

Diskalkulija: praktični priručnik
Pomoć djeci s teškoćama u učenju matematike

Diskalkulija: praktični priručnik
Pomoć djeci s teškoćama u učenju matematike

Ronit Bird



OSTVARENJE

Biblioteka
POMOĆ U UČENJU

© Ronit Bird 2007. Sva prava su pridržana.
© Ostvarenje d. o. o. 2009.

Naslov izvornika "THE DYSCALCULIA TOOLKIT: Supporting Learning Difficulties in Maths"

English language edition published by Sage Publications of London, Thousand Oaks and New Delhi, © Ronit Bird 2007.

Prijevod: Alemka Mihalić-Hubak, prof.
Urednica: Ilona Posokhova, prof. def.
Lektura: Snježana Horvat

Obrada i prijelom: Ostvarenje d. o. o.
1. izdanje: ožujak, 2009.

Nakladnik:

OSTVARENJE d. o. o.
Pušćine 21, 10417 Buševac
tel: 01 62-55-747, 62-55-314
faks: 01 62-55-751
<http://razvojdjece.crolink.net>
ostvarenje@hi.htnet.hr

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 696365

ISBN: 978-953-6827-94-7

Sadržaj

Uvod

Kako koristiti knjigu	xv
Diskalkulija i druge specifične teškoće u učenju	xvii

DIO 1: POČETNI RAD S BROJEVIMA - BROJEVI DO 10

Pregled	1
Koji su glavni problemi?	2
Kako pomoći djeci	2
Aktivnosti i igre:	
Aktivnost - Prikaži brojeve od 1 do 10 uzorcima točaka	3
Igra - Složi 5	4
Aktivnost - Upoznavanje s Cuisenaire štapićima	5
Aktivnost - Istraži parne i neparne brojeve pomoću Cuisenaire štapića i kovanica	7
Igra - Sakupljači neparnog i parnog	8
Igra - Nacrtaj svoj put na brojevnoj crti	9
Aktivnost - Upotrijebi Cuisenaire štapiće da naučiš sve sastavnice brojeva do 10	10
Aktivnost - Slaži i čitaj jednakosti od Cuisenaire štapića	11
Aktivnost - Crtaj i piši jednakosti	12
Aktivnost - Prema danim brojevnim činjenicama sastavi zadatke riječima	13
Igra - Prekrij brojeve ili zatvori kutiju	14
Igra - Pospremi stol	15
Aktivnost - Napravi nisku od 10 kuglica u dvije boje	16
Aktivnost - Koristimo nisku s kuglicama za učenje komplemenata od broja 10	17
Igra - Koliko je kuglica? Koliko ih je skriveno?	17
Aktivnost - Koristimo Cuisenaire štapiće za traženje komplemenata od broja 10	18
Igra - Nađi brojeve koji se dopunjavaju do 10	19
Igra - Ping-pong komplemenata	20
Igra - Deset u krevet	21
Aktivnost - Prouči i nauči parove istih brojeva do $5 + 5$	22
Aktivnost - Procjenjivanje i mjerenje pomoću Cuisenaire štapića	24
Aktivnost - Plus/minus 1 i plus/minus 2	26
Aktivnost - Tko ima najviše jednakosti?	27

Aktivnost - Usporedi razliku i izjednači	28
Aktivnost - Oduzimanje sa skrivenom količinom	29
Aktivnost - Poučavanje djece komplementarnom zbrajanju	30
Aktivnost - Komplementarno zbrajanje na brojevnoj crti	31
Aktivnost - Logičko zaključivanje na temelju poznatih činjenica	32
Aktivnost - Odaberi najbolju strategiju	32
Aktivnost - Računanje pomoću novca	33

DIO 2: OSNOVNE RAČUNSKE RADNJE S BROJEVIMA VEĆIM OD 10

Pregled	35
Koji su glavni problemi?	35
Kako pomoći djeci	36
Aktivnost - Povezivanje brojeva od 10 do 20 s brojevima manjim od 10	37
Aktivnost - Brojevi sa završetkom "naest"	38
Aktivnost - Istraživanje brojeva između 10 i 20 pomoću Cuisenaire štapića	40
Aktivnost - Odredi mjesto dvoznamenkastom broju i smjesti ga u kontekst	42
Aktivnost - Komplementi od 20	44
Aktivnost - Komplementi od većih desetica	46
Aktivnost - Komplementi na brojevnoj crti	47
Aktivnost - Upoznavanje s prijelazom desetice pomoću Cuisenaire štapića	47
Igra - Pet i ostatak	48
Aktivnost - Prijelaz desetice na brojevnoj crti	49
Aktivnost - Vježbanje prijelaza desetice i zamjene pribrojnika	50
Aktivnost - Prijelaz desetica na brojevnoj crti	51
Igra - Utrka na brojevnoj crti s prijelazima desetice	51
Igra - Utrka do kraja brojevine crte	52
Aktivnost - Komplementarno zbrajanje ili oduzimanje dodavanjem	53
Aktivnost - Komplementarno zbrajanje za oduzimanje okruglih brojeva	54
Aktivnost - Teže komplementarno zbrajanje na brojevnoj crti	56
Aktivnost - Vježba fleksibilnog rastavljanja broja na komponente	57
Aktivnost - Istraživanje načina rastavljanja na komponente pri mentalnom zbrajanju dvoznamenkastih brojeva	57
Aktivnost - Učenje drugog načina pismenog zbrajanja	58
Aktivnost - Kako izbjeći probleme kod oduzimanja	59
Aktivnost - Komplementi od 100	59
Aktivnost - Zadrži ostatak!	62
Aktivnost - Nauči zbrajati parove istih brojeva do $10 + 10$	62

Aktivnost - Vježbanje i proširivanje znanja o parovima istih brojeva	63
Aktivnost - Prepoloviti je suprotno od udvostručiti	64
Aktivnost - Pronađi polovinu okruglog broja	65
Aktivnost - Stroj za udvostručavanje i prepolovljivanje	65
Aktivnost - Zaključivanjem doći do brojeva koji su susjedni komplementima i dvostrukim modelima	66
Aktivnost - 9 je gotovo 10	67
Aktivnost - 8 osnovnih strategija	68
Aktivnost - Odaberi najbolju strategiju	69

DIO 3: MJESNA VRIJEDNOST

Pregled	71
Koji su glavni problemi?	71
Kako djeci pomoći?	72
Aktivnost - Zamijeni jedinice za desetice	73
Aktivnost - Konkretno brojenje na predlošku mjesnih vrijednosti	73
Igra - Čarobne desetice	75
Aktivnost - Napravi stubište od 20 stuba i prouči imena brojeva od 11 do 19	75
Igra - Utrka do 100	76
Aktivnost - Sakupi 20	76
Igra - Četiri bacanja do 100	77
Aktivnost - Složi i pročitaj brojeve napravljene od Cuisenaire štapića ili od drugog materijala s osnovicom 10	78
Igra - Igre s kockom i zvrkom	79
Aktivnosti - Vježbanje oduzimanja i rastavljanja s konkretnim materijalom	80
Aktivnost - Što ćeš rastaviti?	81
Aktivnost - Upotrijebi abak	82
Igra - Osvoji žeton	83
Igra - Utrka na 100 kvadratića	84
Aktivnost - Vježbanje dodavanja i oduzimanja brojeva 10 i 100	85
Igra - Precrtaj broj	85
Aktivnost - Preoblikuj dvoznamenkasti broj u dva koraka	86
Aktivnost - Nauči trostruki obrazac koji se ponavlja: jedinice, desetice, stotice	87
Aktivnost - Upoznaj mjesnu vrijednost kao kraticu	87
Aktivnost - Čitaj i piši višeznamenkaste brojeve	88
Aktivnost - Slaži velike brojeve, jedan po jedan stupac	89
Aktivnost - Koliko vrijedi...	89

Igra - Dvoznamenkasti nizovi	91
Igra - Troznamenkasti nizovi s naglaskom na desetice	92
Igra - Kutijice za mjesne vrijednosti	93
Igra - Zabavi se uz kalkulator	94
Aktivnost - Rastavljanje brojeva na desetice i jedinice na razne načine	95
Aktivnost - Rastavljanje brojeva od 10 do 19	95
Igra - Skoči 10	96
Aktivnost - Lociraj broj na brojevnoj crti	97
Igra - Igra zaokruživanja sa šest karata	98
Igra - Izazov zaokruživanja	98
Aktivnost - Nauči množiti i dijeliti s 10 u tablici mjesnih vrijednosti	99
Aktivnost - Proširite znanje o mjesnim vrijednostima na decimale	100
Aktivnost - Povezivanje zapisa decimalne mjesne vrijednosti s novcem	101

DIO 4: TABLICE MNOŽENJA, MNOŽENJE I DIJELJENJE

Pregled	103
Koji su glavni problemi?	103
Kako pomoći djeci	104
Aktivnost - Slaganje malih brojeva od grupa jednake veličine	105
Aktivnost - Povezujte dijeljenje s množenjem od samog početka	106
Aktivnost - Ilustrirajte jednostavne zadatke riječima	107
Aktivnost - Pomoću Cuisenaire štapića pokažite da je množenje komutativno	107
Aktivnost - Pomoću Cuisenaire štapića povežite množenje i dijeljenje	109
Aktivnost - Povežite brojenje u koracima (uzastopno višestruko zbrajanje) s množenjem	110
Aktivnost - Brojenje u jednom ili dva koraka od različitih umnožaka u tablici	111
Aktivnost - Vježbanje usmenog brojenja u koracima od zadanih umnožaka	113
Aktivnost - Napravi tablicu množenja u kvadratu sa 100 polja	114
Aktivnost - Izrada obrazaca tablica množenja na brojevnim crtama	115
Aktivnost - Udvostruči znači "pomnoži s 2"	116
Aktivnost - $x \cdot 5$ je pola od $x \cdot 10$	116
Aktivnost - Odredi sve korake u bilo kojoj tablici množenja zaključivanjem na temelju ključnih činjenica	117
Aktivnost - $x \cdot 9$ je gotovo $x \cdot 10$	119
Igre za uvježbavanje pojedinačnih tablica množenja uz upotrebu kartica za samoprovjeru	119
Igra - Nemoj pješaćiti ako možeš ići autobusom	120

Igra - Igra mišje tablice	122
Aktivnost - Nacrtaj mrežu za tablicu množenja	124
Aktivnost - Dovrši djelomično popunjenu tablicu množenja	126
Igra - Umnošci iz tablica množenja brojevima 1-6	127
Aktivnost - Vježbanje težih tablica	128
Igra - Faktori	128
Aktivnost - Skiciranje modela množenja na pravokutnoj površini	130
Aktivnost - Izvođenje novih činjenica množenja pomoću skica pravokutnika	130
Aktivnost - Promijeni oblik pravokutnika za množenje	131
Igra - Pravokutnici u tablici	133
Prijedlozi za daljnje čitanje	135
Kazalo	137

O autorici

Ronit Bird je učiteljica čije je zanimanje za učenike sa specifičnim teškoćama u učenju počelo od disleksije. Školovala se na Sveučilištu u Londonu gdje je stekla zvanje učitelj specijalist za rad u nastavi s disleksičnom djecom. Radeći s disleksičnim učenicima u londonskoj osnovnoj školi, uočila je da mnogi od njih imaju teškoće u učenju matematike i počela je osmišljavati strategije i aktivnosti kako bi im pomogla.

Ronit je poučavala i u nižim i u višim razredima, a radila je i kao stručna suradnica i savjetnica, kako u državnim tako i u privatnim obrazovnim ustanovama. Trenutačno radi kao predavačica i savjetnica na tečajevima stručnog usavršavanja učitelja u području diskalkulije.

CD-ROM

CD-ROM koji ide uz ovu knjigu u Dodatku sadrži upute za korištenje konkretnih manipulativnih pomagala i Cuisenaire štapića, te dodatnih 29 stranica s praktičnim materijalima, uključujući radne listove i predloške za sve igre na ploči koje se opisuju u tekstu (igrače ploče koje možete ispisati na svom računalu u odgovarajućem broju primjeraka).

Sadržaj CD-ROM-a

Dodatak: Upute za korištenje konkretnih manipulativnih materijala i Cuisenaire štapića

Materijali namijenjeni umnožavanju

Aktivnosti s Cuisenaire štapićima

Kartice s uzorcima točaka i kutija

Ploča za igru Složi 5

Ploča za igru Nacrtaj svoj put na brojevnoj crti

Ploča za igru Prekrij brojeve (ili Zatvori kutiju)

Pravila za igru na ploči Deset u krevet

Radni list za aktivnost Usporedi razliku i izjednači

Radni list za aktivnost Odaberite najbolju strategiju

Ploče za igre Pet i ostatak te Tri i ostatak

Ploča za igre Utrka na brojevnoj crti s prijelazima desetice

Ploča za igru Utrka do kraja brojevnice

Radni list za aktivnost Komplementi od 100

Radni list za aktivnost Novac - koliki je ostatak?

Radni list za aktivnost Udvostruči i prepolovi

Radni list za aktivnost Zaključivanje na temelju komplementa

Radni list za aktivnost Zaključivanje na temelju dvostrukih modela

Kartice za 8 osnovnih strategija računanja

Predlošci mjesnih vrijednosti

Mreže za izradu plitkih podložaka za rad s Cuisenaire štapićima

Ploča za igru Četiri bacanja

Kvadrati sa 100 polja, s vodoravnom i okomitom orijentacijom

Radni list za aktivnost Dodaj 10

Radni list za aktivnost Oduzmi 10

Predlošci za tablice množenja na brojevnoj crti

Ploča za Igru umnožaka

Pravokutnici za radni list s modelom množenja na pravokutnoj površini

Ploča za igru Imenuj faktore

Ploča za igru Još faktora

Uvod

Kako koristiti knjigu

Ova je knjiga namijenjena učiteljima koji traže praktične metode pomoći djeci koja se "bore" s matematikom. Namijenjena je u prvom redu onim učiteljima koji nisu nastavnici matematike niti su specijalizirani za rad s djecom s posebnim potrebama. Nadam se da će biti korisna i roditeljima, suradnicima u nastavi i učiteljima u posebnim odjelima koji rade s učenicima nižih i viših razreda osnovne škole.

Ova knjiga predstavlja zbirku aktivnosti i igara. Sve aktivnosti osmišljene su tijekom godina izvannastavnog individualnog rada i rada u malim skupinama s djecom koja pate od disleksije, dispraksije i diskalkulije. Aktivnosti su jednako prikladne za djecu s dijagnozom diskalkulije kao i za onu kojima su teškoće u računanju jedan od simptoma disleksije ili dispraksije. U svakom slučaju, ovdje izneseni prijedlozi osmišljeni su da bi djeci olakšali razumijevanje i povezivanje matematičkih koncepata, a zato su prikladne i za poučavanje osnovnih matematičkih načela u redovnoj nastavi.

Ideja knjige je ponuditi djeci praktična iskustva koja će im pomoći u uspostavljanju čvrstih kognitivnih modela. Budući da je naglasak na praktičnoj primjeni matematike, a ne na pukom zapisivanju na papir, nećete pronaći mnogo radnih listova sa zadacima. Umjesto toga, pronaći ćete 200 aktivnosti i 40 igara. Namjerno sam uključila aktivnosti koje zahtijevaju samo ono što se lako može pronaći u matematičkoj učionici ili se bez problema može napraviti kod kuće, npr. žetoni, Cuisenaire štapići, Dienes blokovi, kartice s brojevima, kockice za "Čovječe, ne ljuti se", papir i olovke. Nema potrebe za kupovanjem posebnog pribora ili komercijalnih igara i materijala koji su namijenjeni radu na jednoj specifičnoj temi. Aktivnosti su jednostavne za primjenu i većina ih je odmah spremna za korištenje u radu s jednim djetetom ili sa skupinom djece. Za manji dio aktivnosti potrebno je s priloženog CD-ROM-a isprintati ploču za igru ili radni list.

Knjiga se sastoji od četiri dijela:

1. Početni rad s brojevima - brojevi do 10
2. Osnovne računske radnje - s brojevima većim od 10
3. Mjesna vrijednost
4. Tablice množenja, množenje i dijeljenje

Materijali za sva poglavlja mogu se pronaći na pripadajućem CD-ROM-u. I najvažniji dijelovi teksta knjige također se nalaze na CD-ROM-u tako da se upute za pojedine aktivnosti mogu prema potrebi isprintati.

Cilj mi je bio odrediti specifična područja gdje se javljaju teškoće, zato sam poučavanje i učenje namjerno rascjepkala na posve male korake. Svaki dio usklađen je s teškoćom koju nastojimo prevladati; počinje s konkretnom aktivnošću i postupno ide kroz aktivnosti koje su osmišljene tako da

pomognu učenicima napredovati od shvaćanja konkretnih primjera, pa sve do rješavanja apstraktnih matematičkih zadataka.

Većina aktivnosti osmišljena je tako da ih učitelj vodi, a ne da djeca rade samostalno. Važno je postavljati mnogo pitanja, pažljivo voditi diskusiju u određenom smjeru, naglasiti svaku povezanost s prethodnom aktivnošću i drugim matematičkim temama te poticati djecu da govore što rade i zašto. Naravno, djeca će najbolje rezultate postići u atmosferi gdje se pogreške smatraju normalnim, pa čak i korisnim dijelom procesa učenja.

Većina aktivnosti osmišljena je tako da ih učitelj vodi, a ne da djeca rade samostalno. Važno je postavljati mnogo pitanja, pažljivo voditi diskusiju u određenom smjeru, naglasiti svaku povezanost s prethodnom aktivnošću i drugim matematičkim temama te poticati djecu da govore što rade i zašto. Naravno, djeca će najbolje rezultate postići u atmosferi gdje se pogreške smatraju normalnim, pa čak i korisnim dijelom procesa učenja.

Aktivnosti i igre u ovoj knjizi smatram apsolutno bitnima za rad s djecom koja imaju teškoće u svladavanju osnovnih matematičkih pojmova i radnji. Makar su zabavne, ne smijemo ih smatrati samo sredstvom za popunjavanje preostalog viška vremena na kraju sata. Sve su pažljivo osmišljene za stvarni rad na raznim matematičkim konceptima.

Molim vas, nemojte misliti da morate početi rad od početka knjige, pa ići sve do kraja, ili se točno držati predloženih ideja. Umjesto toga, slobodno odaberite bilo koju aktivnost, ovisno o individualnim potrebama vaših učenika i vašem znanju o određenom području u kojem se teškoće javljaju. Neke ćete aktivnosti možda često ponavljati ili provjeravati u određenim intervalima; druge ćete možda upotrijebiti samo jednom, za jedno određeno dijete, ili ih uopće nećete koristiti. Kad aktivnosti prirodno proizlaze jedna iz druge, to će u tekstu biti posebno napomenuto. Neke će se aktivnosti morati nastaviti i na sljedećem satu; naprimjer, razumijevanje koncepta mjesne vrijednosti (treći dio) je uvjet za rad s velikim brojevima (drugi dio) i množenjem i dijeljenjem (četvrti dio). Jednom kad počnete raditi s učenicima, vidjet ćete da ste osoba koja može najbolje uočiti što djeca ne razumiju ili mjesta na kojima zapinju, i tome se posvetiti na sljedećem satu.

Svaki dio knjige počinje kratkim pregledom tako da se tema stavi u kontekst. Nakon toga naći ćete sažetak najčešćih problema koje djeca imaju s tom temom i ideja kako im pomoći da ih prevladaju. Popisi problema i metoda pomoći navedeni su u obliku uočljivog nabiranja po točkama. Sve ostalo je potpuno posvećeno aktivnostima i igrama, objašnjenima što je moguće jasnije i preciznije, s minimalnim teoretskim objašnjenjima. Svih dvjesto aktivnosti poredano je po temama. U uputama za svaku od četrdeset igara sadržan je i popis ciljeva koji se njima žele postići. Materijali za aktivnosti i igre (listovi i predlošci ploča) nalaze se na CD-ROM-u, što ih čini pristupačnima i spremnima za upotrebu s vrlo malo pripreme.

U Dodatku se nalaze sažeti opisi načina rada s većinom najčešće korištenih konkretnih materijala, uključujući i uvod u rad s Cuisenaire štapićima. Na CD-ROM sam stavila i brošuru za roditelje s praktičnim idejama za primjenu Cuisenaire štapića, jer ih sama vrlo često koristim u radu s djecom, a znam da mnogi roditelji s njima nisu upoznati. Brošura je takve veličine da se lijepo može staviti u kutiju sa štapićima.

U knjizi koristim izraz "učitelj" prilično slobodno, misleći pritom na svakoga tko radi s djecom, i na stručne suradnike, i na roditelje. Naravno, roditelji su savršeni za primjenu ideja navedenih u knjizi i za prikazivanje matematike kao zanimljivog i zabavnog predmeta punog raznih zadataka i zagonetki. Bez obzira radite li s djetetom u školi ili kod kuće, najbolje ćete rezultate postići čestim, redovitim i kratkim sastancima, koji nisu izvedeni na brzinu. Na svakom od njih treba obrađivati različite aktivnosti i teme te održavati ravnotežu između ponavljanja i novog gradiva. Svakodnevni sastanci ubrzo će promijeniti djetetov odnos prema matematici i trajno će poticati njegovo samopouzdanje, osjećaj uspjeha i napredak.

DISKALKULIJA I DRUGE SPECIFIČNE TEŠKOĆE U UČENJU

Britanski Zavod za obrazovanje i razvoj vještina prvi je put prepoznao i definirao (2001, str. 2) razvojnu diskalkuliju kao:

stanje koje utječe na sposobnost usvajanja aritmetičkih vještina. Djeca s diskalkulijom mogu imati teškoće u razumijevanju jednostavnih brojevnih pojmova, mogu patiti od pomanjkanja intuitivnog shvaćanja brojeva i mogu imati teškoće u učenju činjenica i postupaka u računanju. Čak ako i ponude točan odgovor ili primijene točan postupak rješavanja, moguće je da to čine mehanički i bez razumijevanja.

Još uvijek se vodi rasprava oko toga razlikuje li se prava diskalkulija od teškoća u matematici koje doživljavaju djeca s disleksijom i dispraksijom, no to ostavljam teoretičarima. Osobno mi je jedino važna činjenica da isti način rada pomaže mnogim učenicima koji su ispodprosječni u matematici, bez obzira koju dijagnozu imaju i imaju li je uopće. Vjerujem da će nadolazeće vrijeme pokazati da sve bolje razumijemo određene probleme i obrazovne potrebe diskalkulične djece, kao što je i posljednjih dvadesetak godina pokazalo da raste svijest o postojanju disleksije i da se stručnjaci slažu oko najboljih načina rada s tom djecom.

Kao učitelj, možda sumnjate da u razredu imate diskalkuličara, ako neki učenik, koji je inače uspješan u ostalim predmetima, ima značajne teškoće s osnovnim računskim radnjama i oslanja se na računanje na prste, često za sve četiri aritmetičke radnje, dok ostala djeca napreduju i snalaze se u učinkovitijim strategijama računanja. Diskalkulično dijete ističe se po tome da uopće nema "osjećaj za brojeve", ne može procijeniti čak ni male količine i nema pojma je li neki odgovor na aritmetički problem moguć ili nije. Slabost pamćenja, i dugoročnog i kratkoročnog, velik je nedostatak koji rezultira time da dijete ne može točno zapamtiti činjenice i postupke računanja, bez obzira koliko puta pokuša sve naučiti napamet. Diskalkulični učenici jednostavno ne mogu zapamtiti tablicu množenja i primijetit ćete da neke činjenice mogu ponoviti danas, ali sutra više ne. Često se izgube u tome što čine kada nastoje primijeniti postupak koji sadrži više od dva ili tri koraka. Čak i samo brojenje diskalkuličnoj djeci može predstavljati problem, osobito brojenje unatrag.

Znakovi diskalkulije:

- ◇ nesposobnost da jednim pogledom (bez brojenja) percipira čak ni vrlo male količine;
- ◇ nesposobnost procjene je li brojevno rješenje prihvatljivo ili nije;
- ◇ loše kratkotrajno i dugoročno pamćenje;
- ◇ nesposobnost brojenja unatrag;
- ◇ loša vizualna i prostorna orijentacija;
- ◇ nesnalaženje u smjerovima lijevo/desno;
- ◇ spora obrada informacija u matematičkim aktivnostima;
- ◇ teškoće s nizanjem;
- ◇ teškoće u uočavanju obrazaca;
- ◇ nesnalaženje s novcem;
- ◇ dugo ne može naučiti čitati analogni sat, odnosno odrediti koliko je sati;
- ◇ teškoće u vremenskoj organizaciji svakodnevnih aktivnosti.

Istraživanje diskalkulije još je u začetku, ali procijenjeno je da od diskalkulije pati oko 4-6 posto populacije. To znači, najmanje jedno dijete u svakom razredu.

Disleksična djeca mogu pokazivati mnoge od navedenih znakova, jer poznato je da najmanje polovina disleksične djece ima teškoće u svladavanju matematičkih sadržaja. Ako matematiku stavimo na stranu, posumnjat ćete da dijete ima disleksiju ako nema volju za čitanjem i pisanjem, ne postiže uspjeh kakav očekujete, loše razumije pročitani tekst čak i nakon ponovnog čitanja i ako čini mnogobrojne, nedosljedne ili bizarne pogreške u pisanju. Disleksična djeca pokazuju veću sposobnost i razumijevanje pri usmenom izražavanju nego što biste mogli pomisliti kad gledate njihove pismene radove. Drugi znakovi su loše pamćenje, teškoće u usvajanju gradiva slušanjem (slušnoj obradi informacija) i teškoće u planiranju te organizaciji rada.

Tipično dispraksično dijete ne odaje dojam da ima iste teškoće s dugoročnim pamćenjem kao disleksična djeca i zato može s lakoćom zapamtiti tablicu množenja. Dispraksija, poznata i kao razvojni poremećaj koordinacije, uglavnom utječe na motoričku kontrolu, što znači da je dijete nespretno i nekoordinirano, ima lošu sposobnost planiranja i organiziranja te nije uspješno u predmetima kao što je tjelesni odgoj i u sportovima koji zahtijevaju ravnotežu i koordinaciju. Dispraksična djeca imaju lošu

senzornu obradu, pa se uvijek spotiču i padaju, ispuštaju stvari iz ruku i gube ih. U matematici dispraksična djeca imaju određene teškoće u korištenju pribora, npr. ravnala, kutomjera ili šestara, pa im je bilježnica neuredna i teško se odgonetne što je napisano.

Dijete s poremećajem pomanjkanja pažnje s hiperaktivnošću (ADHD) skreće pozornost na sebe neprestanim vrpoljenjem (uglavnom se radi o dječacima), ne može mirno sjediti i posve lako ga mogu omesti neki podražaji izvan učionice, neprestano priča i ometa ostale, a neizmjereno mu je teško pratiti nastavu i izvršiti neki zadatak do kraja. Spomenula sam ovo samo zato što se u današnje vrijeme djeca s ADHD-om ili ADD-om stavljaju "pod isti kišobran" sa svom djecom "koja imaju specifične teškoće". No djeca s poremećajem pomanjkanja pažnje ne moraju imati probleme s matematikom ako pronađemo način da njihovu neobuzdanost i problem koncentracije stavimo pod kontrolu.

DIO 1.

Početni rad s brojevima - brojevi do 10

Pregled

Prvi dio obrađuje vrlo male brojeve, ali ne nužno i rad s vrlo malom djecom. Stariji učenici također često imaju teškoće koje se mogu ispraviti tako da se s njima vratimo na početni stupanj.

Početni rad s brojevima temelji se na brojenju. No neka djeca imaju teškoće s brojenjem. Naprimjer, dispraksičnoj je djeci teško uskladiti brojeve koje uče izgovarati s predmetima koje žele izbrojiti. Zato je njihovo brojenje često netočno. Neka djeca nauče brojeve recitirati kao riječi pjesmice, bez razumijevanja.

Djeca koja imaju teškoće u učenju matematike znaju da su u tom području slaba i nemaju povjerenja u vlastito pamćenje, čak ni za najosnovnije brojevne činjenice. To dovodi do oslanjanja na brojenje pomoću prstiju. Problem je u tome što je brojenje na prste vrlo neučinkovita strategija. Na svakom koraku prijeti mogućnost za potkradanje nove pogreške. Nadalje, to predstavlja dodatni nepotrebn napor za radno pamćenje jer računanje brojenjem uključuje dvostruki proces: dijete ne misli samo na zbroj do kojeg mora doći nego mora misliti i na to koliko je dodalo ili oduzelo tako da na vrijeme može prestati s računanjem. Drugi ustrajni problem za diskalkuličnu djecu je nesigurnost odakle početi brojiti jer nisu sigurna trebaju li brojiti konkretne brojeve ili intervale među brojevima. Svaka nova činjenica do koje dijete dođe nakon toliko napora, brige i vremena, najvjerojatnije neće biti pohranjena u dugoročno pamćenje i tako se začarani krug nastavlja.

Jedan od najboljih načina da pomognemo djeci koja imaju specifične teškoće u svladavanju matematike je upotreba različitog didaktičkog pribora koji djeca mogu proučavati i time si olakšati razumijevanje i usvajanje matematičkog gradiva. Konkretno, manipulativni materijali pomažu djeci da steknu i učvrste pojam broja te da nauče vidjeti odnose među brojevima. U Dodatku se na CD-ROM-u nalazi objašnjenje konkretnih materijala, osobito Cuisenaire štapića koji se koriste u mnogim aktivnostima navedenim u ovoj knjizi.

Koji su glavni problemi?

- ◇ Recitiranje brojeva u nizu bez razumijevanja što brojenje zapravo znači.
- ◇ Neshvaćanje koncepta glavnih brojeva, tj. da zadnji broj u brojenju znači ukupnu količinu predmeta u skupu.
- ◇ Neuočavanje obrazaca, npr. činjenice da veći brojevi sadrže manje.
- ◇ Nesposobnost da se prisjeti nekih brojevni činjenica i da se u računanju osloni na veze među brojevima.
- ◇ Stalan osjećaj petljanja oko zbrajanja, treba li nabrajati brojeve ili korake (intervale) između brojeva.
- ◇ Brojenje u jedinicama, gdje svaki nepotrebnii korak otvara mogućnost pogreške.
- ◇ Korištenje neučinkovitih metoda računanja, tako da se matematičke činjenice ne mogu pohraniti u dugoročno pamćenje.

Kako pomoći djeci

- ◇ Na početnim stupnjevima dajte djeci dovoljno vremena prije no što krenete dalje. Često ponavljajte osnovne aktivnosti.
- ◇ Koristite prikladan konkretni materijal koji će im pomoći da usvoje spoznajne modele.
- ◇ Dopustite djeci da se igraju tim konkretnim materijalima. Nemojte ih samo vi koristiti ili ih koristiti samo za demonstraciju.
- ◇ Počnite s nečim konkretnim prije no što krenete na zapisivanje. Prečesto dolazi do obrnute situacije, kad se konkretan materijal koristi samo za ilustriranje onoga što je napisano.
- ◇ Imajte na umu da rad s konkretnim materijalom mora doći prije dijagrama i da su slike i dijagrami prijelaz s konkretnog na apstraktno.
- ◇ Budite jasni u vezi s time što se događa na svakom koraku. Postavljajte djeci pitanja i potičite ih da što više govore.
- ◇ Stvarajte mnogo prilika za brojenje, ali tako da se počinje s različitih polaznih točaka. Za brojenje koristite postojeće predmete, posebno za brojenje unatrag, prije prelaska na apstraktnije brojenje.
- ◇ Omogućite djeci da istražuju pojedinačne brojeve do 10. Koristite i zaseban materijal i onaj koji se koristi u kontinuitetu: žetone, nanizana zrnca i Cuisenaire štapiće.
- ◇ Igrajte s djecom igre koje ih uče ono što vi želite da nauče. U ovom dijelu opisano je deset igara i više od pedeset različitih aktivnosti toga tipa. Neka djeca s vremena na vrijeme ponesu kući igru umjesto radnog listića.
- ◇ Poučavajte ih tako da što bolje uoče vezu između zbrajanja i oduzimanja.
- ◇ Nastavnu jedinicu rascjepkajte u više malih koraka, npr. obradite plus ili minus 1 prije plus ili minus 2.
- ◇ Poučite ih da je mnogo bolje krenuti od većeg broja kad brojimo.
- ◇ Broj činjenica koje treba naučiti napamet svedite na minimum.

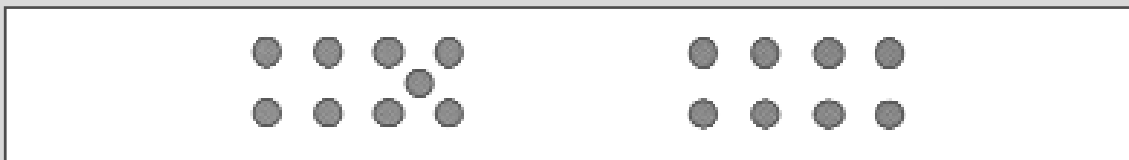
- ◇ Broj strategija koje učenik mora svladati također svedite na minimum. Čak i ako demonstrirate ili objašnjavate nekoliko različitih strategija, dopustite učenicima da odaberu samo jednu ili dvije koje će uvježbati.
- ◇ Precizno im objasnite kako će doći do zaključka na temelju poznatih ili danih činjenica.
- ◇ Koristite više matematičkih izraza, npr. "oduzimanje", "manje", "umanji", "minus" ili "oduzmi".
- ◇ Pokažite djeci kako da odrede koji se matematički problemi mogu riješiti primjenom pojedine strategije.
- ◇ Postavite matematičke probleme u realne situacije tako da učenicima nešto predstavljaju, npr. "još dvije igračke" radije nego apstraktno "još dva" ili nešto njima nezamislivo poput "dva metra više u sekundi".
- ◇ Dopustite im da zabilježe neke stvari kako god žele prije nego ih poučite standardnom načinu zapisivanja.
- ◇ Dopustite učenicima da izmisle vlastite matematičke probleme, numeričke zadatke i zadatke riječima.



Aktivnost

Prikaži brojeve od 1 do 10 uzorcima točaka

Dajte djeci hrpu krupnih predmeta, izgledom privlačnih i lakih za rukovanje, npr. staklene pikule, plastične žetone ili dugmad. Svi predmeti trebali bi biti otprilike iste veličine i boje. Neka ih učenici kombiniraju na razne načine i njima prikazuju brojeve od 1 do 10. Uzorci za prvih šest brojeva mogu se vidjeti na kocki za "Čovječe, ne ljuti se", što je već poznato većini djece. Ako ne prepoznaju uzorak, potaknite ih na igranje društvenih igara s kockom kod kuće. Brojevi od 7 do 10 nisu standardizirani na isti način. Meni se sviđaju prijedlozi u knjizi Dorian Yeo Disleksija, dispraksija i matematika (2003). Za razliku od većine uzoraka koje možemo pronaći na kartama i domino-pločicama, uzorci u toj knjizi oslanjaju se na parove i najbliže brojeve, te tako lijepo ilustriraju ključnu činjenicu vezanu uz svaki broj, od koje se mogu izvesti druge činjenice. Naprimjer, dijete koje broj 8 "vidi" kao dvije grupe od po 4, lako može "izračunati" da je $8 - 4 = 4$ ili da $4 + 4 = 8$.



Nakon što ste djecu pozvali da osmisle uzorak točaka za određeni broj, npr. broj 9, postavite im različita pitanja o ključnim komponentama. Počnite što slikovitije, sa što više opisa, prije no što krenete na čisto apstraktna pitanja. Naprimjer: Što moraš dodati uzorku s 5 točkica ako ih želiš imati 9? Ako od uzorka s 9 točkica oduzmemo uzorak s 5 točkica, što ti je ostalo? Ako imam uzorak od 5 točkica, a ti imaš uzorak s 9 točkica, koliko točkica ti imaš više od mene? Ja imam 5, a ti 9, koliko ti imaš više od mene? Koliko je 4 i još 5? *Koji broj nam uz broj 4 daje 9? 4 plus što daje 9?* Nakon toga maknite uzorak i postavljajte djeci isti tip pitanja.

Na sljedećim satovima dajte djeci papir s kvadratićima na kojem će raditi uzorke točaka pomoću samoljepljivih kružića. Nastavite s tim aktivnostima koristeći i konkretni materijal i shematski prikaz tako dugo dok učenici ne uspiju odgovoriti na svako pitanje vezano uz ključne činjenice za sve brojeve do 10, bez oklijevanja i bez pomoći uzoraka točkica.

Uzorke točaka za izradu kartica naći ćete na CD-ROM-u koji je priložen ovoj knjizi. Aktivnosti koje će pomoći djeci da nauče uzorke točaka nalaze se u spomenutoj knjizi Dorian Yeo *Disleksija, dispraksija i matematika*. Tri njezine ideje za igre sažete su na poleđini kutije s karticama za izrezivanje, koja se zajedno s uzorcima nalazi na CD-ROM-u.



Igra Složi 5

Igra za dva igrača

Ciljevi igre:

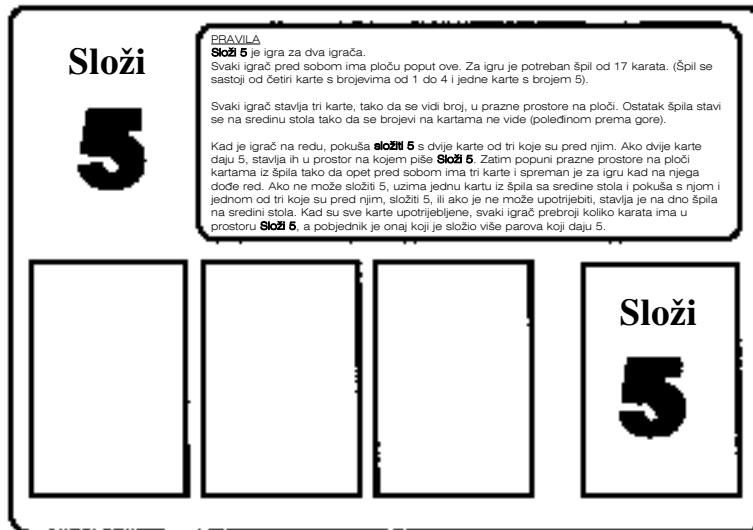
- ◇ Igra uči djecu rastavljanju i pregrupiranju malih brojeva do 5.
- ◇ Igra uči djecu da veći brojevi unutar sebe sadrže manje.
- ◇ Igra uči djecu da postoje samo dva načina na koje se od cijelih brojeva može dobiti broj 5: $1 + 4$ ili $2 + 3$.
- ◇ Igra uči djecu svojstvu komutacije (zamjene) u zbrajanju, npr. da je $1 + 4$ isto što i $4 + 1$.

Potreban materijal:

- ◇ Ploča za igru za svakog učenika (vidi CD).
- ◇ Špil od 17 karata, u kojem su po četiri karte s brojevima od 1 do 4 i jedna karta s brojem 5. Za mlađu djecu upotrijebite karte s točkicama, a karte s brojevima za djecu koja su već igrala ovu igru.

Pravila:

Svaki igrač stavlja tri karte na prazna polja na ploči, licem prema gore. Ostatak špila stavlja se na sredinu stola, licem prema dolje. Kad je učenik na redu, pokušava "složiti 5" pomoću dvije karte, od njih tri. Ako te dvije karte daju 5, odlaže ih u svoju kutiju Složi 5. Tada dopunjava slobodna mjesta na svojoj ploči uzimajući dvije gornje karte sa špila tako da opet ima tri otvorene karte. Ako ne može složiti 5, uzima jednu kartu sa špila u sredini i pokušava je združiti s jednom od svoje tri karte, ili je stavi na dno špila ako je ne može iskoristiti. Kad su sve karte iskorištene, prebrojite koliko karata ima svaki učenik i proglasite pobjednika.



Savjeti:

Dopustite djeci da se služe prstima, žetonima ili kuglicama nanizanim na konopac (svih pet moraju biti iste boje) dok ne shvate da postoje samo dva načina da se složi broj 5. Ako ne mogu sami doći do tog zaključka nakon nekoliko igranja, objasnite im i predložite da pokušaju odigrati igru bez pomoći prstiju ili žetona. U špilu je i jedna karta s brojem 5 jer bi inače igra prečesto završila neriješeno. Druga mogućnost je da koristite špil s neparnim brojem karata s brojevima od 1 do 4.



Aktivnosti

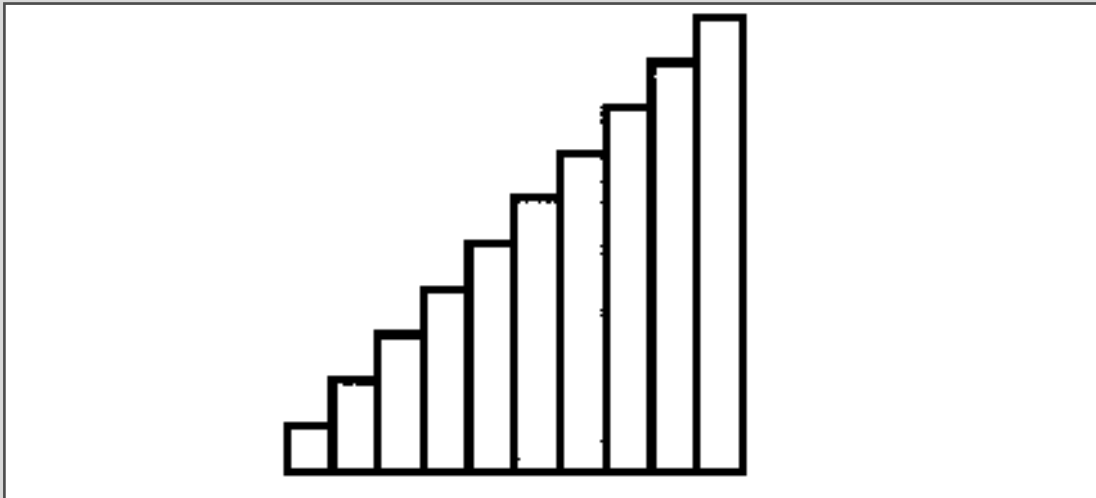
Upoznavanje s Cuisenaire štapićima

Cuisenaire štapići su izvrstan didaktički materijal za istraživanje brojeva do 10. Njihova velika prednost je da im se veličina može vidjeti ili otkriti - uspoređivanjem s drugim štapićima - bez brojenja. Namjerno su dizajnirani tako da se mogu prepoznati po dužini i obojeni su tako da i njihova boja olakšava prepoznavanje. Nemojte doći u napast da ih označavate brojevima ili da ih podijelite jedinicama po dužini.

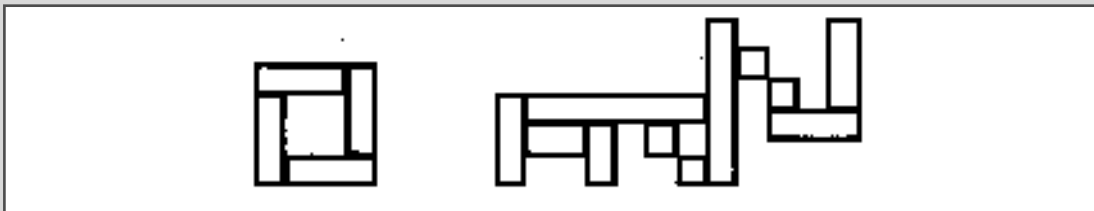
Djeci treba dati dovoljno vremena da se upoznaju sa štapićima, njihovim bojama i relativnom veličinom prije no što ih počnemo upotrebljavati kao matematičke modele. Mnoge korisne aktivnosti možete pronaći u knjizi prof. Sharme *Cuisenaire Rods and Mathematics Teaching (Cuisenaire štapići i učenje matematike)* (1993).

Neke od meni najdražih aktivnosti predstavljene su u ovoj knjizi. Zavirite u moj nastavni listić *Prijedlozi za rad s Cuisenaire štapićima* (2002) koji se nalazi na CD-ROM-u. Tijekom svih aktivnosti potičite djecu da što više govore o onome čime se bave.

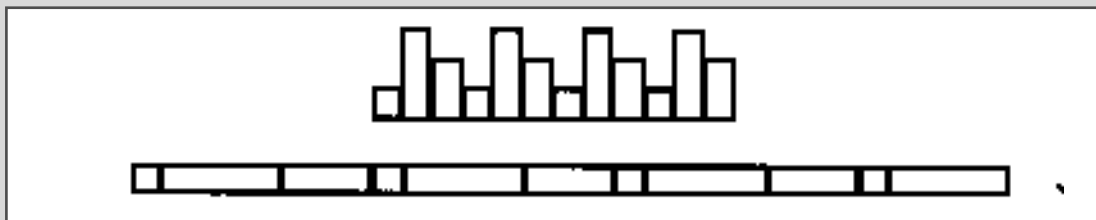
1. Složite stube na stolu ili na poklopcu kutijice od štapića. Vježbajte brzo slaganje, katkad počevši od najdužeg (narančastog) štapića, a katkad od najkraćeg (bijelog).



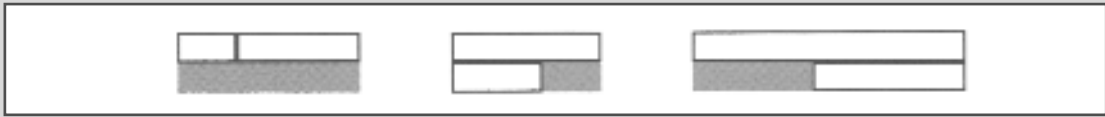
2. Združujte broj i boju. Naučite djecu prepoznavati boje štapića: bijeli, crveni, svijetlozeleni, ljubičasti, žuti, tamnozeleni, crni, smeđi, plavi i narančasti. Nasumce odaberite štapić i recite njegov broj, najprije pomoću stuba, a kasnije bez njih. Reci boju i broj štapića koji je za jedan veći ili manji od odabranog štapića.
3. Slažite od štapića dvodimenzionalne uzorke. Kasnije ih nacrtajte bojicama na papiru s kvadratićima od 1 cm. Recite djeci da pokušaju ponoviti konstruirane ili nacrtane uzorke koje su napravili vaši ili neki drugi učenici.



4. Slažite nizove. Recite djeci da kažu kojim štapićem mogu nastaviti niz. Uzmite jedan štapić iz niza dok dijete ne gleda i spojite prazninu. To možete napraviti i s nizom stuba. Neka djeca pokušaju otkriti koji štapić nedostaje i pokazati njegovo mjesto u nizu.



5. Uspoređujte veličine. Nasumce odaberite štapić i recite djetetu da pronade veći štapić. Navedite djecu na zaključak da (obično) postoji više točnih odgovora na to pitanje. Nakon toga neka pronađu štapić koji je samo za jednu stubu ili jedinicu veći. Ovaj put postoji samo jedan točan odgovor. Mogu pronaći i manji štapić od odabranog ili manji za jednu stubu.
6. Pronađite štapić koji je po dužini jednak kao druga dva zajedno, i obrnuto. Stavite bilo koja dva štapića tako da se dodiruju krajevima, a učenik mora pogoditi ili procijeniti, a zatim izmjeriti koji im je štapić jednak po dužini. Zatim stavite bilo koja dva štapića jedan iznad drugoga, katkad ih poravnajte s desne strane, a katkad s lijeve, a učenik treba procijeniti i zatim izmjeriti koji štapić točno pristaje u prazninu.



Aktivnost

Istraži parne i neparne brojeve pomoću Cuisenaire štapića i kovanica

Zadajte djeci zadatak da svaki štapić mjerenjem usporede s bijelim štapićem (jedinicom) i da kažu što su otkrili. Oni će, naravno, otkriti da se dužina svakog štapića može izmjeriti u jedinicama i da je broj koji svaki štapić predstavlja također označava njegov položaj u brojevnom nizu.



Zatim djeca mogu istražiti koji se štapići mogu točno izmjeriti korištenjem samo crvenih štapića (dvojki).

Donesite više kovanica od 1 i 2 lipa. Neka ih djeca kombiniraju na razne načine da dobiju iznos od najviše 10 lipa, kao što pokazuje gornji primjer. Zatim neka slože što je moguće više različitih iznosa koristeći samo kovanice od 2 lipa.

Tada neka pokušaju objasniti što smatraju "parnim", a što "neparnim".

Ako im skrenete pozornost na činjenicu da je 10 - i uvijek će biti - parni broj, možete ovu aktivnost proširiti koristeći štapiće i kovanice da im objasnite kako mogu odrediti koji su veći brojevi neparni, a koji parni.



Igra Sakupljači neparanog i parnog

Igra za dva igrača

Ciljevi igre:

- ◇ Igra uči djecu prepoznavanju neparanih i parnih brojeva do 10.
- ◇ Igra uči djecu da kocka bacanjem može dati parni broj jednako kao i neparni.
- ◇ Kod proglašenja rezultata, djeca vježbaju zamjenu i pribrajanje malih brojeva.

Potreban materijal:

- ◇ Cuisenaire štapići
- ◇ kocka s brojevima od 1 do 10 ili zvrk

Pravila:

Na početku igre odredite koji će igrač sakupljati parne, a koji neparne brojeve. Igrač koji sakuplja neparne brojeve počinje igru dobivanjem narančastog štapića koji predstavlja broj 10 (zadovoljština za činjenicu da parni brojevi na kocki vrijede više od neparanih). Igrači zatim naizmjenično bacaju kocku i sakupljaju štapiće u skladu s brojem koji su dobili bacanjem. Štapić zadrži igrač koji je bacao kocku ili se dodjeljuje protivniku, ovisno o tome sakuplja li bacač parne ili neparne brojeve. Nakon tri kruga (ukupno 6 bacanja) igrači odrede pobjednika tako da manje štapiće prema njihovoj brojevnoj vrijednosti zamijene za narančaste kad god je moguće, a zatim prebroje koliko su sakupili.

Savjeti:

Zamjena za narančasti štapić na kraju igre teža je za igrača koji sakuplja neparne brojeve, pa pripazite da to ne bude uvijek isti učenik. Djeca se mogu na kraju zbuniti kod zamjene štapića i pribrajanja, odnosno određivanja koji štapići manje brojevne vrijednosti zajedno vrijede kao jedan narančasti. Dok se dobro ne izvježbaju za taj dio igre, bolje je da vi preuzmete ulogu bankara i nadzornika, uz mnogo razgovora o tome što se događa.

Varijacija 1:

Umjesto štapića koristite kovanice; neka djeca sakupljaju kovanice od 1 i 2 lipa, a zatim ih na kraju zamijene za 5 lipa. Učenik koji sakuplja neparne brojeve treba početi igru s 5 lipa. Bolje je da koristite prave kovanice umjesto plastičnih ili kartonskih jer će igra biti zanimljivija.

Varijacija 2:

Igrač smije zadržati štapiće ili kovanice samo ako igrač koji sakuplja neparne brojeve dobije neparni broj kad je on na redu ili kad sakupljač parnih brojeva dobije parni broj kad je on na redu. U ovom slučaju sakupljač neparanih brojeva dobiva dodatno bacanje umjesto da dobije narančasti štapić koji predstavlja broj 10 ili kovanicu od 5 lipa na početku igre jer je prvi i zadnji na redu za bacanje kocke. Igra se tada sastoji od 7 bacanja.



Igra

Nacrtaj svoj put na brojevnoj crti

Igra za dva ili više igrača

Ciljevi igre:

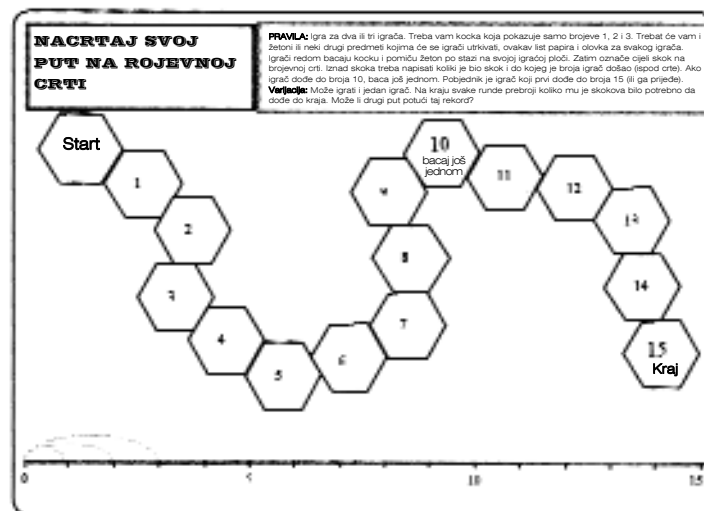
- ◇ Igra uči djecu odnosima između brojeva na brojevnoj stazi (gdje je svaki broj predstavljen fizičkim prostorom - poljem - i gdje se napreduje brojenjem cijelih brojeva) i na apstraktnijoj brojevnoj crti (gdje je svaki broj predstavljen mjestom na crti i gdje se broje koraci između cijelih brojeva).
- ◇ Igra uči djecu korištenju prazne brojevne crte i razumijevanju onoga što brojevna crta predstavlja.
- ◇ gra im pruža mogućnost vježbanja zbrajanja malih količina: $+ 1$, $+ 2$ i $+ 3$.

Potreban materijal:

- ◇ Papirnata ploča za igru, za svakog igrača (vidi CD-ROM).
- ◇ Olovka i žeton za svakog igrača.
- ◇ Kocka s brojevima od 1 do 3 (tri veća broja prekrijte naljepnicama).

Pravila:

Svaki igrač stavlja tri karte na prazna polja na ploči, licem prema gore. Ostatak špila stavlja se na sredinu stola, licem prema dolje. Kad je učenik na redu, pokušava "složiti 5" pomoću dvije karte, od njih tri. Ako te dvije karte daju 5, odlaže ih u svoju kutiju Složi 5. Tada dopunjava slobodna mjesta na svojoj ploči uzimajući dvije gornje karte sa špila tako da opet ima tri otvorene karte. Ako ne može složiti 5, uzima jednu kartu sa špila u sredini i pokušava je združiti s jednom od svoje tri karte, ili je stavi na dno špila ako je ne može iskoristiti. Kad su sve karte iskorištene, prebrojite koliko karata ima svaki učenik i proglasite pobjednika.



Savjeti:

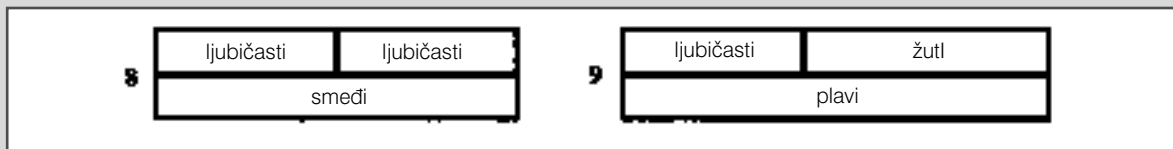
Iskoristite ovu igru da djeca pokušaju shvatiti načela brojevnice: da je kretanje po crti prikazano skokovima označenim iznad crte i označeno veličinom skoka, dok je mjesto broja prikazano malom okomitom crticom na samoj brojevnoj crti, zajedno s brojem napisanim ispod crte. Korisna aktivnost na kraju igre je da učenici usmeno objasne svoje pokrete gledajući nacrtane skokove. Naprimjer: *Prvo sam bacio dva i došao na broj 2, zatim sam bacio 1 i došao na 3...*

Varijacija

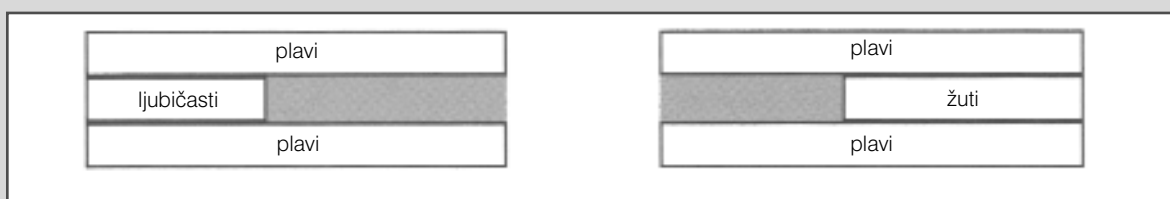
Može igrati i samo jedan igrač, s ciljem što manjeg broja bacanja kocke.

**Aktivnosti****Upotrijebi Cuisenaire štapiće da naučiš sve sastavnice brojeva do 10**

- Počnite s ključnim činjenicama vezanim uz broj, a to su dvostruke i susjedne ("gotovo dvostruke") sastavnice. Učenicima je to već poznato otprije, kad su radili s uzorcima točaka. Naprimjer, ključne sastavnice broja 8 su 4 i 4; za broj 9 to su 4 i 5 (ili 5 i 4). Podsjetite učenike da to već znaju i potaknite ih na korištenje štapića da to i pokažu.



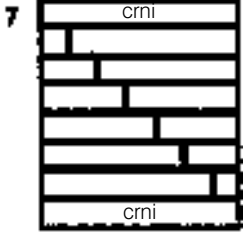
- Uzmite dva štapića iste boje i između njih stavite manji štapić, s time da ih katkad poravnate s desne, a katkad s lijeve strane. Neka učenici prvo pogađaju, a zatim neka izmjere koji štapić točno pristaje u prazninu.



- Svaki broj istražite pojedinačno tako da otkrijete sve mogućnosti njegova sastavljanja; postavljajte mnogo pitanja i koristite puno različitih matematičkih izraza. Ako potaknete djecu na otkrivanje što više različitih mogućnosti za dobivanje broja 7, možda ćete pronaći jedno dijete koje će ponuditi kombinaciju crveni, crveni i svijetlozeleni štapić, dok će drugo dijete dati istu kombinaciju, ali s drugačijim redoslijedom, npr. crveni, svijetlozeleni, crveni. To je prilika da s djecom raspravite jesu li ta rješenja ista i da utvrdite da i kombinacije koje nisu posve identične mogu imati jednaku vrijednost.

4. Neka učenici u logičke nizove slože sve načine dobivanja broja od dva dijela - primjer je "priča o broju 7" koja je ovdje prikazana - i neka objasne kako se obrazac mijenja iz reda u red. Točno naglasite da čim jedna sastavnica postane veća za jedan, druga mora postati manja za jedan, da se izravna, i obrnuto.

7



Ovo su ključne sastavnice broja 7: 4 i 3. Pogledaj sljedeći red i uoči kako se prva sastavnica povećala za jedan i postala 5, dok se druga MORALA smanjiti za jedan.

Dakle, ako znaš da broj 7 možemo dobiti od $4 + 3$, sad znaš da ga možemo dobiti i od $2 + 5$ itd.

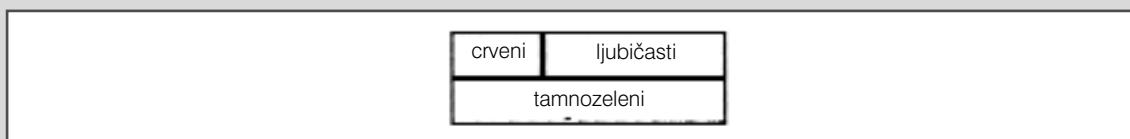


Aktivnost

Slazi i čitaj jednakosti od Cuisenaire štapića

Ovo je jedna od aktivnosti koju preporučuje prof. Sharma u svojoj brošuri *Cuisenaire Rods and Mathematics Teaching (Cuisenaire štapići i poučavanje matematike)*(1993).

Složite bilo koja dva štapića tako da se dodiruju krajevima, a učenik mora pronaći jedan štapić iste dužine kao gornja dva zajedno. Tada recite učenicima da su upravo napravili jednakost. Djeca vole čuti da su napravila nešto zahtjevno. Ta se jednakost može pročitati na razne načine: kao zbrajanje i kao oduzimanje. Pokažite im sve načine, skrećući pozornost na određeni štapić dok izgovarate taj broj, a tek nakon toga tražite od učenika da oni učine isto. Naprimjer:



Dva i četiri su šest. (Mogući izrazi su "plus", "dodati", "više"...ako ne želite uvijek koristiti riječ "i").

Četiri i dva su šest. (Umjesto "su" možete reći "jednako", "su isto", "daju").

Šest je jednako dva i četiri.

Šest je jednako četiri plus dva.

Šest manje dva je četiri. (Možete reći "minus" ili "oduzmemo").

Šest minus četiri je dva.



Aktivnosti

Crtaj i piši jednakosti

1. Neka učenici zapišu jednakosti do kojih su došli u prethodnoj aktivnosti crtajući na papiru s kvadratićima od 1 cm bojicama koje se slažu s bojom štapića.
2. Na sljedećim satovima izvorne jednakosti možete preoblikovati tako da štapiće stavite iznad obojenih crteža. Sad se jednakosti mogu pročitati isto kao i u prethodnoj aktivnosti. Mogu se pročitati i na druge načine, samo pomoću slika.
3. Zapišite jednakosti na konvencionalniji način, znamenkama i matematičkim simbolima. Morate biti sigurni da su jednakosti zapisane i u obliku zbrajanja i u obliku oduzimanja tako da možete ponoviti vezu između zbrajanja i oduzimanja. Nemojte uvijek stavljati znak jednakosti na kraju jer će učenici misliti da iza znaka jednakosti dolazi odgovor, a neće shvatiti da je sve s desne strane znaka jednakosti jednako svemu što se nalazi s njegove lijeve strane. To znači:

ne samo: $2 + 4 = 6$ $6 - 2 = 4$ $4 + 2 = 6$ $6 - 4 = 2$
 nego i: $6 = 2 + 4$ $2 = 6 - 4$ $6 = 4 + 2$ $4 = 6 - 2$

4. Neka učenici od postojećih jednakosti naprave matematičke probleme tako da ih drugi učenici mogu pokušati riješiti. To znači da se ostavi prazan prostor na mjestu jednog od tri broja koji čine jednakost. Pokažite djeci kako se praznina može ostaviti na bilo kojem mjestu tako dugo dok imamo druga dva broja pomoću kojih možemo pronaći treći.

Naprimjer, prva jednakost, $2 + 4 = 6$, može se preoblikovati na tri različita načina: $2 + 4 = \square$, $2 + \square = 6$ ili $\square + 4 = 6$. Zadnja dva primjera pokazuju nam da nedostaje jedan pribrojnik i treba ih čitati Dva i koliko daje šest? i Koliko i četiri daje šest? Ovakvi zadaci mnogo su teži od izravnog zbrajanja jer djeca moraju istodobno misliti na dvije stvari: koncept zbrajanja i koncept jednakosti. Aktivnost koja je ovdje opisana pomaže da se teškoće u rješavanju ovakvih zadataka svedu na minimum. Imajte na umu da se svaka od osam navedenih jednakosti može preoblikovati u tri različita zadatka.



Aktivnost

Prema danim brojevnim činjenicama sastavi zadatke riječima

Djeca mnogo brže shvate matematički zadatak kad ga stavimo u kontekst koji za njih ima neki smisao. Bolje im je reći "dvije igračke više" nego apstraktno " $+ 2$ ". Slično, iako učitelj odmah vidi da "dva milijuna kuna i tri milijuna kuna" predstavlja isti problem kao i "dva balona i tri balona", djeca koja još ne znaju što je milijun neće moći riješiti prvi problem čak i ako im rješavanje drugoga ne predstavlja nikakav problem.

Djeca kojoj se za ispitivanje razumijevanja upravo naučene apstraktne računske radnje zadaju samo zadaci riječima često paničare kad se pred njih postavljaju mješoviti zadaci riječima. Njihov tipični način rješavanja takvih zadataka je da izdvoje sve brojeve, zanemare riječi i pogađaju pomoću koje bi računske radnje mogli riješiti zadatak. Da bi to spriječio, Sharma predlaže pristup pri kojem bi djeca sama izmislila zadatak prema zadanim brojevima. On i predlaže djeci da dodaju u zadatak neke nebitne brojevne detalje, npr. dob djeteta, ili datum, tako da učenici lakše mogu razlučiti jesu li svi brojevi kojima raspolažu bitni za konačno rješenje.

Ova aktivnost dobra je za rad u skupini jer će različiti odgovori dati više mogućnosti za korisnu diskusiju. Nekoj će djeci za ovu vježbu možda biti potrebna pomoć.



Igra

Prekrij brojeve ili zatvori kutiju

Igra za jednog, dva ili više igrača

Ciljevi igre:

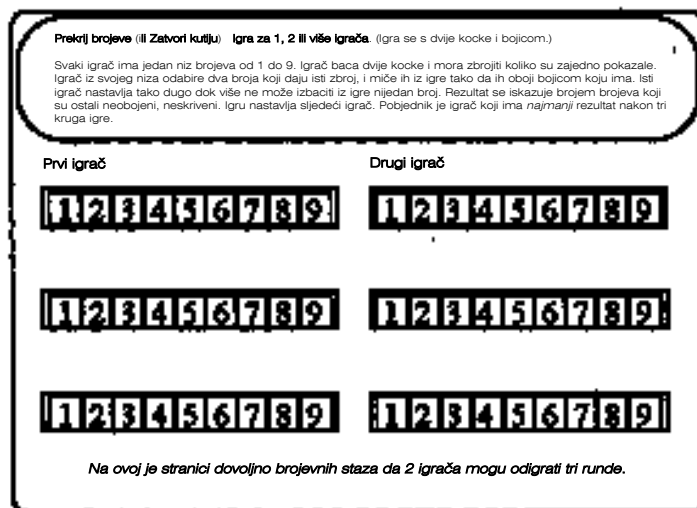
- ◇ Igra uči djecu rastavljanju brojeva do 12 na što više različitih načina.
- ◇ U igri se uvježbava zbrajanje i pregrupiranje malih brojeva tako da se dobiju brojevi do 12.

Potreban materijal:

- ◇ Kupljena verzija igre (dostupno ih je nekoliko) ili moja papirnata verzija (vidi CD-ROM) pod nazivom Prekrij broj.
- ◇ Olovke.
- ◇ Dvije kockice za "Čovječe, ne ljuti se".

Pravila:

Svaki igrač ima jedan set brojeva od 1 do 9. Igrač baca dvije kockice i zbroji ukupan broj točkica. Odabire dva broja iz svojeg seta čiji je zbroj jednak zbroju koji je dobio bacanjem kocaka i miče ih iz igre, prekriva ih ili precrta. Isti igrač nastavlja tako dugo dok više nijedan broj ne može maknuti iz igre. Rezultat je broj preostalih neiskorištenih brojeva. Potom igra drugi igrač. Pobjednik je onaj igrač koji ima najmanji rezultat nakon tri kruga.



Varijacija 1:

Igrati može i samo jedan igrač s ciljem da iskoristi sve brojeve koje ima u setu pred sobom.

Varijacija 2:

Za stariju djecu rezultat se izračuna zbrajanjem vrijednosti preostalih brojeva. To traži i drugačiju strategiju igre, npr. korištenje većih brojeva gdje god je to moguće.



Igra

Pospremi stol

Igra za jednog igrača

Ciljevi igre:

- ◇ U igri se ponavljaju sve veze među brojevima koji daju zadani broj. Zadani broj može biti svaki broj od 6 do 10.

Potreban materijal:

- ◇ Špil karata s četiri iste karte za svaki broj, pripremljen u skladu sa zadanim brojem.

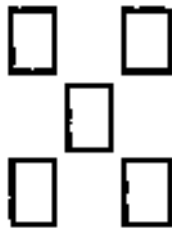
Pravila:

Odredite zadani broj i iz špila izbacite sve karte s brojevima koji su isti ili veći od zadanog broja. Dobro promiješajte karte. Posložite na stolu karte licem prema gore tako da je broj karata za jedan manji od zadanog broja. Naprimjer, ako je zadani broj 6, u špilu ćete imati samo karte s brojevima od 1 do 5 i pred dijete ćete posložiti pet karata; ako je zadani broj 10, u špilu ćete imati karte s brojevima od 1 do 9, a pred dijete ćete posložiti devet karata. Igra se tako da se miču po dvije karte koje zbrajanjem daju zadani broj, a njih odmah zamijenimo s dvije nove karte iz špila. Cilj igre je iskoristiti sve karte iz špila.

Savjet:

Potaknite igrača da glasno govori dok posprema parove, npr. *2 i 4 su 6, 1 plus 5 je 6 itd.*

Slaganje karata kad je zadani broj 6



Slaganje karata kad je zadani broj 10

