition from concreteness to abstraknosti, multi-sensory approach, the development of mathematical thinking and promoting mental images. Two years' experience confirms the effectiveness and efficiency of such a way of working.

Key words

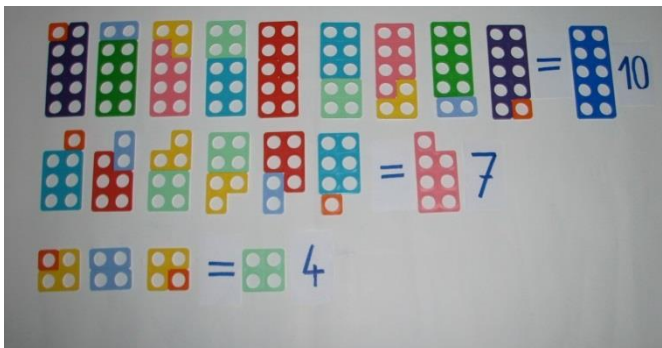
Numeric concepts, conceptual image, computing, mathematical thinking, Numicon

Uvod

V prispevku želimo predstaviti poučevanje številskih konceptov, osnovnih računskih operacij in delo z vzorci preko konceptualnih podob (Atkinson, Tacon, Wing, 2010). Konceptualne podobe, ki sta jih leta 1981 uvedla Tall in Vinner¹, predstavljajo nebesedno predstavo v našem umu s konkretnim konceptualnim imenom.

Konceptualne podobe nastajajo s konkretnimi izkušnjami in vtisi. Te konceptualne podobe omogočajo otrokom, da rešujejo (matematične) probleme. To reševanje ne poteka nujno na način »odrasle logike«, je pa vseeno učinkovito in uspešno. Ker konceptualne podobe temeljijo na izkušnjah in vtisih, potrebujemo za ta način poučevanja in učenja matematike konkretne materiale. Ko otroci rokujejo s temi materiali, pridobivajo konkretne izkušnje in vtise.

Pri tem sledimo tudi veččutnemu pristopu. Ta omogoča, da otroci vidijo, začutijo, slišijo, rečejo in pokažejo stvari, pojme, rezultate. Ob tem sledimo tudi načelu Marie Montessori, ki pravi »Roke so instrument človekove inteligence.«². Ali kot pravi Montessori (2009) na drugem mestu: »Naše izkušnje govorijo, kako zelo pomembna je vloga, ki jo pri izgradnji otrokovega uma igra okolje.« Tega se še posebej zavedajo vsi tisti, ki učijo otroke s posebnimi potrebami in tiste z učnimi težavami pri matematiki. Med njimi niso redki taki, ki k uram v kovčkih tvorijo didaktične materiale ali pa imajo kabinet podoben dobro založeni delavnici. S tem le sledijo nekaterim temeljnim didaktičnim načelom: načelu nazornosti, zavestne aktivnosti, individualnosti, trajnost znanja, ekonomičnost pouka.



Slika 1: Ena od konceptualnih podob

Pri učenju številskih konceptov je pomembno, da otroci vidijo odnose med števili (Atkinson, Tacon, Wing, 2010). Najbolj nazorno se te povezave vidijo preko manipulacije s konkretnimi materiali, ko otroci povezave dobesedno ustvarjajo. Te povezave predstavljene predstavljajo konkretne izkušnje, ki se shranijo kot konceptualne podobe. Na sliki 1 je primer konceptualne podobe, ki predstavlja vse možnosti, kako določeno število sestavimo kot vsoto dveh drugih števil. Do te konceptualne podobe pridejo otroci skozi konkretno izkušnjo, da naj s kombinacijo dveh numiconovih oblik sestavijo npr. število / obliko 10. Ko otroci to nalogo večkrat

¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Concept_image_and_concept_definition

² <http://www.okemosschools.net/education/components/scrapbook/default.php?sectiondetailid=9823>

ponovijo, se ta podoba vtisne v njihov spomin. V nadaljevanju jim pomaga pri npr. seštevanju, odštevanju, prehodu preko desetice.

Z razvojem matematičnega razmišljanja moramo začeti takoj, ko začnemo poučevati matematiko. Ključni elementi matematičnega razmišljanja so logičnost, sistematičnost, posploševanje in uporaba abstraktnih matematičnih idej v realnih situacijah (Atkinson, Tacon, Wing, 2010). Če govorimo o logičnosti ne gre za logičnost na naš odrasel način. To pa ne pomeni, da z otroci s svojo logiko ne zmorejo reševati zahtevnih matematičnih problemov. Otroci, ki določenih operacij še niso osvojili, pa rešijo te probleme na svoj način, s svojo logiko in to s pomočjo nekih minulih izkušenj in ustvarjenih povezav med števili. Otrokom moramo pokazati, da je njihov način razmišljanja za nas pomemben, sprejet in spoštovan.

Čeprav začenjamo učenje številskih konceptov s pomočjo konkretnih materialov, je pomembno da postopoma prehajamo k vedno bolj abstraktnim konceptom in opogumljamo otrokovo miselno predstavo.

V prispevku predstavljamo delo s konkretnimi didaktičnimi materiali pri pouku matematike v prvem triletju in pri učenju učencev višjih razredov, ki imajo učne težave pri matematiki. Želimo izpostaviti pomen in učinkovitost dela s konkretnimi materiali, ki omogočajo veliko konkretnost in tudi postopno prehajanje v vse večjo abstraktnost. Po drugi strani ob začetnih konkretnih izkušnjah, poudarjamo tudi razvoj miselnih predstav, ki vodi v postopno opuščanje dela s konkretnimi materiali.

Številski didaktični sistem Numicon – osnovni opis in konkretna uporaba v šoli

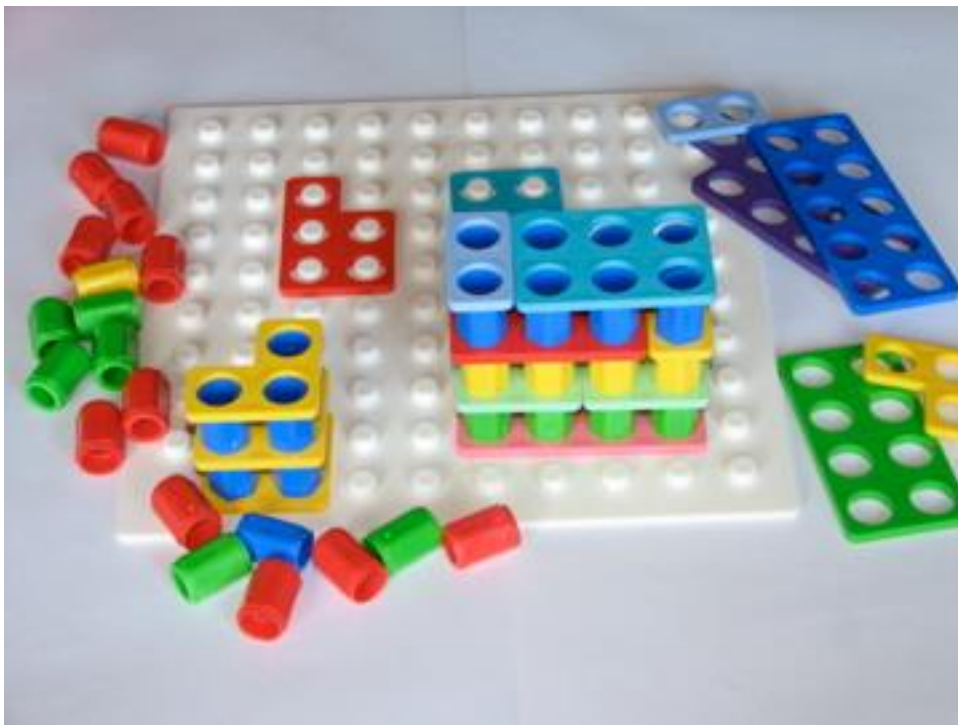
V nadaljevanju bomo opisali konkretni didaktični material in izkušnje pri njegovi uporabi v prvem in drugem razredu osnovno šole in pri starejših učencih z učnimi težavami pri matematiki.

Opis didaktičnega materiala

Gre za didaktični sistem Numicon. Sestavljen je iz oblik. Vsako število je predstavljeno s svojo obliko. Drugi element so Numicon čepki. Predstavljajo posamezne elemente in hkrati vezne dele, ki povezujejo oblike. Plošča omogoča prekrivanje z oblikami in hkrati predstavlja dobro oporo za različne dejavnosti. Različne oblike številskih premic so korak v abstrakcijo. Elemente igre vnašajo kocke s števili, vrtavke in tudi tehtnica.



Slika 2: Numicon oblike, čepki in plošča



Slika 3: Čepki predstavljajo posamezne elemente in so vezni člen

Možnosti, ki jih ponuja Numicon pri učenju matematike

- Omogoča poglobljeno učenje številskih konceptov in osnovnih računskih operacij (seštevanje, odštevanje, množenje in deljenje).
- Ponuja veliko možnosti za igre, ki v sebi zopet skrivajo učne priložnosti in so hkrati motivacija za učenje in element za sprostitev.
- Omogoča delo na različnih nivojih znanja.
- Elementi so zelo kompaktni in otroci jih zlahka primejo ter z njimi manipulirajo.

Brez težav jih uporabljajo tudi otroci z manjšimi gibalnimi težavami.

- Materiali so lepi in nagovarjajo tudi čut za lepoto otrok.
- Primeren je tako za vodeno učenje kot tudi za individualno delo in eksperimentiranje s števili.
- Numicon lahko precej hitro uvedemo s pomočjo igre.
- Numicon v temelju razvija sposobnost računanja brez uporabe prstov in sposobnost štetja brez dejanskega štetja posameznih elementov.
- Zelo nazorno je razlikovanje med sodimi in lihimi števili.

Praktično delo z Numiconom – izkušnje iz prakse

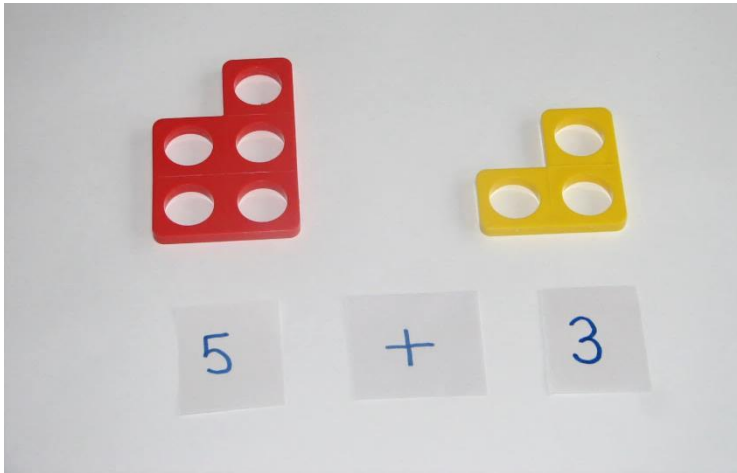
Individualno delo s hčerko z zmerno motnjo v duševnem razvoju

Z Numiconom sva se najprej igrali in učili s hčerko doma. Oblike je imela doma na dosegu in se z njimi neusmerjeno igrala na različne načine. Jemala jih je iz škatle, jih razvrščala po barvi, iz njih delala figure, ... Predvsem pa je zelo rada v luknjice vtikala prste, vanje polagala barvne čepke ali skoznje napeljevala vrvico. Pogosto sem ji dala na razpolago tudi Numicon ploščo, da jo je po svoje zapolnila s oblikami ali pa sem nanjo položila še vzorec, ki ji je narekoval katere oblike mora položiti na katero mesto.

- Razvrščali sva oblike po barvi. Vsaka barva – številka na svoj kupček. Naloga je postala bolj zapletena že samo s tem, da oblik hči ni več dajala zgolj na kup ampak jih je morala polagati eno na drugo. Pri tej nalogi je imela nekaj težav s oblikami lihih števil. S poskusi in napakami jih je obrnila tako, da so druga drugo ustrezno prekrivale. Presenečena sem bila, da so imeli tovrstne težave tudi nekateri učenci v prvem razredu ob prvem stiku s oblikami. Predvsem tisti, pri katerih se je kasneje izkazalo, da imajo slabše prostorske in tudi številske predstave. Konkretna težava z oblikami lihih števil izhaja verjetno iz slabših prostorskih predstav, ki so delno tudi razvojno pogojene.

- Razvrščanju in prekrivanju sva dodali štetje in preštevanje. Pri tem so nama zelo prav prišli čepki, ki se prilegajo luknjicam v oblikah. Pri otrocih, ki imajo s preštevanjem težave, se rado zgodi, da izrekanje števil prehitava ali pa zaostaja za sledenjem preštovanih predmetov z očmi in/ali gibu (kazanju s prstom na predmete, ko jih prešteva). Na ta način prihaja do napak pri preštevanju. Postavljanje čepkov v luknjice ga prisili, da oko sledi gibu, kar pomaga pri natančnosti pri štetju in preštevanju, hkrati pa otrok razvija tudi fino motoriko

- S pomočjo oblik sva se učili tudi seštevati in odštevati v obsegu do deset.



Slika 4: Seštevanje z Numicon oblikami

Ko je videla zapisana seštevanca je, zaradi zgoraj opisane vaje, že brez napak izbrala ustrezni obliki. Nekaj vaje je potrebovala, da je obliki, ko je šlo za vsoto dveh lihih števil ali sodega in lihega števila združila v ustrezni smeri. Pri računanju vsote, pa ji nisem dovolila, da je preštevala luknjice, ampak je morala na združeni obliki najprej položiti tretjo - tisto, ki obe ustrezno prekriva. Pri tem je imela nekaj težav in je sprva izbirala oblike na podlagi poskusov in napak. Ko je našla ustrezno obliko, se je s pomočjo barve običajno spomnila za katero številko gre, vseeno pa sva luknjice nato še prešteli, ampak šele, ko je našla ustrezno obliko in z njo prekrila združeni spodnji dve. Napredek je bil tu opazen, ker je bilo poskusov in napak pri izbiri oblike, ki pomeni vsoto, vedno manj, pri vsoti do pet pa se ji je že tudi zgodilo, da oblik niti ni več potrebovala.

PRIMER: $3 + 5 = 8$

1. korak: Pogledam prvi seštevanec in vzamem ustrezno obliko 3 (rumena).
2. korak: Pogledam drugi seštevanec in vzamem ustrezno obliko 5 (rdeča).
3. korak: Združim obliki.
4. korak: Pogledam združeni obliki in poiščem tisto, ki ju bo prekrila.
5. korak: Prekrijem združeni rumeno in rdečo obliko. Če se ujemajo, lahko preštejem luknjice in določim rezultat. Prava je temno zelena oblika. To je osem.
6. korak: Zapišem rezultat.

Ko je prvi seštevanec liho število in drugi sodo, poteka seštevanje do 10 brez težav. Obliko, s katero vsoto prekrijejo, morajo le drugače obrniti. Na omejitve pa naletijo pri prehodu preko 10. Takrat pa morajo uporabiti komutativnost ali pa odčitati od leve proti desni najprej enice in šele potem desetice.

Opazila sem, da je hči pri preštevanju tudi v drugih situacijah naredila precej manj napak in da si je tudi takrat, ko ni imela na razpolago oblik znala učinkoviteje pomagati s prsti. Izkušnje, ki sem jih pridobila pri delu s hčerko, sem uporabila tudi pri delu z svojimi učenci.

Delo z Numiconom v prvem in drugem razredu osnovne šole.

●Obravnavanje števil do 10

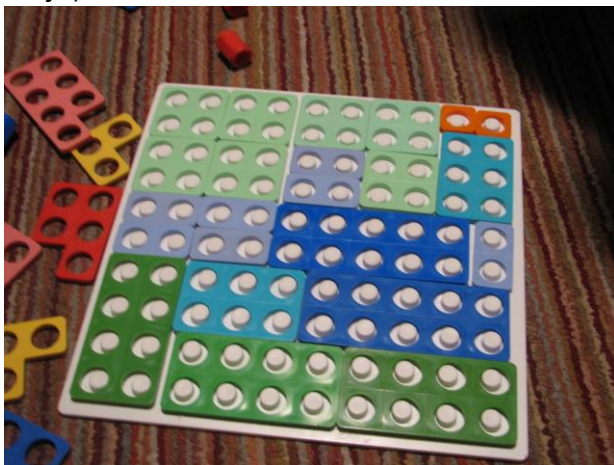
Oblike so spoznavali sproti, istočasno kot so usvajali števila. Vsa števila do 10 so obravnavali po enakem postopku. S sodelavko vzgojiteljico sva otrokom pripravili obravnavano število različnih predmetov. Otroci so jih preštevali in imenovali število (Npr. tri žoge, trije avtomobilčki, tri krede...). Nato je vsak otrok dobil v roke NUMICON čepke. Vztrajali sva pri tem, da so pri preštevanju, čepke tudi premaknili, ne nanje zgolj pokazali s prstom. Nato so si sami šli iskat obliko, ki je ustrezala številu. Spremljali sva delo otrok in opazili kako velike razlike so med njimi.

V zvezku so obrisali NUMICON obliko in vrisali luknjice obravnavane številke in jo pobarvali z enako barvo kot je oblika. Poleg oblike so narisali ustrezno število poljubnih predmetov. Nato so prevlekli s kredo že zapisano številko na tabli, ter z barvicami učiteljičino s svinčnikom že zapisano številko v zvezku ter nadaljevali z vajo v zapisu številke v dogovorjeni smeri in obliki.

V prvem razredu del vsakdanjega pouka poteka po koticčkih. Vzgojiteljici, s katero sva delali skupaj, sem zelo hvaležna, da mi je predstavila tovrsten način dela. V vsakem koticčku je naloga oz. delo povezano z obravnavano učno vsebino, ki ga/jo mora otrok opraviti. Tovrsten način dela omogoči otroku, da tempo dela prilagodi svojim zmožnostim, bolj je aktiven in večja je možnost notranje diferenciacije in individualizacije pouka, hkrati pa je vpogled v aktivnost posameznega otroka in njegov način dela, večji. Otrok konča delo, ko obišče vse koticčke oz. tiste, ki so mu določeni.

V matematičnem koticčku je bil pogosto tudi Numicon. V njem so bile naloge kot npr:

- Odtiskovanje oblike v pesek, plastelin;
- Izdelovanje figur;
- Urejanje oblik od najmanjše do največje in obratno;
- Prekrivanje bele plošče (poljubno ali pa že pripravimo točno določene oblike, kar je težje);



Slika 5: Prekrivanje plošče

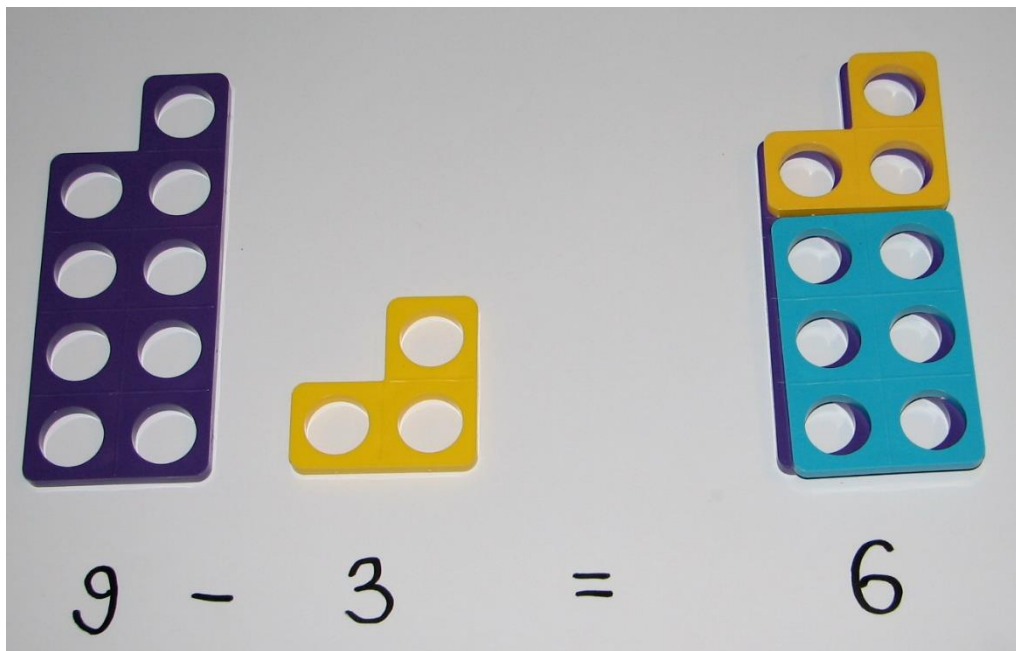
● Igra v paru ali v skupini: Vsak otrok ima svojo belo ploščo. Mečeta kocko ali žrebata številke. Zmaga tisti, ki prvi prekrije ploščo. Pri tej igri so otroci sprva brez posebne strategije polagali oblike na veliko belo ploščo. Ko so ugotovili, da jim na koncu ostaja le ena vrsta, ki jo lahko prekrijejo le z enkami ali dvojkami, so bili pri polaganju oblik bolj strateško naravnani, kar je prav tako pripomoglo k razvijanju prostorske predstavljalnosti in številskih predstav. Igro lahko še otežimo tako, da otrok

vrže dve kocki hkrati, izbere pa le eno obliko in pri tem sešteva ne da bi se tega sploh zavedal. Sprva so oblike izbrali tako, da so preštevali pike na kockah, kasneje pa so to fazo že preskočili in hitro, brez preštevanja izbrali ustrezno obliko, kar pomeni samostojno seštevanje brez ponazoril. Učitelj lahko le kratek čas opazuje otroke pri tej igri in hitro ugotovi kako dobre so otrokove številske predstave in kako spreten je v računanju. To isto igro lahko sprva ponudimo spretnejšim učencem, tudi pri dodatnem pouku, kasneje pa je primerna za otroke, ki imajo pri seštevanju še težave.

● **Računanje v obsegu do 10**

Seštevati in odštevati so se s pomočjo oblik učili po enakem postopku kot je opisan pri delu s hčerjo. Včasih so pri računih namesto števil pobarvali kvadratke z barvami, ki so se ujemala z barvami oblik. Otrok rezultata ni napisal s številko, ampak je kvadratek v zvezku pobarval z ustrezno barvo oblike. To jih je zelo zabavalo in motiviralo za delo.

$3 + 4 = 7$



Slika 6: Odštevanje

Numicon je bil posebej učinkovit pri reševanju enačb. S polaganjem oblik eno na drugo so konkretno videli in zato precej lažje razumeli račune z neznanim členom. To je veljalo tako za seštevanja kot tudi odštevanje. Oblike sem uporabila pri frontalni razlagi podkrepiljeni z demonstracijo, nato pa je vsak otrok dobil svoj račun in je moral problem ubesediti ter prikazati z oblikami.

PRIMER: $2 + \underline{\quad} = 6$ ali $\underline{\quad} + 2 = 6 \rightarrow$ Dve že imam. Če želim prekriti šest, potrebujem štiri.

$8 - \underline{\quad} = 3 \rightarrow$ Imam osem lukenj, če želim, da mi bodo ostale samo še tri, jih moram 5 zamašiti s čepki.

$\underline{\quad} - 5 = 3 \rightarrow$ Imel sem obliko, ki sem jo zamenjal tako, da sem pet lahko podaril, tri pa je ostala meni. Katero obliko sem imel prej? Otroci lahko tovrstne uganke zastavljajo drug drugemu in odgovor tudi preverijo s prekrivanjem oblik. Reševanje ugank jih

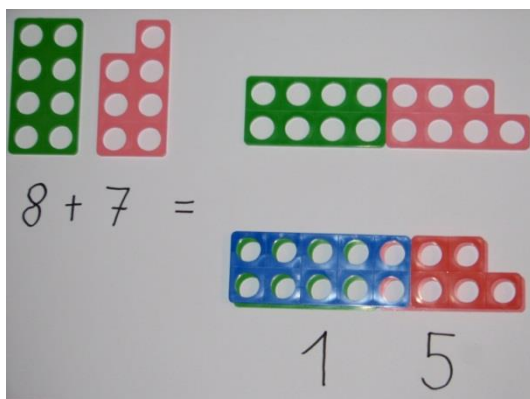
motivira in možnost samokontrole je velika. Pomembno je, da otroci sami uporabljajo oblike in da svojo ponazoritev tudi ubesedijo. Na ta način tudi preverimo ali so postopek reševanja enačb zares usvojili.



Slika 7: Enakost, neenakost in enačbe lahko dobro ponazorimo s tehtnico

Pri računanju sem sprva uporabo oblik zahtevala, ker sem želela, da imajo otroci številske predstave resnično dobro usvojene in da njihovo seštevanje in odštevanje ne bazira zgolj na preštevanju, kar kaže na to, kako zelo pri tem še uporabljajo prste. V kasnejši fazi sem oblike zgolj ponudila in niso jih opustili vsi enako hitro. Pri vseh pa je bil očiten napredek pri hitrosti računanja in manjšemu številu napak v računanju.

• Računanje s preходом čez desetico



Slika 8: Seštevanje s preходом preko 10 V prvem koraku so posamezne številke dopolnjevali do desetice, tako da so na desetico položili drugo obliko in ugotavljali koliko nam še manjka do 10.

Nato so po enakem postopku kot do 10 združevali dve obliki – dva seštevanca. Poleg so položili desetico, opazovali oblike in svoja opažanja ubesedili.

PRIMER: $7 + 5 = 12$

Koliko lukenj manjka sedmici, da bo enakovredna desetici? Tri luknje.

Kje te luknje lahko dobi? Pri petici.

Če bo petica svoje tri luknje posodila sedmici, koliko jih ji bo potem ostalo? Dve.

Šele ko so naredili veliko tovrstnih primerov, pri čemer še enkrat poudarjam, da otroci s oblikami delajo sami, ne le opazujejo učitelja, so zapisali račun kot je npr:

$$7 + 5 = \underbrace{7 + 3} + 2 = 10 + 2 = 12$$

Otroci so vmesno stopnjo opustili hitreje, kot sem imela s tem izkušnje v preteklosti. Kot je bilo že rečeno, pa vsota lihega in sodega števila zahteva zamenjavo členov ali branje enic in desetic od leve proti desni.

Tudi odštevanja smo se lotili z nastavljanjem in opazovanjem oblik.

PRIMER: $12 - 5 = 7$

Koliko moramo najprej vzeti od 12, da dobimo 10? Dve

Koliko lukenj prekriva še desetico? Tri.

Koliko lukenj ostane? Sedem

$$12 - 5 = \underbrace{12 - 2} - 3 = 10 - 3 = 7$$

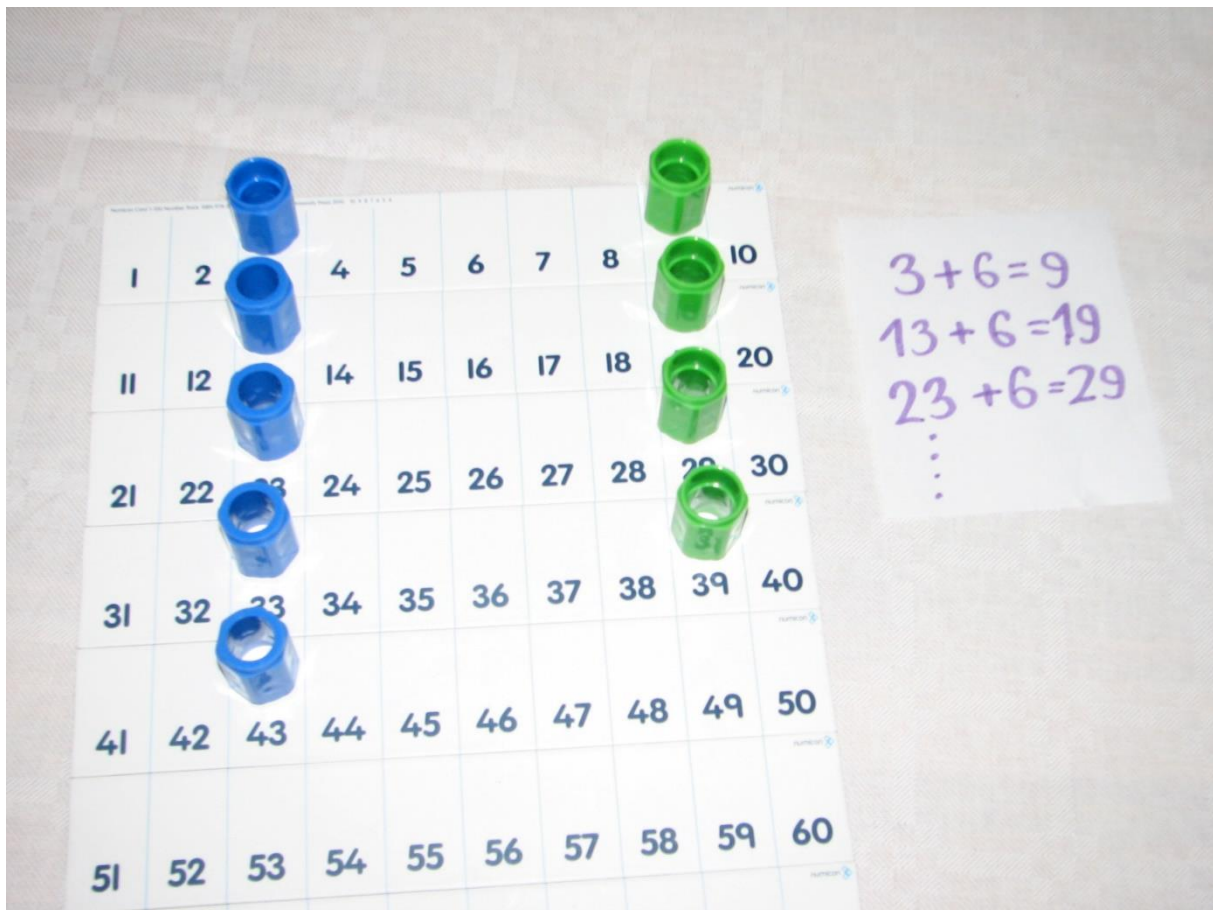
Ker imajo otroci ves čas oblike pred sabo in ubesedijo kar opažajo, postane računanje s prehodom, tudi tistim otrokom, ki imajo učne težave na področju matematike, bistveno lažje, predvsem razumljivo.

Naj poudarim, da se pri računanju nikoli nismo posluževali številskega traku. Sem pa otrokom dopustila, da so sami opustili oblike, ko so to želeli. Tu pa so se pokazale razlike med otroki. Tisti najbolj spretni jih že takoj po demonstraciji niso več potrebovali, nekateri so jih opustili kasneje, ravno tako vmesni korak pri računanju na simbolni ravni.

Usvajanje števil do 100

Pri usvajanju števil do 100 niso nastavili vseh števil, saj so bili nekoliko omejeni tudi glede količine oblik, ki so jih imeli na razpolago. Že pri usvajanju števil do 20 so otroci razumeli koncept in zato s števili do 100 resnično niso imeli veliko dela. Števila so se morali naučiti brati in zapisovati. Malo jih je begalo, ker pri branju najprej izgovorimo enice nato desetice, zapisujemo pa jih ravno obratno. Stotičnega kvadrata skorajda nismo uporabljali. Pokazala sem jim ga. Opazovali smo katera števila so skupaj v vrsti in v katera v stolpcu, kaj ostaja enako, kaj se spreminja, nisem pa jim dovolila, da z njim računajo.

Stotočni kvadrat pa pri računanju do 100 pomaga pri posploševanju. Otroci vidijo, da lahko iz ene vsote (npr $3 + 6 = 9$) sklepajo na ostale vsote ($13 + 6 = 19$, $23 + 9 = 29$, ...) Če poznajo eno vsoto, s posplošitvijo poznajo 9 drugih vsot.



Slika 9: Uporaba stotičnega kvadrata in čepkov pri posploševanju

Računanje do 100

»Učiteljica pa saj mi to že znamo! To je čisto lahko.« se je glasil odgovor, ko so se postopoma učili seštevanja in odštevanja v obsegu do 100. Ni bilo za vse enako lahko, vsekakor pa je bilo lažje kot bi bilo brez oblik. Otroci so sami prišli do ugotovitve, da si pri seštevanju in odštevanju desetice pomagajo s seštevanjem in odštevanjem enic ($50 + 20 \rightarrow 5 + 2$), da račun kjer je večje število desetice ni težji, če seštevaš in odštevaš le enice, da je tudi pri računanju s prehodom postopek podoben. Bistveno se mi je zdelo, da so si otroci oblike znali priklicati tudi v mislih, s tem pa tudi številsko predstavo. Tudi pri računanju do 100 smo si najprej pomagali s oblikami je pa bilo potrebno narediti precej manj primerov na konkretnem nivoju in smo lahko hitreje prišli na grafični in nato na simbolni nivo računanja.

Zaključek

Izhajajoč iz lastnih izkušenj z Numiconom, lahko rečemo, da je odličen pripomoček za učenje matematike. Številke dobijo svojo barvo in obliko in ključno je, da se jih lahko prime v roko. Res je, da lahko stolpce naredimo tudi iz kock, ter jih združujemo in razdvajamo. Samo v tem primeru bodo otroci spet šteli in preštevali. Štetje in preštevanje je zelo pomembno, ne smemo pa se pri tem ustaviti. Otroci morajo razviti

številsko predstavljivost, to pa jim Numicon ponuja že od samega začetka. Z Numiconom matematika postane lažje razumljiva, oreh ki se ga da streti in se pri tem tudi zabavati. Učitelje, ki bodo delali z njim spodbujamo, da ga otrokom ponudijo že na samem začetku in naj bo ves čas prisoten pri učenju matematike. Naj jim ne bo žal časa, ko se otroci igrajo s oblikami ter naj se res zelo posvetijo prvi desetici. Ključna je.

Nekaj slabosti se kaže pri določenih kombinacijah seštevanja, predvsem pri prehodu čez 10, ko je prvi element liho in drugi sodo število, kot smo že predhodno zapisali. Omejitev je tudi pri tem, da je ta didaktični pripomoček uspešen, če ga otroci redno uporabljajo. Le z redno uporabo osvojijo posamezne oblike in to je predpogoj za uspešno delo. Z občasno in redko uporabo lahko sicer predstavimo določene matematične elemente, učinkovitost pa je veliko slabša, kot če s pripomočkom delamo redno.

Viri

1. Atkinson, R., Tacon, R., Wing, T. (2010): Numicon Kit 2. Teaching Guide, Oxford University Press, Oxford.
2. Atkinson, R., Tacon, R., Wing, T., Elliott, S. (2010): Closing the Gap with Numicon, Oxford University Press, Oxford.
3. Montessori, M. (2009): Skrivnost otroštva. Uršulinski zavod za vzgojo, izobraževanje in kulturo, Ljubljana.