UČNI NAČRT

PROGRAM WALDORFSKE OSNOVNE ŠOLE:

MATEMATIKA

KAZALO

1. OPREDELITEV PREDMETA 2

2. OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE PREDMETA PO TRILETJIH 6

2.1. PRVO TRILETJE 6

2.2. DRUGO TRILETJE 18

2.3. TRETJE TRILETJE 32

3. TEMELJNI STANDARDI ZNANJ PO TRILETJIH 43

3.1. PRVO TRILETJE 43

3.2. DRUGO TRILETJE 46

3.3. TRETJE TRILETJE 50

4. MINIMALNI STANDARDI ZNANJ PO TRILETJIH 56

4.1. PRVO TRILETJE 56

4.2. DRUGO TRILETJE 57

4.3. TRETJE TRILETJE 58

5. LITERATURA, KI JO PRIPOROČAMO UČITELJEM: 60

6. PRIROČNIK 62

1. OPREDELITEV PREDMETA

Prvi učitelj matematike na waldorfski šoli v Stuttgartu H. von Baravalle je v svoji knjigi Mathematic Teaching and the Waldorf School Plan zapisal: *»Matematika je na waldorfski šoli razdeljena v tri obdobja. Prvo obdobje, ki zajema prvi dve triletji, razvija matematiko kot dejavnost, ki je tesno povezana z življenjskim procesom otroka in ga vodi iz notranjega proti zunanjemu. V drugem obdobju, ki zajema tretje triletje, je glavni poudarek na praktičnem delu. Od desetega razreda dalje pa jo označuje prehod k racionalnemu vidiku«.*

Prvo obdobje

Odgovoriti moramo na dve vprašanji:
1. Kako se lotiti prvih matematičnih konceptov?
2. Katere so psihološke podlage, na katerih naj gradimo?

O prvem vprašanju lahko rečemo naslednje: pazljiv pregled nam pokaže, da je poučevanje aritmetičnih in geometrijskih konceptov povezano s stanjem zavesti in delovanjem otrokovega gibalnega organizma. Štetje je notranje gibanje, s katerim lahko opazujemo zunanje gibanje. Ernst Schubert imenuje to čutna vsebina matematičnega poučevanja. Rezultati Piagetovih raziskav o razvoju otrokove inteligence tudi opozarjajo na to: pri t. i. konkretnih obdobjih operacij (pri 12 ali 13 let starih otrocih) se to še vedno izraža z gibi, ko hočejo otroci povezati eno stvar z drugo. Ti gibi so povezani s fizičnimi predmeti, od katerih se otroci osvobajajo šele v tem obdobju.

To vodi k drugemu vprašanju: Če se matematični koncepti razvijejo v statični, konkretni fazi, naš namen ne sme biti posploševanje in abstrahiranje, temveč ustvarjanje konkretnih razmer in to, da smo pozorni na posameznosti. To določa način poučevanja, pri katerem, če je le mogoče, otroka ne soočamo z abstraktno-logičnimi strukturami, temveč vse njegove zmogljivosti raje prestavimo v matematične izkušnje. Zdaj se lahko osredotočimo na risanje

form, kjer se zavest, ki je potrebna za rabo matematike, razvije in vadi. Ta fizična izkušnja je osnova in predpostavka za zdravo potopitev v »formalno obdobje operacij« (Piaget). Pravilo »iz roke skozi srce v glavo« - gre za omenjeno t. i. celostno sposobnost za izkušnjo - omogoča otrokom, da prenesejo svoje sposobnosti v igro. »Očitno je, da najboljša vprašanja o konceptih in razlagah postavljajo otroci, ki pri tem ne uporabljajo t. i. hitre intelektualnosti, ampak sposobnost za vključevanje čustev, kar omogoča jasnost, ki vodi v razmišljanje,« je dejal Ulin B.

K temu konkretnemu pristopu v matematiki na osnovnošolski ravni moramo dodati še nekaj, kar ni odvisno od elementa gibanja. To je kvaliteta, ki bi jo lahko poimenovali istovetenje s posameznim številom.

Ker je pri tem poudarjen kvantitativnem pristop do števila, ki je rezultat kratkega premora v gibanju ali pa je celo zasnovano na gibanju samem, moramo naš uvod zasnovati poleg kvantitativnih še na kvalitativnih konceptih. Te kvalitete je možno vključiti, ko proučujemo primere, pri katerih je dano število možno opaziti v svetu, kot na primer število pet pri listih vrtnice. Pri tem uporabimo otrokovo željo po spraševanju, kaj je za svetom in človekovimi stvaritvami, kaj je v ozadju fenomenov. Nuklearni znanstvenik W. Heitler je govoril o tem na predavanju: *»Pozornost nekoga usmerjamo k kvalitativnim fenomenom, k značilnostim, ki so povezane s celovitostjo opazovanih predmetov.«* Steiner je priporočal, da to vzamemo za začetno točko v uvodu pri konceptu števil: *»Postopoma smo prišli v toku civilizacije do točke, kjer lahko s števili ravnamo na sintetičen način. Imamo eno, drugo, tretjo enoto in se borimo, medtem ko štejemo na način seštevanja z dodajanjem enega števila k drugemu, tako da pri seštevanju eno število stoji ob drugem. Lahko smo prepričani, da otroci ne prinašajo notranjega razumevanja o tem. Preprosta človeška bitja niso razvila tovrstnega štetja, temveč se je le-to začelo z enoto. Dve ni bila zunaj, kot ponovitev enote, ampak je bila v tej enoti. Iz ena je nastala dve, ki je vsebovana v ena. Ko so slednjo delili, je nastala tri in ta je vsebovana v ena. Če napišemo številko ena in jo prevedemo v moderni jezik, se ne moremo ločiti od nje, če hočemo do dve. Iz notranje organske slike se je dve pojavila iz*

enote in ta številka je bila vsebovana v ena, tako kot tri itn. Enota je obsegala vse in števila so bila organski deli celote.«

Ta »realni« način obravnavanja števil je podlaga za pisanje številk, za simbole. Pri tem ne gre za neko sliko, kot naj bi jo uporabljali pri uvajanju črk, temveč so to slike o kvalitetah števil. Slika pripada bitju števila, ne pa zunanji simbolični formi. Gre za nadaljevanje t.i. kvalitativno usmerjenega poučevanja. Zlasti danes, ko se soočamo z rezultati kvantitativnega pogleda na svet, ki se kaže v ekoloških katastrofah in uničenju, je vedno bolj pomembno, da začnemo tako poučevati matematiko.

Ko učitelj poučuje o konkretnih kvalitetah števil in obravnava lastnosti gibanja pri štetju in računanju, učenci razvijejo vrsto inteligence, ki išče in najde pot v realnost.

To vodi v **drugo obdobje** poučevanja matematike, k praktični uporabi računanja.

Če so se učenci z računanjem v prvem obdobju dovolj natančno seznanili, potem tudi uporabno računanje dobi kakovostno barvitost. Sile inteligence, ki se uporabljajo pri poslovni matematiki, odstotki in obresti niso »vrednostno svobodni«, temveč lahko vsebujejo uravnoteženo testiranje in presojanje. Pomen tega, kar je premišljeno, je treba razložiti na jasen način. Poudariti moramo Steinerjevo misel, da se morajo pri urah matematike upoštevati tudi elementi računovodstva. Da bi spoznali splošno idejo, ki je v ozadju, se moramo vprašati, katere sposobnosti bi se lahko pri računovodstvu razvile. S temi sredstvi se lahko npr. poudari moralno ravnanje pri trgovanju.

Omenjene teme nas lahko privedejo k drugim vzgojnim ciljem: notranja mobilnost npr. vodi k sposobnosti imaginacije pri reševanju matematičnih problemov.
Skozi izkušnjo kvalitete števil otroci doživijo zaupanje in varnost: število, svet in človeško bitje pripadajo drug drugemu.

Učenci lahko izkusijo varnost, ko pravilno rešijo problem, in tako postanejo bolj samostojni. *»Zato je matematika dejavnost, ki omogoči otrokom, da se osvobodijo avtoritete, čeprav so sprva odvisni od učiteljeve pomoči,«* je dejal Ulin B.

Pri učenju matematike ne gre podcenjevati temeljnega znanja – računanja, ki se ga učenci le stežka dobro naučijo brez redne vadbe. Slednja je tudi odlično sredstvo za utrjevanje volje otrok.

Tretje obdobje zajema poučevanje od 10. do 13. razreda, torej v srednji šoli.
Geometrijsko risanje z geometrijskim orodjem začne učitelj poučevati v 5. in 6. razredu, in sicer ločeno v glavnih urah. Eden temeljnih namenov pri poučevanju geometrije je, da učenci razvijajo sposobnost vizualizacije prostora.

Ker učenci rišejo forme že od prvega razreda, jim nadzorovana varnost vodenega gibanja in vrednotenje razmerja ter povezav, kar vadijo pri prostoročni geometriji, običajno ne povzroča težav. Poučevanje otrok poteka glede na starost in v povezavi z drugimi predmeti, kar ustvarja sposobnosti znanja raznih tehnik ter veščin, in sicer:

- učenec se mora postopoma naučiti, da odkrije, mentalno usvoji in aplicira geometrijske lastnosti in praktične rešitve pri risanju;
- risanje z geometrijskim orodjem bi moralo voditi k jasnim in natančnim konstrukcijam;
- z veseljem do risanja, ki je samostojno in kreativno delo, naj bi učenci razvili potrpežljivost, skrb in natančnost.

2. OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE PREDMETA PO TRILETJIH

2.1. PRVO TRILETJE

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
1.razred			
ARITMETIKA IN ALGEBRA			
Oblikovanje številskih predstav in pojmov	Štetje	Rajalne igre v krogu, pri katerih štejemo. Izštevanke: En kovač konja kuje,... Ritmično štetje naprej in nazaj s korakanjem, ploskanjem, počepanjem... do sto. Ploskanje ali drugo dogovorjeno znamenje, ki nadomešča vse večkratnike izbranega števila...	Slovenščina, glasbena vzgoja, spoznavanje okolja.
	Preštevanje Pojmi: več, manj, enako.	Igre, v katerih preštevamo kamenčke in drug konkreten material. Ugotavljanje, v katerem kupčku je manj, več ali je enako. Pesmice. Deljenje vseh kamenčkov iz škatle v skupine po 2, 3, 4, ...	Slovenščina, glasbena vzgoja, spoznavanje okolja.
Računske operacije	Računanje s konkretnim materialom.	Npr.: šest kamenčkov prikaže v dveh skupinah v vseh možnostih. Stanje opiše: šest je ena plus pet, je dva plus štiri, šest je tudi osem minus dva, šest je tudi dva krat tri, šest je dvanajst deljeno z dva,...	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
1.razred			
Računske operacije			
	Kvaliteta števil.	Ena je enost, je največje število. Je kakor velika palica. Kaj vse je eno? Eno je naše sonce, je mama, sem jaz. Iz ene palice lahko dobimo dve ali tri.... Kaj vse je v dvoje, troje,...?	
	Rimske številke.	Rimske številke kot prvi zapis števil. Vsaka številka dobi risbico, ki pojasnjuje njeno kvaliteto (pet: dlan s prsti, cvetni listi narcise).	Likovna vzgoja, spoznavanje okolja.
	Zapis računov z rimskimi številkami.	Račune lahko povezujemo z zgodbico, ki je narisana ob računu.	Likovna vzgoja.
	Ustno računanje vseh štirih računskih operacij v obsegu do dvajset.	Ustno računanje spremlja zgodba o konkretnih materialih.	Spoznavanje okolja, slovenščina.
	Arabske številke. Zapisovanje števil do sto.	Prepoznavanje številke v sliki, ki številko prikazuje. (dva v labodu,..). Zapisovanje številk do sto. Zapisovanje računov z arabskimi številkami, ki jih otrok zna rešiti na	Likovna vzgoja.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
1.razred			
		pamet. Vaja računanja vseh štirih računskih operacij z in. .brez zapisa v obsegu do 20, nekateri do 100.	
		GEOMETRIJA IN MERJENJE	
Prostoročno risanje	Risanje črt.	Prostoročno risanje krivih in ravnih črt, sklenjenih in nesklenjenih črt.	Likovna vzgoja.
Geometrijske oblike	Oblike: trikotna, kvadratna, petkotna, šestkotna, osemkotna, okrogla. Pojmi: večji ,manjši, enak.	Sestavljanje enako dolgih palic, polaganje vrvice. Poimenovanje nastale oblike: to je trikotnik, krog,... Primerjanje velikost posameznih nastalih oblik. Prostoročno risanje imenovanih oblik.	Likovna vzgoja, evritmija.
	Simetrija	Risanje preprostih simetričnih slik (s pomočjo posnemanja), ki nastanejo pri prerisovanju nesklenjene ali sklenjene črte poljubne oblike preko navpične osi.	Likovna vzgoja, evritmija.
Merjenje	Merjenje	Merjenje dolžin in širin predmetov v okolici s pomočjo delov telesa.	Spoznavanje okolja, ročna dela, športna vzgoja.

Specialno didaktična priporočila in dejavnosti:

Povsod na svetu najdemo geometrijske like: šesterokotnik v satovju, mnogokotnik v kristalih, spiralo v polžji hišici, zlati rez v razmerjih človekove postave,... Odkrivanje geometrijskih zakonitosti v vesolju in umetnosti lahko pomeni največje doživetje sreče.

Rudolf Steiner priporoča, naj bi otroke z geometrijo zaposlili veliko prej, preden znajo uporabljati ravnilo in šestilo. Svetuje celo, naj bi prvo šolsko uro začeli z ravno in krivo črto. Učitelj pripoveduje otrokom o njihovih rokah in kako zna človek delati z njimi. Potem pokliče drugega za drugim k tabli, vsak nariše s kredo najprej ravno črto, nato pa še krivo črto. Vendar ni treba, da geometrija ostane samo v rokah. Prodre lahko do nog, otroci gredo na dvorišče in tekajo v krogih, spiralah, potem pa se vrnejo v razred in to narišejo v svoje zvezke.

Otrok je pri starosti 6-7 let imaginativen in aktiven. Njegovo razumevanje moramo doseči z domišljijo, slikovitim poukom z ene strani in z aktivnostjo, ki mu je najbolj všeč, z ritmično aktivnostjo z druge strani. Imaginacija prebudi njegove procese mišljenja, ritmična aktivnost pa krepi njegov spomin.

Glavna ura naj nagovarja troje: **imaginacijo, razumevanje in voljo**. Vrstni red dogodkov se lahko začne z ritmičnim delom in konča z vizualnim. Vmes je drama, kjer otroci popolnoma občutijo vsebino zaigranega. Tako kot se oblikuje glavna ura v povezavi z bitjem otroka, se tudi učni načrt prvih treh razredov razvija skladno z otrokom. V prvih treh letih učitelj vedno bolj poudarja mentalno delo, skladno z znaki, da je otrok sposoben doživeti aktivne elemente v številih. Seveda aktivno in ritmično delo ni pozabljeno.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
2. razred			
ARITMETIKA IN ALGEBRA			
Naravna števila	Ponovitev snovi 1. razreda	Reševanje nalog z vsemi štirimi računskimi operacijami: na pamet in z zapisovanjem, z rimskimi in arabskimi številkami, v obsegu do 20 in nato do 100.	Slovenščina.
Računske operacije	Poštevanka števila 2, 3, 5 in 10, nato še števil 4, 6, 7, 8, kasneje števil 7, 9, 11, 12	Ritmično, s pomočjo gibanja vsega telesa, učenje poštevanke števil 2, 3, 5, 10, nato 4, 6, 8, nato 7, 9, 11 in 12, naprej in nazaj. Učenje poštevanke na pamet v obe smeri: 12 = 3x4, 12 = 2x6, 12 = 1x12 ter 3x4 = 12, 2x6 = 12, 1x12 = 12. Risanje poštevanke kot pravilnih večkotnikov v krogu, tudi na okroglem kosu lesa s pomočjo žebljičkov in vrvic.	Športna vzgoja, likovna vzgoja, slovenščina.
	Zaporedja: predhodnik, naslednik	Poljubna zaporedja števil in iskanje zakonitosti, po kateri se števila vrstijo. Npr. 2, 5, 8, 11,14...- prištej tri.	Spoznavanje okolja.
	Soda in liha števila	Razlikovanje sodih in lihih števil.	Igre.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
2. razred			
	Desetiške enote: enice desetice stotice	Štetje števila do 100: ne vsa po vrsti, ampak npr. od 65 do 71. Zapisovanje števil do 100. Zapisovanje števil kot enice, desetice, stotice.	
	Seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje v množici naravnih števil do 100	Računanje do 100 z vsemi štirimi računskimi operacijami (prehod preko desetice): s pomočjo konkretnega materiala in na pamet, s pomočjo besedilnih nalog.	
	Lastnosti operacij	Na konkretnem nivoju uporaba zakonov o zamenjavi in združevanju.	
Racionalna števila	Deli celot	Računanje polovice, četrtine od ...	
GEOMETRIJA IN MERJENJE			
Orientacija	Orientacija v prostoru	Spoznavanje strani neba in kako se v naravi orientiramo. Risanje vetrovnice in zapis smeri neba.	Likovna vzgoja, spoznavanje okolja, evritmija, športna vzgoja.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
2. razred			
Transformacije	Simetrija	Risanje zrcalne slike preko navpične osi. Risanje zrcalne slike preko vodoravne osi.	Likovna vzgoja, evritmija.
Geometrijske oblike	Geometrijske oblike: liki	Prostoročno risanje simetričnih večkotnikov: petkotnik, šestkotnik, petkraka zvezda, elipsa ...	Likovna vzgoja, evritmija.
Merjenje	Merjenje z nestandardno enoto	Merjenje dolžin in širin predmetov v okolici s pomočjo delov telesa.	Ročna dela, spoznavanje okolja, športna vzgoja.

Specialno didaktična priporočila in dejavnosti:

Pri matematiki v nižjih razredih praviloma izhajamo iz nekega doživljaja, iz praktične dejavnosti, ki nagovarja naše čutenje.

"V vsaki novi situaciji je na levi moj cilj, pred menoj je situacija, na desni pa je tisto, kar moram narediti. Vsaka situacija v življenju je taka. Kjerkoli se nahajam, moram sprejeti stanje, nato uvidim, kaj je potrebno spremembe." (Jarman, Ljubljana, 1995).

To lahko primerjamo z dejavnostjo **čutenja**, nato pride **mišljenje**, **volja** pa pomaga pri izvedbi. To so tri dejavnosti duše, prisotne pri računanju.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
3. razred			
ARITMETIKA IN ALGEBRA			
Naravna števila	Ponovitev snovi	Štetje do sto, desetiške enote, ustno računanje do sto. Reševanje besedilnih nalog.	Slovenščina.
	Naravna števila do 1000.	Štetje, zapisovanje in branje števil do 1000 (večino na konkretnem nivoju). Desetiško zapisovanje števila. Urejanje števil po velikosti.	Likovna vzgoja.
Računske operacije	Pisno seštevanje in odštevanje	Seštevanje dvomestnih števil brez in s prehodom s pomočjo hišice desetiških enot. Pisno odštevanje brez prehoda. Menjava, kot pri denarju, ki je potrebna, da lahko odštejejo večje enice od manjših. Postopek nadaljujemo še s trimestnimi števili. Hkrati redno ponavljanje hitrega ustnega računanje.	Likovna vzgoja.
	Lastnosti operacij	Uporaba računskih zakonov pri seštevanju in množenju (komutativnost in asociativnost).	
	Množenje in deljenje	Utrjevanje poštevanke in količnikov. Spoznavanje vloge 0 in 1 pri množenju in deljenju.	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
3. razred			
Številski izrazi	Vrstni red računskih operacij	Računanje številskih izrazov brez oklepajev: 5 + 3 x 4, z upoštevanjem vrstnega reda računskih operacij.	
GEOMETRIJA IN MERJENJE			
Merjenje	Prastare merske enote Desetiški merski sistem Merjenje dolžin: m, dm, cm, mm, km	Spoznavanje starinskih merskih enot: čevelj, palec, komolec, seženj. Reševanje problemov, ki so nastajali: enotni merski sistem, meter. (Kaj je prameter?) Približek pokažejo z razprtimi rokami . Samostojna izdelava merilne aaalipalice, ki je dolga 1 m, umerjanje. Merjenje v razredu in zunaj razreda. Spoznavanje desetiških merskih enot: deseti del metra (desetina) je decimeter, desetina dm je centimeter, desetina cm je milimeter. Približek: višina dlani, višina prsta, debelina nohta. Kilometer. Merjenje km v naravi z 10 m dolgimi trakovi. Krajši zapisi imen. Stopničasti prikaz, prikaz v razpredelnici, kot v hišici desetiških	Spoznavanje okolja, športna vzgoja, likovna vzgoja.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
3. razred			
		enot. Zapisovanje meritev. Računanje z merskimi enotami, reševanje besedilnih nalog.	
	Merjenje prostornin	Merjenja količine tekočine v posodah. Osnovna enota: l, dl, cl, ml, večji hl. Spoznavanje pretvornikov. Prikazovanje s stopničastim prikazom, prikazom s hišico. Računanje z merskimi enotami, reševanje preprostih besedilnih nalog.	Likovna vzgoja.
	Merjenje mase	Tehtanje in spoznavanje uteži. Spoznavanje mer za maso: kg, dag, g, t. Spoznavanje pretvornikov, prikaz v hišici enot in stopničasti prikaz. Računanje z merskimi enotami, reševanje praktičnih nalog: cena in masa.	Likovna vzgoja.
	Merjenje časa	Spoznavanje merskih enot: ura, minuta, sekunda, dan, teden, mesec, leto, desetletje, stoletje, tisočletje. Spoznavanje pretvornikov med	Spoznavanje okolja, športna vzgoja.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
3. razred			
		posameznimi enotami.	
	Računanje z denarjem	Igranje trgovine: nakup in prodaja. Prepoznavanje denarnih vrednosti. Menjava denarja v manjše vrednosti. Menjava denarja v večje vrednosti. Plačilo s točno vrednostjo, vračilo ostanka. Računanje z denarjem.	
Transformacije	Simetrija	Prostoročno risanje zrcalnih slik čez navpično in vodoravno os hkrati. Zrcaljenje na točki.	Evritmija, likovna vzgoja.
	Geometrijske oblike: liki (večkotniki)	Prostoročno risanje osno in središčno somernih likov, ki jih ne poimenujejo: trapez, deltoid, romb. Risanje izbočenih in vbočenih likov. Risanje zvezd.	Evritmija, likovna vzgoja.

Specialno didaktična priporočila in dejavnosti:

Deveto leto je leto, ko začne rasti otrokovo zanimanje za zunanji svet. V tem obdobju učimo otroke merjenja. Pri merah gre za to, da jih izpeljemo iz človeka (predvsem dolžinske mere). Otroci morajo doživeti tudi to, da imajo različne palce, dlani, čevlje, korake,...

Stare mere (ki so bile v uporabi v starih časih) so veliko bolj zanimive kot abstraktni decimalni sistem. Nekatere je še vedno pametno uporabiti, vendar je koristno poznati tudi tiste, ki so zatonile.

Bil je čas, ko so se skušali znebiti števil sedem in dvanajst in uvesti decimalni sistem za merjenje časa (v Napoleonovem času), vendar Francozi niso hoteli delati 9 dni in imeti le en dan počitka.

Učitelj naj govori o času: danes, včeraj, jutri, tega jutra, lansko leto, naslednje leto, letni čas, starost, rojstni dan, ura, minuta, sekunda, odčitavanje ure.

Primer: otroci naj štejejo do 60, da dobijo občutek, koliko časa traja minuta. Nato naj mirno sedijo in ko mislijo, da je pretekla minuta, naj vzdignejo roko. Z drugimi besedami, otroci naj izkusijo čas.

Govorimo tudi o imenih dnevov in mesecev, v splošnem povemo, da so časovne enote povezane z gibanjem Zemlje in Sonca, toda natančna znanstvena razlaga sledi kasneje.

Primer: v povezavi z dolžino izmerijo otroci npr. dolžino razreda s koraki, okna in vrata pa z dlanmi in ravnilom.

Ko dvigamo in prenašamo predmete, govorimo o masi.

Za mere prostornine lahko uporabimo npr. nekaj steklenic in različne kozarce. Prav tako poudarimo tankerje in cisterne, ki prevažajo tekočino.

Otroci že poznajo denarni sistem, toda denar predstavimo kot menjalno sredstvo, podamo tudi nekaj zgodovine denarja: včasih so dolgove vrezovali v kratke lesene palice. Po nakupu so palice razdelili na dva dela, kupec je dobil en del, prodajalec pa drugega.

2.2. DRUGO TRILETJE

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
4. razred			
ARITMETIKA IN ALGEBRA			
Naravna števila in računske operacije	Ponovitev	Ponovitev pisnega seštevanja in odštevanja števil do 1000. Ponovitev ustnega računanja vseh štirih računskih operacij v obsegu do 1000. Ponovitev poštevanke.	
	Velika števila: do milijon	Tako lahko npr. s pomočjo hišice desetiških enot spoznajo števila, večja od tisoč. Primerjajo velikosti: kako dolga bi bila polica z 10.000 knjigami, kako dolga bi bila vrsta milijon mravelj, kako daleč bi se vlekla vrsta 100.000 ljudi, ki bi jih postavili tesno skupaj? Štetje nekaterih odsekov števil. Zapisovanje števil s številkami in branje le-teh. Zapisovanje števil z besedami in nato s številko in obratno.	Spoznavanje okolja.
Računske operacije	Pisno množenje in	Pisno množenje dvomestnih števil z enomestnimi. Pisno deljenje dvomestnih števil z	Slovenščina.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
4. razred			
	deljenje	enomestnim. Preverjanje pravilnosti izračuna z nasprotno računsko operacijo. Računanje s trimestnimi in štirimestnimi števili. Reševanje besedilnih nalog.	
	Praštevila in sestavljena števila. Produkt prafaktorjev.	Števila, ki so deljiva le z ena in sama s seboj, imenujemo praštevila. Ostala števila so sestavljena števila. Število ena ni ne sestavljeno in ne praštevilo. Iskanje vseh praštevil v obsegu do 100 s pomočjo Eratostenovega rešeta. Vsako sestavljeno število se da zapisati kot produkt samih praštevil. Tedaj rečemo tem faktorjem prafaktorji. Npr. 24= 2x2x2x3; 15 = 3x5; 16 = 2x2x2x2	
	Večkratniki in delitelji danega števila. Najmanjši skupni	Iskanje najmanjših skupnih večkratnikov in največjih skupnih deliteljev: vsakemu številu lahko sestavimo poštevanko. Rečemo, da zapišemo večkratnike danega števila. Dve števili imata nek	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
4. razred			
	večkratnik, največji skupni delitelj števil.	najmanjši skupni večkratnik, kjer se obe poštevanki prvič srečata. Vsako sestavljeno število je deljivo še s kakšnim številom. Če zapišemo vsa ta števila, dobimo množico deliteljev danega števila. Dve števili imata največji skupni delitelj, ki deli obe.	
	Bogata, revna, popolna števila	Če seštejemo vsa števila iz množice deliteljev nekega števila, razen število samo, dobimo rezultat, ki je večji, manjši ali enak kot število samo. Po tem imenujemo števila **bogata, revna in popolna**. Npr. število 360 ima vsoto deliteljev 810, je torej zelo bogato, (kar so vedeli že stari Egipčani in so dali letu 360 delovnih dni in pet ali šest dni praznikov), število 28 ima vsoto deliteljev 28, je torej popolno število, število 15 ima vsoto deliteljev 9, torej je revno.	Likovna vzgoja.
	Lastnosti operacij	Na konkretnih primerih uporaba komutativnosti in asociativnosti seštevanja in množenja. Razumevanje vloge števil 0 in 1 pri	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
4. razred			
		računskih operacijah.	
Racionalna števila	Ulomki Računanje z ulomki	Celoto delimo na dele. Učenci režejo torto, palačinke, papirnate kroge, trakove. Poimenujejo dele: uporabijo imena števec, imenovalec, ulomkova črta. Povedo, kdaj sta dva ulomka enaka. Razširjajo in krajšajo ulomek. Presojajo o odnosu večji, manjši. Na konkretnih primerih (celih številih) iščejo polovico, četrtino, dve tretjini od... Nato iščejo polovico od polovice, četrtino od polovice, dve tretjini od polovice... Množijo ulomek s celoto. Delijo celoto z ulomkom, s krogi, kaj pomeni 5 : 1/2. Nato delijo polovico s polovico, polovico s četrtino... Naredijo sklep o pravilu za množenje in deljenje ulomkov. Seštevajo ulomke z enakimi imenovalci, ulomke s celotami, ulomke z različnimi imenovalci. Odštevajo ulomke z enakimi	Likovna vzgoja, evritmija.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
4. razred			
		imenovalci. Ko odštevajo ulomek od celote, morajo celoto menjati. Odštevajo ulomke z različnimi imenovalci. Rešujejo preproste besedilne naloge.	
	Decimalni ulomki	Pozornost posvetijo ulomkom, ki imajo v imenovalcu desetiške enote. Z razmislekom poiščejo, kateri ulomki se dajo razširiti na imenovalec, ki je desetiška enota. Računajo z desetiškimi ulomki.	
	Decimalne številke kot posebna oblika zapisa decimalnih ulomkov.	Uvedejo drugo obliko zapisa desetiških ulomkov: decimalna številka. Naredijo hišico desetiških enot in pokažejo mesto decimalne vejice. Uporaba obeh zapisov in vaja prehajanja iz enega zapisa v drugega. Na pamet se naučijo določene prehode: 1/2=0,5; 3/4 =0,75; 3/5 = 0,6. Računske operacije z decimalnimi številkami. Pri množenju in deljenju je množitelj	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
4. razred			
		in delitelj naravno število. Besedilne naloge.	
	Decimalna števila in merski sistem	Ponovijo enote za merjenje dolžine. Problem: koliki del enega metra je en decimeter? Zapišejo z desetiškim ulomkom in nato z decimalno številko. Ponovijo še enote za merjenje prostornine in mase ter pri obeh uporabljajo decimalni zapis pri pretvarjanju iz nižjih enot v višje. Pomagajo si s hišico desetiških enot.	
GEOMETRIJA IN MERJENJE			
Prostoročno risanje	Prostoročno risanje kroga in delov kroga	Vaja v prostoročnem risanju najpopolnejšega kroga. Delitev kroga na 5, 12, 16, 20 delov: s poskušanjem, po občutku in presoji o enakih velikostih delov. S pomočjo delitve risanje pravilnih večkotnikov ali zvezde.	Likovna vzgoja, evritmija.
Transformacija	Simetrični in asimetrični liki: geometrijsko in umetniško preoblikovanje	Za osnovo poljuben simetričen lik, nato risanje več risb z isto osnovo, ki ji najprej spremenijo po eno lastnost, nato po dve... Opazovanje nastale risbe in	Likovna vzgoja, evritmija.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
4. razred			
		pogovor o rezultatih.	
Merjenje	Pretvarjanje mnogoimenske količine v enoimenske in obratno.	Pretvarjanje mer, primerjanje količin in računanje s količinami.	

Specialno didaktična priporočila in dejavnosti

V tej starosti se celostnost sveta v otrokovem doživljanju začne podirati na posamezne dele. Matematika v tem obdobju obsega ulomke. Razložiti moramo terminologijo. ULOMEK pomeni LOMITI, in vse, kar je polomljeno, je v delih. Če se ukvarjamo z ulomki, imamo opravka z deli celote.

Jasno je, da je postopek razlaganja podoben kot postopek vpeljave števil, ki izhajajo iz celote. Še vedno smo v polju realnih predmetov. Če npr. prerežemo jabolko, imamo dve polovici. Če vsako polovico prerežemo na pol, dobimo polovico polovice oziroma četrtino celote. Ampak jabolko lahko prerežemo tudi na tri dele, ki jih nato razpolovimo na šestine in dvanajstine. Šele nato lahko vidimo, kaj so ulomki in kaj 3/4 ali 5/12. Pogled na števila kot na celote upoštevamo tudi pri poučevanju ulomkov.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava

5. razred			
ARITMETIKA IN ALGEBRA			
Naravna n racionalna števila	Naravna in racionalna števila.	Naravna števila, racionalna števila. Naslednik in predhodnik števila. Odnos je večje, enako, manjše. Ponovimo lastnosti ulomkov in računskih operacijah: množenje in deljenje ulomkov, obratni ulomek. Ponovimo decimalnih ulomkih in decimalnih številkah ter postopkih računanja z njimi.	
	Računske operacije.	Mešane računske naloge. Vrstni red računskih operacij. Naloge z oklepaji.	
	Številski izrazi	Besedilne naloge. Razčlenjevanje naravnih števil na večkratnike potenc števila 10 (desetiški sestav).	Spoznavanje okolja.
	Množenje in deljenje	Množenje naravnih števil z dvomestnim množiteljem in deljenje z dvomestnim deliteljem. Množenje decimalnih številk z večmestnim množiteljem in deljenje decimalnih številk z večmestnim deliteljem. Pozornost pri ničlah pri množenju in deljenju. Ocenitev rezultata pred računanjem, zaokrožitev dobljenega rezultata na enice natančno, na stotice natančno,	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
5. razred			
		na desetine natančno, na stotine natančno.	
	Trikotna in kvadratna števila	Danemu številu poiščemo njegovo trikotno ali kvadratno število.	Likovna vzgoja, zgodovina.
LOGIKA IN JEZIK			
	Številske množice. Predstavitev množic in operacij.	Uporaba pojmov in oznak osnovna množica, podmnožica, je element, ni element, presek, unija. Prikaz z Venovim diagramom, Carrollovim diagramom, puščičnim diagramom, drevesnim diagramom.	
GEOMETRIJA IN MERJENJE			
Geometrijske oblike	Točka, premica in ravnina	Označevanje točk, premic, poltrakov, daljic, ravnin. Odnosi: leži na, pripada, ne leži na, ne pripada. Uporaba znakov. Risanje modelov premic, poltrakov in daljic z ravnilom. Merjenje dolžine daljic z ravnilom.	
Krog	Krog in kotne stopinje.	Uporaba šestila za risanje krogov. Polmer in premer kroga. Odnos med premico in krožnico: sekanta, tetiva, tangenta, mimobežnica.	Likovna vzgoja, evritmija.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
5. razred			
		Mreža sedmih krogov. Razdelitev kroga na 360 °. Pojem kota. Ostri, pravi, topi, iztegnjeni in polni kot. Risanje krakov kota z ravnilom. Uporaba kotomera pri merjenju velikosti kota. Uporaba šestila za risanje skladnih kotov. Merjenje kotov v poljubnih likih.	
Liki	Geometrijski liki	Načrtovanje kroga in v njem enakostraničnega trikotnika, kvadrata, šestkotnika. Prikaz razmerja velikosti ploskev in obsega lika. Konstruiranje enostavnih črtnih ovojnic.	
	Pitagorov izrek	Dokaz enakosti z natančnim risanjem in izrezovanjem raznih oblik, brez vsakih teorij.	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava

6. razred			
ARITMETIKA IN ALGEBRA			
Naravna in racionalna števila	Ponavljanje	Ponovijo računanje z ulomki in decimalnimi številkami preko milijona.	
Racionalna števila	Računanje s procenti.	Kaj je procent ali odstotek. Spreminjanje decimalnih ulomkov v procente, decimalnih številk v procente in obratno. Računanje p/100 ali p% od... Povečanje ali zmanjšanje za p%. Trikotno pravilo. Sklepni račun. Besedilne naloge, ocena rezultata.	
	Operacije z denarjem.	Dobiček, izguba. Nakup, izposoja, darilo. Besedilne naloge.	
Številski izrazi	Številski izrazi z decimalnimi številkami	Računanje številskega izraza, v katerem nastopajo decimalne številke.	
GEOMETRIJA IN MERJENJE			
Geometrijske oblike	Krog	Ponovijo vse o krogu. Načrtujejo in merijo kote.	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
6. razred			
Merjenje kotov	Računanje s kotnimi stopinjami. Sovršni in sokot.	Primerjanje kotov po velikosti. Seštevanje in odštevanje kotnih stopinj, minut in sekund. Množenje in deljenje kotnih stopinj s poljubnim številom. Danemu kotu narišejo sokot in sovršni kot.	Evritmija.
Geometrijske oblike in merjenje	Obseg in ploščina kvadrata in pravokotnika.	Brez zapisanih obrazcev, z merjenjem, risanjem in sklepanjem računajo obsege in ploščine kvadrata in pravokotnika.	
	Izrazi s spremenljivkami	Potreba po obrazcih: izpeljava obrazcev za računanje obsegov in ploščin kvadrata in pravokotnika. Spremenljivke. Vstavljanje vrednosti spremenljivk. Poljubni izrazi s spremenljivkami in računanje vrednosti izrazov. Obrestni račun. Ilustracija vseh štirih računskih operacij po algebrsko: $a + b = c$	
	Geometrijske konstrukcije	Vzporednica dani premici skozi dano točko, pravokotnica na dano premico skozi dano točko. Zrcaljenje čez premico in točko. Simetrala daljice, simetrala kota.	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
6. razred			
		Načrtovanje kotov s šestilom in ravnilom. Načrtovanje trikotnikov: sss, sks, ksk, ssk. Značilne točke in črte v trikotniku. Očrtan in včrtan krog trikotniku. Črtne in krožne ovojnice.	

Specialno didaktična priporočila in dejavnosti

Doslej je imelo usvajanje pojmov s slikovno metodo korenine v načinu pristopa do otrokove duše. Po dvanajstem letu zmorejo otroci postopoma ustvariti nek red o tem, kar so dosegli z močjo svoje sposobnosti, da bi izkusili neko notranjo logiko. Ta korak se poenostavi pri algebri: vodi od računanja k opazovanju procesov in od tam k odkritju splošnih povezav.

Smisel formul pri algebri (t.i. računanja s črkami abecede) je, da se izrazijo formalni, razumljivi procesi. Nadaljnji osnovni korak pri razvoju otroka je storjen, ko se poenostavi prehod od imaginativnega razmišljanja h konceptualnemu. Proces je naslednji: zastavitev konkretnega problema, njegova rešitev, odčitanje vrednosti, metode reševanja in uporabnost odkritega pravila. Vse to bodo otroci preizkusili v mnogih situacijah.

Razredi z različnimi sposobnostmi učencev postavljajo posebne zahteve do učitelja v zvezi z metodo ali morda zahtevajo celo individualne pristope. V obdobju razrednega učitelja morajo učenci delovati različno, čeprav se morajo vsi spopadati z osnovnimi matematičnimi vprašanji. Reševanje praktičnih problemov nudi učencem bogate možnosti za aktivnosti in se lahko celo oblikuje v življenjsko spretnost, ki lahko odpira različne poti v realnem svetu dela. Z reševanjem matematičnih primerov se razvija bolj gibljivo razmišljanje, kar

vzpodbuja aktivno povezanost z življenjskimi situacijami. Praktične aktivnosti vodijo učence v življenje in realnost, pa tudi k opisovanju osnovnih povezav.
Pri računanju se krepi volja na področju razmišljanja in zato učitelji pri glavni uri od šestega razreda dalje učence spodbujajo tudi pri reševanju praktičnih vaj. Natančnost in lepota geometrijskih likov jih vodijo v poglobljeno zavedanje. Kar so učenci na podlagi čudenja izkusili pri geometriji v 5. razredu, bi morali utrditi z razmišljanjem v 6., 7., 8. in 9. razredu. Iščemo in formiramo geometrijske zakone. Učenci morajo na izkustveni ravni spoznati ustrezne geometrijske dokaze. Za njih je pomembno, da ob tem, ko razvijajo svoje individualne načine govora in izražanja, lahko tudi izkusijo nekaj, kar ni tako čustveno pogojeno in zadeva le-to, kar je očitno samo po sebi. V osmem razredu učitelji predstavijo učencem nov geometrijski pojem, izsek, da bi se približali problemu neskončnosti, kot se mu pred tem približajo z vzporednicami. Neskončnost pa še vedno ni posebej definirana.

2.3. TRETJE TRILETJE

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
7. razred			
ARITMETIKA IN ALGEBRA			
Racionalna števila	Ponovitev	Ponovitev računanja z ulomki in decimalnimi številkami. Prikaz ulomka na številskem poltraku.	
Računske operacije in racionalna števila	Cela števila. Negativna števila. Računanje z racionalnimi števili.	Zrcaljenje številske osi preko 0: razširitev poltraka na premico. Nasprotna vrednost danemu številu. Absolutna vrednost. Urejanje po velikosti. Prikaz množice Q in njenih podmnožic z uporabo simbolov. Računanje z množico racionalnih števil.	
	Periodične decimalke, zapis v ulomku.	Rezultat deljenja, ki se periodično ponavlja. Kako označimo periodo. Ulomki kot periodične decimalne številke.	
Enačbe in neenačbe	Oblikovanje enačbe ob besedilni nalogi in reševanje.	Prikazovanje s tehtnico. Iskanje rešitve z ugibanjem, s tabeliranjem, z diagramom. Reševanje enačb in neenačb po postopku tipa	Likovna vzgoja.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
7. razred			
		a + x = b; a – x = b; x + a = b; x – a = b; a + x >b; ax = b; ax < b; ax + bx =c ; ax + b= c. Reševanje besedilnih nalog.	
Potence	Potence z naravnim eksponentom. Kvadrati in koreni. Kvadratni koren racionalnega števila. Računske operacije s potencami. Realna števila.	Zapis množenja enakih faktorjev v obliki potence. Poimenovanje: potenca, osnova, eksponent. Množenje in deljenje potenc z enakimi osnovami. Potenciranje potenc. Zapis pravil na algebrski način. Kvadrati števil. Iskanje rezultatov v tablicah. Uporaba kalkulatorja. Koreni števil. Delno korenjenje. Razširitev množice racionalnih števil z iracionalnimi števili. Realna števila. Zapis podmnožic realnih števil. Odnos večji, manjši. Vrednost računskih izrazov v obsegu realnih števil.	
	Razmerja in sorazmerja	Športni rezultati: razmerje dveh števil. Razmerje na zemljevidih. Mešanje v danem razmerju.	Geografija, športna vzgoja, kemija.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
7. razred			
		Sorazmerje. Računanje neznanega člena sorazmerja.	
	Premo in obratno sorazmerje	Premo sorazmerje v vsakdanjem življenju. Poskus z merjenjem vode, ki v določenem času priteče v posodo. Zapis rezultatov s tabelo. Grafični prikaz rezultatov meritev. Graf premega sorazmerja. Tabeliranje. Zapis v algebrski obliki- y =k.x. (spremenljivki: odvisna, neodvisna, smerni koeficient, konstantna ali začetna vrednost). Računanje posamezne neznane količine: obrnljivost enačbe. Besedilne naloge. Obratno sorazmerje: primeri iz življenja. Zapis: k = y . x. Tabeliranje, graf. Obe veji hiperbole.	Fizika.
	Statistika. Merila za sredino in razpršenost	Zbiranje podatkov in prikazovanje podatkov. Kritično presojanje načina zbiranja in prikazovanja podatkov. Aritmetična sredina, modus,	Socialne tematike, likovna vzgoja.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
7. razred			
		mediana za dane podatke. Diagrami: tortni prikaz, točkovni diagram, graf.	
GEOMETRIJA IN MERJENJE			
Geometrijski liki	Štirikotniki, večkotniki	Vrste in lastnosti štirikotnikov. Osna in središčna somernost. Višina štirikotnika. Konstrukcijsko načrtovanje. Računanje obsegov lika. Preoblikovanje lika v pravokotnik in sestava obrazcev za računanje ploščine: trikotnikov in štirikotnikov. Opis lastnosti pravilnih večkotnikov. Oglišča, stranice, notranji in zunanji koti ter diagonale večkotnika. Konstruiranje večkotnikov: dan je polmer očrtanega kroga, dana je dolžina stranice. Konstrukcijsko načrtovanje pravilnega petkotnika, šestkotnika, devetkotnika. Računanje števila diagonal, računanje vsote notranjih kotov večkotnika.	Likovna vzgoja. evritmija
	Pitagorov izrek.	Ponovijo pravokotni trikotnik in poimenovanje njegovih stranic. Enakokrak pravokotni trikotnik.	Likovna vzgoja.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
7. razred			
		Odnos med stranicami. Primer: slika kmetije in pridelka na poljih: vsota ploščin dveh manjših polj je enaka ploščini večjega polja (=preoblikovanje ploščin kvadratov nad katetama različnih pravokotnih trikotnikov v kvadrat nad hipotenuzo). Zapis pravila algebrsko. Računanje manjkajoče količine po pravilu v pravokotnih trikotnikih, ki so v drugih likih. Besedilne naloge.	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
8. razred			
ARITMETIKA IN ALGEBRA			
Realna števila	Ponovitev	Ponovijo računske operacije v obsegu realnih števil, posebno kvadriranje in korenjenje, delno korenjenje.	
	Številski izrazi: izrazi s spremenljivkami in operacije med njimi	Enočlenik, dvočlenik, tročlenik, veččlenik. Seštevanje in odštevanje enočlenikov. Množenje enočlenikov. Računanje vrednosti izrazov, če je dana vrednost spremenljivk. Besedilne naloge.	
	Linearne enačbe in neenačbe. Problemi, besedilne naloge, ki jih rešujemo s pomočjo enačb.	Pojem ekvivalence. Linearne enačbe in neenačbe z realnimi koeficienti in preizkusi. Oklepaji. Besedilne naloge.	
Funkcije	Koordinatni sistem v ravnini.	Koordinata točke na premici. Razdelitev ravnine na dve polravnini, na štiri kvadrante.	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
8. razred			
		Koordinata točke v ravnini. Pravokotni Kartezijev koordinatni sistem. Risanje točk z danimi koordinatami. Branje koordinat točk, narisanih v ravnini. Točka na premici. Iskanje manjkajoče koordinate točke. Točka kot oglišče večkotnika. Uporaba Pitagorovega izreka.	
GEOMETRIJA IN MERJENJE			
Geometrijske oblike	Krog, krožnica, Pitagorov izrek	Ponovitev opisa kroga. Ponovitev odnosa značilnih premic do kroga. Središčni kot, obodni kot. Krožni lok, krožni izsek, krožni odsek. Uporaba Pitagorovega izreka v krogu. Vloga števila π. Računanje obsega in ploščine kroga (direktne in indirektne naloge, uporaba obrazcev). Dolžina krožnega loka in ploščina krožnega izseka. Besedilne naloge.	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
8. razred			
	Geometrijska telesa	Prizme in valji. Vrste prizem. Oglišče, osnovni rob, osnovna ploskev, stranska ploskev, telesna višina. Mreže prizem in valja. Plašč teles. Računanje površine in prostornine.	Likovna vzgoja.

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
9. razred			
ARITMETIKA IN ALGEBRA			
Enačbe in neenačbe	Reševanje in uporaba linearnih enačb.	Rešujejo enačbe. Ponovijo računanje z veččleniki. Obravnava linearne enačbe. Zapis koeficientov. Funkcijsko obravnavanje rešitve enačbe. Reševanje zahtevnejših enačb: z znanjem računanja z veččleniki. Besedilne naloge	
	Identična in ekvivalentna enačba.	Uporaba identitete v matematičnih bližnjicah. Komutativni, asociativni in distributivni zakoni v algebri.	
Številski izrazi	Izrazi s spremenljivkami. Kvadrat dvočlenika. Razlika kvadratov. Razstavljanje.	Izpostavljanje skupnega faktorja, produkt enočlenika z dvočlenikom, tročlenikom, kvadrat dvočlenika, produkt vsote in razlike, razlika kvadratov.	
Premo in obratno sorazmerje.	Razmerje in sorazmerje daljic. Podobnost v	Lega točke na premici. Razmerje odsekov. Npr. AT : TB = 2 : 3 , AB : AT = 5 : 2,	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
9. razred			
	ravnini.	AT = 2 / 3 AB. Četrta geometrijska sorazmernica. Podobnost in skladnost likov. Pravila za podobnost in skladnost. Risanje podobnih likov- povečevanje in pomanjševanje v danem razmerju, npr: ABC : $A_1B_1C_1$ = 2 : 3	
	Funkcije	Ponovijo premo in obratno sorazmerje. Uporaba funkcijskega zapisa f(x) = y, tabele in grafa. Opredelitev linearne funkcije y = kx + n. Pomen koeficienta k in stalnega člena n. Različni zapisi linearne enačbe. Risanje grafa. Lega točke glede na premico. Presečišče premice z osema koordinatnega sistema. Presečišče dveh premic. Enačba premice.	
GEOMETRIJA IN MERJENJE			
	Podobnost v ravnini	Odnosi med premico in ravnino.	
	Geometrijska	Platonska telesa: tetraeder,	

Sklop	Vsebina	Dejavnost	Medpredmetna povezava
9. razred			
	telesa.	heksaeder, oktoeder, dodekaedek ter ikozaeder. Mreže in modeli platonskih teles. Opis lastnosti. Prikaz »vesoljskih razmerij« Osni presek prizme in valja. Piramida in stožec: osnovna ploskev, stranska ploskev, plašč. Računanje površin in prostornin. Uporaba Pitagorovega izreka. Osni presek stožca. Krogla. Računanje površine in prostornine. Vrtenine: valj in stožec, reševanje nalog.	

3. TEMELJNI STANDARDI ZNANJ PO TRILETJIH

3.1. PRVO TRILETJE

- ✓ Zna se igrati igrice, pri katerih štejemo.
- ✓ Zna šteti naprej in nazaj do sto.
- ✓ Zna ploskati ob številih, za katera se dogovorimo, da jih ne bomo izrekli.
- ✓ Zna samostojno prešteti konkretni material.
- ✓ Zna manjše število predmetov na hitro razbrati, ne da jih šteje.
- ✓ Zna oceniti velikost kupčkov, število predmetov.
- ✓ Zna razdeliti material v skupine po ... in zna prešteti skupine.
- ✓ Zna s konkretnim materialom prikazati število kot vsoto, razliko, produkt ali količnik dveh števil.
- ✓ Zna opisati kvaliteto števila in najti primerjavo v svetu okoli sebe.
- ✓ Zna po nareku zapisovati rimske številke do 20.
- ✓ Zna prebrati rimske številke.
- ✓ Zna prikazati vrednost številke s konkretnim materialom
- ✓ Zna zapisati račun seštevanja, odštevanja, množenja in deljenja z rimskimi številkami.
- ✓ Zna na pamet izračunati vse štiri računske operacije.
- ✓ Zna pravilno zapisovati števila z arabskimi številkami do 100.
- ✓ Zna prebrati številko in jo prikazati s konkretnim materialom.
- ✓ Zna zapisovati in brati račune, zapisane z arabskimi številkami.
- ✓ Zna seštevati, odštevati, množiti in deliti v obsegu do 20, nekateri do 100.
- ✓ Zna prostoročno risati krive in ravne, sklenjene in nesklenjene črte.
- ✓ Zna narisati obravnavane oblike in jih poimenovati.
- ✓ Zna oceniti, kateri trikotniki so večji, manjši oziroma enaki.
- ✓ Zna s table prerisati navpično os in levo polovico slike.

- ✓ Samostojno nariše zrcalno podobo na desno stran (ali obratno).
- ✓ Zna z dlanmi izmeriti širino in dolžino šolske klopi.
- ✓ Zna s koraki izmeriti dolžino in širino šolskega igrišča.
- ✓ Zna računati vse štiri računske operacije v obsegu števil do 100.
- ✓ Zna zapisovati števila z rimskimi in arabskimi števili.
- ✓ Zna prikazati poštevanko števil do 12 z gibanjem, v skupini s sošolci in tudi sam.
- ✓ Zna poštevanko števil do 12 na pamet, naprej in nazaj.
- ✓ Zna poštevanko povedati mešano.
- ✓ Zna pisno rešiti naloge iz poštevanke.
- ✓ Zna zapisati vsoto enakih seštevancev v obliki produkta.
- ✓ Zna oblikovati in nadaljevati preprosto zaporedje števil.
- ✓ Razlikuje soda in liha števila.
- ✓ Zna šteti, zapisati in brati števila z desetiškimi enotami. (‹, ›, =)
- ✓ Zna uporabljati različne računske operacije v obsegu do 100.
- ✓ Zna uporabljati računske operacije pri reševanju problemov.
- ✓ Razume vlogo števila 0 in 1 pri seštevanju in odštevanju.
- ✓ Razume, da je število 0 razlika dveh enakih števil.
- ✓ Zna izračunati polovico od parnih števil in četrtino od večkratnikov števila štiri.
- ✓ Pozna strani neba.
- ✓ Zna narisati vetrovnico.
- ✓ Zna povedati, kateri naravni dogodki nam pomagajo določiti smeri neba v bližnji okolici.
- ✓ Zna narisati poljubno zrcalno sliko preko navpične ali vodoravne osi.
- ✓ Zna prostoročno narisati simetrične večkotnike.
- ✓ Zna šteti do sto, ustno računati do sto, našteti in obrazložiti desetiške enote, zapisati število kot vsoto desetiških enot.
- ✓ Zna ustno računati s preprostimi števili do 100.
- ✓ V hišici desetiških enot zna sešteti dve dvomestni števili in odšteti dve dvomestni števili: najprej brez prehoda, nato s prehodom.

- ✓ Pri odštevanju zna pravilno menjati desetice, da lahko odšteje večje število enic od manjšega.
- ✓ Zna seštevati in odštevati tudi s trimestnimi števili.
- ✓ Uporablja računske zakone pri seštevanju in množenju.
- ✓ Zna ustno množiti in deliti v obsegu do 100.
- ✓ Zna izračunati vrednost številskega izraza z upoštevanjem vrstnega reda računskih operacij.
- ✓ Zna našteti merske enote.
- ✓ Zna na centimeter natančno izmeriti dolžino šolske klopi, zna na mm natančno izmeriti širino svojega zvezka.
- ✓ Zna iz danega besedila poiskati pot do rešitve in povedati odgovor.
- ✓ Zna našteti enote za merjenje prostornin.
- ✓ Zna povedati, koliko l ima hl, koliko cl ima l...
- ✓ Zna iz danega besedila poiskati pot do rešitve in povedati odgovor.
- ✓ Zna našteti enote za merjenje mase.
- ✓ Zna povedati, katera je večja in kolikokrat.
- ✓ Zna spreminjati enote iz enih v druge.
- ✓ Zna povedati, katere uteži potrebuje, če želi stehtati npr. 80 dag riža.
- ✓ Zna spreminjati ure v minute in sekunde in obratno.
- ✓ Pozna in uporablja odnose med ostalimi enotami za merjenje časa.
- ✓ Pozna domač denar.
- ✓ Zna ga menjati v manjše in večje vrednosti.
- ✓ Zna našteti točno vrednost.
- ✓ Zna seštevati in odštevati zneske.
- ✓ Zna množiti in deliti zneske z enomestnim številom.
- ✓ Zna narisati zrcalno sliko zahtevnejših krivih in ravnih črt preko obeh osi na eni risbi.
- ✓ Zna narisati sliko, ki se pojavi, če je zrcalo le ena pika.
- ✓ Ve, da se odnos zgoraj in spodaj, levo in desno zamenja.

- ✓ Zna narisati like, ki jih dobi z zrcalnimi slikami. Ve, kateri izmed njih so vbočeni in kateri izbočeni.

3.2. DRUGO TRILETJE

- ✓ Zna pisno seštevati dve in več dvomestnih in trimestnih števil.
- ✓ Zna pisno odštevati dve dvomestni ali trimestni števili.
- ✓ Zna ustno seštevati, odštevati, množiti in deliti v obsegu do 100.
- ✓ Zna poštevanko števil do 12.
- ✓ Zna šteti naprej in nazaj od izbrane velike številke, npr. 215647.
- ✓ Zna prebrati in zapisati velika števila s številkami in besedami.
- ✓ Zna pisno množiti dvo- in večmestna števila z enomestnim množiteljem.
- ✓ Zna deliti večmestna števila z enomestnim deliteljem.
- ✓ Zna preveriti pravilnost rezultata z nasprotno računsko operacijo.
- ✓ Zna opisati razliko med praštevilom in sestavljenim številom.
- ✓ Zna sestavljeno število zapisati kot produkt samih praštevil.
- ✓ Danemu številu zapiše nekaj zaporednih večkratnikov.
- ✓ Zna s pomočjo razcepa na prafaktorje ali s stolpičnim razcepom sestaviti množico deliteljev danega števila.
- ✓ Dvema številoma zna poiskati najmanjši skupni večkratnik in največji skupni delitelj.
- ✓ Zna povedati, katera števila imenujemo bogata, katera popolna in katera revna.
- ✓ Zna poiskati taka števila.
- ✓ Pri zapisanem ulomku zna povedati, kje je števec in kaj nam pove in kje je imenovalec in kaj nam pove.
- ✓ Zna razširjati in krajšati ulomke.
- ✓ Zna računati z ulomki vse štiri računske operacije.
- ✓ Besedilne naloge zna razložiti s svojimi besedami, sestaviti račun, ga izračunati in povedati odgovor.

- ✓ Ve, da lahko na decimalni ulomek razširimo le tiste ulomke, ki imajo v imenovalcu 2 ali večkratnike števila 2, 5 ali večkratnike števila 5 ter njune medsebojne kombinacije.
- ✓ Zna računati z desetiškimi ulomki.
- ✓ Zna poimenovati decimalna mesta v decimalni številki in povedati njihov pomen.
- ✓ Zna decimalni ulomek zapisati v obliki decimalne številke in obratno.
- ✓ Zna seštevati in odštevati z decimalnimi številkami.
- ✓ Zna decimalno številko množiti z enomestnim množiteljem.
- ✓ Zna decimalno številko deliti z enomestnim deliteljem.
- ✓ Zna razložiti besedilno nalogo, sestaviti račun, ga izračunati in zapisati odgovor.
- ✓ Zna pri zapisu merskih enot za dolžino, maso in prostornino uporabljati decimalni zapis.
- ✓ Zna razložiti pomen zapisa v obliki decimalne številke.
- ✓ Zna sam spreminjati merske enote iz manjših v večje in uporabljati decimalni zapis.
- ✓ Učenec z veliko vaje krepi svojo voljo in vsakokrat oceni svoj rezultat – narisan krog. Ve, da je za boljše rezultate potrebnih več poskusov. Krog nato deli na enako velike dele.
- ✓ Enakost ugotavlja po lastni presoji.
- ✓ S pomočjo delov nato nariše pravilne večkotnike ali zvezde in jih pobarva.
- ✓ Opazuje in razmišlja o možnostih.
- ✓ Rezultate opiše s svojimi besedami.
- ✓ Pokaže, katere računske operacije zna rešiti z ulomki.
- ✓ Zna ulomek zapisati z decimalno številko in obratno.
- ✓ Zna pravilno prebrati decimalno številko.
- ✓ Pokaže, katere računske operacije zna rešiti z ulomki.
- ✓ Zna ulomek zapisati z decimalno številko in obratno.
- ✓ Zna pravilno prebrati decimalno številko.
- ✓ Upošteva vrstni red računskih operacij.
- ✓ Ve, da oklepaji zahtevajo spremembo vrstnega reda.
- ✓ Pri besedilnih nalogah zna zapisati račun, nalogo izračunati in zapisati odgovor.

- ✓ Prikaže naravna in racionalna števila na številski osi.
- ✓ Po legi števila opiše odnos večji/manjši.
- ✓ Zna pravilno uporabljati simbole za unijo, presek, podmnožico, je element, ni element.
- ✓ Zna z diagramom prikazati odnose med množicami.
- ✓ Zna množiti in deliti naravna števila.
- ✓ Zna množiti in deliti z 10, 100, 1000, 10000.
- ✓ Opiše postopek pri deljenju decimalne številke z decimalno številko.
- ✓ Uspešno oceni pričakovani rezultat pred računanjem.
- ✓ Zaokroži dobljen rezultat na zahtevano stopnjo natančnosti.
- ✓ Zna poiskati številu njegovo trikotno ali kvadratno število.
- ✓ Opiše razliko med premico, poltrakom in daljico glede označevanja.
- ✓ Zna uporabljati ravnilo – ravno ploskev.
- ✓ Zna uporabljati tudi merilo. Daljice izmeri na milimeter natančno.
- ✓ Zna z znakom zapisati : »Točka leži na premici.«
- ✓ Riše kroge s šestilom.
- ✓ Usvoji pojem premer kroga.
- ✓ Zna opisati odnose med krožnico in premico.
- ✓ Zna narisati, izmeriti in opisati kote različnih velikosti.
- ✓ Zna narisati skladni kot danemu kotu.
- ✓ Pravilno namesti kotomer na oglišče lika in izmeri kot.
- ✓ Primerja pravilne like v krogu.
- ✓ Naredi sklep: več stranic ima lik, bolj se njegova velikost ploskve približuje krogu.
- ✓ Konstruira preproste črtne ovojnice.
- ✓ Pravokotnemu trikotniku zna narisati nad stranicami kvadrate.
- ✓ S poljubnim rezanjem dokaže, da je velikost ploskve manjših dveh kvadratov enaka največjemu kvadratu.
- ✓ Zna računati z ulomki in decimalnimi številkami.
- ✓ Ve, da je procent druga oblika zapisa ulomka z imenovalcem 100.

- ✓ Zna prikazati procente s krožnim diagramom.
- ✓ Zna uporabljati trikotno pravilo.
- ✓ Zna računati s pomočjo sklepnega računa.
- ✓ Potek besedilne naloge zna zapisati z računom, ga rešiti in zapisati rezultat.
- ✓ Zna razložiti pojme v trgovanju.
- ✓ Zna s pomočjo procentov računati z denarjem.
- ✓ Zna učinkovito in zanesljivo izračunati vrednost številskega izraza, v katerem nastopajo decimalne številke.
- ✓ Riše in opisuje kroge in pravilne večkotnike.
- ✓ Zna narisati in izmeriti kot.
- ✓ Zna računati s kotnimi merami.
- ✓ Zna kotu narisati sokot in sovršni kot.
- ✓ Zna izmeriti potrebne količine in izračunati obseg in ploščino kvadrata in pravokotnika.
- ✓ Pozna obrazce za računanje ploščine in obsega pravokotnika in kvadrata.
- ✓ Pozna uporabo različnih črk (velikih tiskanih, malih tiskanih) v matematiki.
- ✓ Ve, da s črko zapišemo vrednost, ki se lahko poljubno spremeni.
- ✓ Zna vstaviti vrednost spremenljivke in izračunati vrednost izraza.
- ✓ Zna povezati pojma razdalja med točkama in dolžina daljice.
- ✓ Zna risati vzporednice in pravokotnice dani premici.
- ✓ Zna z orodjem narisati zrcalno sliko danega lika čez zrcalno premico ali točko.
- ✓ Usvoji pojem kota (vrh, krak, meja, notranjost, zunanjost kota,...), velikosti kota.
- ✓ Zna primerjati kote po velikosti (večji, manjši, enaki) na oko, s prozornim papirjem, s šestilom.
- ✓ Razlikuje vrste kotov: vdrti/izbočeni, polni, kot nič, iztegnjeni, ostri, topi kot.
- ✓ Zna narisati simetralo daljice in kota.
- ✓ Zna načrtovati trikotnike.
- ✓ Zna razložiti pojme višina trikotnika, težiščnica, težišče.
- ✓ Trikotniku zna očrtati in včrtati krog.

- ✓ Nariše različne ovojnice.

3.3. TRETJE TRILETJE

- ✓ Zna računati s štirimi osnovnimi operacijami z ulomki in decimalnimi številkami.
- ✓ Zna na številski osi narisati lego točke, ki prikazuje vrednost posameznega števila.
- ✓ Rešuje besedilne naloge.
- ✓ Na številski premici pokaže lego posameznih racionalnih števil in njihovih nasprotnih vrednosti.
- ✓ Računa z absolutnimi vrednostmi števil.
- ✓ Računa z množico vseh racionalnih števil, tudi z oklepaji.
- ✓ Presodi, v katero podmnožico spada posamezno število, npr. $-2,5 \in Q^-$, $-2,5 \in Q$.
- ✓ Zapiše $N \subset Z^+$
- ✓ Zna zapisati rezultat deljenja, kjer se številke ponavljajo, v obliki ulomka in periodične oblike decimalk.
- ✓ Zna najti rešitev enačbe in neenačbe s tabelo in z ugibanjem.
- ✓ Zna rešiti enačbo in neenačbo z nasprotno računsko operacijo.
- ✓ Pazljivo prebere preprosto besedilno nalogo, zapiše ustrezno enačbo, jo reši in odgovori po zahtevah besedila.
- ✓ Zna zapisati produkt enakih faktorjev kot potenco in obratno.
- ✓ Kvadrira in potencira dana števila: naravna, cela, ulomke, decimalne številke in kvadratne korene.
- ✓ Na pamet zna kvadrate števil (od 12 do 20).
- ✓ Zna v tabelah poiskati kvadrat danega števila.
- ✓ Zna s kalkulatorjem izračunati kvadrat danega števila.
- ✓ Množi in deli potence z enakimi osnovami.
- ✓ Razloži, kaj pomeni število koreniti.
- ✓ V tabelah poišče koren danega števila (naravnega, racionalnega).

- ✓ Zna oceniti korene nepopolnih kvadratov.
- ✓ Zna določiti kvadratni koren popolnih kvadratov manjših števil.
- ✓ S kalkulatorjem poišče koren danega števila.
- ✓ Pozna približke za korene števila 2 in 3.
- ✓ Delno koreni.
- ✓ Računa s koreni.
- ✓ Računa vrednosti izrazov, v katerih nastopajo realna števila.
- ✓ Zna zapisati razmerje števil. Zna razložiti razmerje, zapisano na zemljevidih.
- ✓ Zna poenostaviti, okrajšati dano razmerje.
- ✓ Zna zapisati sorazmerje in izračunati neznano vrednost.
- ✓ Prepozna in opredeli premo in obratno sorazmerje.
- ✓ Zna zapisati enačbo premega sorazmerja, sestaviti tabelo in narisati graf, premico.
- ✓ Zna izračunati manjkajočo količino v sorazmerju.
- ✓ Besedilni nalogi razloži pomen, določi neznano količino, zapiše enačbo, izračuna vrednost neznanke ter zapiše odgovor po besedilu.
- ✓ Zna tabelirati obratno sorazmerje in narisati obe veji hiperbole.
- ✓ Zna izračunati posamezno neznano količino v obratnem sorazmerju.
- ✓ Zna poiskati aritmetično sredino, modus in mediano pri danih podatkih.
- ✓ Zna prikazati podatke in njihove odnose z raznimi diagrami.
- ✓ Zna opisati in poimenovati štirikotnike.
- ✓ Zna našteti lastnosti posameznega štirikotnika.
- ✓ Načrtuje štirikotnik s podatki.
- ✓ Zna računati obseg in ploščino štirikotnika.
- ✓ Prepozna pravilni večkotnik ter poljubnemu večkotniku označi oglišča, stranice, notranje kote in diagonale.
- ✓ Zna narisati (z orodjem): petkotnik, šestkotnik, devetkotnik po konstrukcijskih postopkih.
- ✓ Zna ob danih podatkih izračunati notranji kot pravilnega večkotnika in število diagonal večkotnika

- ✓ Zna računati vrednost številskih izrazov z oklepaji v obsegu realnih števil.
- ✓ Zna potencirati, zna kvadrirati in koreniti.
- ✓ Opiše enočlenik: koeficient in spremenljivka sta faktorja. Če je spremenljivka sama, je koeficient 1.
- ✓ Zna seštevati in odštevati enočlenike z eno spremenljivko z enakimi spremenljivkami.
- ✓ Zna množiti enočlenike z enočleniki.
- ✓ Zna zapisati rezultate s potencami.
- ✓ Zna računati vrednost izrazov, če ima dano vrednost spremenljivk.
- ✓ Iz besedilnih nalog zna sestaviti izraz
- ✓ Zna dano enačbo spreminjati v preprostejšo ekvivalentno enačbo.
- ✓ Zapiše rezultat kot množico rešitev dane enačbe. Naredi preizkus.
- ✓ Upošteva vrstni red reševanja, ki ga narekujejo oklepaji.
- ✓ Po besedilu sestavi enačbo, jo reši, naredi preizkus ter pove in zapiše rezultat, ki ga zahteva besedilo.
- ✓ Zna zapisati koordinato narisane točke na premici in narisati nanjo točko z dano koordinato.
- ✓ Zna upodobiti točko z dano koordinato na realni osi in z danima koordinatama v ravnini in zapisati koordinate, ju zapisati kot urejen par števil.
- ✓ Zna povedati, kaj so krog, krožnica, polmer, premer, mimobežnica, tangenta, sekanta, tetiva, krožni lok, središčni kot, obodni kot.
- ✓ Zna opisati odnos med velikostjo polmera, dolžino tetive in velikostjo središčnega kota.
- ✓ Poišče odnos med središčnim in obodnim kotom.
- ✓ Zna razložiti odnos med središčnim in obodnim kotom v polkrogu.
- ✓ Zna računati obseg in ploščino kroga, dolžino krožnega loka ter ploščino krožnega izseka.
- ✓ Zna obrniti enačbe in izračunati manjkajočo količino.
- ✓ Zna uporabiti Pitagorov izrek v krogu.
- ✓ Zna opisati skupne lastnosti prizem in valjev.

- ✓ Zna našteti vrste prizem in jih opisati.
- ✓ Zna opisati posebnosti: kvader in kocko.
- ✓ Zna pokazati osnovno ploskev, osnovni rob, stransko ploskev, stranski rob, diagonale ploskev, diagonale teles, plašč telesa, telesno višino in pozna te pojme.
- ✓ Zna izračunati ploščino plašča, osnovnih ploskev in površino (direktne in indirektne naloge).
- ✓ Zna izračunati prostornino prizem in valjev.
- ✓ Zna računati površine in ploščine sestavljenih teles.
- ✓ Zna poiskati rešitev enačbe in pravilnost preveriti s preizkusom.
- ✓ Zna seštevati in odštevati enočlenike, dvočlenike, veččlenike.
- ✓ Zna množiti enočlenike.
- ✓ Zna razložiti in uporabljati navedene matematične zakonitosti.
- ✓ Zna izračunati produkt vsote in razlike dveh danih členov ter kvadrat dvočlenika.
- ✓ Zna izračunati kvadrat dvočlenika ter razliko kvadratov.
- ✓ Zna poenostaviti izraz s spremenljivkami in izračunati njegovo vrednost za izbrano vrednost spremenljivke.
- ✓ Zna razstaviti izraz na faktorje.
- ✓ Z načrtovanjem zna razložiti postopke računanja z veččleniki.
- ✓ Zna zapisati algebrsko vsako izmed navedenih operacij.
- ✓ Zna računati z veččleniki.
- ✓ Zna narisati točko na premico, če sta dana odseka v danem razmerju.
- ✓ Zna narisati in izračunati četrto geometrijsko sorazmernico.
- ✓ Zna razložiti, kdaj sta dva trikotnika podobna, kdaj sta skladna.
- ✓ Zna načrtovati podobne trikotnike in štirikotnike.
- ✓ Zna računati manjkajoče podatke medsebojno podobnih likov, če je dano razmerje dveh istoležnih stranic.
- ✓ Zna računati ploščine in obsege medsebojno podobnih likov
- ✓ Zna povečati ali pomanjšati dani lik v danem razmerju.
- ✓ Zna upodobiti množico točk na realni osi in v koordinatnem sistemu.

- ✓ Zna označevati koordinatni sistem.
- ✓ Zapis premega in obratnega sorazmerja zna opisati kot predpis, ki neodvisni spremenljivki določi natančno vrednost odvisne spremenljivke.
- ✓ Razloži pojme: preslikava, zaloga vrednosti, definicijsko območje.
- ✓ Zna opisati linearno funkcijo in razložiti pomen zapisa.
- ✓ Zna narisati prostoročno skico grafa linearne funkcije, če upošteva pomen k in n.
- ✓ Zna sestaviti tabelo in narisati graf.
- ✓ Zna računsko in grafično dokazati, ali dana točka leži na dani premici.
- ✓ Zna poiskati na koordinatnem sistemu, grafično in računsko, odseka m in n, presečišče premice z x-osjo in y-osjo.
- ✓ Zna zapisati koordinati presečišča dveh točk in ju grafično določiti.
- ✓ Zna izračunati ničlo funkcije in jo določiti na grafu linearne funkcije.
- ✓ Zna iz danih dveh točk (ena koordinata od štirih je 0) zapisati enačbo premice.
- ✓ Zna obrniti enačbo in poiskani manjkajočo količino.
- ✓ Zna obravnavati enačbo.
- ✓ Zna poiskati rešitev enačbe in narediti preizkus.
- ✓ Zna vsako stran enačbe posebej zapisati kot funkcijo in narisati kot graf linearne funkcije ter si rešitev ogledati kot presek dveh funkcij.
- ✓ Zna skicirati in razložiti pojme: premica leži v ravnini, premica je mimobežnica ravnine, pravokotnica na ravnino, vzporednica k ravnini, navpičnica, vodoravnica, premica prebada ravnino pod določenim kotom.
- ✓ Zna opisati vseh pet platonskih teles in povedati, zakaj tvorijo posebno skupino med telesi. Zna narisati mrežo in izdelati modele platonskih teles.
- ✓ Zna opisati model vesolja, ki temelji na platonskih telesih.
- ✓ Zna izračunati osni presek prizem in valja.
- ✓ Zna razložiti razliko med prizmami in valji ter piramidami in stožci.
- ✓ Zna računati plašč piramide in stožca.
- ✓ Zna računati površino in prostornino.
- ✓ Uporablja Pitagorov izrek.

- ✓ Zna razložiti nastanek vrtenin.
- ✓ Računa površino in prostornino krogle.
- ✓ Rešuje naloge, v katerih se določeni geometrijski elementi premikajo in ustvarjajo vrtenine.

4. MINIMALNI STANDARDI ZNANJ PO TRILETJIH

4.1. PRVO TRILETJE

- zna na pamet izračunati vse štiri računske operacije (ustno in pisno) in zna uporabljati simbole zanje
- zna opisati kvaliteto števila in najti primerjavo v svetu okoli sebe
- pozna rimske številke do 10 in arabske številke do 100
- zna šteti do 100
- pozna vezi med števili do 10
- razume razliko med sodimi in lihimi števili
- ima uporabno znanje poštevanke od 1 do 12
- prepozna števila in šteje do 1000
- uporablja poštevanko za deljenje (primer 24 je produkt med 4 in 6)
- pozna vzorec – končnice v poštevanki števil 10, 9, 5, 4, 11
- uporablja oznake za desetiške enote – E, D, S, T
- sposoben je recitirati poštevanko od 1 do 12 v zboru in samostojno
- nariše ravno črto, krivo črto, linearne oblike, simetrično obliko preko navpične os
- prostoročno nariše preprosto geometrijsko obliko
- zrcali prek vodoravne in diagonalne osi
- uporablja denar pri preprostih plačilnih listkih in menja denar,
- zna povedati, koliko je ura, uporablja pojme pol in četrt ure
- zna računati preproste praktične primere (npr. koliko plastenk mleka je v
- škatli s šestimi luknjami vodoravno in šestimi navpično, opeke v zidu,
- deščic parketa na tleh, …)
- zna računati preproste vsote pri dolžinskih merah, prostorninskih merah in masi

4.2. DRUGO TRILETJE

- obvlada vse štiri računske operacije
- bere in razume do šestmestna števila
- zna poštevanko števil do 12, in sicer mešano
- zna pisno množiti s števili do 12 kot množitelji
- poišče večkratnike danega števila
- prepozna praštevila, manjša od 100
- odgovarja na zapletenejša miselna aritmetična vprašanja, ki vsebujejo mešane računske operacije (primer: vlak, ki odide ob 12.38 v Litijo, potrebuje 18 minut, vendar je odpeljal s 14 minutno zamudo. Kdaj prispe? ali: Podvojim število in dodam osem ter dobim 32. Katero število je to?)
- rešuje naloge pisnega deljenja
- poišče največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik
- uporablja vse štiri računske operacije z ulomki, tudi z ulomki s celotami ali brez
- razume, kako uporabljati decimalni zapis, desetiške ulomke in medsebojno pretvarjanje
- zna vse štiri računske operacije z decimalnimi števili
- uporablja pisno množenje in deljenje z decimalno vejico
- uporabljala pravilo trojnosti (če, potem, zato - sklepni račun) za praktične probleme
- zapiše informacije, kot so višina, teža, prostornina in drugo
- uporablja merske enote in zna oceniti velikost
- računa povprečno hitrost
- prostoročno riše značilne geometrijske like različnih vrst trikotnikov, pravokotnikov, kvadrate, večkotnike, kroge
- zna razdeliti krog na 17, 16 ali 20 delov
- zapiše procente kot ulomek in obratno
- oceni rezultate in zaokrožanje na število pred tem po natančnem premisleku

- pri poslovni matematiki: spozna obračunski list, dobiček in izgubo, popust, komisijsko prodajo, DDV in knjigovodstvo ter obračun v banki
- računa povprečja in hitrosti
- bere koordinate (npr. branje zemljevidov, potapljanje ladjic)
- uporablja črke v obrazcih
- natančno uporabljala šestila, ravnila, geometrijsko orodje za risanje konstrukcij večjih geometrijskih likov
- uporablja prostoročne perspektive

4.3. TRETJE TRILETJE

NA PODROČJU ŠTEVIL:
- zna potencirati števila
- uporablja razmerja in merila (npr. 1: 200)
- uporablja algebrski zapis kot splošno rešitev določenih problemov
- uporablja negativna in pozitivna cela števila
- se nauči, kako računati s kvadratnim korenom
- računa sestavljene obresti, kreditne obroke ter davek na dohodek
- računa čas in hitrost
- računa mehanične prednosti preprostih naprav (npr. škripec, tehtnica)

NA PODROČJU PODATKOV:
- predstavlja informacije s piktogramom: tortni prikaz, stolpični prikaz, črtni prikaz (npr. tečaj tuje valute);
- uporablja grafične prikaze

NA PODROČJU GEOMETRIJE:
- uporablja kotomer

- riše premike, zrcaljenje, rotacije
- uporablja Pitagorov izrek in njegove aplikacije
- uporablja instrumente za risanje linearne projekcije
- pozna lastnosti trikotnikov, vzporednih črt in sečnic
- pozna in uporablja obrazce za ploščino pravilnih geometrijskih likov, vključno s trikotnikom, krogom, paralelogramom; izpeljava in njena uporaba
- računa ploščino nepravilnih likov

5.LITERATURA, KI JO PRIPOROČAMO UČITELJEM:

- Rawson, M. The Educational Tasks and Content of the Steiner Waldorf Curriculum. 1. natis. Forrest Row:
- Jarman, R. Teaching Mathematics in Rudolf Steiner Schools for Classes I – VIII. 1. natis. Glouchestershire: Hawthorn Press, 1998.
- Andersen, H. Active Arithmetic! 2. natis. Fair Oaks: AWSNA, 1995.
- von Baravalle, H. Rechnenunterricht und der Waldorfschul-Plan. 3. natis. Stuttgart: Mellinger Verlag, 1995.
- Schuberth, E. Der Geometrieunterricht an Waldorfschulen: Das Formenzeichen als taetige Geometrie in den Klassen 1 bis 4. 1. natis. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben, 1999.
- Schuberth, E. Der Geometrieunterricht an Waldorfschulen: Vergleichende Geometrie und geometrische Grundkonstruktionen in den Klasses 4 und 5, 1. natis. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben, 1998.
- Schuberth, E. Der Geometrieunterricht an Waldorfschulen: Erste Schritte in die beweisende Geometrie fuer die 6. Klasse, 1. natis. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben, 2001.
- Schuberth, E. Der Anfangsunterricht in der Mathematik an Waldorfschulen. 1. natis. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben, 1993.
- Schuberth, E. Der Mathematikunterricht in der sechsten Klasse an Waldorfschulen: Die Einfuehrung der Algebra aus der Wirtschaftskunde. 1. natis. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben, 1995.
- Harrer, D. Math Lessons for Elementary Grades. 1. natis. Spring Valley: AWSNA, 1985.
- Pappas, T. The Joy of Mathematics. 15. natis. San Carlos: Wide World Publishing, 1996.
- Ulin, B. Der Loesung auf der Spur: Ziehe und Methoden des Mathematikunterrichts. 1. natis. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben, 1987.
- Flansburg, S. In Hay, V. Math Magic. 2. izdaja. New York: HarperCollins, 1993.

* Bindel, E. Die Geistigen Grundlagen der Zahlen. 4. natis. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben, 1980.
* Lazar, N. Matematika v waldorfski šoli. Ljubljana: diplomsko delo, 1997.

6. PRIROČNIK

6.1. PRVO TRILETJE

Vsak predmet, pri katerem je jasno mišljenje, razumevanje in predstavljanje še posebno potrebno, je na urniku praviloma v prvih dveh jutranjih urah, praviloma vsak dan, nekaj tednov zapored, kot večja učna enota. To imenujemo **epoha**. V prvem razredu so obdobja dolga in se med seboj nekoliko razlikujejo. Njihova vsebina je prilagojena sprejemljivosti učencev: risanje form, pripovedovanje o naravi in letnih časih, o okolju in domovini, branje in pisanje, računanje.

Kasneje trajajo obdobja glavnega pouka tri do štiri tedne in postajajo bolj izrazita in zaokrožena, da imajo otroci občutek, da so nekaj dosegli.

Ker so obdobja istega predmeta včasih tudi samo dvakrat letno, otroci lahko vsebino vmes pozabijo. Presledek je isto kot noč med dvema dnevoma. Rudolf Steiner je vedno znova poudarjal, da mora biti učitelj pozoren na pozabljanje, če hoče imeti zdrav pouk na eni strani in obdelano snov na drugi strani.

Pri nas pravimo, da moramo odločitev prespati, Španci pa pravijo še lepše: "Posvetovati se moram z blazino". Beseda *pozabiti* spominja na *prebaviti*, na predelavo hrane v moč in sposobnost. Za spomin in znanje je pomembno oboje: da znam stvari pozabiti in da jih znam ponovno priklicati v spomin. Tudi odrasel človek si lahko predstavlja uspehe takšnega dela, če se je sam nekaj časa osredotočal na eno temo, dosegel svoj cilj, potem pa prešel na naslednjo.

V civilizaciji, v kateri je vedno težje misliti in delati strnjeno, takšen pouk otroke vzgaja k redu in disciplini.

Živa beseda je tako pomembna, da v nižjih razredih waldorfskih šol učbenikov sploh ne uporabljajo. **Torej učbenikov sploh ni?** So, vendar jih otroci napišejo sami. V zvezke za učna obdobja si zapišejo osnovne podatke o predelani snovi. V osnovni šoli besedilo narekuje učitelj, ga sestavijo skupaj ali sami. Ilustracije si izmislijo otroci sami, učitelj na tabli le nakaže skico ali motiv. Učenci si s prvimi lastnimi prispevki nabirajo izkušnje za beleženje snovi in obširna lastna besedila, ki jih bodo pisali v višjih razredih.

Prav gotovo se vsi spominjamo, kako smo kot otroci narisali svojega prvega konja. Narisali smo ostro črto, ki naj bi ponazorila glavo, prednje noge, telo, zadnje noge, rep, a na koncu vse skupaj ni bilo prav nič podobno konju. Z radirko smo popravljali in po vsakem prejšnjem radiranju so ostale sledi prejšnjih obrisov. Ko je bilo treba risbo pobarvati, je ostalo prav malo ustvarjalnega veselja. Obris, jedki lik je nekaj ubil, ne samo na risbi, tudi v tistem, ki jo je risal.

Na ta način se lahko naučimo risanja, počasi. Toda če na cesti od strani opazujemo ljudi, ne bomo videli na njih debelega črnega traku, ki teče od tilnika čez obraz, obkroži roke, telo in noge in se pri tilniku spet konča. Videli bomo barvne ploskve, ki se prelivajo druga v drugo. Likovne govorice se bomo naučili, če bomo opazovali meje, ki nastanejo med barvami.

Povsod na svetu najdemo geometrijske like: šesterokotnik v satovju, mnogokotnik v kristalih, spiralo v polžji hišici, zlati rez v razmerjih človeške postave,... Odkrivanje geometrijskih zakonitosti v vesolju in umetnosti lahko pomeni največje doživetje sreče.

Rudolf Steiner priporoča, naj bi otroke z geometrijo zaposlili veliko prej, preden znajo uporabljati ravnilo in šestilo. Svetuje celo, naj bi prvo šolsko uro začeli z ravno in krivo črto. Učitelj pripoveduje otrokom o njihovih rokah in kako zna človek delati z njimi. Potem pokliče drugega za drugim k tabli, vsak nariše s kredo najprej ravno črto, nato pa še krivo črto. Vendar ni treba, da geometrija ostane samo v rokah. Prodre lahko do nog, otroci gredo na

dvorišče in tekajo v krogih, spiralah, potem pa se vrnejo v razred in to narišejo v svoje zvezke.

Pri risanju likov črta ni obris, pač pa je izraz za notranjo igro sil. Ne ubija, pač pa obuja k življenju. Če učitelj nariše na tablo le polovico lika, otrok pa mora v svoj zvezek narisati popoln simetrični lik, se pogosto pokaže, da otroku manjka takšna ali drugačna sposobnost, morda pa tudi, kako mu učitelj lahko pomaga.

Otrok je pri starosti 6-7 let imaginativen in aktiven. Njegovo razumevanje moramo doseči z domišljijo, s slikovitim poukom in z aktivnostjo, ki mu je najbolj všeč, z ritmično aktivnostjo. Imaginacija prebudi njegove procese mišljenja, ritmična aktivnost pa krepi njegov spomin.

Glavna ura naj nagovarja troje: **imaginacijo, razumevanje in voljo**. Vrstni red dogodkov se lahko začne z ritmičnim delom in konča z vizualnim. Vmes je drama, kjer se otroci popolnoma vpojijo v čutenje vsebine zaigranega. Tako kot se oblikuje glavna ura v povezavi z bitjem otroka, se tudi učni načrt prvih treh razredov razvija skladno z otrokom. V prvih treh letih učitelj vedno bolj poudarja mentalno delo, skladno z otrokovimi znaki, da je sposoben uživati aktivne elemente v številih. Seveda aktivno in ritmično delo ni pozabljeno.

POGLED NA ŠTEVILA KOT CELOTE

Celota je vsota posameznih delov. Svet je celota, ki se deli na mnogo delov, človeštvo je eno samo, ampak ima mnogo ljudi. Številne veje znanosti niso nič drugega kot del celostnega znanja.

Enost obstaja ne glede na človeško mišljenje. Vendar hoče človekov um, da bi pridobil znanje, analizirati, razdrobiti. Nato razum različne dele spet združi.

Da bi razumeli dele, mora razum razumeti celoto. Delovanje možgan je tako, da se zavedamo celega gozda pred posameznim drevesom. Iz sklede jabolk vzamemo eno jabolko. Iz celote vzamemo del in treba je prilagoditi razumevanje, toda del je razumljiv le v kontekstu s celoto. Tak proces se prenese tudi v vzgojo in poučevanje. Za otroka še vedno obstaja svet kot celota.

Do sedmega leta naj otrok doživi, da je svet dober,
od sedmega do štirinajstega leta naj svet doživi, da je lep,
od štirinajstega do enaindvajsetega leta pa naj doživi svet resničen.

Tako je psihološko in pedagoško pravilno predstaviti otroku števila kot celoto in jih nato deliti na dele. Seveda pa je v tem primeru vključen tudi moralni aspekt. Če začnemo z deli, ki jih sestavimo v celoto, to stimulira čut za pridobitništvo. Nasprotno pa je delitev celote na dele osvobajajoče.

Prva ura naj bo torej posvečena zastopanju ideje o celoti, ki je sestavljena iz različnih delov. To lahko storimo na mnogo načinov: otroka iz razreda pokličemo pred tablo. Učitelj pove, da ima otrok glavo, roki, nogi, oči, toda vse to je le del njegovega telesa. Če bi kateri del telesa manjkal, bi to povzročilo neravnovesje v telesu.

Nato učitelj pokaže isto npr. na jabolku ali kosu papirja in pazi, da ne spodbuja otrok k destruktivnosti. Primere naj povedo tudi otroci in kmalu bo učitelj imel morje primerov:

en svet	veliko držav,
eno življenje	spanje in budno stanje,
en cel dan	temno in svetlo,
eno leto	12 mesecev, 52 tednov, 365 (366) dni
en dan	24 ur
ena ura	60 minut.

Ko predstavimo celoto, je čas za števila. Kako predstaviti dvojnost, trojnost,..? Pomagamo si lahko s človeškim bitjem: človek je celota, toda aspekti v njem kažejo na **dvojnost**. Ima dve roki, ki skupaj delata, dve nogi, ki skupaj hodita, dve očesi, ki skupaj dajeta pravo sliko, dvoje ušes, ki skupaj slišita. Toda dvojnost lahko pomeni kontrast: človek se ponavadi strinja s seboj, ne strinja pa se vedno s sosedom. Otroci naj sami iščejo primere za dvojnost: oče in mati, dan in noč, ...

Trojnost v človeku predstavljajo glava, srce in udi. S temi so povezane človeške aktivnosti: mišljenje, čutenje in volja. Otroku to povemo na preprost način.

Štiri je pravo zemeljsko število. Govorimo o varnosti štirih sten, avto je varen na štirih kolesih, škatle so zgrajene na principu števila štiri. Okna imajo ponavadi štiri kote, kot vrata in sobe. Živali hodijo po štirih nogah, govorimo o štirih straneh neba in o štirih vetrovih.

Pet je simbol človeštva. Z raztegnjenimi udi zavzemamo obliko petkrake zvezde. Človek ima pet prstov na rokah in nogah, včasih je imel pet čutov, ki še vedno obstajajo, vendar niso edini.

Šest, dva krat tri, je šestkraka Davidova zvezda. Zgornji trikotnik je simbol Zemlje, ki se obrača k nebesom, spodnji trikotnik pa je simbol nebes, ki se nagibajo k Zemlji. Skupaj tvorita zlitje. Tudi snežinke so pogosto šeststrane. Oblika celice v čebeljem panju je tudi šeststrana.

Sedem ima veliko povezav. Na nebu je sedem glavnih planetov, sedem dni v tednu, sedem barv v mavrici, sedem osnovnih kovin, sedem tonov v lestvici, sedem človeških organov. Spomnimo se tudi na magično število sedem v pravljicah.

Dvanajst je pomembno število: dvanajst zodiakalnih znamenj, dvanajst mesecev v letu, dvanajst redov v živalskem kraljestvu, in čeprav je v glasbi osem tonov v lestvici, je med dvema lestvicama dvanajst tonov.

Seveda vseh stvari ne omenimo otrokom, pač pa predvsem tiste, o katerih imajo že izkušnje.

GIBANJE

Kako poteka računanje v povezavi z gibanjem? Pri otroku je računanje v prstih. Ko prvošolčka vprašamo, koliko je osem minus tri, se otrok giblje, premika in računa. V otroku je torej prisotna dinamika v času, v odraslem pa je to ponotranjeno. Tudi mišljenje je gibanje, samo da je ponotranjeno (v mislih, nevidno).
Mnogi otroci danes slabo računajo, ker mnogo prezgodaj preidemo na abstraktnost, na papir, namesto da bi ostali pri gibanju. Otroku vsaj v prvem razredu omogočimo, da računa s prsti.

ŠTETJE, RAČUNSKE OPERACIJE IN POŠTEVANKA

Naslednja stvar, ki jo moramo vzpodbuditi, je ritmični sistem. Pogoj za zdravo računanje so razviti čuti za dotik in gibanje. Otroke naučimo vrstilne številke, seveda pa se najprej naučijo šteti od 1 do 20. Pri štetju predmetov uporabljamo predvsem naravne plodove, izhajamo iz narave. Uporabljamo torej kostanje, lešnike, kamenčke,... Naravni predmeti pomenijo stik z realnostjo. Otroci naj ne štejejo le sede, to naj počnejo v krogu, s ploskanjem, korakanjem, poskakovanjem, s pomočjo žogic. Nato štejejo do 20 in nazaj, kot tudi hodijo.

S tem se učijo le, kaj so števila. Zdaj je čas, da pridemo do pravih računov. Stvari naj otroci dejansko računajo. V razred prinesemo na primer skledo jabolk, izberemo otroka, ki jih prešteje, nato naj jih drugi otrok ob zlaganju nazaj v skledo spet prešteje. S pomočjo

zgodbice bomo prišli do dejanskega računanja: Ena družina želi kupiti sedem jabolk. Koliko jabolk bo ostalo v skledi v trgovini? Na tablo narišemo preprosto sliko, otroci narišejo sliko v zvezke.

Nato se igramo igrico. Vsak otrok ima svojo skledico, v njej pa npr. lešnike ali kamenčke. Vedno izhajamo iz celote. Otroci naj ugotovijo, kako bi jih razdelili. To naj kasneje narišejo.

Ko otroke učimo principe množenja, se učijo poštevanko na pamet. Ni treba, da razumejo vse. Naučijo se jo kot pesmico, in ko razumevanje vzide, bo otrok odkril mnogo znanja, kadarkoli bo to potrebno. Poštevanke se učijo na razne načine. Otroci imajo zelo radi ritme in z veseljem ritmično štejejo: ena, **dve,** tri, **štiri**, pet, **šest**, sedem, **osem**,... s poudarkom na vsakem drugem številu. Števila lahko spremljajo ritmični gibi, npr. ploskanje ali korakanje. Telesna aktivnost namreč zbudi voljo.

Primer: Sčasoma izpustimo liha števila in štejejo samo soda. Tako pridemo do poštevanke števila 2. Podobno spoznamo poštevanko števila 3, 4 in 5.

Še vedno uporabljamo slikovito domišljijo, npr. povem zgodbo o princesi in njenem skrivališču na vrhu gore, do katere se pride le po dolgih stopnicah: prvi princ, ki je prišel na vrh stopnic, eno po eno, je bil zavrnjen. Drugi je šel dve po dve, 2, 4, 6, 8, a ga je tudi zavrnila. Tretji je šel po 3, četrti po 4, peti po 5 stopnic. Toda ko je prišel princ, ki je kar poletel do nje, je postal junak. Temu sledi zapis poštevanke.

Primer: "Utrjevanje poštevanke poteka preko gibanja, tako da se dvanajst otrok postavi v krog in si mečejo eno žogo. Žoga preskakuje dva igralca. V začetku, ko se otroci učijo, žoga napravi le en krog, nato dva kroga, pri tem pa večkratnike izgovarjajo vsi učenci. Ko se temu privadijo, večkratnike govorijo le otroci, ki so prejeli oz. vrgli žogo." (Klopčar 1995, stran 59).

Poštevanko lahko po igri z žogo še narišejo. Narišejo krog (s prosto roko), razdelijo ga na 12 delov (opazujejo učitelja in ponovijo), nato pa z ravnimi črtami potujejo od številke do številke. Ob tem nastane lik, ki ga pobarvajo. Tako otroci slikovno vstopajo v geometrijo na umetniški način. To vzbuja v njih navdušenje in začudenje.

SODA IN LIHA ŠTEVILA

Stremimo k temu, da so aktivosti praktične in da otroci snov doživijo.

Primer: Otroci stojijo drug drugemu nasproti v dveh vrstah. Nasproti stoječi si podajo roke kot pari in dobijo imena. Vsak par ponovi: 1 ima 2 za par, 3 ima 4 za par, 5 ima 6 za par, 7 ima 8 za par, 9 ima 10 za par, ...

Opazujejo in naučijo se: **če ima število par, je SODO število,**
če je kdo brez para, je LIHO število.

Če učitelj pokliče npr. število 7, vsa števila, večja od 7, sedejo in število 7 je vidno kot liho število. Če učitelj pokliče število 4, sedejo števila, večja od 4, na tla, in število 4 je vidno kot sodo število. To se lahko igra zelo hitro, tako se otroci naučijo hitro misliti, saj se odločajo, ali bodo stali ali sedeli.

Večina dolžinskih in prostorninskih mer je izpeljanih iz človeka. Tu so zbrane:

ČAS:

60 sekund	=	1 minuta
60 minut	=	1 ura
24 ur	=	1 dan
7 dni	=	1 teden
52 tednov	=	1 leto

DOLŽINA:

ČEVELJ je dolžina človekovega stopala, določili so jo tako, da se je veliko mož eden za drugim postavilo v vrsto (čevlji so se dotikali), dolžino so izmerili in izračunali povprečje.

PALEC je širina človekovega palca.

KOMOLEC je dolžina od konice prstov do komolca.

Ko so ljudje začeli trgovati, so potrebovali točno določene mere. Čudno bi bilo, če bi v eni vasi za čevelj dobil več blaga kot v drugi vasi.

Tu pa navajam še nekaj mer, ki jih že dolgo ne uporabljajo več:

VATEL: razdalja od konice sredinca do komolca, približno pol metra
(kot komolec)
DLAN: širina dlani kot dolžinska mera
PEDENJ: razdalja od mezinca do palca razprte dlani
SEŽENJ: dolžina razširjenih rok

MASA:

ZRNO je zelo stara mera za maso pšeničnega zrna

FUNT je mera za maso predmeta, ki ga je človek lahko udobno držal v raztegnjenih rokah

KVATER je mera za 14 funtov

CENT je 100 funtov, kasneje je postal 112 funtov

TONA je dobila ime po velikem sodu vina (angl. tun)

KAMEN je včasih pomenil kamen precejšnje velikosti in teže, ki so ga hranili v neki vasi kot standarno mero

TEKOČINSKE MERE:

Največ angleških mer je dobilo imena po besedah, ki v drugih jezikih pomenijo razne vrste posod:
PINT pomeni vrček, kolikor lahko žejen človek popije naenkrat.
GALONA pomeni skledo, KVARTA je četrtina galone,
MERNIK pa pomeni škatla.

DENARNE ENOTE:

V starih časih so ljudje menjavali blago za blago, toda ker je trgovina rasla, je bilo treba določiti standardni sistem za merjenje. Uporabljali so koščke žlahtnih kovin, ki so kasneje postali kovanci. Vrednost kovanca je bila teža kovine. Ko je neke redke kovine zmanjkalo, so uporabili manj vredno kovino oziroma papir, ki sam nima nobene vrednosti. Imena za angleške denarne enote (funt, šiling, penny) pomenijo težo kovine kovanca.

MERJENJE PLOŠČINE

Ko otroci znajo izmeriti ploskev, lahko spoznajo ploščino. Kot vse drugo v tem času, moramo tudi ploščino meriti na praktičen način. Če npr. računamo, koliko ploščic potrebujemo, to naredimo praktično, lahko v pomanjšanem merilu, v najslabšem primeru pa narišemo.

Primer: Če potrebujemo 10 ploščic v dolžino in 5 v širino, potem preštejemo, koliko jih potrebujemo. Toda kmalu ugotovimo, da je 10 pomnoženo s 5 enako 50. Tako pridemo do ploščine v povezavi z geometrijo.

MODELIRANJE

Modeliranje da otroku občutek, da lahko doživi obliko. Plastelin in vosek otroci poznajo že iz vrtca in najprej modeliramo preproste stvari, npr. kače in slone in

božične jelke. Zdaj jih vzpodbudimo, naj naredijo predmete raznih geometijskih oblik: mostove z arkadami, hiše, hleve, cerkvene zvonike, ki kasneje dobijo imena: polkrogle, kocke, kvadri, stožci, piramide,... Zelo dobra vaja je modeliranje pod mizo. Iz gline naj pod mizo naredijo kroglo, iz krogle pa kocko, ne da bi oči to videle. To je posebna izkušnja doživetja oblike v prostoru.

6.2. DRUGO TRILETJE

Pojejte jabolko! (Uvod v ulomke)

Katja je prišla v šolo z jabolkom. Ravno ga je hotela pojesti, ko je prišel v šolo Peter in jo zagledal. Ni ga obdržala zase, temveč ga je razrezala na dve polovici in eno dala Petru. V tistem trenutku sta vstopila Petra in Simon. Katja in Peter sta svoji polovici razpolovila. Zdaj je jabolko v štirih kosih. Vsaka oseba ima četrtino jabolka. Preden so lahko pojedli četrtine, so vstopili David, Natalija, Janez in Nataša. Zdaj so razpolovili četrtine in imeli so osem kosov za osem otrok. Jabolko so razdelili na osem delov, ki so jih hoteli pojesti, a so vstopili Klavdija, Frane, Erik, Lana, Miriam, Marko, Miša in Meta. Sedaj so morali razpoloviti osmine, da bi dobili šestnajst kosov. Kosi so bili zelo majhni. Prej je bilo jabolko v enem kosu, zdaj pa je bilo v šestnajstih. Čeprav je število šestnajst večje od ena, je vsak kos veliko manjši od enega celega jabolka. Otroci so, raje kot da bi pojedli jabolko, skupaj z moko, sladkorjem in še nekaj jabolki spekli jabolčno pito. Sled noža lahko uporabimo kot ulomkovo črto in preberemo “ena ulomljeno z dve” ali ena polovica”.

Beseda **decimalno** izhaja iz grške besede **deka**, kar pomeni deset. December je bil deseti mesec v rimskem letu, ki se je začenjalo z marcem. Dekada je obdobje desetih let. Dodekaeder je desetkotnik. Slovenski denarni sistem je osnovan na desetiškem sistemu.

Tudi števila, napisana spodaj, so osnovana na desetiškem sistemu:

milijonica 100 tisočica 10 tisočica tisočica stotica desetica enica

Če se gibamo od desne proti levi, od enic do milijonic, z vsakim korakom pomnožimo z 10. Kaj pa se zgodi, če se gibamo od leve proti desni? Delimo z 10.

Lahko se gibamo v desno, toda ko pridemo do enice, postavimo decimalno vejico med enice in mesto, ki prikazuje desetiške ulomke:

,	desetina	stotina	tisočina	10 tisočina	100 tisočina	milijonina

Kakšna je razlika med 9,0 in 0,9?
Kdo bi bil bogatejši, tisti ki ima 9,0 tolarjev ali tisti, ki ima 0,9 tolarja?

Cela števila se večajo, če premikamo decimalno vejico v desno. Decimalna števila pa se manjšajo, če premikamo decimalno vejico v levo.

x 10	
900,	9000,
90,	900,
9,	90,
,9	9,
,09	,9
,009	,09

x 100	
90,	9000,
9,	900,
,9	90,
,09	9,
,009	,09
,0009	,009

: 10	
900,	90,
90,	9,
9,	0,9
,9	0,09
,09	0,009
,009	0,0009

: 100	
900,	0,9
90,	0, 09
9,	0,009
0,9	0,0009
0,09	0,00009
0,009	0,000009

Doslej je imelo usvajanje pojmov s slikovno metodo korenine v načinu pristopa do otrokove duše. Po dvanajstem letu zmorejo otroci postopoma ustvariti nek red o tem, kar so dosegli z močjo svoje sposobnosti, da bi izkusili neko notranjo logiko. Ta korak se poenostavi pri algebri: vodi od računanja k opazovanju procesov in od tam k odkritju splošnih povezav.

Smisel formul pri algebri (t.i. računanja s črkami abecede) je to, da se izrazijo formalni, razumljivi procesi. Nadaljnji osnovni korak pri razvoju otroka je storjen, ko se poenostavi prehod od imaginativnega razmišljanja h konceptualnemu. Proces je naslednji: nastavitev konkretnega problema, njegova rešitev, odčitanje vrednosti, metode reševanja in uporabnost odkritega pravila. Vse to bodo otroci preizkusili v mnogih situacijah.

Ko se otroci približujejo puberteti, se njihovo čustveno življenje širi. V tem življenjskem obdobju jim lahko matematika nudi pomembno podporo, saj tu niso potrebne njihove osebne ideje in mnenja. Matematika vzbudi njihovo pozornost ne le z matematičnim gradivom, ampak predvsem z njihovim lastnim razmišljanjem. Če so učenci dobro seznanjeni z matematičnimi zakoni, postanejo bolj samozavestnosti in tako so na poti k najpomembnejšemu cilju matematike, to je, da z njo pridobijo zaupanje in znajo razmišljati.

Kljub vsemu pa se lahko tako razmišljanje poveže z enostransko sebično potjo k svojemu mentorju, človeškemu egu, kar vodi v egoizem. Pomembno se je miselno povezati s potrebami sveta v praktičnih in nujnih življenjskih razmerah. Pri pouku matematike je treba paziti, da poskusi pri reševanju problemov ne vodijo učencev v obup, ki ga izrazijo z besedami »Tega ne zmorem.«, kajti v tem primeru postanejo ure matematike nekaj, kar naj ne bi bile. Namesto da bi učencu pomagale utrjevati veselje in zaupanje, jih vodijo v dolgočasje in brezup. Težko bi našli še kakšen drug predmet, ki se ga lahko tako poistoveti z učenjaškimi sposobnostmi in z inteligenco kot prav matematika. Kdor obupa ali ima pri tem predmetu težave, pogosto izgubi upanje tudi na drugih področjih. Vdati se na tem področju ali imeti težave, pogosto pomeni vdati se nasploh, poenostavljeno biti »neumen«.

Zaradi tega postavljajo razredi z različnimi sposobnostmi učencev posebne zahteve do učitelja v zvezi z metodo ali morda zahtevajo celo individualne pristope. V obdobju razrednega učitelja morajo učenci delovati različno, čeprav se morajo vsi spopadati z osnovnimi matematičnimi vprašanji. Reševanje praktičnih problemov nudi učencem bogato možnost za aktivnosti in se lahko celo oblikuje v življenjsko spretnost, ki lahko odpira različne poti v realnem svetu dela. Z reševanjem matematičnih primerov se razvija bolj gibljivo razmišljanje, kar vzpodbuja aktivno povezanost z življenjskimi situacijami. Praktične aktivnosti vodijo učence v življenje in realnost, pa tudi k opisovanju osnovnih povezav.

Pri računanju se krepi volja na področju razmišljanja, in zato učitelji pri glavni uri od šestega razreda dalje učence spodbujajo tudi pri reševanju praktičnih vaj.

Natančnost in lepota geometrijskih likov jih vodijo v poglobljeno zavedanje. Kar so učenci na podlagi čudenja izkusili pri geometriji v 5. razredu, bi morali utrditi z razmišljanjem v 6., 7., 8. in 9. razredu. Iščemo in oblikujemo geometrijske zakone. Učenci morajo na izkustveni ravni spoznati ustrezne geometrijske dokaze. Za njih je pomembno, da ob tem, ko razvijajo svoje individualne načine govora in izražanja, lahko tudi izkusijo nekaj, kar ni tako čustveno pogojeno in zadeva le to, kar je očitno samo po sebi. V osmem razredu učitelji predstavijo učencem nov geometrijski pojem, izsek, da bi se približali problemu neskončnosti, kot se mu pred tem približajo z vzporednicami. Neskončnost pa še vedno ni posebej definirana.