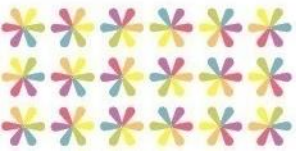


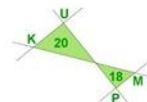
Poštevanko razumem in znam

Leonida Novak, Matejka Lovše, Melita Gorše Pihler

Zavod RS za šolstvo



4. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2018

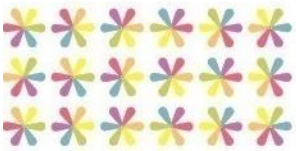


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



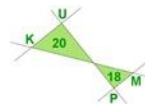
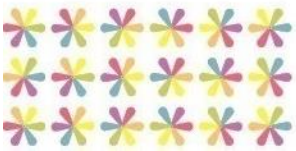
Namen delavnice

1. **Opisati**, kaj pomeni poučevanje in učenje množenja (poštevanke) z vidika razumevanja.
2. **Določiti** pomen povezanosti matematičnega znanja in spretnosti skozi vertikalno.
3. **Preizkusiti** praktične dejavnosti za urjenje poštevanke.
4. **Poiskati** možnosti za podporo in spremljanje napredka vsakega učenca v usvajanju in obvladovanju poštevanke.
5. **Razmisliti** o prilagoditvah za učence z učnimi težavami.
6. **Opredeliti** vlogo formativnega spremljanja učenčevega napredka in aktivno vlogo učenca pri tem.



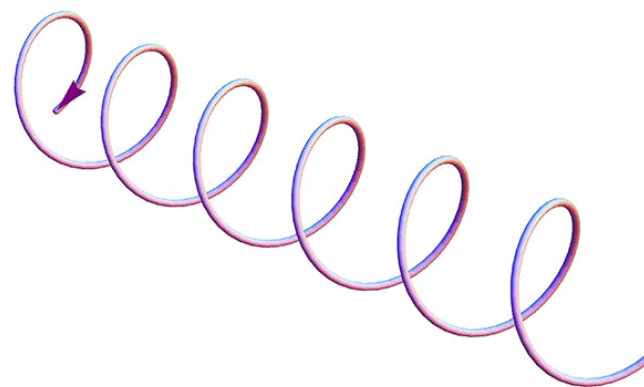
Kje, kdaj v življenju uporabljamo poštevanko?

Kako otroku povedati, kaj je poštevanka?



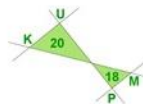
Kaj mora otrok vedeti preden začne usvajati poštevanko?

- Štetje v množici do 20 (1.), do 100 (2.)
- Štetje desetice (2.)
- Razumevanje števil in odnosov med njimi (enice, desice, stotice (2.))
- Štetje po dve, po tri - vzorci (1., 2.)
- Seštevanje v množici naravnih števil (1., 2.) na konkretni ravni
- Zapisovanje vsote enakih seštevancev v obliki zmnožka (2.)
- Delijo s pomočjo konkretnih materialov (2.)
- Prepoznajo, opišejo in poimenujejo polovico, četrtno, tretjino na konkretnih predmetih (2.)



Temeljne predmatematične zmožnosti/veščine so (*Sharma, 1990*):

- Razvrščanje
- Primerjanje
- Urejanje
- Sledenje nizu navodil
- Prostorska orientacija
- Vizualizacija
- Vidno grupiranje
- Prepoznavanje vzorca
- Ocenjevanje (predvidevanje)
- Deduktivno mišljenje
- Induktivno mišljenje



Učenci pri pouku razvijajo konceptualni sistem števil in usvajajo pojme ter usvajajo ustne in pisne algoritme preko:



1. konkretnega materiala



2. govorjenja – generalizirajo izkustvo



3. preko slike

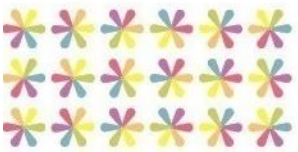


4. simbolna raven

Katera znanja razvijamo pri matematiki?



VIR SLIK: <http://www.momto2poshlildivas.com/2013/05/10-fun-and-hands-on-math-games-for-kids.html>



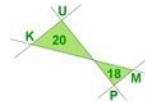
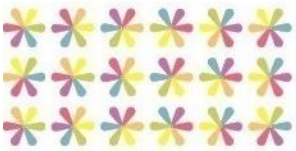
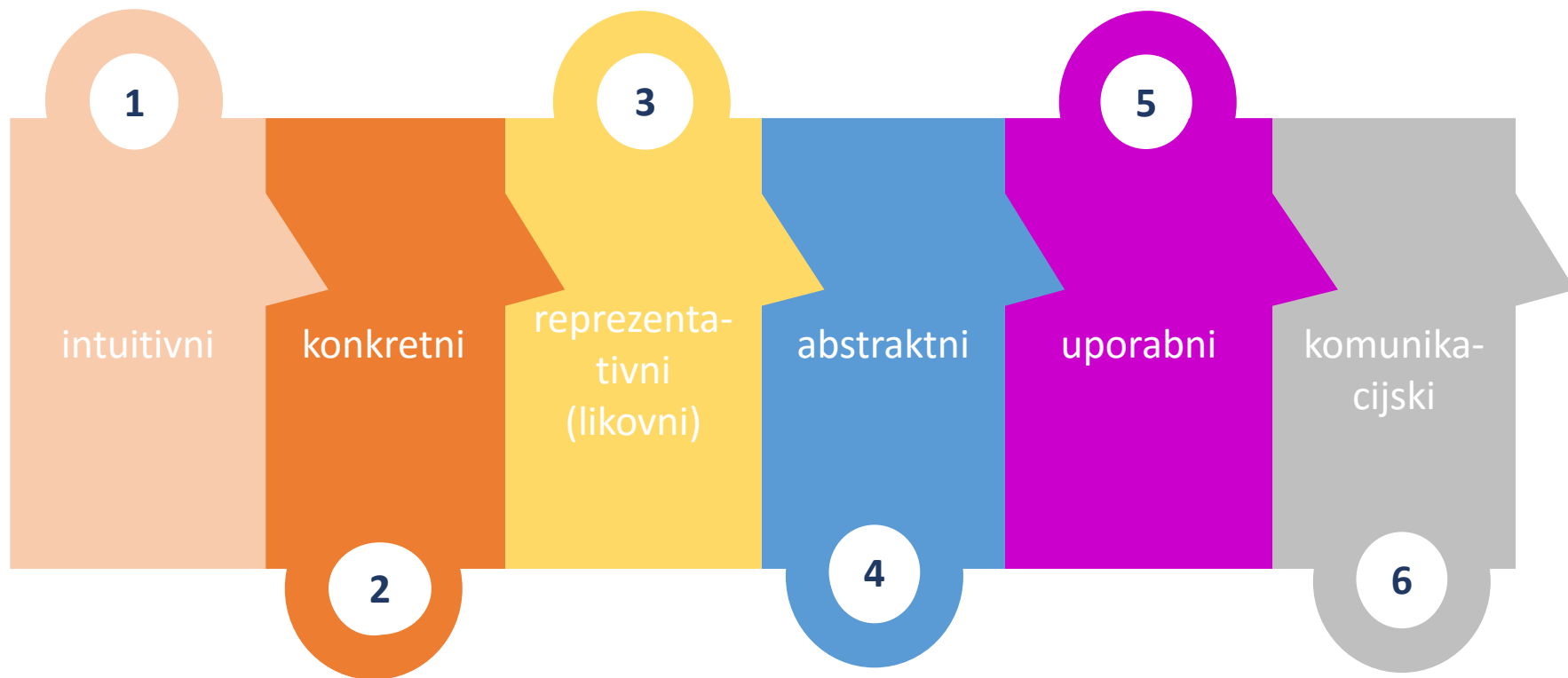
4. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2018

(Lipovec, A., 2013)

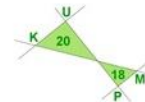
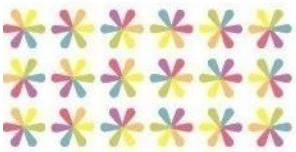


INGOST

6 korakov obvladovanja matematične veščine (po Sharma)



6 korakov obvladovanja matematične veščine (po Sharma) – PROBLEM 1



Kaj pravi učni načrt za 1. VIO MATEMATIKA? (Označimo!)

OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE

Prvo vzgojno-izobraževalno obdobje

Tema: ARITMETIKA IN ALGEBRA (85 ur, 90 ur, 115 ur)

Učenci v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju:

- zgradijo konceptualni sistem za reprezentacijo številskih predstav in pojmov;
- prepoznajo, opišejo in znajo uporabljati zakonitosti osnovnih računskih operacij.



Sklop: NARAVNA ŠTEVILA IN ŠTEVILO 0

Učenci:

- štejejo, zapišejo in berejo števila do 20, vključno s številom 0,
- ocenijo število predmetov v množici,
- uredijo po velikosti množico naravnih števil do 20,
- določijo predhodnik in naslednik danega števila,
- prepoznajo, nadaljujejo in oblikujejo zaporedja števil,
- primerjajo števila po velikosti;
 - štejejo, zapišejo in berejo števila do 100,
 - razlikujejo desetiške enote in razumejo odnose med njimi (enice, desetice in stotice),
 - uredijo po velikosti množico naravnih števil do 100,
 - ločijo med kardinalnim (glavnim) in ordinalnim (vrstilnim) pomenom števila,
 - določijo predhodnik in naslednik danega števila,
 - oblikujejo in nadaljujejo zaporedja števil,
 - zapišejo odnose med števili (<, >, =);
- štejejo, zapisujejo in berejo števila do 1000,
 - razlikujejo desetiške enote in pojasnijo odnose med njimi (E, D, S, T),
 - uredijo po velikosti naravna števila do 1000,
 - določijo predhodnik in naslednik števila,
 - nadaljujejo in oblikujejo zaporedja števil,
 - zapišejo odnose med števili (<, >, =),
 - poznajo soda in liha števila.

Vsebina:

Naravna števila do 20 in število 0

Vsebina:

Naravna števila do 100 in število 0

Vsebina:

Naravna števila do 1000

Kaj pravi učni načrt za 1. VIO MATEMATIKA?

OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE

Prvo vzgojno-izobraževalno obdobje

Sklop: RAČUNSKE OPERACIJE IN NJIHOVE LASTNOSTI

Učenci:

- seštevajo in odštevajo v množici naravnih števil do 20, vključno s številom 0 (prehod: ob konkretnih pripomočkih s štetjem čez desetico),
 - na konkretni ravni pojasnijo zakon o zamenjavi pri seštevanju,
 - na konkretni ravni pojasnijo, da sta seštevanje in odštevanje nasprotni operaciji,
 - spoznajo, da je število 0 razlika dveh enakih števil,
 - uporabijo računske operacije pri reševanju problemov;
-
- seštevajo in odštevajo v množici naravnih števil do 20, vključno s številom 0,
 - seštevajo in odštevajo v množici naravnih števil do 100 (prehod: z didaktičnimi pripomočki oziroma ponazorili),
 - v (konkretni) matematični situaciji uporabijo seštevanje in odštevanje kot nasprotni operaciji,
 - poiščejo manjkajoče število: $a \pm \square = b$, $\square \pm a = b$, v množici naravnih števil do 20, vključno s številom 0,
 - zapisujejo vsoto enakih seštevancev v obliki zmnožka in spoznajo operacijo množenja (simbol \cdot),
 - delijo s pomočjo konkretnih materialov in spoznajo operacijo deljenja (simbol $:$),
 - uporabijo na konkretni ravni zakon o zamenjavi in zakon o združevanju seštevanja (komutativnost in asociativnost),
 - pojasnijo vlogo števila 0 pri seštevanju in odštevanju,
 - uporabijo računske operacije pri reševanju problemov;
-
- seštevajo in odštevajo v množici naravnih števil do 100,
 - pisno seštevajo in odštevajo naravna števila do 1000,
 - usvojijo do avtomatizma zmnožke (produkte) v obsegu 10×10 (poštevanka),
 - spoznajo pojem večkratnik števila,
 - spoznajo pojem količnik,
 - usvojijo do avtomatizma količnike, ki so vezani na poštevanko,
 - ocenijo rezultate pri seštevanju, odštevanju, množenju in deljenju,
 - poiščejo manjkajoče število: $a \pm \square = b$, $\square \pm a = b$, $\square \cdot a = b$, $a \cdot \square = b$, $\square : a = b$, v množici naravnih števil do 100,
 - spoznajo, da sta množenje in deljenje obratni računski operaciji,
 - uporabljajo računske zakone pri seštevanju in množenju,
 - poznajo vlogo števil 0 in 1 pri množenju in deljenju,
 - uporabljajo računske operacije pri reševanju problemov,
 - ocenijo in spretno izračunajo vrednost številskega izraza z upoštevanjem vrstnega reda računskih operacij.

Vsebina:

Seštevanje in odštevanje v množici naravnih števil do 20

Vsebina:

Seštevanje in odštevanje v množici naravnih števil do

Vsebina:

Seštevanje in odštevanje v množici naravnih števil do

Kaj pravi učni načrt za 1. VIO MATEMATIKA?

OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE

Prvo vzgojno-izobraževalno obdobje

<p>Zakon o zamenjavi ($a + b = b + a$)</p>	<p>100 Uvod v množenje in deljenje Operacija dopolnjevanja ($a \pm \square = b$, $\square \pm a = b$) Zakon o zamenjavi in zakon o združevanju seštevancev (komutativnost in asociativnost)</p>	<p>1000 Poštevanka in količniki Operacija dopolnjevanja ($a \pm \square = b$, $\square \pm a = b$) Operacija dopolnjevanja ($\square \cdot a = b$, $a \cdot \square = b$, $\square : a = b$, ($a \neq 0$)). Zakon o zamenjavi in zakon o združevanju za seštevanje in množenje (komutativnost in asociativnost seštevanja in množenja) Vloga števila 0 in 1 pri računskih operacijah Številski izrazi</p>
---	---	---

Sklop: RACIONALNA ŠTEVILA

Učenci:

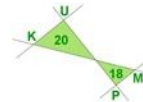
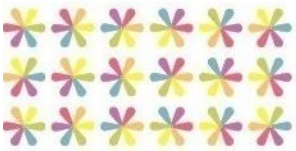
- prepoznajo, opišejo in poimenujejo polovico, četrtno in tretjino na konkretnih predmetih (čokolada, torta idr.);
 - prepoznajo celoto in dele celote na modelu in sliki,
 - delijo celoto na enake dele (na modelu in sliki),
 - poimenujejo del celote (iz konkretnih primerov) in ga zapišejo v obliki ulomka (npr. četrtna, $\frac{1}{4}$; polovica, $\frac{1}{2}$).

Vsebina:

Deli celote (polovica, tretjina, četrtna)

Vsebina:

Deli celote



Kaj pravi učni načrt za 1. VIO MATEMATIKA?

OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE

Prvo vzgojno-izobraževalno obdobje

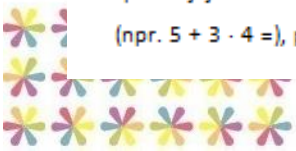
DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

V prvem obdobju je poudarek na razvoju številskih predstav, ki temeljijo na praktičnih aktivnostih. V procesu oblikovanja pojma število je obvezna uporaba konkretnih materialov, nazornih ponazoril, primernih didaktičnih sredstev itd. Pri pouku uporabljamo različne materiale, ne omejimo se le na slikovne, saj je le njihova uporaba za učenca preveč abstraktna. Poglavitne metode pouka so igra, opazovanje in izkušnje. Primeme dejavnosti za razvoj zgodnjih številskih predstav so urejanje števil po velikosti, odnosi in štetje. Učenci naj štejejo naprej, nazaj in s korakom (sekvenčno štetje). Število 7 je npr. več kot 4, za dve manj kot 9, enako vsoti števil 3 in 4, pa tudi vsoti števil 2 in 5, 7 lahko hitro prepoznamo v vzorcih pik itd.

Pojme vpeljujemo postopoma, tako npr. ni nujno, da učenci 1. razreda uporabljajo izraza »predhodnik« in »naslednik« števila, pomembno je, da zna določiti število, ki je za ena manjše oziroma za ena večje od danega števila.

Učenci v 1. razredu se števajo in odštevajo do 20 na konkretni ravni s štetjem oziroma preštevanjem konkretnih predmetov tako dolgo, dokler jih potrebujejo oziroma ne naredijo miselnega preskoka na abstraktno raven (razumejo). To pomeni, da učenci usvojijo cilje 1. razreda, če računajo v množici naravnih števil do 20 na konkretni ravni (npr. z uporabo palčk, prstov, denarja ...). Poudarimo, da se učenci učijo matematike najprej prek izkustva materialnega sveta, nato prek govornega jezika, ki generalizira to izkustvo, v naslednji fazi prek slike in diagramov ter šele nazadnje na simbolni ravni. V 2. razredu se števamo in odštevamo do 100 z didaktičnimi ponazorili (npr. enotskimi kockami, link kockami, denarjem, ponazorili za desetiške enote, pozicijskim računalom, številskim trakom, stotičnim kvadratom ipd.). V začetni fazi uporabljamo pripomočke za konkretna ponazorila števila (npr. enotske kocke, link kocke), poudarimo desetiški zapis števila in šele v zaključni fazi prehajamo na uporabo številskega traku in stotičnega kvadrata.

V 3. razredu je poudarek na pisnih računskih algoritmih. Pridobivanje novih vsebin naj poteka po majhnih korakih, s poudarkom na utrjevanju. Učitelji naj pri pouku spodbujajo učence za razvoj lastnih strategij pri računskih algoritmih in za reševanje matematičnih problemov. Učenci računajo vrednost številskega izraza brez oklepajev (npr. $5 + 3 \cdot 4 =$), pri čemer spoznavajo pomen vrstnega reda izvajanja računskih operacij. Dele celote obravnavamo samo na konkretni in slikovni ravni.



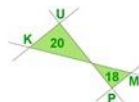
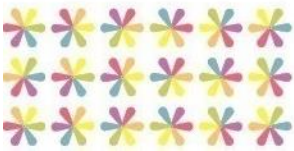
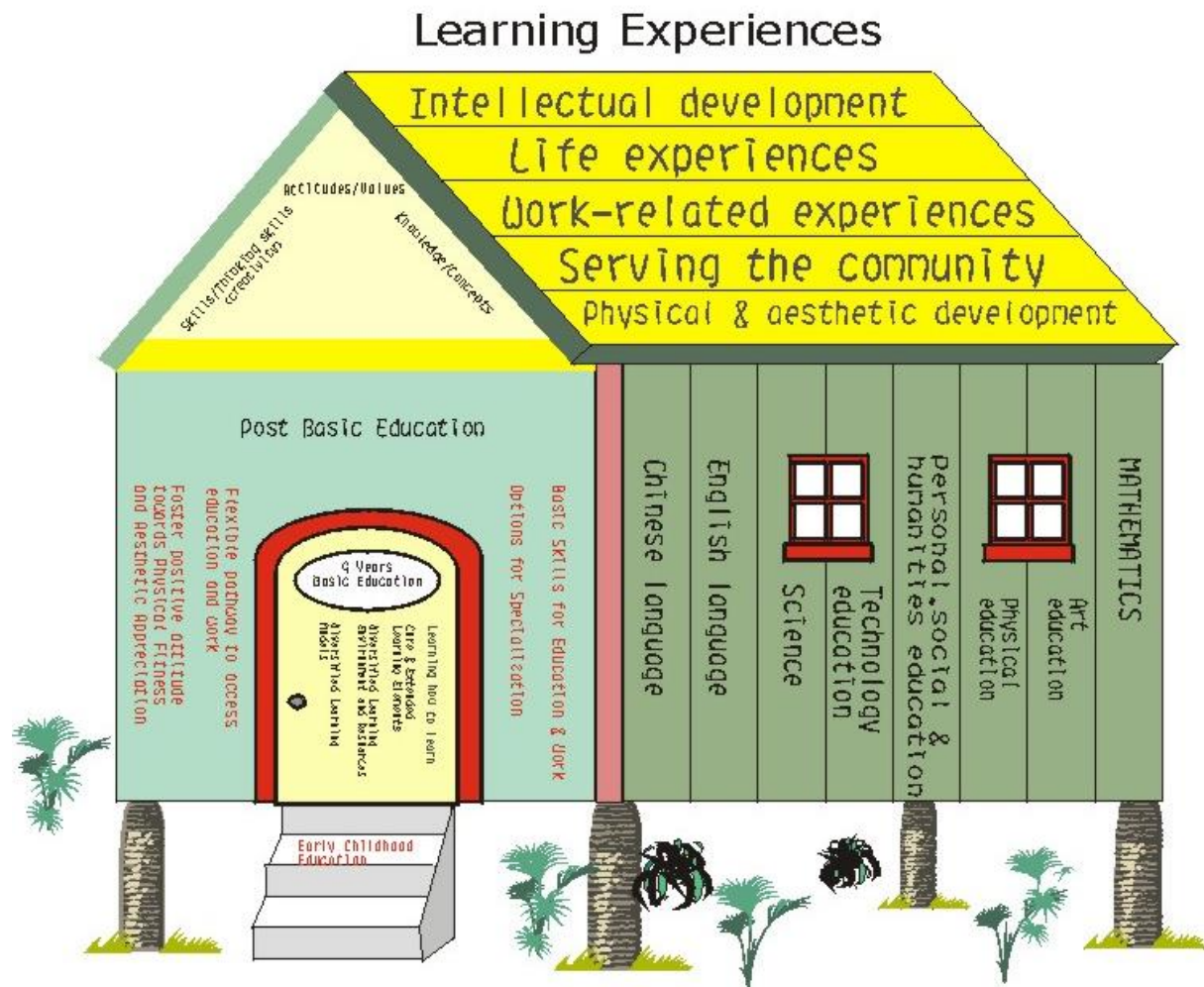
Kaj pravi učni načrt za 1. VIO MATEMATIKA?

4.1.1 Minimalni standardi znanja

1. razred	2. razred	3. razred
<p>Učenec:</p> <ul style="list-style-type: none">• prepozna osnovne geometrijske oblike,• šteje, bere, zapiše in primerja naravna števila do 20,• sešteva in odšteva v množici naravnih števil do 10.	<ul style="list-style-type: none">• opredeli položaj predmeta glede na sebe, po navodilih se premika po prostoru,• pozna in opiše osnovna geometrijske oblike,• riše s šablono in z ravnilom,• šteje, bere, zapiše in primerja naravna števila do 100,• sešteva in odšteva v množici naravnih števil do 20,• razporedi predmete in bere preglednice,• predstavi podatke s prikazom.	<ul style="list-style-type: none">• poimenuje, opiše in nariše osnovne geometrijske oblike in elemente,• pozna osnovne standardne merske enote za merjenje dolžine, mase, prostornine, časa in količine izrazi z merskim številom in z mersko enoto,• pozna merski enoti za denar,• šteje, bere, zapiše in primerja naravna števila do 1000,• sešteva in odšteva v množici naravnih števil do 100,• poišče manjkajoči člen pri računih seštevanja in odštevanja v množici naravnih števil do 20,• pozna zmnožke v obsegu 10 krat 10 in količnike, ki so vezani na poštevanke,• prepozna dele celote,• razporedi elemente in bere prikaze,• predstavi podatke v preglednici in s prikazom,• reši (besedilni) problem (konkretna in slikovna raven).



VERTIKALA



4. razred

Deljenje z ostankom

Učenci delijo z ostankom (v okviru poštevance).

Primer:

V vasi Pajčevila živi 8 palčkov, ki vsako leto pridelajo 61 zlatih orehov. Med seboj si jih razdelijo tako, da dobi vsak enako in največje možno število orehov. Koliko orehov dobi vsak in koliko jih ostane za seme?

Pisno množenje

Učenci ustno in pisno množijo z enomestnim številom v množici naravnih števil do 10000.

Primer:

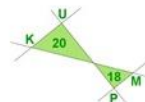
Ježevo telo je v povprečju prekrito s 1305 bodicami. Koliko bodic ima 6-članska družina?

Pisno deljenje

Učenci pisno delijo z enomestnim številom in napravijo preizkus (tudi z ostankom).

Primer:

Mateja ima 708 perlic. Koliko perlic bo v vsaki ogrlici, če bo sestavila 6 ogrlic in bo v vsaki enako število perlic?



5. razred

Številski izrazi

Učenci izračunajo vrednost številskega izraza z upoštevanjem vrstnega reda izvajanja računskih operacij.

Primer:

Izračunaj vrednost številskega izraza.

$$56 + 2^3 \cdot 8 - 3^2$$

Deli celote

Učenci uporabijo strategijo računanja z deli celote pri reševanju besedilnih nalog.

Primer:

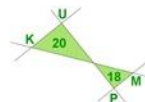
Peter je imel 35 balonov. $\frac{3}{7}$ vseh balonov je podaril sestrici Teji. Koliko balonov mu je ostalo?

Obseg in ploščina

Učenci izračunajo ploščino pravokotnika in kvadrata (brez uporabe obrazcev).

Primer:

Babičina njiva je dolga 210 m in široka 116 m. Kolikšna je ploščina babičine njive?



6. razred

Številski izrazi

Učenci učinkovito in zanesljivo izračunajo vrednost izraza, v katerem nastopajo decimalna števila.

Primer:

Izračunaj vrednost številskega izraza.

$$(1,8 \cdot 0,25 + 0,06) : 0,3$$

Povezanost količin

Učenci uporabijo sklepni račun pri reševanju besedilnih nalog.

Primer:

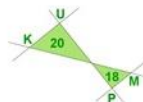
Šopek s tremi vejicami zelenja in petimi vrtnicami stane 8,40 €. Vejica zelenja stane 0,80 €. Koliko stane šopek s petimi vejicami zelenja in tremi vrtnicami?

Površina in prostornina

Učenci izračunajo površino kocke in kvadra (brez obrazcev).

Primer:

Kolika je površina kocke z dolžino roba 4 cm?



7. razred

Številski izrazi

Učenci izračunajo vrednost številskega izraza, v katerem nastopajo tudi ulomki.

Primer:

Izračunaj vrednost številskega izraza.

$$3\frac{3}{4} + 2\frac{4}{5} : 4\frac{1}{5}$$

Odstotni (procentni) račun

Učenci rešujejo besedilne naloge z odstotki in pred računanjem ocenijo rezultat.

Primer:

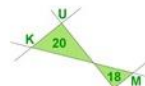
Na šoli je 750 učencev. Od tega je 58 % deklet. Koliko je na šoli deklet in koliko fantov?

Obseg in ploščina

Učenci izračunajo obseg in ploščino paralelograma, trapeza, romba ter deltoida z uporabo obrazca.

Primer:

Izračunaj ploščino paralelograma z dolžino 9 cm in višino 8 cm.



8. razred

Številski izrazi

Učenci izračunajo vrednost številskih izrazov.

Primer:

Izračunaj vrednost številskega izraza.

$$(-2)^3 \cdot 2^3 - 3^2 \cdot \sqrt{16}$$

Premo in obratno sorazmerje

Učenci s sklepanjem rešijo besedilne naloge o premem in obratnem sorazmerju.

Primer:

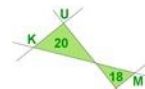
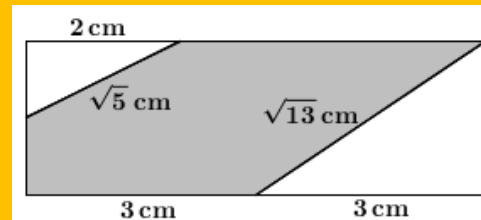
12 mizarjev izdelava v 4 dneh pri 6 urnem delavniku 15714 stolov. Koliko stolov izdelava 20 mizarjev v 10 dneh pri 8-urnem delavniku?

Pitagorov izrek

Učenci rešijo besedilne naloge z uporabo Pitagorovega izreka v ravnini.

Primer:

Izračunaj ploščino osenčenega dela pravokotnika na sliki.



9. razred

Algebrski izrazi

Učenci poenostavijo izraz s spremenljivkami in izračunajo njegovo vrednost za izbrano vrednost spremenljivke.

Primer:

Poenostavi izraz. Nato izračunaj njegovo vrednost za $x = 2$.

$$(2x + 3) \cdot (4x^2 - 6x + 9) - 27$$

Enačbe

Učenci uporabijo linearno enačbo pri reševanju besedilnih nalog.

Primer:

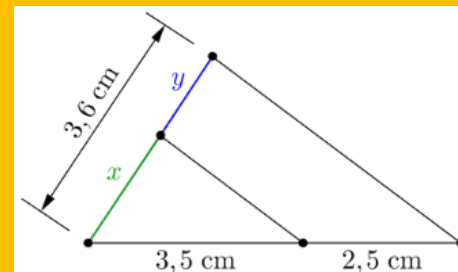
Ela je kupila nov dnevnik, za kar je porabila $\frac{2}{7}$ denarja, ki ga je imela v denarnici. Potem je za nakup šminke porabila še $\frac{2}{3}$ preostalega denarja. V denarnici ima še 4 €. Koliko denarja je imela v denarnici pred obema nakupoma?

Talesov izrek

Učenci spoznajo in uporabljajo Talesov izrek.

Primer:

V danih podobnih trikotnikih izračunaj dolžini odsekov x in y .



Učni načrt za matematiko (2011, 14, 64):

CILJ: ... usvojijo do **avtomatizma** zmnožke (produkte) v obsegu 10 x 10 (poštevanka).

STANDARD: ... pozna zmnožke do **avtomatizma** v obsegu 10 x 10 in količnike, ki so vezani na poštevanko.

MSZ: ... pozna zmnožke v obsegu 10 krat 10 in količnike, ki so vezani na poštevanko.

AVTOMATIZIRANE OPERACIJE – se običajno izvajajo hitro, natančno, z nizko stopnjo sodelovanja mišljenja in z nizkim fizičnim in psihičnim naporom (*Markovac in Kulušić, 2005*)

KRITERIJI AVTOMATIZIRANIH OPERACIJ:

- Hitrost
- Natančnost
- Nizka stopnja „zavestnega“ izvajanja
- Nizki napor

MEHANSKO
 \neq
AVTOMATIZIRANO

POGOJI AVTOMATIZIRANJA RAČUNSKIH OPERACIJ (Markovac in Kulušić, 2005)

1.

Predmet avtomatizacije so lahko samo operacije, ki so jih učenci predhodno razumeli.

Predhodno izvajanje s polnim sodelovanjem zavesti, razumevanjem vsakega koraka in razumevanjem celote.

- razumeti množenje kot seštevek enakih seštevancev
- razumeti pomen znakov
- razumeti zamenjavo faktorjev

2.

Večkratno izvajanje operacije.

Z večkratnim postopnim izvajanjem se oblika ločuje od vsebine.

Za preprečitev mehanskega izvajanja množenja je potrebno občasno preveriti pomen znakov in terminov.

3.

Ustrezen urnik ponavljanja v daljšem časovnem obdobju.

Časovni razmak med posameznimi ponavljanji ne sme biti predolg (5 min/dan : 30min/teden)

Najučinkovitejši način: učitelj postavlja nalogo, učenci jo rešijo na pamet in zapišejo v zvezek.

Avtomatizacija = pomnjenje z razumevanjem (Sharma, 2001)

Učenca vprašamo: $5 \cdot 6$ ali $7 \cdot 9$

Učenec odgovori brez računanja, štetja ipd.,
odgovori takoj 30 oz. 63.

AVTOMATIZIRANO

18 - 25

x

Učenec računa v sebi, šteje na prste, dvomi.

NEAVTOMATIZIRANO

- Pomoč otroku, da dojame koncept.
- Nato mu pomagati, da si jih zapomni.

Če otrok računa:

$5 \cdot 2 = 10$, $10 + 10 = 20$, $20 + 10 = 30$,
zato je $5 \cdot 6 = 30$ – to kaže, da razume
koncept, zdaj je potrebno narediti
korak naprej v avtomatizacijo (*5 - 6
minut vsako uro MAT*)

$$5 \cdot 6 = \underline{\quad}$$

$$5 \cdot \underline{\quad} = 30$$

$$\underline{\quad} \cdot 6 = 30$$

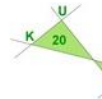
$$\underline{\quad} \cdot \underline{\quad} = 30$$

$$\underline{\quad} = 5 \cdot 6$$

$$30 = 5 \cdot \underline{\quad}$$

$$30 = \underline{\quad} \cdot 6$$

$$30 = \underline{\quad} \cdot \underline{\quad}$$



Didaktični napotki

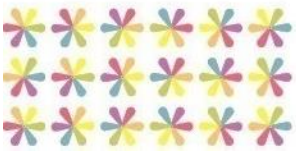
Dejstva o učenju in usvajanju poštevanke.

Učenci se jo najlažje učijo in si jo zapomnijo, če ...

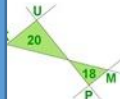
- [najdejo vzorce,](#)
- uporabijo/uporabite rime,
- uporabljate zgodbe,
- povežejo novo poštevanko s tistim, kar že znajo.



Množenje kot seštevanje
Površina pravokotnika
Komutativnost množenja
Sorazmerja
Deli celote
Merjenje
(Cindrić in Mišurac, 2013)



4. mednarod



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



ODNOS MED ŠTEVILI

Zapri oči in si predstavlja:

- število 5
- število, ki je večje od 5
- število, ki je 2 krat manjše
- število, ki je za 10 krat večje

ODNOS MED ŠTEVILI

Dvignite številsko karto.

Pripovedujte o svojem številu, zakaj ste ga izbrali, kaj veste o njem povedati ...

ODNOS MED ŠTEVILI

Predstavlja si število 12.

Povečaj ga za 10 krat.

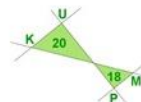
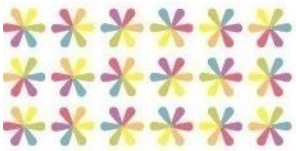
Povej rezultat in zapiši, kako si ga dobil.

ODNOS MED ŠTEVILI

Imaš vrečko frnikol. Dodaš pet frnikol in odvzameš dve. Kako se je spremenila vsebina vrečke? Kako pa v primeru, če vzamemo iz vrečke še 3 frnikole?

V naslednji korakih si lahko učenci že sami postavljajo vprašanja.

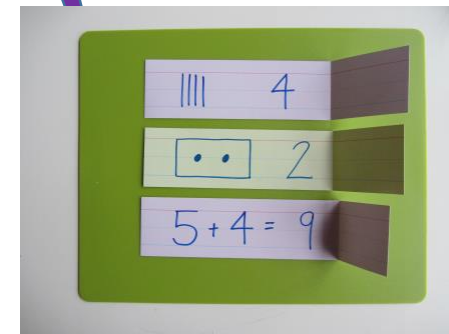
(Dejavnosti povzete po Silvi Kmetič, ZRSŠ)



Pri računskih operacijah smo pri poučevanju pozorni na to, da se učenci zavedajo povezav med operacijami.

(Lipovec, A., 2013)

- ❖ **Seštevanje** poimenuje celoto glede na dele.
- ❖ **Odštevanje** poimenuje manjkajoči del.
- ❖ **Množenje** vključuje preštevanje skupin enakih vrednosti in določanje skupne količine skozi ponavljajoče se preštevanje.
- ❖ **Deljenje** poimenuje manjkajoči faktor, če sta znana zmnožek in drugi faktor.
- ❖ **Odnosi med števili** igrajo pomembno vlogo pri obvladovanju temeljnih računskih dejstev.



VIR Slike: <http://www.notimeforflashcards.com/2013/02/make-math-drills-fun.html>

Število 17 je npr. več kot 14, manj kot 14, za 2 manj kot 19, sestavljeno iz 13 in 4, je za 7 večje od 10. Pri seštevanju nam pomagajo odnosi med števili: **8+8**: 8 je za 2 oddaljeno od 10, 2 in 4 je enako 6, 10 in 4 je enako 14. Števila so povezana na različne načine.



RAZUMEVANJE POŠTEVANKE

4
4
4
4
 $\frac{+4}{20}$
Repeated addition

Five butterflies, how many wings? How many spots?

Understanding

Arrays; rows and columns

factors
 $7 \times 3 = 21$
product

Multiplication

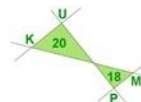
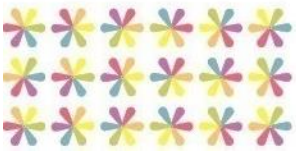
6, 12, 18, 24, 30, 36, 42
Skip counting

4 groups, how many balloons?

X 2	
4	8
6	12
7	14
8	

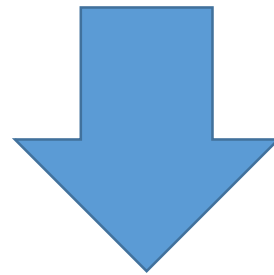
T Chart

Vir slike: <https://www.tes.com/lessons/jP6JaOAjoClyhw/multiplication-is-repeated-addition-3-and-5-times-tables>



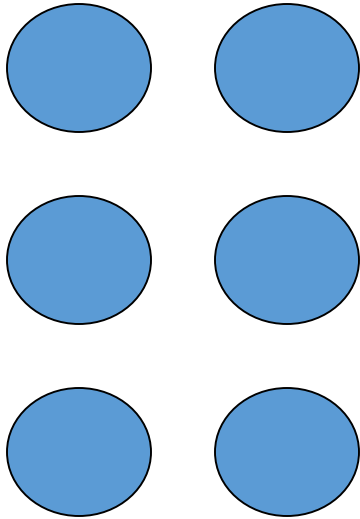
Namen učenja

Razumeti množenje kot ponavljajoče dodajanje enako velike množice.



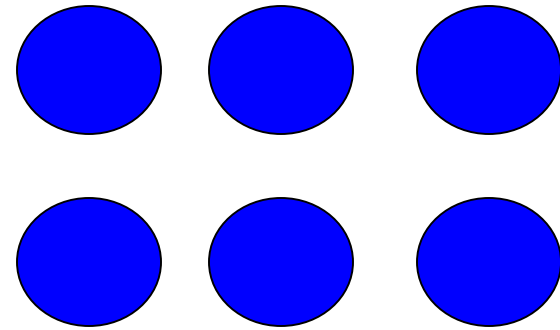
Razumeti?

Kaj si opazil?



$$3 \cdot 2 = 6$$


$$2 + 2 + 2 = 6$$

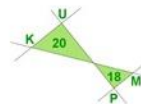
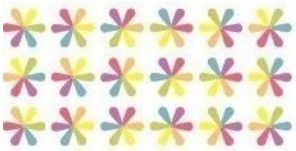


$$2 \cdot 3 = 6$$

$$3 + 3 = 6$$

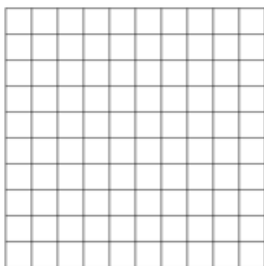
Predstavi na različne načine



Predstavi na različne načine ...

Pobarvam:



Zapišem vsoto:

Zapišem računsko operacijo deljenja:

Narišem ali zapišem primer iz vsakdanjega življenja:

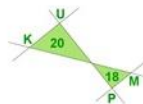


Narišem sliko:

Zapišem z besedami:

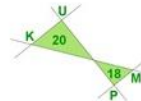
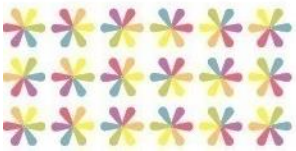
Zamenjam faktorja:

Zapišem besedilno nalogo:



$$6 \cdot 8 = 48$$

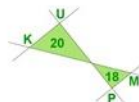
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
11	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
12	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144



Konkretni pripomočki



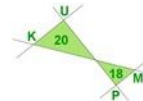
Viri slik: <https://www.learningresources.com/product/mathlink+cubes%2C+set+of+1000.do>, <https://www.montessorivivo.com/es/matematicas/124-tablero-de-la-multiplicacion.html>, <http://www.mimo.si/uvoz-iz-xml/hape/hape-postevanka>



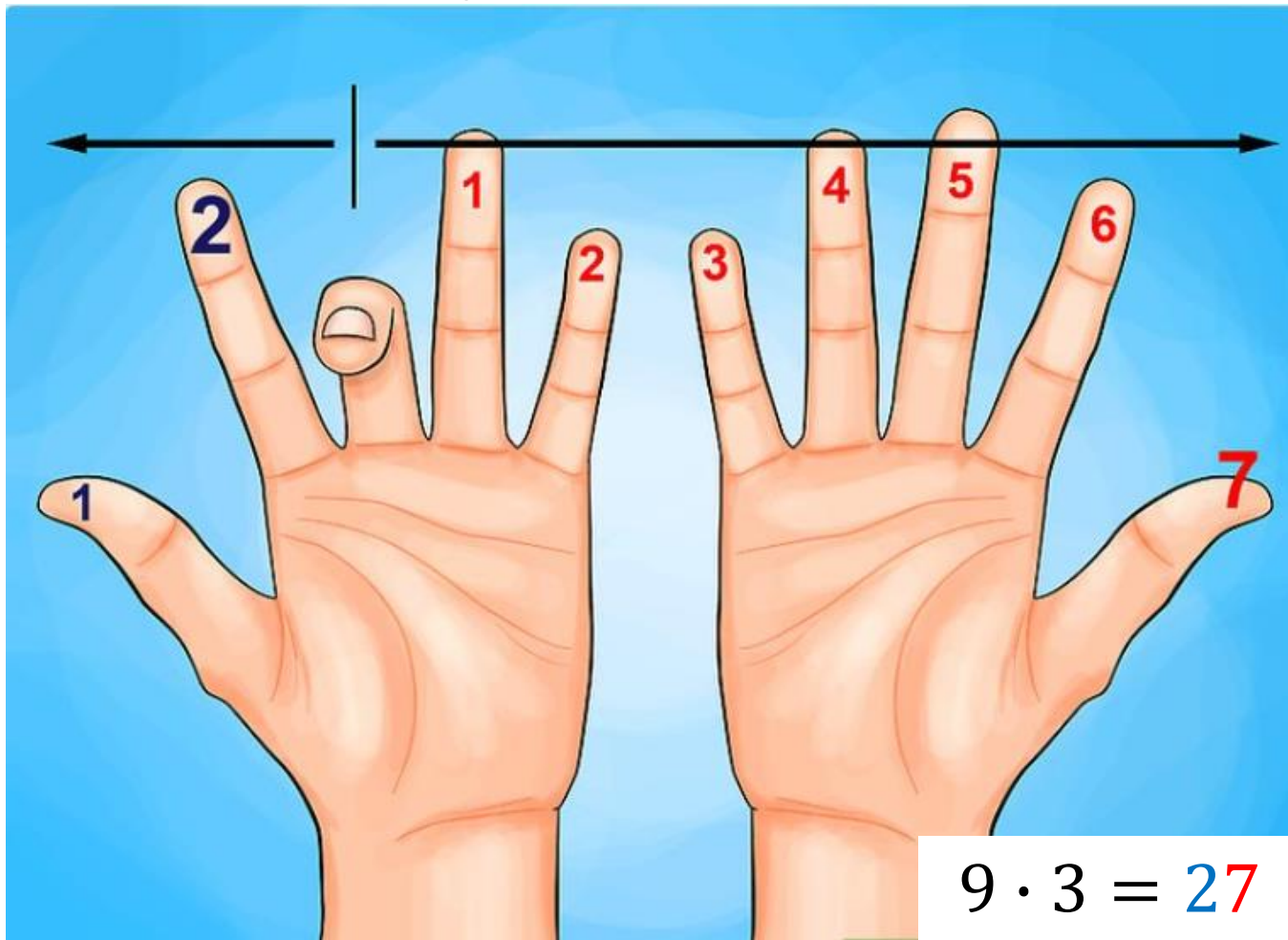
PRILAGODITVE

Namen prilagoditev **ni** v ustvarjanju drugačnih (npr. nižjih) standardov znanja za UPP, temveč je namen prilagoditev v tem, da omogočijo učencu zadostiti merilom, ki so opredeljena za vse učence istega programa.

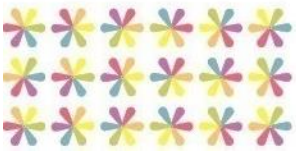
(B. Jurišič po Twachtman-Cillen, 2003)



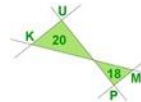
Poštevanka s prsti



Vir slike: <https://www.wikihow.com/Multiply-With-Your-Hands>



4. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2018



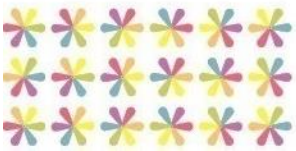
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



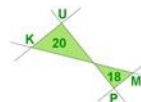
$$9 \cdot 2 = ?$$



Vir slike: <https://www.wikihow.com/Multiply-With-Your-Hands>



4. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2018

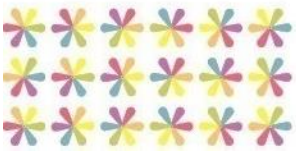


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Raziščimo poštevanko.

0	Število 0. $0 \cdot 5 = 0$
1	To število. $1 \cdot 5 = 5$
2	Podvoji število / seštej število s samim s seboj. $2 \cdot 6 \rightarrow 6 + 6 = 12$
3	Podvoji število in dodaj to število. $3 \cdot 7 \rightarrow 7 + 7 = 14, 14 + 7 = 21$
4	Podvoji število in ga ponovno podvoji. $4 \cdot 8 \rightarrow 8 + 8 = 16, 16 + 16 = 32$
5	Pomnoži $\neq 10$ in razpolovi / šteji po 5. $5 \cdot 7 \rightarrow 10 \cdot 7 = 70, 70 : 2 = 35$ / 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35
6	Pomnoži s številom 4 in dodaj podvojeno število. $6 \cdot 3 \rightarrow 4 \cdot 3 = 12, 12 + 6 = 18$
7	Pomnoži s 6 in dodaj to število. $7 \cdot 8 \rightarrow 6 \cdot 8 = 48, 48 + 8 = 56$
8	Podvoji število, ponovno podvoji in še enkrat podvoji. $8 \cdot 6 \rightarrow 6 + 6 = 12, 12 + 12 = 24, 24 + 24 = 48$
9	Pomnoži $\neq 10$ in odzemi to število. $9 \cdot 7 \rightarrow 10 \cdot 7 = 70, 70 - 7 = 63$
10	Štej po 10. / Dodaj 0. $10 \cdot 4$ 10, 20, 30, 40
11	Pomnoži $\neq 10$ in dodaj to število. $11 \cdot 6 \rightarrow 10 \cdot 6 = 60, 60 + 6 = 66$
12	Pomnoži $\neq 10$ in dodaj podvojeno število. $12 \cdot 6 \rightarrow 10 \cdot 6 = 60, 60 + 12 = 72$

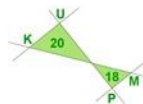


Zapis učenca

Znam izmeriti čas. Vem, da lahko v eni minuti sestavim stolp iz lego kock, naredim 50 poskokov in 20-krat preskočim kolebnico. Vem, da ima en dan 24 ur, ena ura 60 minut in ena minuta 60 sekund. Vem, da lahko v eni uri skuham kosilo, se peljem z avtomobilom k teti in pospravim kuhinjo. Znam prebrati čas na uri s kazalci in digitalni zapis. Znam krajše zapisati 1 h, 1 min in 1 s. Vem, da ima četrta ure 15 min, pol ure 30 min in tričetrt ure 45 min. Znam rešiti prikaze in miselne orehe s časom. Znam izračunati in zapisati, koliko bo ura čez nekaj časa. Vem, da potrebuje mali kazalec, ki kaže ure 1 h, da se enkrat zavrti, in da velik kazalec, ki kaže sekunde, potrebuje 1 min, da se enkrat zavrti. Da se velik kazalec premakne od ene do druge številke, potrebuje 5 min. Vem, da peščena ura meri vedno *isto časa*. Poznam sončno uro, ročno, stensko, digitalno in štoparico. Uro znam tudi sam izdelati. Znam opisati svoj delovni dan. **Vem, da je poštevanka števila 5 povezana z uro.** Vem, da je čas pomemben, ker če ne bi merili časa, ne bi vedeli, kdaj moramo kam, kako dolgo moramo kaj kuhati ... Znam napisati dopoldanski in popoldanski čas. Vem, kdaj praznujemo katere praznike in kako. Znam sestaviti miselne orehe s časom. Znam rešiti

 različne naloge s časom.

4. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2018



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Spremljanje napredka

Znam šteti po dva naprej.

Znam šteti po pet naprej.

Znam šteti po 10 naprej.

Znam šteti po 2, 5 in 10 naprej.

Znam poštrevanko števila 2.

Znam poštrevanko števila 5.

Znam poštrevanko števila 10.

Zapomnim si in znam uporabiti množenje in deljenje poštevanske 2, 5 in 10.

Znam poštrevanko števila 3.

Znam poštrevanko števila 4.

Znam poštrevanko števila 8.

Zapomnim si in znam uporabiti množenje in deljenje poštevanske 3, 4 in 8.

Znam poštrevanko števila 6.

Znam poštrevanko števila 7.

Znam poštrevanko števila 9.

Zapomnim si in znam uporabiti množenje in deljenje poštevanske 12 x 12.

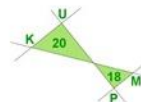
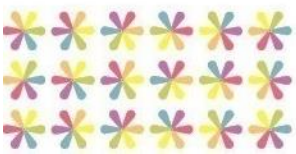
Znam na pamet množiti in deliti z vsemi poštevankami.

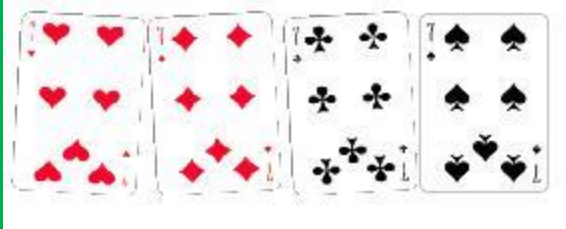
Delavnica: delo v skupinah po postajah

Preizkusite DIDAKTIČNO IGRO po priloženih navodilih in dodajte vsaj eno novo možnost uporabe. Oboje boste predstavili.

Razmislite o prilagoditvah za učence, ki imajo težave.

NOVE MOŽNOSTI	PRILAGODITVE

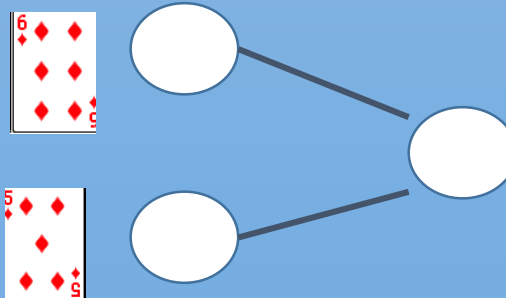




Učenec vrže kocko in vstavi njeno vrednost v zapisan algoritem. Določi, kaj se mora zgoditi, da bo rešitev pravilna. Lahko meče dvakrat.

Učenec potegne dve karti, prenese število v polja in množi.

Učenci v prazne prostore v preglednici polagajo domine in utemeljujejo, zakaj so izbrali posamezno domino oz. pravilo.



$\cdot 3$	$\cdot 1$	$\cdot 2$
12	5	10

Učenec meče kocko (prirejeno s števili ali pikami do 6) in ob vsaki vrženi vrednosti izpolni preglednico.

Na kupček postavimo karte, učenci so v skupinah in drug za drugim vlečejo karte. Ko vidijo vrednost, morajo le to pomnožiti npr. s 7 in naglas povedati zmnožek. Če se učenec zmoti, mora karto vrniti na kup. (Varianta: Koliko je do 100?)

Izbirajo domine in izpolnjujejo preglednico, v kateri umestijo zmnožek glede na obseg (varianta z dvema kockama ali kartama).

PODVOJI ŠTEVILO	PODVOJENO ŠTEVILO + 1	DO PRVE DESETICE



pod	50	nad



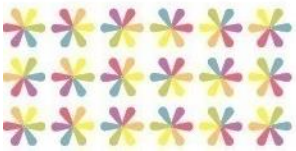
Poišči svoj par

- Učitelj razdeli polovici učencev besedilne naloge, drugi polovici pa primere računskih operacij.
- Učenci morajo med seboj poiskati par (besedilno nalogo in ustrezno računsko operacijo).
- Učitelj ob koncu aktivnosti preveri, ali se vsi pari ujemajo.



Vir igre: Prosenak, K., Gašparič, K.: Več glav več ve. Igre in matematika (knjižica je nastala v okviru inovacijskega predloga z naslovom Igre in matematika), OŠ Pohorskega odreda Slovenska Bistrica, 2013

Vir slike: <https://www.collaborativeclassroom.org/sipps>

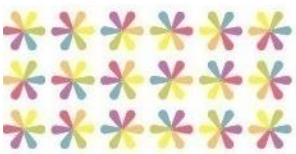


Kdo bo močnejši?

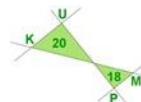
- Učence razdelimo v dve enako močni ekipi, ki si stojita nasproti.
- Učitelj prvima učencema v obeh kolonah zastavi nalogo (računsko operacijo množenja).
- Tisti, ki jo prvi reši, lahko za nagrado v svojo skupino povabi enega igralca iz sosednje skupine.
- Zmaga skupina, ki ima po desetih nalogah več igralcev.



Vir igre: Prosenak, K., Gašparič, K.: Več glav več ve. Igre in matematika (knjižica je nastala v okviru inovacijskega predloga z naslovom Igre in matematika), OŠ Pohorskega odreda Slovenska Bistrica, 2013
Vir slike: <https://www.istockphoto.com/photos/bridging-the-gap?excludenudity=true&sort=mostpopular&mediatype=photography&phrase=bridging%20the%20gap>



4. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2018



Zavod
Republike
Slovenije
za šolstvo



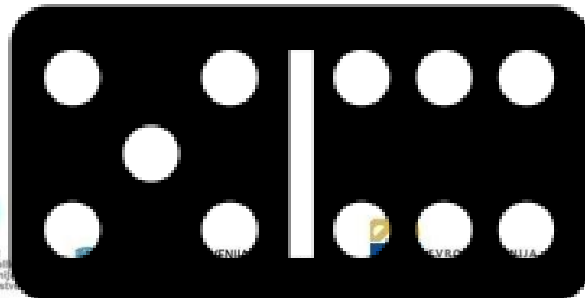
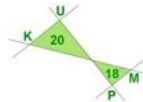
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Domine

- Igra poteka v dvojicah. Učenca iz vrečke izmenično jemljeta domine.
- Najprej eden od učencev vzame domino, zapiše/pove ustrezno računsko operacijo množenja in jo izvede. Nato domino izvleče drugi učenec, zapiše/pove ustrezno operacijo množenja in jo izvede.
- Učenec, ki ima večji rezultat, dobi točko. (Če eden od učencev računsko operacijo izvede nepravilno, dobi točko učenec, ki je pravilno izračunal vrednost računske operacije.)
- Zmaga učenec, ki prvi zbere 10 točk.

Vir igre: Prosenak, K., Gašparič, K.: Več glav več ve. Igre in matematika (knjižica je nastala v okviru inovacijskega predloga z naslovom Igre in matematika), OŠ Pohorskega odreda Slovenska Bistrica, 2013
Vir slike: <https://thenounproject.com/term/domino/10679/>



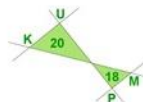
Dan – noč

- Učitelj pove primer računske operacije množenja.
- Če je vrednost računske operacije množenja večja od 50, učenci vstanejo, če je manjša od 50, počepnejo, če je enaka 50, sedejo na stol.

Opomba: učenci igrajo igro v manjših homogenih skupinah.



Vir igre: Prosenak, K., Gašparič, K.: Več glav več ve. Igre in matematika (knjižica je nastala v okviru inovacijskega predloga z naslovom Igre in matematika), OŠ pohorskega odreda Slovenska Bistrica, 2013
Vir slike: http://www.clipartpanda.com/clipart_images/clipart-day-and-night-57716013



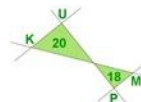
Igralni kocki

- Učenec vrže dve igralni kocki in izračuna produkt dobljenih števil.



Vir igre: Prosenak, K., Gašparič, K.: Več glav več ve. Igre in matematika (knjižica je nastala v okviru inovacijskega predloga z naslovom Igre in matematika), OŠ Pohorskega odreda Slovenska Bistrica, 2013

Vir slike: <http://www.worldwideshoppingmall.co.uk/toys/giant-soft-dots-cubes.asp>



Semafor

- Učitelj na tablo zapiše računsko operacijo množenja in še eno število.
- Učenci izračunajo rezultat računske operacije.
- Če je število na tabli enako rezultatu računske operacije množenja, učenci dvignejo zeleni kartonček.
- Če število na tabli ni enako rezultatu računske operacije množenja, učenci dvignejo rdeči kartonček. V tem primeru eden izmed učencev rezultat na tabli popravi.



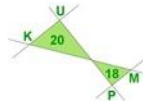
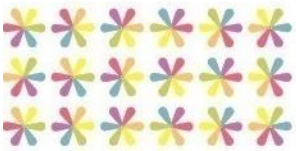
Človek ne jezi se

- Učitelj učencem razdeli podlage, enake ali podobne kot pri igri človek ne jezi se. Vsak učenec potrebuje eno figurico in vsaka skupina eno igralno kocko.
- Na lističih so pripravljene naloge z računsko operacijo množenja (ali deljenja).
- Učenci se pomikajo po igralnem polju glede na število pik, ki jih dobijo na igralni kocki. Učenec pred vsakim metom kocke reši nalogo z lističa.
- Če učenec naloge ne reši pravilno, ne meče kocke, ampak mora en krog počakati.
- Zmaga igralec, ki prvi prispe na cilj.



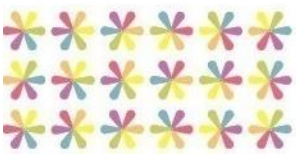
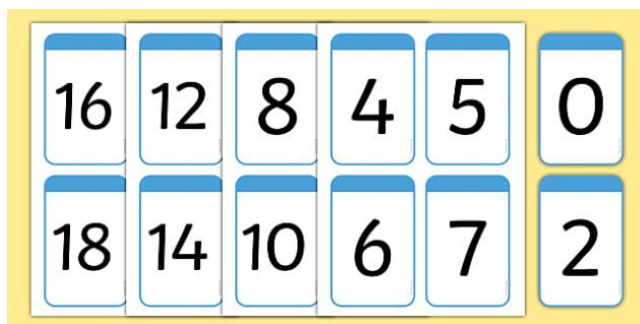
Poštevanka teče

Učenci se postavijo v vrsto. Na prsih vsakega učenca je obešeno ali pritrjeno število od 1 do 9. Učitelj pove število, ki pomeni zmnožek (npr. 30). Število 30 je zmnožek števil 5 in 6, učenci s temi števili stečejo do dogovorjenega mesta in se vrnejo nazaj v vrsto. Zmaga učenec, ki se prvi vrne na svoje mesto in on postane tisti, ki narekuje naslednji primer. Če oseba, ki narekuje zmnožek, pove število, ki je lahko zmnožek dveh ali več različnih števil, npr. $6 \cdot 4 = 24$ in $3 \cdot 8 = 24$, potem iz vrste stečejo štirje učenci.



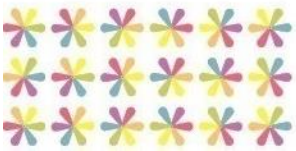
Jaz sem večkratnik ...

- Učitelj podeli učencem kartice s števili in jih pozove:
 - večkratniki števila 2 – stopite korak naprej;
 - večkratniki števila 3 – obrnite se okoli sebe;
 - objemite se večkratniki števila 2 in števila 3.



Boj zmnožkov

Za to igro so potrebe igralne karte, ki se razdelijo na dva kupčka. En kupček vzame prvi igralec, drugega drugi. Vsak igralec odkrije dve karti s svojega kupa. Potem zmnoži vrednost na odkritih dveh kartah. Igralca nato primerjata zmnožke. Tisti igralec, ki ima višji zmnožek, vzame vse štiri karte. Zmagovalec je tisti igralec, ki zbere več kart.



ODNOSI MED ŠTEVILI

Učni sklop: Matematični postopki

Učenec meče igralno kocko in ob vrženi vednosti na kocki izpolni preglednico:

Vrženo število	Podvoji število	Podvojeno število +1	Do deset

PREDSTAVIM SE Z RAČUNSKIMI OPERACIJAMI

Učni sklop:
Številске predstave in matematični postopki

PREDSTAVIM SE SKOZI RAČUNSKÉ OPERACIJE

Učencem:		Učencem:	
Učencem:		Učencem:	
Učencem:		Učencem:	
Učencem:		Učencem:	

Učenec izvede predstavitev podatkov o sebi skozi računske operacije. Učitelj ob tem dobi informacijo o tem, kako učenec razmišlja, katere postopke ima usvojene.



ZAČNIMO NA KONCU

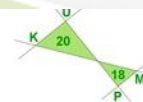
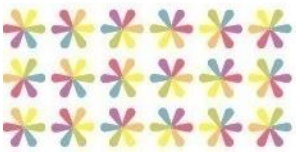
Učni sklop:
Odnosi med števili

»5 je odgovor. Kaj bi lahko bilo vprašanje?«

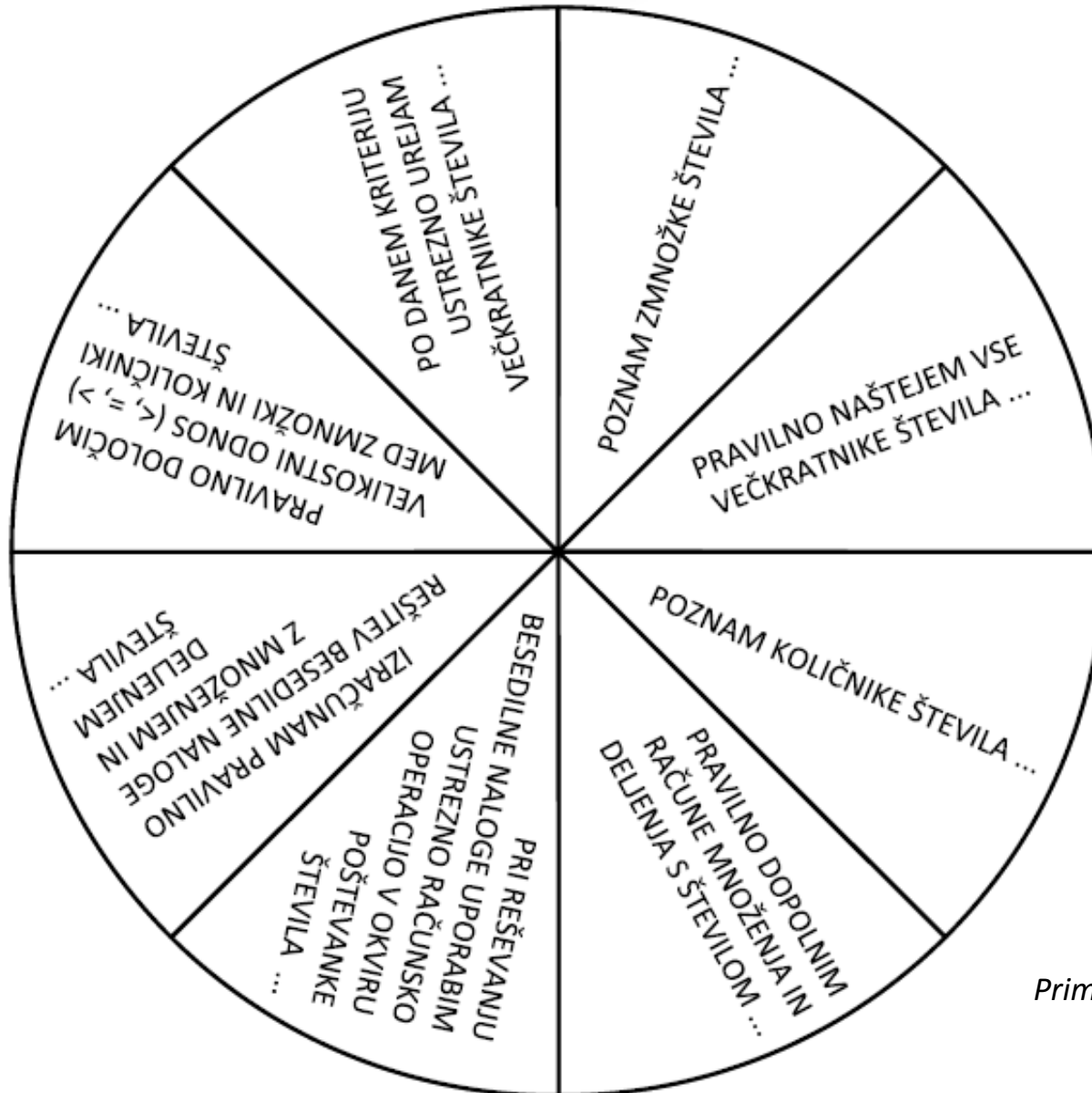
IZJAVA NA VSTOPNEM LISTKU

Učni sklop: Deli celote

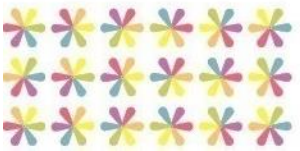
» $2/3$ od 18 sta večji od $4/5$ od 20. Se strinjaš ali ne? Dokaži svoj odgovor.«



Kaj v bistvu pomeni znati poštevanko?

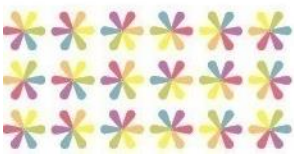
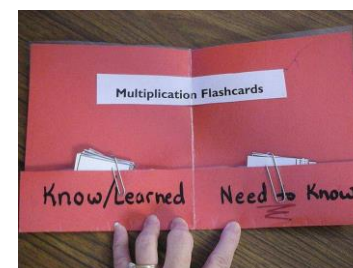


Primer: Vesna Vršič



Še nekaj idej:

- <https://sjedi5.com/edukativne-igre/matematicke-igre/mnozenje-podijeli-karte/play/>
- <https://sjedi5.com/edukativne-igre/matematicke-igre/tablica-mnozenja-kviz/play/>
- <https://www.arcademics.com/games/grand-prix>
- <https://www.arcademics.com/games/meteor>
- <http://www.dnevno.hr/magazin/zanimljivosti/neobican-nacin-ucenja-tablice-mnozenja-lako-i-jednostavno-video-859724/>



Druge dejavnosti

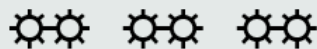
-- 13.r. **Končaj**

Čas: **10** Točke: **130** Stopnja: **2** - Ostane 5 x 40 sekund

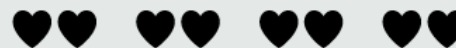
7x9=

7	8	9
4	5	6
1	2	3
0	OK	Razveljavi

Dopolni in izračunaj.



$$2+2+2 = 3 \cdot \square = \square$$

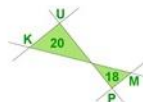


$$2+2+2+2 = 4 \cdot \square = \square$$



Viri:

- Košir, S. in drugi (2008): Otroci s primanjkljaji na posameznih področjih učenja: navodila za prilagojeno izvajanje program osnovne šole z dodatno strokovno pomočjo. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Magajna, L. in drugi (2008): Učne težave v osnovni šoli: koncept dela. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Vankuš, P. (2005): History and Present of Didactical Games as Method of Mathematics' teaching, Acta Didactica Universitatis Comenianae Mathematics, št. 5, str. 53–68.
- Žakelj, A. in drugi (2011): Program osnovna šola. Matematika. Učni načrt. Ljubljana: Ministrstvo RS za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo.
- Sharma, M. (1990). Dysleksia, Dyskalkulia and Some Remedial Perspective for Amtematical Learning Problems, Math Notebook. Let. 8., št. 7., str. 8-10.



Hvala za sodelovanje!

