

Milena Strnad

Vodnik po učbeniku

# Stičišče 7

PRIROČNIK ZA UČITELJE



ZALOŽNIŠTVO  
**JUTRO**

Viš. pred. mag. Milena Strnad  
**Vodnik po učbeniku STIČIŠČE 7**  
Priročnik za učitelje

Tehniške risbe:

Martin Zemljič

Rokopis sta strokovno pregledali

Vesna Harej, pred. učiteljica

Milena Štuklek, pred. učiteljica

Jezikovni pregled:

mag. Breda Sivec

Oblikovanje in priprava za tisk:

Martin Zemljič

Oprema:

ONZ Jutro (ilustracija M. Schmidt)

© Avtorica in Jutro d.o.o., 2010

Izdalo in založilo:

Založništvo Jutro, Jutro d.o.o.,

Črnuška cesta 3, Ljubljana

2010 2011 2012 2013 2014

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Natisnjeno v Sloveniji, naklada 500 izvodov

© Vse pravice pridržane.

**Fotokopiranje in vse druge vrste reproduciranja po delih ali v celoti ni dovoljeno brez pisnega dovoljenja založbe.**

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

37.091.3:51(035)

STRNAD, Milena

Vodnik po učbeniku Stičišče 7 : priročnik za učitelje / Milena Strnad ; [tehniške risbe Martin Zemljič]. - Ljubljana : Jutro, 2010

ISBN 978-961-6746-44-1

253069312

**NAROČILA:**

**JUTRO d.o.o., Črnuška c. 3, p.p. 4986, 1001 Ljubljana**

**Tel. (01) 561-72-30, 031 521-195, 041 698-788**

**Faks (01) 561-72-35**

**E-pošta: Jutro@siol.net • www.jutro.si**

## VODNIKU PO UČBENIKU STIČIŠČE 7 NA POT

*Spoštovane učiteljice, spoštovani učitelji!*

*Vodnik po Stičišču 7* je napisan v želji, da bi vam približal novi učbenik *Stičišče 7*, da bi ga čim hitreje sprejeli za svojega in z njim čim uspešneje poučevali. Zamisli za poučevanje so zastavljene tako, da jih lahko izpopolnite ali ob njih poiščete svoje.

*Vodnik po Stičišču 7* pri vsakem poglavju dogradi matematično osnovo obravnavane snovi. Ob tem po možnosti nakaže tudi več različnih poti in doda didaktične namige, ki opozorijo na morebitne pasti. Vsem pa želi olajšati iskanje lastne poti do uspešnega poučevanja.

*Vodnik po Stičišču 7* podrobno predstavi novi učbenik po poglavjih in po razdelkih. Kako *Vodnik* prebiramo, je zapisano v navodilih za njegovo uporabo. Pri poučevanju *Vodnik po Stičišču 7* do določene mere priporoča problemski pristop, s katerim učenke in učence pritegnete k samostojnemu razmišljanju in raziskovanju. Končno odločitev, kako boste učbenik uporabljali in pripekljali svoje učenke in učence do cilja, pa *Vodnik po Stičišču 7* skupaj z Letno razporeditvijo učne snovi (LRSU 7) prepušča vam.

Pred zahvalo vsem, ki ste prispevali svoj del k učbeniku *Stičišče 7* in *Vodniku po učbeniku Stičišče 7*, naj izrazim posebno hvaležnost, spoštovanje in občudovanje preminulemu akademskemu slikarju *Matjažu Schmidtu*, ki je učbenik dopolnil z duhovitimi in lepimi ilustracijami.

Za skrbno branje učbenika se zahvaljujem *prof. dr. Neži Mramor Kosta*, *Mileni Štuklek*, *Vesni Harej* in *Nives Zavodnik*, za branje *Vodnika* pa *Vesni Harej* in *Mileni Štuklek*. Za skrbni jezikovni pregled obeh del hvala *mag. Bredi Sivec*, za številne skrbno narisane tehnične risbe v učbeniku pa *doc. dr. Matjažu Željku* in *Martinu Zemljiču*. Slednjemu hvala tudi za slike iz *Vodnika po Stičišču 7*. Hvala tudi založbi JUTRO, ki je izdala celoten didaktični komplet *Stičišče 7*. Na koncu naj se zahvalim še možu Janezu za potrpljenje, razumevanje in vso vzpodbudo.

Vsem, ki pa ste segli po učbeniku *Stičišče 7*, želim veliko uspehov in zadovoljstva pri poučevanju.

*Milena Strnad*

## VSEBINA

<b>Navodilo za uporabo Vodnika</b> .....	6
Razčlenitev poglavij	6
<b>Didaktični komplet Stičišče 7</b> .....	7
STIČIŠČE 7. Matematični učbenik za 7. razred osnovne šole	7
STIČIŠČE 7. Rešitve nalog	9
STIČIŠČE 7. Slikovno gradivo za preglednejše zapiske	9
Letna razporeditev učne snovi (LRUS)	9
VODNIK po učbeniku STIČIŠČE 7. Priročnik za učitelje	9
<b>Zgradba učbenika Stičišče 7</b> .....	10
<b>Vsebinska zgradba učbenika Stičišče 7</b> .....	11
<b>Razčlenitev uvodnega poglavja</b> .....	14
<b>Uvodno poglavje (poglavje U)</b> .....	15
Uvodno poglavje	15
Razdelki ponavljanja	15
Obdelava podatkov	15
Matematični problemi	15
Računalo	15
Razdelki z novo snovjo	16
Kombinatorično štetje	16
Empirične preiskave	16
Matematične preiskave	16
<b>Razčlenitev uvodnega poglavja</b> .....	17
Uvodno poglavje	17
Učni cilji	17
<b>Namigi za poučevanje uvodnega poglavja</b> .....	18
Uvodna stran	18
Vrste, urejanje in prikazovanje podatkov	18
Problemi in njihovo reševanje	19
Računanje z računalom	20
Kombinatorično štetje	21
Empirične preiskave	22
Matematične preiskave	23
Splošno didaktično priporočilo	24
<b>Razčlenitev aritmetičnih poglavij</b> .....	25
<b>Deljivost naravnih števil (poglavje I)</b> .....	26
Večkratniki	26
Delitelji	26
Deljenje	26
Število deliteljev	26
Število nič	27
Lastnosti deljivosti	27
Pravila deljivosti	27
Primeri zanimivih števil	28
Delitev naravnih števil	28
Skupni delitelji danih števil	29
Največji skupni delitelj danih števil	29
Skupni večkratniki danih števil	30
Najmanjši skupni večkratnik	30
<b>Razčlenitev I. poglavja</b> .....	31
Deljivost naravnih števil	31
Cilji poglavja	31
<b>Namigi za poučevanje I. poglavja</b> .....	32
Uvodna stran	32
Naravna števila. Deljivost in delitelji	32
Pravila za deljivost z 2, s 4 in z 8	34
Praštevila in sestavljena števila	34
Razcep na prafaktorje	36
Največji skupni delitelj. Tuji si števili	37
Najmanjši skupni večkratnik	38
Vem in znam	39
Do trdnega znanja	39
Do medalj	40
<b>Ulomki (poglavje III)</b> .....	41
Ulomki	41
Uloomek kot del ali več enakih delov celote	41
Uloomek kot del količin	41
Uloomek kot mersko število kake količine	41
Uloomek kot količnik naravnih števil	42
Ulomki, manjši, enaki ali večji od 1	42
Razširjanje in krajšanje ulomkov. Ekvivalentni ali enakovredni ulomki	42
Urejanje ulomkov po velikosti. Enaka ulomka	43
<b>Desetiški ali decimalni ulomki</b> .....	44
Desetiški ali decimalni ulomki	44
Periodična decimalna števila	45
Gostost ulomkov	46
Stičišča in racionalna števila	46
<b>Razčlenitev III. poglavja</b> .....	47
Ulomki	47
Učni cilji	47
<b>Namigi za poučevanje III. poglavja</b> .....	48
Uvodna stran	48
Racionalna števila, zapisana z ulomki	48
Razširjanje in krajšanje. Enakovredni ulomki	49
Ulomki kot količniki naravnih števil	50
Racionalna števila, zapisana z decimalnimi številkami	52
Ulomki, zapisani z decimalnimi številkami	53
Primerjanje in urejanje ulomkov	54
Vem in znam	55
Do trdnega znanja	56
Do medalj	56
<b>Seštevanje in odštevanje ulomkov (pogl. V)</b> .....	57
Seštevanje ulomkov	57
Računski zakoni seštevanja	58
Odštevanje ulomkov	59
Enačba, neenačba	59
Enačbe seštevanja	59
<b>Razčlenitev V. poglavja</b> .....	60
Seštevanje in odštevanje ulomkov	60
Učni cilji	60
<b>Namigi za poučevanje V. poglavja</b> .....	61
Uvodna stran	61
Seštevanje in odštevanje racionalnih števil	61
Seštevanje in odštevanje ulomkov z enakimi imenovalci	62
Seštevanje in odštevanje ulomkov z različnimi imenovalci	63
Vrstni red računanja. Računska zakona za seštevanje	64
Enačbe in neenačbe	65
Enačbe in neenačbe	66
Vem in znam	67
Do trdnega znanja	68
Do medalj	68
<b>Množenje in deljenje ulomkov (pogl. VII)</b> .....	69
Množenje ulomkov	69
Računski zakoni	69
Deljenje ulomka z ulomkom	70
<b>Razčlenitev VII. poglavja</b> .....	71
Množenje in deljenje	71
Učni cilji	71
<b>Namigi za poučevanje VII. poglavja</b> .....	72
Uvodna stran	72
Množenje in deljenje racionalnih števil	72
Množenje ulomka z naravnim številom	73
Deljenje ulomka z naravnim številom	74
Množenje ulomka z ulomkom	75
Deljenje ulomka z ulomkom	76
Vrstni red računskih operacij. Računski zakoni	77
Enačbe (množenja)	78
Računalo in racionalna števila	79
Vem in znam	80
Do trdnega znanja	80
Do medalj	82
<b>Razčlenitev poglavij iz uporabne matematike</b> .....	83
<b>Odstotki ali procenti (poglavje VIII)</b> .....	84
Odstotki ali procenti	84
Tisočine ali promili	84
Računanje z odstotki	84
Osnovni pojmi odstotnega računa	85
Načini vpeljave odstotnega računa	85
<b>Razčlenitev VIII. poglavja</b> .....	87
Odstotki. Odstotni račun	87
Cilji poglavja	87
<b>Namigi za poučevanje VIII. poglavja</b> .....	88



## NAVODILO ZA UPORABO VODNIKA

Vodnik oblikovno sledi svojima predhodnikoma *Vodniku po Stičišču 5* in *Vodniku po Stičišču 6*.

Vodnik omogoča branje po odlomkih. To je priporočljivo pri teoretično-metodični predstavitvi vsebine in *Namigih za poučevanje*.

*Načini branja:*

- **vodoravno** – zaporedno beremo oba stolpca,
- **navpično** – sledimo besedilu po enem ali po drugem stolpcu.

### Razčlenitev poglavij

Razčlenitev vsakega poglavja vključuje tri dele:

Prvi del seznanja s teoretičnim ozadjem vsakega poglavja.

#### 1. del razčlenitve poglavja

- prinaša teoretični pregled snovi poglavja.

#### 2. del razčlenitve poglavja vključuje:

- naslov,
- razdelke poglavja,
- možno razporeditev števila ur,
- pričakovane rezultate,
- kompetence.

Drugi del metodično-didaktično razčleni vsebino po poglavjih.

V ožjem stolpcu najdemo naslove razdelkov poglavja s številom predvidenih ur zanje in razpredelnico z dvema možnostma za razporeditev ur. Prva sledi delu po SUN iz leta 1998, druga pa delu po NUN iz leta 2008. Sledi zapis *pričakovanih rezultatov in kompetenc*.

Razčlenitev v širšem stolpcu podaja kratek vsebinski pregled vsakega poglavja z didaktičnimi opozorili.

Več navodil za poučevanje najdete v LRUS v elektronski verziji, ki je na voljo učiteljicam in učiteljem, ki poučujejo po tem učbeniku.

#### 3. del razčlenitve sestavlja:

##### Ožji stolpec vključuje:

- naslov,
- številko strani,
- pričakovane pogoje,
- učne cilje,
- procesne cilje,
- medpredmetne povezave,
- metode dela.

##### Širši stolpec prinaša

- analizo vseh didaktičnih korakov razdelka.

Tretji del Vodnika vsebuje namige za poučevanje.

- Polkrepka **številka strani** označuje stran iz učbenika z razlago, nekrepka pa stran z nalogami za utrjevanje.
- V *Pogojih* ali *Predznanju* so navedena najnujnejša znanja, ki učenkam in učencem omogočajo, da bodo novo snov razumeli in si jo zapomnili ter se je ne bodo naučili na pamet. Ne omenja drugih pomembnih pogojev, ki naj bi bili izpolnjeni pri vsaki uri, na primer: motiviranosti učitelja in učencev, ustreznosti delovnega okolja v čustvenem in socialnem ter materialnem pogledu in potrebnih didaktičnih pripomočkov.
- *Ključne besede* nanizajo nove pojme, ki naj bi jih učenke in učenci usvojili v razdelku.
- *Aktivnosti* so izražene z glagoli. Nakažejo možne miselne in motorične aktivnosti učenk in učencev glede na vsebino razdelka.
- *Učni cilji* skoraj povsem sovpadajo z učnimi cilji, navedenimi v *Letni razporeditvi učne snovi*. Spremlja jih namig, kako izpeljemo vse štiri pomembne poučevalske korake: *motivacijo, obdelavo snovi, utrjevanje* in *preverjanje*.
- *Didaktični namigi* dodatno opozorijo na nekatere posebnosti razdelka.
- *Metode učenja in poučevanja* nanizajo možne oblike dela v razredu. Ob njih je zapisana tabela s tipičnimi glagoli, s katerimi izražamo želene taksonomske ravni.

#### Pomen zvezdic pri učnih ciljih, ki so skladni z oznakami v LRUS 7

- ★ zahtevnejši cilj,
- ★★ cilj po NUN,
- ★★★ cilj po SUN, ki pa bo po NUN odveč.
- ★★★★ cilj, ki presega oba učna načrta.

## DIDAKTIČNI KOMPLET STIČIŠČE 7

**Stičišče 7. Učbenik matematike** s prilogo *Rešitve nalog* dopolnijo v didaktični komplet naslednja dela:

- *Stičišče 7. Slikovno gradivo za preglednejše zapiske,*
- *Vodnik po učbeniku Stičišče 7. Priročnik za učiteljico in učitelja,*
- LRUS 7 v elektronski obliki.



### STIČIŠČE 7. Matematični učbenik za 7. razred osnovne šole

Učbenik, ki ga ne dopolnjuje noben delovni zvezek, je premišljeno didaktično oblikovan in omogoča poučevanje po didaktičnih načelih sodobnega pouka. V ospredje postavlja *problemski pristop* ter vzpodbuja razvoj *kritičnega in ustvarjalnega mišljenja*. Opre se na načela *nazornosti, aktivnosti, sistematičnosti, diferenciacije in individualnosti*.

*Stičišče 7* prinaša dovolj nalog, zato ga ne spremlja dodatna »zbirka nalog«.

Učbenik je most med učbeniki različnih založb od 1. do 4. razreda ter učbenikoma *Stičišče 5* in *Stičišče 6* ter starima potrjenima učbenikoma *Presečišče 8 in 9*. Slednja bosta po izteku veljavnosti nadomestila učbenika *Stičišče 8* in *Stičišče 9*.

#### Pomen ikon

- naloga z več rešitvami ali z vgrajeno napako
- teoretično vprašanje
- raziskovalna naloga
- zahtevnejša naloga
- uporabi računalno
- sliko ali tabelo preriši v zvezek
- izziv
- zastavljeno vprašanje

### Didaktične lastnosti učbenika STIČIŠČE 7

- vso snov, razporejeno po vsebinsko zaokroženih poglavjih, prinaša v eni knjigi,
- vsako poglavje sestavljajo štirje didaktični koraki: *Ponavljamo, Spoznavamo, Utrjujemo* in *Preverjamo*,
- razdelki *Preverjamo* so dveh vrst. Razdelek z naslovom *Vem in znam* preverja teoretično znanje, razdelek *Do medalj* pa ponuja tri teste na treh zahtevnostnih ravneh za samopreverjanje,
- vse pomembne trditve in definicije so zapisane poudarjeno; rumena podlaga označuje temeljne trditve, modra pa njihovo nadgradnjo,
- postopno uvaja rabo simboličnega zapisovanja,
- razlago prepleta z rešenimi zgledi in dodaja zadostno število nalog, ki so namenjene utrjevanju nove snovi,
- naloge deli na tri ravni: najlažje označuje zelena barva, zahtevnejše modra barva ter najzahtevnejše rdeča barva,
- naloge še dodatno deli po vsebinski in didaktični plati, na kar opozarjajo ikone.

### Vsebinske posebnosti učbenika STIČIŠČE 7

- Uvodno poglavje se po zgradbi razlikuje od preostalih. Prinaša tri razdelke pomembnih ponavljanj snovi iz prejšnjih let: urejanje in prikazovanje podatkov, reševanje problemov in rabo računalna ter tri razdelke nove snovi: kombinatorično štetje, empirične in matematične preiskave.
- Aritmetične in algebrske vsebine si sledijo v štirih poglavjih I, III, V in VII,
- poglavje VIII obravnava *odstotke in odstotni račun*,
- poglavje X se ukvarja s količinami in računanjem z njimi. Uvede pojem *odvisnih količin* in pojem *funkcijske odvisnosti* ter pokaže razliko med *funkcijsko odvisnostjo* in *korelacijo*.

Reševanje nalog je pomemben sestavni del učenja in utrjevanja matematičnih znanj.

- Pri geometrijskih poglavjih spregovori o orientaciji na premici in ravnini, ponovi in dopolni medsebojne lege premic in krožnic ter spregovori o legi točk na koordinatni ravnini (II). Pomudi se pri preslikavah na ravnini (IV), dvojicah kotov (VI), trikotnikih (IX) in štirikotnikih (XI) ter njihovih obsegih in ploščinah (XII).
- Enačbe dosledno rešuje s sklepanjem, ki izhaja iz lastnosti osnovnih računskih operacij.
- Učbenik prinaša veliko nalog, ki so razporejene po ravneh zahtevnosti (tri barve) in po didaktičnih pristopih (7 ikon). Učbenik je zato hkrati zbirka vaj. Naloge so skrbno izbrane in sledijo učnim ciljem. Ob reševanju pridobimo potrebno računsko spretnost in boljše razumemo snov. Med njimi so naloge, ki imajo lahko več rešitev, in naloge, v katerih so namerno narejene napake. Nekaj nalog sodi tudi med t. i. »trde orehe« in naloge polodprtega ali celo odprtega tipa, torej »izzive«. Vsebina besedilnih nalog je pogosto vzeta iz vsakdanjega življenja.

### Didaktično ozadje učbenika *Stičišče 7*

»Aksiomi« pri pisanju učbenika so enaki kot pri *Stičišču 6*:

- Matematika mora biti podana matematično korektno, a prilagojeno učeniku in učenčevi razvojni stopnji.
- V učbeniku naj bo uporabljena le uveljavljena terminologija.
- V učbeniku naj bodo zapisane tudi definicije in pravila.

Delo z učbenikom naj učenki in učencu pokaže, da matematika:

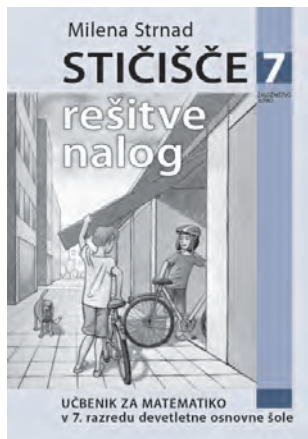
- odpira vrata v svet abstraktnega mišljenja,
- ga vse bolj usposablja za reševanje vprašanj in nalog,
- ga navaja na logično povezovanje,
- ga vzpodbuja k učenju z razumevanjem, sklepanjem in povezovanjem,
- ga opozarja tudi na pomen učenja nekaterih vsebin na pamet,
- ga prepriča, da so zapisi definicij in obrazcev nujni za urejen pregled ter ponovitev obdelane snovi in da zaradi njih matematika ni »težja«.

Učbenik *Stičišče 7* učenk in učencev ne zavaja s prepričanjem, da je matematično znanje dosegljivo le z igro, opazovanjem, raziskovanjem in ugibanjem, temveč pokaže, da si znanje pridobimo z delom. Pokaže, da se matematike ni treba bati in da je dosegljiva na tej stopnji šolanja vsakemu, če jo spoznava sistematično in z razmislekom.

*Stičišče 7* zato vsakomur ponudi »pogačo« z učnim načrtom predpisanega znanja v celoti. Prepusti pa mu možnost, da si sam »odreže« od nje tolikšen »kos«, kolikršnega zmore »pojesti«.

Zaradi prijetnega in vabljivega videza, pregledne vsebinske zasnove, številnih zanimivosti in zgoščenih povzetkov naj bi učbenik *Stičišče 7* učenke in učence navdušil za matematiko. Predvsem pa naj bi pokazal, da učbenik ni le zbirka vaj, temveč knjiga, ki naj jo učenka/učenec nenehno prelistava in prebira.





Elektronsko verzijo LRUS 7 z dovoljenjem za predelavo dobite od avtorice le tisti učitelji, ki poučujete po učbeniku *Stičišče 7* na naslovu [milena.strnad@siol.net](mailto:milena.strnad@siol.net).

### **STIČIŠČE 7. Rešitve nalog**

Priloga *Stičišče 7. Rešitve nalog* je sestavni del učbenika. Sodi v roke vsake učenke in vsakega učenca. V njej so:

- rešitve preizkusov znanja iz razdelkov *Preverjamo: Do medalj*,
- rešitve nalog,
- odgovori na vprašanja, ki so v učbeniku zastavljena ob prometnem znaku z vprašajem.

Učenke in učence opozorimo, da naj *Rešitve nalog* uporabijo za kontrolo izdelkov in ne za prepisovanje. Dopovemo jim, da si s prepisovanjem ne koristijo. Ne samo, da prepisovanje takoj opazimo, ne prinese niti zelenega uspeha.

### **STIČIŠČE 7. Slikovno gradivo za preglednejše zapiske**

Pri prebiranju učbenika opazimo kopico slik, skic, tabel in grafov, ki jih je potrebno dopolnjevati, ne samo opazovati in pojasniti.

Da ne bi bilo treba vseh slik in preglednic prepisovati in prerisovati, jih učenke in učenci najdejo v dodatnem gradivu *Stičišče 7. Slikovno gradivo za preglednejše zapiske*, ki spremlja učbenik.

*Stičišče 7. Slikovno gradivo* je skupina listov, zvezanih s spiralo. Olajša delo in prepreči napake, ki se pri prerisovanju in prepisovanju pogosto pojavijo. Poleg tega pripomore k temu, da bodo zapiski učenk in učencev preglednejši ter skladni z učbenikom. Pa še več časa bo ostalo za pouk.

### **Letna razporeditev učne snovi (LRUS)**

LRUS je model za poučevanje po učbeniku *Stičišče 7* v elektronski obliki namenjen učiteljem in učiteljicam, ki po njem poučujejo. Z njihovo vsebino si pridobite tudi dovoljenje, da LRUS prilagodite svojim potrebam.

### **VODNIK po učbeniku STIČIŠČE 7. Priročnik za učitelje**

*Stičišče 7* prinaša nekaj novih pristopov k znani snovi. Nanje opozarja *Vodnik* z namigi, kako lahko uporabljamo učbenik.

## ZGRADBA UČBENIKA STIČIŠČE 7

Poglavje sestavljajo: uvodna stran in razdelki, katerih didaktična vloga je

- ponavljanje,
- spoznavanje nove snovi,
- utrjevanje nove snovi,
- preverjanje usvojenega znanja.

### Ponavljam

Razdelki *Ponavljam* prinašajo ponovitev znane snovi.

### 1 Spoznavamo

*Spoznavamo* je razdelek, ki ga sestavljajo:

- uvodna ilustracija,
- razlaga,
- povzetek razlage v okvirčku,
- rešeni zgledi,
- naloge za utrjevanje.

### Utrjujemo

Razdelki iz te skupine imajo naslov *Do trdnega znanja*.

### Preverjamo

Razdelki iz te skupine imajo naslov *Vem in znam* za ponavljanje teoretičnega znanja ter *Do medalj* za preverjanje reševanja nalog.

Z učnim načrtom predpisana snov je razdeljena na *poglavja*, ta na razdelke, razdelki pa na vsebinske odstavke, ki so med seboj ločeni z naslovi.

Uvodna *motivacijska* stran prinaša pregled vsebine. V okvirčkih najdemo zanimivosti iz vsakdanje rabe ali matematične zgodovine. Okvirčki naj vzbudijo zanimanje učenk in učencev za novo snov.

V učbeniku je več zanimivih slik, risb in fotografij. Njihov namen je predvsem motivirati ter prispevati k boljši nazornosti in razumevanju snovi. Prispevajo tudi k estetski in umetniški vzgoji učenk in učencev.

**Ponavljam** je razdelek, ki navadno sledi uvodni strani v poglavje, lahko pa se pojavi tudi med razdelki *Spoznavamo*. Namen razdelka je, da učenke in učence opozori na znano snov iz prejšnjih let, na katero se navezuje nova snov. Ponovitev se pojavi, kjer je potrebna. Zato najdemo v *Stičišču 7* poglavja, v katerih imamo eno, dve ali tri ponovitve ali nobene.

Ponovitev omogoča v različnih poglavjih različne pristope. Lahko jo samo preletimo ali pa se ob njej pomudimo dlje časa. Vključuje zapise definicij na rumeni podlagi in dovolj obsežen izbor nalog, ob katerih učenke in učenci preverijo, ali snov razumejo in jo znajo uporabiti.

**Spoznavamo** je razdelek, ki se v poglavju pojavi najmanj trikrat in največ šestkrat. Vsak razdelek obdelava po eno učno enoto. Prične se z uvodno ilustracijo, ki naj zbudi pri učenkah in učencih radovednost ter željo, da bi vprašanje matematično rešili.

Razlaga v učbeniku je nazorna. Izhaja iz konkretnih primerov. Vedno omogoča tudi navezavo na uvodno ilustracijo, čeprav jo malokrat zares izkoristi. Pomembne definicije in pravila so vedno zapisani po razlagi na rumeni podlagi. Zapis na modri podlagi pomeni, da gre za isto pravilo, povedano strožje matematično. To pravilo redko preseže predpisani učni načrt. Razlago spremljajo tudi rešeni zgledi. Razdelek se zaključi s skupino po težavnostnih ravneh razporejenih in z ikonami označenih nalog za utrjevanje.

**Utrjujemo** je razdelek, ki se pojavi v vsakem poglavju. Vključuje najmanj eno in največ štiri strani. Razdelek z naslovom *Do trdnega znanja* nadomešča zbirko dodatnih nalog in vedno sledi razdelku *Preverjamo* z naslovom *Vem in znam*. V njem so zbrane naloge različnih tipov na treh ravneh: minimalna (naloge zelene barve), temeljna (naloge modre barve), zahtevnejša (naloge rdeče barve). Med nalogami zasledimo tudi okvirčke. V njih so zapisane zanimivosti ali snov, ki presega učni načrt.

Naloge so diferencirane tudi z ikonami. Pomen ikon najdejo učenke in učenci pojasnjen v *Navodilih* za uporabo učbenika na strani 6.

Vse slike ali tabele, označene s svinčnikom, so zbrane v knjižici *Stičišče 7. Slikovno gradivo za preglednejše zapiske*. Od tam jih učenke in učenci lahko izrežejo in nalepijo v zvezek.

**Preverjamo** so razdelki dveh vrst. Razdelki z naslovom *Vem in znam* ponujajo zgoščeno teoretično ponovitev snovi poglavja. Razdelki z naslovom *Do medalj* pa vabijo učenke in učence, da ob zaključku poglavja samostojno rešijo tri preizkuse znanja. Z njimi si lahko prislužijo bronasto, srebrno ali zlato medaljo.

Vsi preizkusi vključujejo vso snov poglavja, razlikujejo se samo po zahtevnosti, ki z vsakim preizkusom naraste. Dobro je, da te preizkuse učenke in učenci obdelajo v parih ter odgovore preverijo v *Rešitvah nalog*.

## VSEBINSKA ZGRADBA UČBENIKA STIČIŠČE 7

Učenke in učence naučimo samostojno uporabljati učbenik. Naučimo jih, da to ni le zbirka nalog. Usmerjamo jih k njegovi rabi, prebiranju, samostojnemu učenju.

*Stičišče 7* razporedi po učnem načrtu predpisano snov v dvanajst poglavij tako, da se prepletajo aritmetika, algebra in geometrija z vsebino iz uporabne matematike in analize. Dodaja še uvodno poglavje.

Njegova posebnost je v tem, da omogoča poučevanje po starem učnem načrtu iz leta 1998 in po spremenjenem učnem načrtu, ki je bil sprejet leta 2008.

Poglavja so razporejena po premišljenem vrstnem redu. Učbenik *Stičišče 7* na konkreten način uči povezovati pridobljeno znanje z novim tudi tam, kjer povezava ni očitna.

Osnovno vodilo razporejanja poglavij izhaja iz načela, da učenke in učenci vse, kar že znajo, uporabijo pri usvajanju nove snovi.

Razlago spremljajo rešeni zgledi. Nalog za utrjevanje snovi je dovolj. Med njimi jih veliko povezuje matematiko z vsakdanjim življenjem. K preverjanju znanja prispevajo tudi razdelki *Vem in znam*, ki prinašajo zgoščen povzetek po poglavjih.

(1) Učbenik pričtenja z **Uvodnim poglavjem** s tremi ponovitvami:

- Vrste, urejanje in prikazovanje podatkov
- Problemi in njihovo reševanje
- Računanje z računalom s tremi novimi razdelki:
- Kombinatorično štetje
- Empirične preiskave
- Matematične preiskave

**Uvodno poglavje** se loči po zgradbi in uporabi od preostalih poglavij učbenika. Vključuje tri razdelke ponovitev zaključenih vsebinskih celot.

V prvem najdemo zgoščeno ponovitev znane vsebine o podatkih; od njihovega zbiranja in urejanja do prikazovanja.

V drugem ponovimo in utrdimo znano strategijo reševanja problemov.

V tretjem so podana zgoščena pravila za rabo žepnega računalna. Pravila se navezujejo na obseg v učbeniku obravnavane snovi. Kako uporabljamo žepno računalno pri novi snovi, je v učbeniku pojasnjeno sproti na mestu, na katerem je to potrebno.

### Didaktični namig

Vse ponovitve prinašajo zgoščene povzetke najpomembnejše snovi iz petega in šestega razreda. So potrebna podlaga za nadaljnje uspešno spoznavanje in razumevanje. Vse tri hitro preletimo ter ob tem učenke in učence spodbudimo, naj se k tem razdelkom po potrebi vračajo samostojno, ne samo po učiteljevih navodilih. Le v redkih izjemah (reševanje problemov) jim namenimo celo šolsko uro.

Naslednji trije razdelki prinašajo novo snov. Vsaka zase je zaključena celota. Razdelke obravnavamo selektivno, npr. pred reševanjem besedilnih nalog (kombinatorika), pri pripravah na naravoslovne dni (empirične preiskave) in raziskovalne naloge (matematične preiskave).

(2) Učbenik vključuje štiri aritmetična poglavja:  
**I Deljivost naravnih števil**  
**III Ulomki**  
**V Seštevanje in odštevanje ulomkov**  
**VII Množenje in deljenje ulomkov**

**Deljivost naravnih števil (I)** je obsežno poglavje, v katerem se ukvarjamo z naravnimi števili. Pri obravnavi upoštevamo, da po starem učnem načrtu (UN) vsebino iz *Ponavljamo* obravnavamo kot novo. Pojem *deljivosti* ter *deljivost z 2, 5, 10 ter 3, 6 in 9* naj bi po novem učnem načrtu (NUN) učenke in učenci obravnavali že v 6. razredu. To pomeni le, da razlagi te snovi po starem učnem načrtu (SUN) namenimo malo več pozornosti kot pri poučevanju po NUN. Razdelek spremlja tudi dovolj vaj za utrjevanje.

**Ulomki (III)** so pomembno poglavje, ki utrdi in dopolni v 6. razredu obdelano snov. Učenke in učenci že znajo ulomke umestiti med *pozitivna racionalna števila*. Prav tako vedo, da jih lahko zapišemo tudi z decimalno številko. V tem razredu se zato osredotočimo na posebne lastnosti ulomkov. Utrdimo pojem *enakovrednih* ali *ekvivalentnih ulomkov*, njihovo *krajšanje*, *razširjanje*. Posebno skrb posvetimo tudi *skupnemu* in *najmanjšemu skupnemu imenovalcu* ter primerjanju ulomkov po velikosti. Mimogrede omenimo še pojem *gostoti*, a ostajamo na konkretni ravni. Učenke in učenci razumejo, da med dva ulomka lahko vedno »vrinemo« še en ulomek, ki po velikosti sodi mednju, in da ta postopek lahko nadaljujemo v nedogled.

**Seštevanje in odštevanje ulomkov (V)** je poglavje, ki mu namenimo veliko pozornosti. Seštevanje ulomkov povežemo s seštevanjem decimalnih števil, torej z drugo obliko zapisa *racionalnih števil*. Ob tem obdelamo tudi osnovne računske zakone seštevanja in rešimo kako enačbo, v kateri se pojavijo ulomki. Po zahtevah UN enačbe še vedno rešujemo s sklepanjem in uporabljamo zapis z diagrami. Vendar pa s to tehniko reševanja ne pretiravamo, saj v praksi pozneje enačb nikoli ne rešujemo po izrekih o transformacijah enačb. Te pa učenke učenci spoznajo šele v devetem razredu.

**Množenje in deljenje ulomkov (VII)** je zadnje poglavje tega učbenika z aritmetično vsebino. Posvetimo mu toliko pozornosti, da učenke in učenci dobro obvladajo ti računski operaciji. Enako kot v prejšnjem poglavju obdelamo veljavne računske operacije. Iz istih razlogov tudi ne pretiravamo z reševanjem enačb z ulomki.

(3) Učbenik vključuje dve posebni poglavji. Prvo sodi k uporabi računanja z desetiški ulomki:

**VIII Odstotki ali procenti**

Drugo uvaja pot v matematično analizo:

**X Količine**

**Odstotki. Odstotni račun (VIII)** v skladu z učnim načrtom uvede osnove *procentnega računa*. Po definiciji *odstotka* pravzaprav le utrdimo in nadgradimo v prejšnjih poglavjih usvojeno tehniko računanja z desetiški ulomki ali z racionalnimi števili ter poudarimo logično sklepanje.

**Količine. Uvod v funkcijo (X)** je poglavje, ki obnovi in dopolni pojem *količine*. Učenke in učenci ga poznajo iz prejšnjih razredov in vsakdanjega življenja ter naravoslovnih predmetov. Uvedemo pojem *odvisnih količin*. Povežemo ga s pojmom *funkcijska odvisnot*, ki jo bomo v 9. razredu zaokrožili v pojem *funkcije*. Pri obravnavi te snovi izhajamo iz konkretnih primerov. Pri tem si pomagamo tako, da uvedemo nazorne zapise odvisnih količin najprej s *preglednicami* in zatem z grafično ponazoritvijo *točkovnega* in *linijskega diagrama* v *kvadratni mreži*. To je predhodnica *kartezičnega koordinatnega sistema*, ki sledi v naslednjem razredu. Na koncu obravnavo funkcijske odvisnosti zapišemo še v obliki *obrazcev* ali *formul*.

Grafično ponazarjanje povezav med količinami zaokrožimo z *razsevnim diagramom*. Z njim ponazorimo *povezanost* dveh količin, ki nista odvisni druga od druge. Če poučujemo po NUN, ta statistični prikaz dopolnimo še z obravnavo *aritmetične sredine* ali *povprečja* kot ene od najpreprostejših mer statistike. V nalogah in v življenju povprečje pogosto uporabljamo.

(4) Učbenik vključuje šest geometrijskih poglavij:  
**II Orientacija. Prostorske predstave**  
**IV Preslikave v ravnini**  
**VI Dvojice kotov**  
**IX Trikotniki**  
**XI Štirikotniki**  
**XII Obsegi in ploščine**

**Orientacija. Prostorske predstave (II)** kot prvo geometrijsko poglavje v učbeniku nadgradi osnovne geometrijske pojme, ki jih učenci poznajo iz šestega razreda. Temeljito obdela *usmerjenost in orientacijo premice* ter likov na ravnini. Izbira snovi tega poglavja je odvisna od tega, po katerem učnem načrtu poučujemo. Snov, ki je v učbeniku označena s praznim pravokotnikom (prostorske predstave), pri poučevanju po starem učnem načrtu (SUN) lahko izpustimo. Ne bo pa narobe, če tudi to snov obdelamo. Učenkam in učencem bo poglobljena ponovitev samo koristila. Snov, ki je označena s polnim pravokotnikom (*medsebojne lege krožnic in simetrala daljice*), bo odveč, ko bomo poučevali po NUN. NUN jo namreč prenese v 6. razred.

**Preslikave v ravnini (IV)** je geometrijsko poglavje, ki utegne močno motivirati učenke in učence. Vsi, ki so matematično znanje v petem in šestem razredu pridobivali po *Stičišču 5* in *Stičišču 6*, poznajo uporabljene pojme in z vzorci ne bodo imeli težav. Tisti, ki niso obdelali snovi po *Stičišču 5*, bodo snov iz razdelkov *Ponovimo* morali obdelati kot novo. Dva razdelka poglavja, ki sta označena s praznim pravokotnikom, zadevata NUN in ju lahko pri obravnavi po SUN izpustimo.

**Dvojice kotov (VI)** je kratko poglavje, ki nadgradi temeljito obravnavo kotov iz šestega razreda. Vključuje skoraj identičen razdelek iz *Stičišča 6* in je namenjen obravnavi po NUN. To snov NUN namreč prenese iz šestega v sedmi razred. Pri poučevanju po SUN to snov ponovimo ali celo opustimo.

**Trikotnik (IX)** je poglavje, ki temeljito ponovi in dopolni znanje o trikotnikih. Poglobljeno se ukvarja s pojmom skladnosti in z načrtovanjem.

**Štirikotniki (XI)** na enak način kot prejšnje poglavje o trikotnikih obravnava *štirikotnike*. Tudi v tem poglavju je posebna skrb namenjena načrtovanju.

**Obsegi in ploščine (XII)** je zadnje geometrijsko poglavje. Temeljito ga obdelamo, ker pozneje v višjih razredih na tej podlagi računamo ploščine večkotnikov in površine teles. Omeniti velja uvodno *Ponovitev*, ki bo za vse, ki niso uporabljali *Stičišča 5* in *Stičišča 6*, pomenila novo snov. Ta sicer ni opredeljena v starem učnem načrtu, a obravnavanje na tem mestu olajša razumevanje nadaljnje snovi.

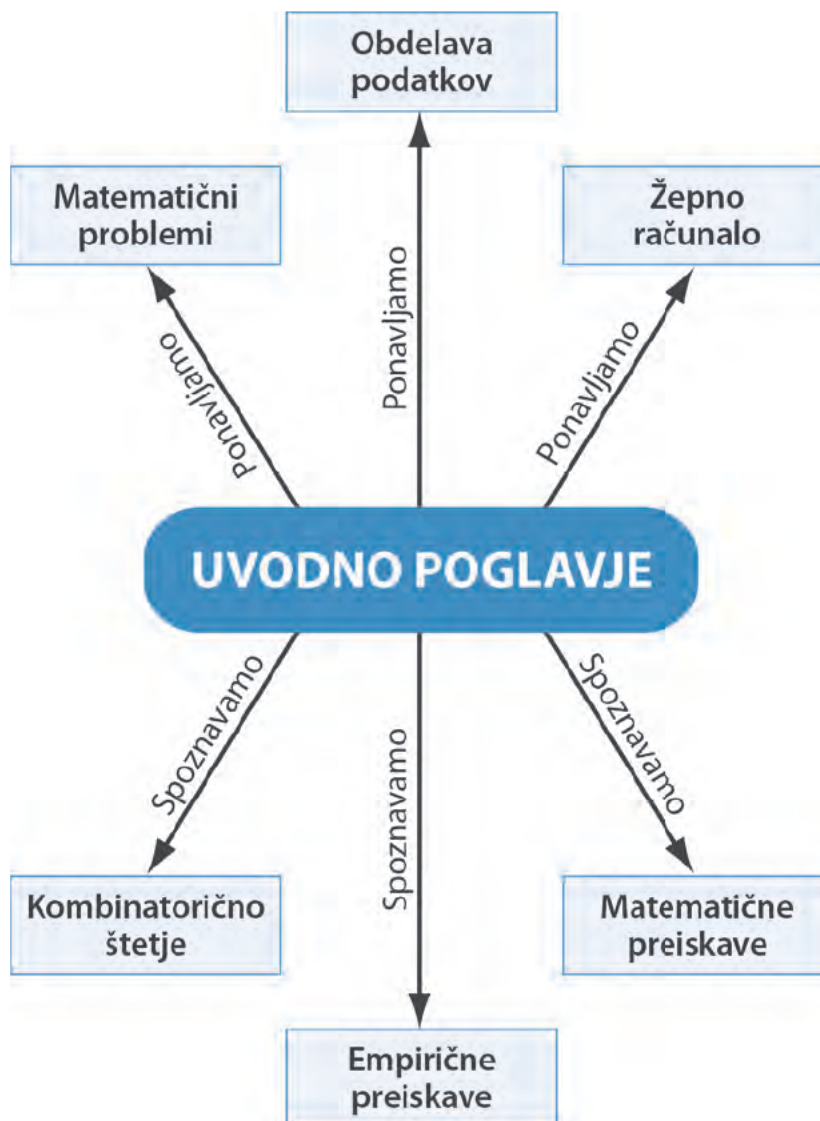
Geometrijski del obravnavamo po navedenem vrstem redu. Lahko ga poljubno umestimo med poglavja iz aritmetike.

#### Didaktična namiga

- Vsa poglavja iz učbenika *Stičišče 7* obravnavamo po *fleksibilni diferenciaciji*. Nove pojme vedno obravnavamo pred vsem razredom. Notranjo diferenciacijo izpeljemo le, če je to mogoče.
- Snov utrjujemo po ravneh. V posameznih primerih, ko znanje učenk in učencev odstopa navzdol ali navzgor, uporabimo *individualni pristop*.

Priporočljivo je, da učitelji pregledate tudi učbenika *Stičišče 5* in *Stičišče 6*.

## RAZČLENITEV UVODNEGA POGLAVJA



## UVODNO POGlavJE (POGLAVJE U)

**Uvodno poglavje** se razlikuje od preostalih poglavij. Kako ga obravnavamo, je ključnega pomena za uspešno poučevanje.

### Uvodno poglavje

vključuje dve vrsti razdelkov:

**1. Razdelki s ponovitvami** so pomembni pri obravnavi skoraj vseh naslednjih poglavij, zato se k njim pogosto vračamo. Vsebujejo:

- *podatke* od vrst podatkov do njihovega urejanja in prikazovanja,
- *korake pri reševanju matematičnih problemov*,
- *pravila za rabo žepnega računalja*.

**2. Razdelki z novo snovjo** so vsak zase zaključena celota. V program jih umestimo po svoji presoji. Njihova vsebina je primerna za izvedbo naravoslovnih dni in kot priprava za raziskovalne naloge. Prinašajo:

- metodo *kombinatoričnega štetja*,
- *empirično preiskavo* kot primer *zbiranja, urejanja, prikazovanja in interpretacije* podatkov iz vsakdanjega življenja,
- *matematično preiskavo* kot primer *uvajanja* v samostojno raziskovanje.

### Razdelki ponavljanja

Obdelavo podatkov zajamejo v večji ali manjši meri vsa poglavja učbenika.

### Obdelava podatkov

Razdelek vključuje zgoščeno ponovitev o vrstah, zbiranju in urejanju podatkov. Omeji se na vsebino, ki so jo učenke in učenci spoznavali, dopolnjevali in poglobljali od prvega razreda dalje. Spregovori o *preglednici, stolpičnem, bločnem, pušičnem in Carrollovem diagramu*. Obnovi tudi *Vennove diagrame*, ki so jih učenke in učenci spoznali v 5. razredu.

*Procesna znanja* pridobimo z reševanjem problemskih situacij v matematiki ali v njeni povezavi z vsakdanjim življenjem.

### Matematični problemi

Razdelek osveži pojem *matematičnega problema*, ga analizira in pokaže, kako ga rešujemo. Nakaže tudi razliko med *problemom* in *problemsko situacijo*.

K lažji usvojitvi procesnih znanj pripomore tudi glasno razmišljanje, ki naj spremlja reševanje problemov. V to razmišljanje vključimo predvidevanje, postavitve načrta, ocenjevanje načrta, njegovo morebitno spremembo ipd. Če problem rešujejo učenke in učenci, jim med delom postavljamo vprašanja, ki razkrijejo tok njihovega razmišljanja, kot na primer: »Kaj delaš?«, »Zakaj si izbral/a ta korak?« ipd.

Žepno računalno je šele z učnim načrtom iz leta 1998 postalo pri pouku matematike dovoljen učni pripomoček. Zdaj ga učenci in učenke uporabljajo že v nižjih razredih.

### Žepno računalno

Razdelek vključuje zgoščene in sistematično napisane napotke o tem, kako uporabljamo računalno. Vsako navodilo dopolnjuje nekaj nalog, ob katerih učenka in učenec preverita, ali obvladata opisano tehniko. Zbrani so na enem mestu, da so učenkam in učencem vedno na voljo. Sicer najdemo te napotke tudi v učbeniku v vseh razdelkih, ki uvedejo uporabo računalja pri novi snovi. K rabi računalja sodi

- vnaprejšnja *ocena rezultata*,
- smiselno zaokroževanje rezultatov, izraženih z decimalnimi števili.

## Razdelki z novo snovjo

V *Stičišču 7* je kombinatorično štetje omejeno na nazorno obravnavo osnovnega izreka o kombinatoriki, torej na pravilo produkta.

### Kombinatorično štetje

#### Osnovni izrek kombinatorike

Proces odločanja naj sestavlja  $k$  zaporednih faz. Pri tem je v prvi fazi  $n_1$ , v drugi  $n_2 \dots$  v  $k$ -ti fazi pa  $n_k$  možnih odločitev in je število izborov v posamezni fazi neodvisno od tega, katere možnosti smo izbrali v predhodni fazi. Število vseh možnih sestavljenih izborov je potem natanko

$$n = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot \dots \cdot n_k$$

S tem pravilom rešujemo probleme odločanja v več fazah. Nazorno to odločanje prikažemo s *kombinatoričnim drevesom*.

#### Preiskovanje ali raziskovanje

imenujemo postopek, ki nas pripelje do razumevanja in rešitve dane problemske situacije.

Preiskave so uspešnejše, če poznamo

- organizacijske procese,
- dokumentacijske procese,
- komunikacijske procese.

### Empirične preiskave

obravnavajo probleme iz vsakdanjega življenja, ki jih rešimo z zbiranjem podatkov in njihovo obdelavo. Združujejo empirično delo učenek in učencev ter njihovo znanje *obdelave podatkov*. Učenke in učenci opazujejo, merijo, štejejo, izvajajo ankete ipd. Tako zbirajo podatke, ki jih potem obdelajo, zapišejo, prikažejo in interpretirajo. Te preiskave so za večino učencev in učenek preproste in zabavne.

Empirično preiskovanje vključuje:

- postavljanje vprašanj,
- zbiranje podatkov,
- urejanje in prikazovanje podatkov.

#### Namigi pri reševanju izziva:

- upoštevaj predznanje,
- upoštevaj analogno pot reševanja,
- opazuj,
- poišči povezave,
- uporabi model,
- izberi strategijo dela,
- izberi način zapisovanja podatkov,
- uredi podatke,
- prikaži podatke,
- sklepaј . . . ,
- interpretiraj ugotovitev.

### Matematične preiskave

se ukvarjajo z reševanjem različnih problemskih situacij v matematiki ali v njeni povezavi z vsakdanjim življenjem. Posebno zaželene so pri tem naloge odprtega tipa, ki jim rečemo *izzivi*.

Pri reševanju izziva samostojno odkrivamo cilj in pot do njega. Bolj kot cilj je pri tem pomembna pot.

Pri izzivih ugotavljamo dejstva in postavljamo vprašanja. Prispevajo k usvojitvi *procesnih znanj*, ker vzpodbujajo učenje procesov ob reševanju nerutinskih matematičnih problemov. Ob tem učenke in učenci razvijajo sposobnost odkrivanja in razumevanja matematičnih vsebin. So orodje za reševanje problemov vseh vrst.

Čeprav naj bi učenke in učenci izzive reševali samostojno, koristi, če jim nakažemo pot petih korakov:

1. Izziv pozorno preberi.
2. Ob izzivu si zastavi eno ali več vprašanj, s katerimi opredeliš cilj.
3. Pripravi si okvirni načrt reševanja.
4. Začni z reševanjem. V primeru, da te uresničevanje načrta ne pelje k zastavljenemu cilju, spremeni načrt ali celo cilj med samim reševanjem.
5. Ugotovitve svojih raziskav zapiši in razloži.



# RAZČLENITEV UVODNEGA POGLAVJA

## UVODNO POGLAVJE

*vključuje razdelke:*

1. P: Vrste, urejanje in prikazovanje podatkov (1,1)
2. P: Problemi in njihovo reševanje (2,2)
3. P: Računanje z računalom (1,1)
4. S1: Kombinatorično štetje (1,1)
5. S2: Empirične preiskave (2,2)
6. S3: Matematične preiskave (0,1)

*Možna razporeditev ur*

Razl.	Št. ur	Razdelki
(1)	7	brez 1
(2)	8	vsi

*Pričakovani rezultati*

*Učenka/učenec:*

- interpretira podatke, prikazane s preglednico ali diagramom,
- zbere podatke in jih prikaže z računalniško preglednico,
- reši matematični problem in problem z življenjsko situacijo,
- \* uredi zbrane podatke in jih prikaže v preglednici, v stolpičnem, bločnem in drevesnem diagramu,
- \* zna prebrati podatke iz preprostih grafičnih prikazov,
- \* zna z žepnim računalom izvajati osnovne računske operacije,
- \* uporablja Polyjeve korake pri reševanju problemov,
- pozna kombinatorično štetje,
- \* izpelje preprosto empirično preiskavo,
- \*\* izpelje kako matematično preiskavo.

*Kompetence*

*Sledimo:*

- matematični kompetenci,

## Uvodno poglavje

Poglavje sestavljajo trije razdelki ponovitev in trije razdelki z novo snovjo. Ponovitve prinašajo vsebino, ki je zastopana v večini poglavij (podatki, matematični problemi, računalno). K njej naj se učenke in učenci vračajo po potrebi vse leto. Ker gre za pomembno vsebino, nanjo opozorimo že v prvi šolski uri, obdelamo pa jo, preden jo prvič vključimo v snov 7. razreda. Podatke obravnavamo takoj na začetku leta, korake reševanja matematičnih problemov pa, preden jih uporabimo v učbeniku. Računalno uvedemo npr. že pri *Deljivosti*. Vendar naj učenke in učenci računalno uporabljajo šele, ko že obvladajo tehniko in algoritme deljivosti. Tudi pri *Računanju z ulomki* so razmere podobne. Vzpodbujamo uporabo računalna pri nekaterih geometrijskih nalogah.

Razdelke z novo snovjo obravnavamo, ko nam to ustreza.

To poglavje naj poskrbi predvsem, da bo poučevanje matematike prispevalo k *matematičnemu in ustvarjalnemu mišljenju*. To usposablja posameznika ne le za boljše razumevanje matematike, ampak za reševanje problemov nasploh.

## Učni cilji

*Učenka/učenec zna:*

- zbirati, urejati, prikazovati in interpretirati zbrane podatke,
- sistematično, korak za korakom reševati matematične probleme,
- uporabljati žepno računalno pri izračunavanju vrednosti preprostih številskih izrazov,
- pojasniti način kombinatoričnega štetja,
- izpeljati izbrano empirično preiskavo,
- pojasniti, kaj pomeni matematična preiskava in kakšen je njen pomen.

## Didaktični namigi

- Učenke in učence spodbujamo, da začenjajo uporabljati učbenik. Obrestovalo se jim bo že bežno listanje po učbeniku, ko se bodo pomudili pri kakem problemu ali odstavku. Delu z učbenikom posvetimo vsaj eno uvodno uro. Sicer namenimo tej metodi dela v šolskem letu večkrat po nekaj minut.
- Učenke in učence že v uvodni uri prepričamo, da je za nadaljnje delo nujno potrebno, da poznajo, razumejo in obvladajo znane pojme in operacije iz prejšnjih let. Pokažemo jim, kako lahko poiščejo zeleni odgovor v učbeniku v treh uvodnih razdelkih *Uvodnega poglavja*, ko česa ne znajo.
- Upoštevamo, da je od navodil učiteljice ali učitelja odvisno, kdaj, kako in kolikokrat bodo učenci in učenke uporabili razdelke iz *uvodnih ponovitev*.
- Učenkam in učencem z motnjami pri računanju dovolimo, da računalno vedno uporabljajo.
- Obdelamo le uvod v kombinatoriko in ne sežemo globlje ali širše kot učbenik. Kombinatorično štetje se ne navezuje neposredno na snov iz 7. razreda.

- naravoslovno matematični kompetenci,
- sporazumevanju v maternem jeziku,
- matematični pismenosti,
- digitalni pismenosti.

- Upoštevamo, da je učenje procesnih znanj vedno sestavni del dobrega poučevanja matematike. Razdelki empiričnih in matematičnih preiskav ta prizadevanja posebej poudarijo. Reševanje izzivov in izvajanje empiričnih preiskav je samo eden od načinov, ki vzpodbujajo *problemski pristop k poučevanju*. Ta povezuje matematiko z okoljem in z drugimi predmeti ter prispeva k oblikovanju osebnosti.
- Pri obravnavi *izzivov*, torej odprtih problemov, upoštevamo, da je raziskovanje ali odkrivanje izredno zahtevno. Zato ni primerno za vse učenke in učence. Priporočljivo je, da se *izzivi* tematsko navezujejo na usvojeno znanje. Učenke in učence, ki imajo ob reševanju matematičnih preiskav težave, preusmerimo v empirične preiskave.

## NAMIGI ZA POUČEVANJE UVODNEGA POGlavJA

### STRAN 7

#### *Pogoj*

Učenka/učenec

- ve, kaj je matematični problem.

#### *Učni cilj*

Učenka/učenec *zna*

- pojasniti pomen reševanja matematičnih problemov.

### Uvodna stran

spregovori o matematičnih problemih in njihovem reševanju. Spregovori tudi o tem, kako učenke in učenci uporabljajo *Stičišče 7*. Ob tem poudarimo, da se to poglavje po zgradbi, vsebini in načinu rabe močno razlikuje od vseh preostalih poglavij. Natančno pojasnimo, kako naj se učenke in učenci k nekaterim razdelkom tega poglavja vračajo, da dopolnijo ali osvežijo znanje, ki ga potrebujejo za nadaljnje delo.

### STRANI 8, 9, 10, 11, 12

#### *Predznanje*

Učenka/učenec:

- pozna v preteklih letih obravnavano snov iz obdelave podatkov.

#### *Učni cilji*

Učenka/učenec *zna*:

- prepoznati opisne in številske podatke,
- razlikovati zvezne in nezvezne številske podatke,
- pojasniti, da so vsi podatki, ki jih dobi z merjenjem, zvezni,
- kodirati in čistiti zbrane podatke,
- ločiti med urejanjem podatkov v vrsto in razporejanjem podatkov v razrede,

### PONAVLJAMO: Vrste, urejanje in prikazovanje podatkov

#### **Ključne besede**

*Podatki: opisni, številski (nezvezni, zvezni); kodiranje, čiščenje, urejanje, štetje, prikazi podatkov.*

#### **Aktivnosti**

Učenka/učenec: *opisuje, pripoveduje, skicira, riše.*

#### **Motivacija**

Poudarimo pomen obdelave podatkov in zbudimo željo, da učenke in učenci sami ponovijo znano snov o podatkih iz prejšnjih let.

#### **Obravnava**

Ob zapisih in slikah iz učbenika z vodenim pogovorom ponovimo znane definicije, postopke in prikaze iz učbenika. Učenke in učence poučimo, kako naj samostojno ponavljajo, če kaj potrebujejo.

#### **Utrujemo**

Naloge sledijo naslednjim operativnim ciljem.

Učenka/učenec:

- loči med opisnimi in številkimi podatki (razlaga, nal. 1),
- loči med zveznimi in nezveznimi številkimi podatki (razlaga),
- pojasni, kdaj je potrebno zbrane podatke čistiti in kodirati (razlaga, nal. 2),
- pri preštevanju podatkov uporablja zanesljive tehnike štetja, npr. črtni zapis (razlaga, nal. 3, 4),

- uporabljati črtni zapis štetja,
- ★ uporabljati zapis štetja s kombinacijo pik in črtic,
- prikazovati opisne podatke s stolpičnim in bločnim diagramom,
- opisati:
  - diagram s trakom,
  - piktogram ali figurni diagram,
  - drevesni diagram,
  - pušični diagram,
  - Carrollov diagram,
- pojasniti, da so Vennovi diagrami uporabni za prikaz unije in preseka,
- zbrane podatke prebrati z različnih prikazov:
  - s preglednice,
  - s stolpičnega in bločnega diagrama,
  - s traku,
  - s piktograma,
  - z drevesnega diagrama,
  - s pušičnega diagrama,
  - s Carrollovega diagrama,
  - z Vennovih diagramov za presek in unijo, podmnožico,
- z zbranimi podatki dopolniti našete prikaze,
- zbrane podatke samostojno prikazati z naštetimi diagrami,
- podatke razporejati po enem ali dveh kriterijih.

### Procesni cilji

Učenka/učenec razvija sposobnost:

- opazovanja,
- zapisovanja,
- sortiranja,
- štetja,
- analiziranja,
- povezovanja,
- sklepanja,
- kritične presoje.

STRANI 13, 14, 15

### Predznanje

Učenka/učenec:

- ve, kaj je matematični problem,
- pozna korake za reševanje problema.

- številsko vrednost z znaki zapiše s številom (razlaga, nal. 5),
- loči med razporejanjem ter urejanjem zapisanega števila (razlaga),
- pojasni, kaj je razred, kaj širina razreda (razlaga),
- razvrsti podatke v izbrane razrede (nal. 6),
- razvrsti podatke v enako široke razrede (nal. 7),
- dane podatke prikaže na ustrezen način, npr.:
  - s preglednico (nal. 8, 17),
  - s stolpičnim diagramom (nal. 9, 10),
  - z bločnim diagramom (nal. 10),
  - z diagramom na traku (razlaga),
  - s piktogramom (nal. 14),
  - z drevesnim diagramom (nal. 17),
  - s pušičnim diagramom (razlaga),
  - s Carrollovim diagramom (razlaga, nal. 18),
  - z Vennovim diagramom (razlaga, nal. 19),
- pojasni pomen prikaza s stolpičnim diagramom (nal. 11, 12),
- interpretira dane podatke, podane z bločnim diagramom (nal. 13),
- pojasni piktogram (nal. 15, 16).

### Medpredmetne povezave

- MAT: Posamezne elemente tega razdelka srečamo skoraj v vsakem nadaljnjem poglavju.
- GEO: Razporeditev kopnega in morja, verskih skupnosti po Evropi, Aziji. Poseljenost v Evropski skupnosti. Primerjanje višin prehodov čez Alpe ..., vrhov v Alpah, primerjanje dolžin rek.
- ZGO: Razvrščanje prvih civilizacij, kultura na grških tleh ...
- ITK: Vrste in delitve umetnih snovi.
- NAR: Rastline, živali v morju, viri onesnaževanja, tipi gozdov, živali v gozdu, vrste vode ...
- Naravoslovni in kulturni dnevi.

### Didaktični namigi

- Razdelek preletimo skupaj z učenkami in učenci.
- Uvedemo jih v delo z učbenikom in jih naučimo, kako naj se po potrebi vračajo k razdelku.
- Manjši problem lahko pričakujemo pri ponovitvah *množic*. Slednje učenke in učenci, ki so se učili po *Stičišču 5*, obvladajo. Upoštevamo, da bomo množice v sedmem razredu uporabljali največ kot pomoč pri preglednejših zapisih v geometriji in delno pri poglavju Deljivosti. Lahko jih uporabimo tudi v poglavjih o trikotnikih in štirikotnikih, čeprav v *Stičišču 7* pri tej snovi shajamo brez njih.

### PONAVLJAMO: Problemi in njihovo reševanje

#### Ključne besede

Matematični problem ali besedilna naloga: podatek (odvisen, neodvisen), koraki reševanja.

#### Aktivnosti

Učenka/učenec: opisuje, pripoveduje, zapisuje, rešuje, računa.

**Učni cilji**Učenka/učenec *zna*:

- prepoznati problemsko situacijo, jo razčleniti, predstaviti z različnimi zapisi, prikazati, rešiti in pojasniti ter utemeljiti rezultat,
- ★ ločiti problemsko situacijo od problema,
- ločiti med matematičnimi in življenjskimi problemi,
- iz problema izpisati zapisane podatke,
- ločiti med odvisnimi in neodvisnimi podatki,
- določiti neznanko,
- pojasniti pomen koraka pri reševanju problema,
- naštetih vse korake reševanja matematičnega problema:
  - razumevanje problema,
  - pripravo načrta za reševanje,
  - uresničitev načrta,
  - pregled rešitve z odgovorom.

**Procesni cilji**

Učenka/učenec

*razvija sposobnost:*

- natančnosti,
- zapisovanja,
- logičnega sklepanja,
- vztrajnosti,
- sistematiziranja,
- analiziranja,
- kritičnosti.

**Motivacija**

Uvodna motivacija naj bi sprožila pogovor o tem, kako koristi reševanje matematičnih problemov v vsakdanjem življenju.

**Obraznava**

Zgoščena navodila o reševanju matematičnih problemov, ki jih je predlagal matematik madžarskega rodu *George Polya* (1887–1935), ponovimo skupaj z učenkami in učenci. Opomnimo jih in jim pokažemo, kako naj se k temu razdelku vračajo po potrebi, ko bodo v učbeniku naleteli na besedilno nalogo. Skupaj s komentarji ponovno rešimo zglede in še nekaj nalog. Vsaj en problem rešimo zelo natančno in ob reševanju glasno razmišljamo.

**Utrjevanje**

Naloge sledijo naslednjim operativnim ciljem.

Učenka/učenec:

- opiše problemsko situacijo (razlaga, vse besedilne naloge),
- obnovi dani problem in sistematično izpiše: dane podatke, neznanko, vprašanje (vse naloge),
- pripravi načrt reševanja problema: vzpostavi zvezo med podatki in neznanko; po potrebi se spomni na reševanje podobnega problema; nariše ustrezno skico, če je to mogoče (od nal. 20 do nal. 43),
- pri reševanju problema uporablja ustrezne matematične operacije in sproti preverja pravilnost delnih rezultatov (od nal. 20 do nal. 44),
- sestavi matematični problem (od nal. 44 do nal. 48).

**Didaktični namigi**

- Pomemben razdelek obdelamo skupaj z učenci in učenkami, preden v *Stičišču 7* naletimo na matematične besedilne naloge.
- Pojasnimo, kako pomembno je, da se pri reševanju učenke in učenci držijo predpisanih korakov.
- Pokažemo jim, kako naj se k razdelku po potrebi vračajo.
- Učenke in učence večkrat napotimo, da razdelek preletijo in rešijo kako nalogo.

**Medpredmetne povezave**

- MAT: Posamezne elemente tega razdelka srečamo v vsakem nadaljnjem poglavju v *Stičišču 7*.
- VSAKDANJE IZKUŠNJE  
Seznami za nakupovanje, sestava urnikov, vremenski podatki ...

STRANI 16, 17

**Pogoj**

Učenka/učenec

- ima računalno,
- želi uporabljati računalno.

**PONAVLJAMO: Računanje z računalom****Ključne besede***Žepno računalno.***Aktivnosti**Učenka/učenec: *opazuje, preizkuša, ocenjuje, računa.***Motivacija**

S pogovorom pri učenkah in učencih zbudimo zanimanje in željo po rabi žepnega računalna.

### Učni cilji

Učenka/učenec zna:

- pojasniti, kako uporablja računalno z dvovrstičnim zaslonom,
- opravi zaokrožanje števil,
- opravi seštevanje in odštevanje števil z računalom,
- opravi množenje in deljenje števil z računalom,
- opravi potenciranje števil z računalom.

### Procesni cilji

Učenka/učenec

razvija sposobnost:

- natančnosti,
- zaokroževanja,
- ocenjevanja,
- primerjanja,
- kritičnosti.

STRANI: 18, 19, 20

### Predznanje

Učenka/učenec

- ve, kaj je razvrščanje,
- zna delati natančno in sistematično.

### Učni cilji

Učenka/učenec zna:

- uporabiti postopno odločanje,
- ★ pojasniti pojem izbire,
- ★ pojasniti pojem kombinatoričnega štetja,
- pojasniti nastanek drevesnega diagrama,
- pokazati v kombinatoričnem drevesu vozlišče in vejo,
- prikati število odločitev s kombinatoričnim drevesom.

## Obraznava

Delovanje in uporabo žepnega računalnika raziskujemo ob učbeniku in se z učenkami in učenci o tem pogovarjamo eno šolsko uro. Nadaljnja raziskovanja naj izvajajo učenke in učenci sami. Pokažemo jim osnovne računske algoritme. Zápise najdejo v učbeniku.

## Utrjevanje

Naloge sledijo naslednjim operativnim ciljem.

Učenka/učenec:

- razišče svoje žepno računalno (razlaga, okvir),
- zaokroža števila (razlaga, okvir),
- sešteva, odšteva (razlaga, nal. 49, 52),
- množi, deli (nal. 53, 54, 55),
- potencira (okvirja, nal. 56, 57),
- računa vrednosti izrazov z več operacijami (nal. 49, 50, 51).

## Didaktična namiga

- Računalno začnemo uporabljati, ko učenke in učenci že obvladajo algoritme posameznih operacij.
- Računalno uporabljamo po osebni presoji, zagotovo pa tam, kjer je v učbeniku ikona računalnika.

### Medpredmetne povezave

- MAT: Računalno naj bi uporabljali v nekaterih razdelkih z aritmetično in geometrijsko vsebino.

## SPOZNAVAMO 1: Kombinatorično štetje

### Ključne besede

*Kombinatorično štetje, kombinatorično drevo: vozlišče, veja.*

### Aktivnosti

Učenka/učenec: *razporeja, odloča, sklepa, riše, piše.*

### Motivacija

Uvodna ilustracija z modeliranjem iz vsakdanjega življenja prikaže postopek kombinatoričnega štetja, to je razporejanja danih elementov na različne možne načine.

## Obraznava

Razlago lahko navežemo na uvodno ilustracijo ali obdelamo prikazani primer barvanja dveh teles z izbranimi barvami na različne načine. Še bolje je, če se spoznavanja kombinatoričnega štetja učenke in učenci lotijo praktično in svoje postopke sproti grafično prikažejo s *kombinatoričnim drevesom*.

## Utrjevanje

Naloge sledijo naslednjim operativnim ciljem.

Učenec/učenka:

- loči med odvisnim in neodvisnim odločanjem (razlaga, nal. 58),
- riše in odčita odločitve, prikazane s kombinatoričnim drevesom (razlaga, nal. 59, 60, 61, 65; po potrebi tudi ostale naloge),

**Procesni cilji**

Učenka/učenec  
razvija sposobnost:

- preizkušanja,
- sistematičnosti,
- sklepanja.

- utrjuje neodvisno odločanje brez ponavljanja (nal. 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 71),
- utrjuje neodvisno odločanje s ponavljanjem (nal. 67, 69, 70, 72),
- preveri svoje teoretično znanje kombinatorike (nal. 73).

**Medpredmetne povezave**

- MAT: Posamezne elemente tega poglavja srečamo v nekaterih nalogah iz drugih poglavij *Stičišča 7*.
- LVZ: Kombinacija barv, predmetov, sestavljanje ornamentov, okraskov ...

**Didaktični namig**

Razdelek obravnavamo, ko nam časovno ustreza. Upoštevamo, da je smiselno *kombinatorično štetje* obravnavati čim prej, saj ga lahko uporabimo pri različnih preiskovanjih in reševanju nalog.

**STRANI 21, 22, 23**

**Predznanje**

Učenka/učenec:

- zbira podatke,
- obvlada prikazovanje in obdelavo podatkov.

**Učni cilji**

Učenka/učenec *zna*:

- izbrati med različnimi tehnikami zbiranja podatkov: preštevanje, anketiranje, intervju,
- izpeljati preproste empirične preiskave od postavitve vprašanja prek zbiranja in urejanja ter predstavitve podatkov do predstavitve ugotovitev preiskave,
- pojasniti pomen empirične preiskave.

**Procesni cilji**

Učenka/učenec  
razvija sposobnost:

- urejanja, • opisovanja,
- prepoznavanja,
- postavljanja vprašanj,
- povzemanja, • poročanja,
- utemeljevanja, • kritičnosti.

**Medpredmetne povezave**

- ITK: Iskanje podatkov po internetu. Raba računalniških oblik predstavitve podatkov.
- NARAVOSLOVNI DNEVI

**SPOZNAVAMO 2: Empirične preiskave**

**Ključne besede**

*Empirična preiskava ali raziskava: zbiranje, urejanje in prikazovanje podatkov.*

**Aktivnosti**

Učenka/učenec: *zbira, ureja, riše, piše, interpretira.*

**Motivacija**

Uvodna ilustracija kaže možno izvedbo empirične preiskave iz vsakdanjega življenja, ki jo lahko poljubno dopolnimo. Poudarimo, da je potreben pogoj za uspešno izvajanje empirične preiskave, da učenka in učenec poznata priročne zapise štetja, zapisovanja in urejanja podatkov v preglednicah ter njihovo predstavitev z diagrami različnih vrst.

**Obraznava**

Empirične preiskave izvajamo neodvisno od preostale snovi iz učbenika takrat, ko so izpolnjeni potrebni pogoji. Največkrat so to naravoslovni dnevi ipd. Podrobna navodila za izvajanje teh preiskav lahko učenke in učenci ob delu z učbenikom spoznajo samostojno.

**Utrjevanje**

Za utrjevanje spretnosti pri izvajanju empiričnih preiskav potrebujejo učenke in učenci vajo zunaj predpisanih šolskih ur. Empirične preiskave se lahko izvajajo samostojno ali v tandemu ali manjši skupini v okviru raznih dejavnosti na šoli ali kot raziskovalno nalogo posameznih skupin ali posameznika. Tem za tovrstne raziskave lahko najdejo kar nekaj v učbeniku.

Naloge sledijo naslednji operativnim ciljem.

Učenka/učenec:

- izpelje trifazni potek raziskovanja:
  - zbiranje,
  - urejanje in prikazovanje,
  - poročanje in interpretiranje (razlaga),

★ se uri v različnih oblikah poročanja in uporablja različne možne pristope raziskovanja:

- anketa ali intervju (nal. 74, 75, 76, 77, 78, 81, 82),
- preštevanje (nal. 77),
- brskanje po internetu (nal. 79, 80, 83, 84).

### Didaktična namiga

- Teга razdelka ne obravnavamo strnjeno na začetku šolskega leta, ampak po potrebi, pred izvedbo npr. naravoslovnega dne ali raziskovalne naloge ipd.
- V učbeniku je nanizanih več idej za empirične preiskave. Lahko jih opravlja posameznik v smislu raziskovalne naloge. Priporočljivo je tudi reševanje v tandemu ali v manjši skupini.

## STRANI 24, 25, 26

### Pogoj

Učenka/učenec:  
- raziskuje in rešuje probleme.

### Učni cilji

Učenka/učenec zna:

- ★ ločiti problem od izziva,
- ★ razčleniti problemsko situacijo, ki jo vključuje izziv, jo predstaviti z različnimi zapisi,
- ★ ob izzivu sebi zastaviti raziskovalno vprašanje in se odločiti za metode dela, ki vodijo k rešitvi,
- ★ razčleniti izziv, ga rešiti ter pojasniti in utemeljiti rezultat.

### Procesni cilji

Učenka/učenec razvija sposobnost:

- prepoznavanja,
- postavljanja vprašanj,
- sklepanja,
- povzemanja,
- poročanja,
- analiziranja,
- sistematičnega pristopa,
- utemeljevanja,
- kritičnosti.

### Medpredmetne povezave

- MAT: samostojno preiskovanje odprtih problemov.

## SPOZNAVAMO 3: Matematične preiskave

### Ključne besede

Matematična preiskava ali raziskava, izziv.

### Aktivnosti

Učenka/učenec: razmišlja, odloča, preizkuša, postavlja vprašanja, analizira, sklepa, utemeljuje.

### Motivacija

Uvodna ilustracija daje iztočnico za pogovor o izzivu, to je matematičnem problemu odprtega tipa.

### Obravnava

Učenkam in učencem pojasnimo, da je izziv posebna vrsta matematične naloge, ki zahteva od reševalca, da si sam postavi možna vprašanja in nanja potem poskuša odgovoriti. S tem si reševalec sam opredeli cilj raziskovanja. Kako naj bi tako raziskovanje potekalo, je nakazano v učbeniku. Zato ga skupaj predelamo in se o vseh korakih reševanja pogovorimo.

Reševanje izzivov je neke vrste model za pravo raziskovanje.

Zavedajmo se, da učenka/učenec lahko raziskuje samo na tistih področjih matematike, katerih osnove že dobro obvlada.

### Utrjevanje

Učbenik *Stričišče 7* ponuja nekaj izzivov in nekaj t. i. igrice-izzivov, ki so neka-kšna priprava na samostojnejše raziskovanje.

**Opomba:** Vsi izzivi v učbeniku so avtorsko delo dr. Amalije Žakelj. Igrice-izzivi pa so napisane po vsebinski zasnovi Vesne Harej.

Naloge sledijo naslednjim operativnim ciljem.

Učenka/učenec:

- ★ loči med problemom in izzivom,
- ★ prepozna v igricah skrite izzive in jih reši, ko se pripravlja na reševanje izzivov, ki sledijo (okvirji),

★ ob izzivu si postavi vprašanje, izbere strategijo reševanja, izziv reši in rešitev utemelji (izzivi od nal. 85 do nal. 91 in na str. 302).

### Didaktični namig

Reševanje izzivov je usmerjeno k samostojnemu odkrivanju cilja, zato daje prednost iskanju poti reševanja. S tem prispeva k učenju procesov ki spremljajo reševanje neobičajnih matematičnih problemov in k izostritvi matematičnega mišljenja. Sodi med najzahtevnejše vrste reševanja problemov, zato upoštevamo, da ga ne zmorejo vsi učenci in učenke.

Kljub odprtosti problemov moramo paziti, da so učenke in učenci pred tem usvojili strategijo reševanja problemov in da jim je tema raziskovanja znana. Brez predznanja raziskovanje ni mogoče.

Ne pozabimo, da bodo učenke in učenci postavljene cilje laže dosegli, če jih naučimo pisati pregledne zapise in samostojno uporabljati učbenik.

Priporočane metode dela:  
 - vodeni pogovor,  
 - individualno načrtovano delo,  
 - projektno učno delo,  
 - timski pouk.

### Splošno didaktično priporočilo

Pri poučevanju matematike po *Stičišču 7* upoštevamo, da je bolj kot usvojitve predpisanih vsebin, ki jih učbenik prinaša, pomembno to, da učenke in učence usposobimo, da bodo bolje reševali različne probleme tudi na drugih področjih, bistrili svojega duha in postopno izoblikovali svoje logično in kritično mišljenje. Zato uporabljamo problemski pristop k poučevanju, a pri tem ohranimo pravo mero.

Upoštevajmo tudi, da je reševanje izzivov in izvajanje empiričnih preiskav samo eden od načinov, ki vzpodbujajo *problemski pristop k poučevanju*.

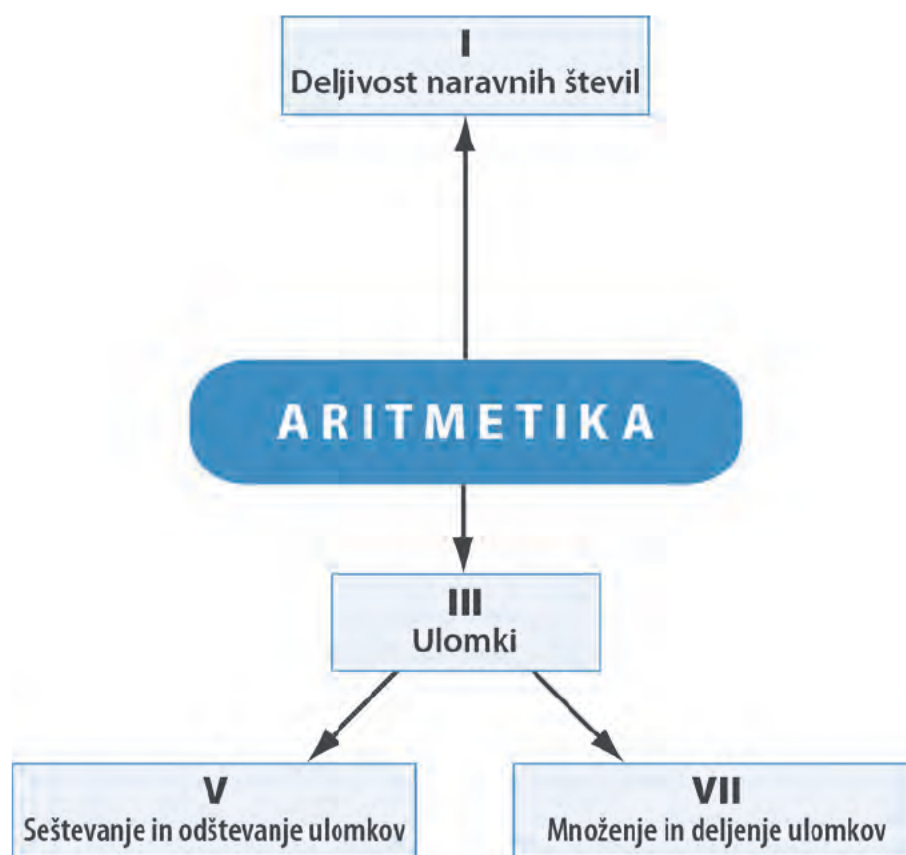
Koristi tudi uvajanje učenk in učencev v metode učenja. *Vodnik po učbeniku Stičišče 7* pogosto usmerja k *aktivnemu učenju*, ki ga lahko izvajamo na ravni dialoga in na ravni izkušenj. Slednje si učenci pridobijo z *modeliranjem, iskanjem analogij, izvajanjem meritev, zbiranjem podatkov, ob iskanju protiprimerov* itd.

**Pri učenju pojmov je pomembno razumevanje, ne učenje na pamet.**

**Pri reševanju nalog je pomembna kvaliteta rešitve, ne kvantiteta.**



## RAZČLENITEV ARITMETIČNIH POGLAVIJ



## DELJIVOST NARAVNIH ŠTEVIL (POGLAVJE I)

20 je večkratnik števila 5, ker je  $20 = 4 \cdot 5$ .

21 ni večkratnik števila 5, ker je  $21 = 4 \cdot 5 + 1$ .

### Večkratniki

Naravna števila, ki jih lahko zapišemo kot vsoto enakih členov, na primer  $5 + 5 + 5 + 5$ , lahko zapišemo tudi s produktom  $4 \cdot 5$ . Tako število imenujemo **večkratnik** danega števila.

Če pomnožimo naravno število  $a$  z naravnim številom  $b$ , je produkt  $a \cdot b$  večkratnik števila  $a$ .

Z množenjem števila  $a$  z naravnimi števili, na primer  $1, 2, 3 \dots n, (n + 1) \dots$  dobimo množico večkratnikov danega števila:

$$V_a = \{a, 2a, 3a \dots na, (n + 1)a \dots\}$$

Množica večkratnikov vsakega naravnega števila ima neskončno mnogo elementov. Zato ima množica večkratnikov naravnega števila le najmanjši element, ne pa tudi največjega. Vedno obstaja še večji.

Deljenje  $30 : 6 = 5$  se izide, zato lahko rečemo:

- število 30 je večkratnik števila 6 ali:
- število 6 deli število 30 ali:
- število 6 je delitelj števila 30.

### Deljitelji

Deljenje  $a : b$  se izide, če je deljenec deljiv z deliteljem in tudi s količnikom. V tem primeru deljenje  $a : b = k$  lahko zapišemo z množenjem  $a = k \cdot b$ , faktorja  $b$  in  $k$  pa imenujemo **delitelja** produkta  $a$ . Zapišemo:

$$a : b = k \Rightarrow a = k \cdot b \Rightarrow b \mid a \text{ in } k \mid a$$

#### *Primer*

Naj bo  $b = ka$ . Potem lahko rečemo:

- Število  $b$  je večkratnik števila  $a$ , če je  $a$  delitelj števila  $b$ . To zapišemo: če  $a \mid b$ , potem je  $b = k \cdot a$  za  $a, b, k \in \mathbb{N}$ .
- Število  $a$  je delitelj števila  $b$ , če je število  $b$  večkratnik števila  $a$ . To zapišemo:  $a \mid b \iff b = ka$ .

Deljenje  $17 : 3$  se ne izide, saj je  $17 = 5 \cdot 3 + 2$ .

### Deljenje

V množici naravnih števil število ni deljivo, če deljenec **ni** večkratnik delitelja. V tem primeru relacijo deljivosti nadomestimo z deljenjem, za katerega pravimo, da se **ne izide**. Operacijo deljenja zapišemo z *osnovnim izrekom o deljenju*:

$$a = b \cdot c + o \text{ ali } a : b = c + \frac{o}{b}$$

*Opomba:* V primeru, da je ostanek pri deljenju nič, operacija deljenja ustreza relaciji deljivosti.

Vsako naravno število ima vsaj dva delitelja. To sta število 1 in število samo.

### Število deliteljev

Za vsako naravno število  $n$  velja  $n \cdot 1 = n$  in od tod sledi:

Število 1 je delitelj vsakega naravnega števila. Vsako število je tudi samo svoj delitelj.

$D_{10} = \{1, 2, 5, 10\}$   
 1 je najmanjši delitelj,  
 10 je največji delitelj.

$0 : 4 = 0$   
 $0 : 3113 = 0$   
 $0 : n = 0; n \neq 0$

Vse delitelje danega števila, na primer  $a$ , lahko združimo v množico deliteljev  $D_a$ .

Množica deliteljev  $D_a$  ima največji delitelj ( $a$ ) in najmanjši delitelj (1).

### Število nič

Število 0 ni naravno število. Ima zanimivo zgodovino. Omenimo le, da je število nič sprva pomenilo, da tam števila ni. *Leonardo iz Pise*, znan kot *Fibonacci*, je že v začetku 13. stoletja število 0 uporabljal pri seštevanju, odštevanju, množenju in potenciranju. Kljub temu celo v 17. stoletju zasledimo mnenja, da 0 ni število. Število 0 so dokončno sprejeli na temelju praktičnih potreb pri merjenju količin in zaradi teoretičnega iskanja odgovora na vprašanje, kaj dobimo, če  $n$  odštejemo od  $n$ .

- Število 0 iz razširjene množice  $\mathbb{N}_0$  je edino število, ki je enako vsem svojim večkratnikom.
- Število 0 je edino število, ki je večkratnik vsakega števila. To je enako kot prejšnja lastnost posledica pravila za množenje z nič. Produkt  $0 \cdot n = 0, n \in \mathbb{N}$ . Od tod tudi sledi:

Število 0 ima neskončno mnogo deliteljev.

### Lastnosti deljivosti

- Relacija deljivosti je:
  - povratna (refleksivna)  $a|a$ ,
  - prehodna (tranzitivna)  $(a|b) \wedge (b|c) \implies a|c$ .
- Relacija deljivosti **ni** vzajemna (ni simetrična). Iz  $a|b$  in  $b|a$  sledi  $a = b$ . Pravimo, da je deljivost antisimetrična relacija.

Ker velja  $n \cdot 1 = n$ , sledi, da je število 1 delitelj vsakega števila  $n$ .

Ker je  $72 = 27 + 45$  in  $9 | 27$  ter  $9 | 45$ , sledi, da  $9 | 72$ .

Dokaz:

$$(3 \cdot 9 + 5 \cdot 9) : 9 = 3 + 5 = 8$$

$7 | 21$ , zato tudi  $7 | 21 \cdot 17$ .

Dokaz:

$$21 \cdot 17 = (3 \cdot 7) \cdot 17 = 7 \cdot (3 \cdot 17)$$

- Število 1 deli vsako število:  $1 | n, n \in \mathbb{N}$ , ker velja  $1 \cdot n = n$ , za vsak  $n \in \mathbb{N}$ .
- **Pravilo vsote.** Če so **vs**i členi vsote deljivi z danim številom, potem je tudi vsota deljiva s tem številom: če  $a | b$  in  $a | c$ , potem tudi  $a | (b + c)$  za  $a, b, c \in \mathbb{N}$ .
- **Pravilo produkta.** Če je v produktu **vsaj en** faktor deljiv z danim številom, potem je tudi produkt deljiv s tem številom: če  $a | b$  ali  $a | c$ , potem  $a | (b \cdot c)$  za  $a, b, c \in \mathbb{N}$ .

### Pravila deljivosti

Z njimi presojujemo, ali je dano število z nekim številom *deljivo* ali ne.

$$2 | 20, 2 | 24, 2 | 46, 2 | 38$$

Z **dve** so deljiva vsa naravna števila, ki imajo na mestu enic desetiško številko 0 ali 2 ali 4 ali 6 ali 8.

$$4 | 32 \implies 4 | 532$$

S **štiri** so deljiva vsa naravna števila, ki imajo s 4 deljivo število, ki ga sestavljata zadnji dve števkici tega števila.

$$8 | 104 \implies 8 | 5104$$

Z **osem** so deljiva vsa naravna števila, ki imajo z 8 deljivo število, ki ga sestavljajo zadnje tri števkice tega števila.

$$10 | 10^n \implies 10 | k \cdot 10^n, k, n \in \mathbb{N}$$

Z **deset** so deljiva vsa naravna števila, ki imajo na mestu enic številko 0.

$$5 \mid 20, 5 \mid 25, 2 \mid 38$$

$$100 = 20 \cdot 5 \Rightarrow 5 \mid 100$$

$$25 \mid 100, 25 \mid 625$$

$$25 \mid 550, 25 \mid 175$$

Pri utemeljitvi si pomagamo z razstavljanjem števil:

$$10 = 9 + 1$$

$$100 = 99 + 1$$

$$1000 = 999 + 1$$

⋮

$$2 \mid 24 \text{ in } 3 \mid 24 \Rightarrow 6 \mid 24$$

O praštevilih najdete več zanimivosti v reviji *Presek*.

2 je praštevilo, saj le  $1 \mid 2$  in  $2 \mid 2$ .

4 ni praštevilo, saj ima tri delitelje: 1, 2 in 4.

Število 1 ni niti praštevilo niti sestavljeno število.

S **pet** so deljiva vsa naravna števila, ki imajo na mestu enic številko 5 ali 0.

S **petindvajset** so deljiva vsa naravna števila, v katerih so na zadnjih dveh mestih ustrezne desetiške številke 00, 25, 50 ali 75.

S **tri** so deljiva tista števila, katerih vsota števk je deljiva s 3.

Z **devet** so deljiva vsa števila, katerih vsota števk je deljiva z 9.

*Primer*

$$\begin{aligned} 6372 &= 6000 + 300 + 70 + 2 = \\ &= 6(999 + 1) + 3(99 + 1) + 7(9 + 1) + 2 = \\ &= 6 \cdot 999 + 6 + 3 \cdot 99 + 3 + 7 \cdot 9 + 7 + 2 = \\ &= (6 \cdot 999 + 3 \cdot 99 + 7 \cdot 9) + \underbrace{(6 + 3 + 7 + 2)}_{18} = \\ &= 9(6 \cdot 111 + 3 \cdot 11 + 7) + 9 \cdot 2 \end{aligned}$$

S **šest** so deljiva vsa števila, ki so hkrati deljiva s 3 in z 2.

### Primeri zanimivih števil

• **Prijateljska števila** so števila, za katera velja, da je vsota deliteljev enega števila, brez števila samega, drugo število.

Prijateljski števili 220 in 284 je poznal že

*Pitagora iz Samosa* (približno 580 do 500 pr. n. št.).

*Primer*

**220 ima delitelje:**

$$1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110, 220$$

$$1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$$

**284 ima delitelje:**

$$1, 2, 4, 71, 142, 284$$

$$1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220$$

• **Popolno število** je število, pri katerem je vsota vseh njegovih deliteljev, brez števila samega, enaka temu številu. Poznanih je okoli 45 sodih popolnih števil, še vedno pa ne vedo, ali jih je neskončno mnogo in ali so med njimi tudi liha popolna števila.

*Primer*

$$D_6 = 1 + 2 + 3 = 6; D_{28} = 1 + 2 + 4 + 7 + 14 = 28$$

### Delitev naravnih števil

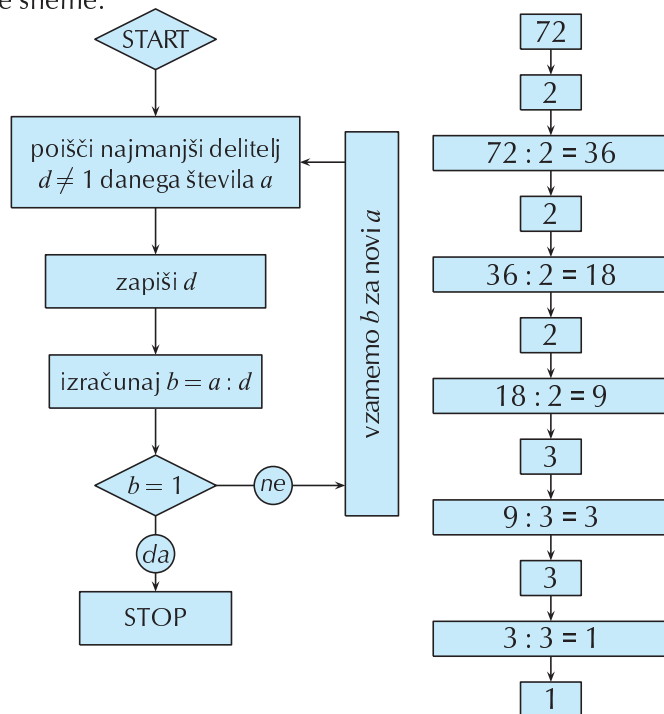
Po številu deliteljev, ki jih ima število, množico naravnih števil razdelimo na *praštevila, sestavljena števila* in *število 1*.

*Praštevilo ima natanko dva delitelja, 1 in samo sebe.* Praštevila zato ne moremo zapisati kot produkt dveh naravnih števil, večjih od 1.

*Sestavljeno število ima več kot dva delitelja.*

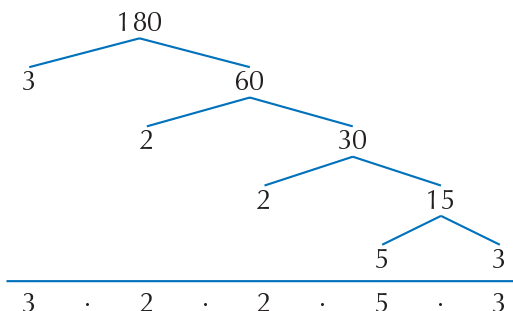
Vsako sestavljeno število lahko zapišemo kot produkt samih praštevil, in to na en sam način. Postopek imenujemo *razcep števila na prafaktorje* ali *praštevilska faktorizacija*.

Številsko faktorizacijo izvajamo na podlagi naslednje sheme:



Shemo zapišemo na različne načine: z diagramom deljenja, drevesnim diagramom ali z zapisom produktov.

180	3
60	2
30	2
15	5
3	3
1	



$$\begin{aligned}
 180 &= 3 \cdot 60 = \\
 &= 3 \cdot 2 \cdot 30 = \\
 &= 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 15 = \\
 &= 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 = \\
 &= 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5
 \end{aligned}$$

### Skupni delitelji danih števil

Številom določamo *skupne delitelje* ali pokažemo, da ti ne obstajajo. Skupni delitelj števil ne more biti večji od najmanjšega od danih števil.

- $D(4, 8) = 2$
- $D(6, 12) = 6$
- $D(3, 6, 9) = 3$

### Največji skupni delitelj danih števil

je največje število, s katerim so deljiva vsa dana števila. Največji skupni delitelj je enak produktu največjih potenc prafaktorjev, ki so skupne vsem danim številom.

#### Primer

72, 108, 180	2
36, 54, 90	2
18, 27, 45	3
6, 9, 15	3
2, 3, 5	1

$$D(72, 108, 180) = 2^2 \cdot 3^2 = 36$$

Največji skupni delitelj danih števil določimo:

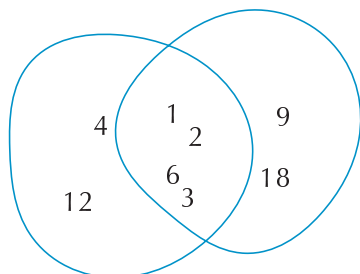
- na pamet,
- z razcepom posameznih števil na prafaktorje.

Skupne delitelje lahko prikažemo z Vennovim diagramom.

*Primer*

$$D_{12} = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$$

$$D_{18} = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\} \Rightarrow D_{12} \cap D_{18} = \{1, 2, 3, 6\}$$



$D(5, 3) = 1$ ,  
zato sta 5 in 3 tuji si števili.

*Tuji si števili* imenujemo števili z največjim skupnim deliteljem 1.

### Skupni večkratniki danih števil

*Skupni večkratniki* so števila, ki so hkrati večkratniki vseh danih števil.

#### **Primeri večkratnikov**

$\nu(5, 3) = 15$ , najmanjši večkratnik dveh praštevil je enak njunemu produktu,  
 $\nu(2, 4) = 4$ , najmanjši večkratnik je kar število, v katerem je drugo število vsebovano:

$\nu(5, 8) = 40$ , najmanjši večkratnik dveh tujih si števil je enak njunemu produktu,

$$\nu(10, 30, 50) = 150$$

$$\nu(72, 108, 180) = 2^3 \cdot 3^3 \cdot 5 = 1080$$

### Najmanjši skupni večkratnik

Najmanjši skupni večkratnik danih števil je najmanjše število, ki je deljivo z vsemi danimi števili. To število je enako produktu največjih potenc prafaktorjev, ki nastopajo v katerem od danih števil.

Med največjim skupnim deliteljem in najmanjšim skupnim večkratnikom velja zveza:

$$\nu(a, b) = (a \cdot b) : D(a, b) \text{ za } a, b \in \mathbb{N}$$

## RAZČLENITEV I. POGLAVJA

### Poglavje **DELJIVOST NARAVNIH ŠTEVIL** vključuje razdelke:

1. P: Naravna števila. Deljivost in delitelji (2,2)
2. S1: Pravila za deljivost z 2, s 4, in z 8 (1,1)
3. S2: Praštevila in sestavljena števila (1,1)
4. S3: Razcep na prafaktorje (1,1)
5. S4: Največji skupni delitelj. Tuji si števili (1,1)
6. S5: Najmanjši skupni večkratnik (1,1)
7. Z: Vem in znam (0,5, 0,5)
8. U: Do trdnega znanja (1,5, 1,5)
9. M: Do medalj (1,1)

### Možna razporeditev ur

Različica	Število ur	Razdelki
(1)	10	vsi
(2)	10	vsi

### Pričakovani rezultati

Učenka/učenec:

- poišče skupne večkratnike in skupne delitelje dveh števil,
- ★ določi največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik dveh števil,
- ★ sestavljeno število razcepi na prafaktorje z uporabo pravil o deljivosti z 2, 3, 9, 5 in 10.

### Kompetence

sledimo:

- matematični kompetenci,
- matematični pismenosti,
- sporazumevanju v matemem jeziku,
- kulturni ozaveščenosti.

### NUN, 4. raz. obravnava:

- je deljivo, je delitelj, je večkratnik (uporabna raven: išče delitelje).

### NUN, 6. raz. obravnava:

- pravila za deljivosti (z 2, s 5, s 3, z 9 in z 10).

### Deljivost naravnih števil

To poglavje ponovi in dogradi pojem večkratnika ter pojem delitelja. Ponovi pravila za deljivost s števili 2, 5, 3, 9 in 10 ter jih dopolni s pravili za deljivost s 4, z 8 in z  $10^n$ ;  $n \in \mathbb{N}$ . V okvirju je nakazan postopek, kako izpeljemo pravila za deljivost s 6, 12 in 15. Ni omenjeno pravilo za deljivost s 25.

Poudarjena je delitev naravnih števil na tri podmnožice: sestavljena števila, praštevila in število 1. Obravnava razcep na prafaktorje ter pojma največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik.

### Cilji poglavja

Učenka/učenec zna:

- ločiti pojem večkratnika in delitelja danega števila,
- pojasniti, da množico naravnih števil sestavljajo sestavljena števila, praštevila in število 1,
- dano število razcepiti po različnih strategijah na faktorje in prafaktorje,
- uporabiti pravila za deljivost z 2, s 5, s 3, z 9 in z  $10^n$ ,  $n \in \mathbb{N}$ ,
- uporabiti pravila za deljivost s 4, z 8 in s 6,
- na pamet določiti skupne večkratnike ali skupne delitelje števila,
- določiti največji skupni delitelj oziroma najmanjši skupni večkratnik danih števil,
- pojasniti pojem tuji si števili,
- rešiti besedilne naloge z večkratniki in delitelji.

### Didaktično opozorilo

Stari učni načrt (SUN, 1998) je vpeljal relacijo deljivosti v sedmem razredu, prenovljeni učni načrt (NUN, 2008) del te snovi obravnava že v 4. in 6. razredu. Zato bodite učitelji, ki poučujete že dlje časa, pri obravnavi te snovi previdni.

Stičišče 7 zaradi tega prenosa snovi postopa takole:

- snov, ki naj bi jo učenci obdelali že v 6. razredu po NUN, je zapisana v ponovitvi,
- vsa preostala snov pa sledi v razdelkih *Spoznavamo*. Zato je pri poučevanju po SUN (1998) potrebno razdelku *Ponavljamo* nameniti malo več pozornosti in snov razložiti. Časa in nalog je v obeh primerih dovolj.

### Didaktična priporočila

- Pazimo, da bodo učenke in učenci ločevali med operacijo *deljenja* in relacijo *deljivosti*.
- Poudarjajmo pomen razumevanja pravil.
- Navajajmo učenke in učence na uporabo učbenika.
- Usmerjajmo jih na pregledovanje rešenih zgledov v učbeniku.
- Privajajmo jih na pisanje preglednih, sistematičnih zapiskov.
- Navajajmo jih na opazovanje in opisovanje slik ter na skiciranje.
- Vzpodbujajmo jih, da postavljajo vprašanja.
- Navajajmo jih na kritično interpretacijo rezultatov.
- Navajajmo jih na sistematično reševanje besedilnih nalog.

# NAMIGI ZA POUČEVANJE I. POGlavJA

## STRAN 27

### Predznanje

Učenka/učenec:

- pozna množico  $\mathbb{N}_0$ ,
- pozna osnovne računske operacije med naravnimi števili,
- pozna pojem deljivosti,
- pozna pravila za deljivost z 2, s 5, z 10, s 3, z 9.

### Učni cilj

Učenka/učenec zna

- obnoviti zanimivosti o številih iz zgodovine matematike.

## STRANI 28, 29, 30, 31

### Predznanje

Učenka/učenec:

- pozna množico naravnih števil,
- obvlada na pamet poštevanko do 20,
- obvlada osnovne računske operacije.

### Učni cilji

Učenka/učenec zna:

- naravna števila zapisati v desetiškem zapisu in prikazati na številske poltraku in abaku,
- naravna števila razdeliti na soda in liha ter to zapisati s splošnim zapisom  $2n$  in  $2n + 1$ ,  $n \in \mathbb{N}$ ,
- zaporedje naravnih števil ponazoriti z vzorcem in diagramom,
- zapisati splošni člen zaporedja,
- naravna števila primerjati in urejati po velikosti,
- danemu številu  $a$  prirediti njegove večkratnike  $2 \cdot a, 3 \cdot a, \dots$ ,
- ločiti med relacijo deljivosti in operacijo deljenjem,
- pojasniti, da je delitelj naravnega števila vsako naravno število, s katerim se deljenje izide brez ostanka,
- uporabljati izraz je deljivo,
- pravilno uporabljati izraze, ki povezujejo večkratnike in delitelje, npr. 35 je večkratnik števila 5 ali 35 je deljivo s številom 5 ali število 5 je delitelj števila 35,

## Uvodna stran

Okvirčki prinašajo utrinke o pojmovanju števila, njegovem zapisu oziroma ponazoritvi pri Babiloncih in Starih Grkih. Ob tem lahko npr. ponovimo pomen današnjega poimenovanja števeke, številke, števila.

Pogovorimo se lahko o tem, kaj je v starih časih pomenila matematika, zlasti znanje o številih. Stari Grki so za časa Pitagora pripisovali številom mistični pomen in prek njih gradili svoj pogled na svet.

## PONAVLJAMO: Naravna števila. Deljivost in delitelji

### Ključne besede

Naravna števila: soda, liha; deljivost: delitelj, deli, je deljivo, večkratnik, deljivost vsote, deljivost produkta, pravila za deljivost z 2, s 5, z 10, s 3, z 9, s 6.

### Aktivnosti

Učenka/učenec: šteje, prikaže število na abaku, na številske poltraku, ga zapiše, ga prebere; primerja števili po velikosti; sestavlja: številska zaporedja z vzorcem, diagramom, zapisom. Deljivost: prikaže z diagramom povezanost množenja in deljenja, primerja, ugotavlja, povezuje.

### Motivacija

Na igriv način obnovimo znanje poštevanke. S pogovorom ob računanju ponovimo in dopolnimo pojem večkratnika in izzovemo tudi premislek o povezavi operacij množenja in deljenja. S tem utremo pot relaciji deljivosti.

### Obraznava

SUN (1998): Najprej s primeri ponovimo pojem večkratnika. Skupaj z učenkami in učenci uvedemo relacijo deljivost med naravnimi števili. Potem z reševanjem zgledov in z vodenim pogovorom skupaj z učenkami in učenci iščemo delitelje. Ob tem ugotovimo, da ima vsako število vsaj dva delitelja, to je število 1 in samega sebe. Pri iskanju deliteljev si pomagamo tudi z žepnim računalom.

NUN (2008): Ponovimo izraze, ki jih uporabljamo pri deljivosti. Učenke in učence vzpodbudimo, da ob reševanju preprostih primerov deljivosti ponovijo znana pravila za deljivost števila s števili 2, 5, 10, 3 in 9 ter morda s 6 s strani 28.

### Utrjevanje s preverjanjem

K lažji izbiri nalog naj nas usmerijo operativni cilji posameznih nalog. Učenec/učenka:

- pojasni povezavo med štetjem in zaporedjem naravnih števil (razlaga, nal. 1),



- uporabljati pravila za deljivost z 2, s 5, z 10 in za deljivost števila s potencami števila 10,
- uporabljati pravila za deljivost števil s 3 in z 9,
- uporabljati pravilo za deljivost števil s 6,
- na pamet določiti in zapisati večkratnike in delitelje manjšega naravnega števila,
- usvojiti ali obnoviti pravilo za deljivost vsote,
- usvojiti ali obnoviti pravilo za deljivost produkta,
- \*\*\* prepoznati prijateljska števila.

#### Procesni cilji

Učenka/učenec razvija sposobnost:

- pomnjenja,
- uporabe pravil,
- zapisovanja,
- povezovanja,
- sklepanja.

#### Medpredmetne povezave

- MAT: Z nadaljnjimi razdelki tega poglavja ter s poglavji Ulomki, Sestevanje in odštevanje ulomkov, Množenje in deljenje ulomkov, Odstotki. Odstotni račun, Količine. Uvod v funkcijo.
- LVZ : Priprava formata papirja za risanje, risanje vzorcev, okraskov...

#### Metode učenja in poučevanja

- aktivno učenje,
- vodeni pogovor,
- delo z učbenikom.

- opiše in prikaže z diagramom zaporedje naravnih števil (razlaga, nal. 2),
- nadaljuje ali dopolni zaporedje naravnih števil, ki je podano z vrsto ali diagramom (nal. 3, 4, 5, 6),
- prikaže diagram danega zaporedja naravnih števil (nal. 7),
- zapiše zaporedje naravnih števil s prvim členom in pravilom (splošnim členom) (nal. 8, 9, 10),
- loči med izrazi: števka, številka, število (nal. 11),
- loči med predhodnikom in naslednikom naravnega števila (razlaga, nal. 12, 13),
- poimenuje mestne vrednosti naravnih števil, jih zapiše ali prikaže na abaku (razlaga, nal. 14, 15),
- na številskem poltraku odčita ali prikaže naravno število (nal. 16, 17),
- po velikosti uredi dana naravna števila (nal. 18, 19),
- poveže večkratnik in delitelj naravnega števila (razlaga, nal. 20),
- ugotovi, da naloga obravnava večkratnike (nal. 21),
- prikaže z Vennovim diagramom soda in liha naravna števila (nal. 22),
- prikaže s Carrollovim diagramom delitev naravnih števil na soda in liha (nal. 23),
- razume in uporabi povezavo med pravilom za deljivost z 10 ter praviloma za deljivost z 2 in s 5 (nal. 24, 25),
- razume in uporabi pravila za deljivost z 2 in s 5 (nal. 26, 27, 28),
- preveri, ali razume deljivost (nal. 29, 47),
- razume in utrdi uporabo pravila za deljivost s 3 in z 9 (nal. 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39),
- razume in uporabi povezavo med pravilom za deljivost s 6 ter praviloma za deljivost z 2 in s 3 (nal. 40),
- z računalom preveri deljivost danih števil (nal. 41),
- razume in utrdi uporabo pravila za deljivost produkta (razlaga, nal. 42, 43, 44),
- preveri pravila za deljivost s 3, s 7 in z 11 (nal. 47),
- ★ razume in utrdi rabo pravila za deljivost vsote (razlaga, nal. 45, 46),
- preveri deljivost danega števila za različne delitelje (nal. 48, 49),
- \*\*\* usvoji pojem prijateljskega števila (okvir).

#### Didaktični namig

Pri ponavljanju snov osvežimo le toliko, da lahko nadaljujemo z delom. Če poučujemo po SUN iz leta 1998, to snov temeljito obdelamo. Zaradi različnih pristopov, s katerimi lahko ugotovimo deljivost dveh števil, lahko povzroča ta snov učencem težave. Snov dobro utrdimo, ker je temelj nadaljnjih poglavij.

#### Taksonomske ravni

Poznavanje	primerjaj, poveži
Razumevanje	opiši, pojasni
Uporaba	izračunaj, razvrsti
Analiza	razloži, ugotovi
Sinteza	utemelji, uporabi pri besedilnih nalogah
Vrednotenje	uporabi pri reševanju problemov, presodi

## STRANI 32, 33

**Predznanje**

Učenka/učenec:

- razume pojem deljivosti,
- obvlada deljenje,
- pozna pravilo za deljivost vsote in produkta.

**Učni cilji**

Učenka/učenec zna:

- uporabiti pravila za deljivost z 2, s 4 in z 8,
- ★ utemeljiti pravilo za deljivost s 4 in deljivost z 8.

**Procesni cilji**

Učenka/učenec

razvija sposobnost:

- pomnjenja,
- uporabe pravil,
- zapisovanja,
- povezovanja,
- sklepanja.

**Medpredmetne povezave**

- MAT: V naslednjih razdelkih tega poglavja.

**Metode učenja in poučevanja**

- vodeno odkrivanje,
- aktivno učenje,
- delo z učbenikom.

## STRANI 34, 35

**Predznanje**

Učenka/učenec:

- pozna pojem naravnega števila,
- pozna zapis števila v obliki produkta,
- obvlada pojem deljivosti.

**SPOZNAVAMO 1: Pravila za deljivost z 2, s 4 in z 8****Ključne besede***Pravila za deljivost.***Aktivnosti**Učenka/učenec: *poskuša, opazuje, povezuje, ugotavlja, računa.***Utrjevanje**Nalog je dovolj. Sledijo naslednjim *operativnim ciljem*.

Učenka/učenec:

- ugotovi povezavo med deliteljem in večkratnikom danega števila (nal. 50),
  - razume in utrdi rabo pravila za deljivost s 4 (nal. 51, 52, 53, 55),
  - izpelje pravila za deljivost s 4 (nal. 54),
  - uporabi in pojasni povezavo med praviloma za deljivost z 2 in s 4 (nal. 56, 57),
  - razume in utrdi rabo pravila za deljivost z 8 (nal. 58, 61, 62, 63),
  - izpelje pravilo za deljivost z 8 (nal. 59, 64),
  - preveri razumevanje deljivosti s 4 in z 8 (nal. 60),
  - reši matematične probleme na temo večkratnikov in deljivosti (nal. 65, 66, 67),
- \*\*\* z analogijo izpelje pravila za deljivost z 12, s 15 in z 18 (okvirček).

**Didaktični namig**

Pri uvajanju pravil za ugotavljanje deljivosti danega števila z izbranimi števili pazimo, da se njihova uporaba ne izrodi v golo učenje na pamet. Priporočljivo je, da pri tem razdelku uporabimo problemski pristop.

**Taksonomske ravni**

Poznavanje	opazuj, ugotovi, preveri
Razumevanje	opiši s svojimi besedami
Uporaba	uporabi v novi nalogi, izračunaj
Analiza	ugotovi značilnosti, primerjaj
Sinteza	utemelji, dokaži
Vrednotenje	uporabi pri besedilnih nalogah

**SPOZNAVAMO 2: Praštevila in sestavljena števila****Ključne besede***Praštevilo, sestavljeno število, Eratostenovo sito.***Aktivnosti**Učenka/učenec: *opazuje, poskuša, eksperimentira.***Motivacija**

Uvodna ilustracija na geometrijski način usmeri v iskanje deliteljev danega števila s tem, da učenci in učenke iščejo vse možne pravokotnike, ki jih lahko sestavijo iz danih kvadratkov.

**Učni cilji**

Učenka/učenec zna:

- pojasniti, da množico naravnih števil razdelimo glede na število deliteljev števil na sestavljena števila, praštevila in število 1,
- pojasniti, da imajo sestavljena števila najmanj tri delitelje, praštevila natanko dva delitelja, število 1 pa deli le samo sebe,
- utemeljiti dogovor, da število 1 ni niti praštevilo niti sestavljeno število,
- z Eratostenovim sitom iz množice naravnih števil izluščiti praštevila,
- \*\*\* prepoznati palindromska praštevila,
- \*\*\* prepoznati popolna števila.

**Procesni cilji**

- Učenka/učenec razvija sposobnost:
- pomnenja,
  - uporabe pravil,
  - sklepanja.

**Medpredmetne povezave**

- MAT: Z vsemi nadaljnjimi poglavji *Stičišča 7* z aritmetično in algebrsko vsebino.

**Metode učenja in poučevanja**

- aktivno učenje,
- vodeni pogovor.

**Obraznava**

Raziskovanje, ki ga sproži uvodna ilustracija, lahko razširimo na iskanje vseh pravokotnikov iz 4, 9, 25 kvadratkov. Rešitev prinese dvojce: vse delitelje števil 4, 9 in 25 ter ugotovitev, da so tudi kvadrati pravokotniki. Ob tem lahko ugotovimo, da imajo kvadrati naravnih števil liho število deliteljev. Lahko pa takoj nadaljujemo z iskanjem vseh deliteljev števila 20. Tako ugotovimo, da lahko vsa naravna števila razporedimo v podmnožice po številu deliteljev (2, 3 ali več) in to spoznanje povzamemo v pravilo:

Vsa naravna števila, razen števila 1, lahko razporedimo v dve podmnožici. Prva združuje vsa števila, ki imajo natanko dva delitelja, vsa preostala pa tri ali več deliteljev. Prva števila imenujemo *praštevila*, druga pa *sestavljena števila*.

Iskanje praštevil pokažemo tudi z *Eratostenovim sitom*. Ob Eratostenovem situ lahko zastavimo še nekaj dodatnih vprašanj:  
 - *Koliko je vseh praštevil do 100?*  
 - *V kateri desetici je največ ali najmanj praštevil?*  
 - *Poišči med praštevili do 100 zaporedna praštevila (dvojčke).*  
 Kot zanimivost lahko omenimo tudi *prijateljska števila* in morda *palindromska praštevila*.

**Utrjevanje**

Ob nalogah učenke in učenci ponovijo iskanje deliteljev danih števil in utrjujejo pojem praštevila. Naloge sledijo naslednjim operativnim ciljem. Učenka/učenec:

- pojasni, da je število 2 edino sodo praštevilo (nal. 68),
- razume, po katerih kriterijih delimo naravna števila na soda in liha, po katerih pa na sestavljena števila in praštevila (nal. 69),
- prepozna praštevila (nal. 70),
- poišče vsa praštevila med danima številoma (nal. 71),
- ugotovi, ali so števila sestavljena ali so praštevila (nal. 72, 73, 75, 76, 77),
- preveri, ali pozna lastnosti naravnih števil (nal. 74),
- reši zahtevnejši nalogi o praštevilih (nal. 78, 79),
- \*\*\* spozna popolna števila (okvirček),
- \*\*\* spozna palindromska števila (okvirček, nal. 80, 81).

**Didaktični namig**

Snov je primerna za samostojno delo učenk in učencev.

**Taksonomske ravni**

Poznavanje	opazuj, ugotovi
Razumevanje	povzemi, opiši, ilustriraj
Uporaba	uporabi, računaj
Analiza	raziskuj, ugotovi, razloži
Sinteza	utemelji, uporabi pri besedilnih nalogah
Vrednotenje	presodi, kritično opredeli

## STRANI 36, 37, 38

**Predznanje**

Učenka/učenec:

- spretno uporablja pravila o deljivosti,
- pregledno piše račune.

**Učni cilji**

Učenka/učenec zna:

- pojasniti, da se zapis števila s produktom samih faktorjev imenuje razcep,
- dano število razcepiti na produkt različnih faktorjev, enake faktorje pa zapisati s potenco,
- ločiti med faktorjem in prafaktorjem, to je faktorjem, ki je praštevilo,
- pojasniti, da obstaja en sam razcep na prafaktorje,
- uporabiti različne tehnike iskanja prafaktorjev: z diagramom deljenja, z drevesnim diagramom, z zapisom produkta prafaktorjev.

**Procesni cilji**

Učenka/učenec

razvija sposobnost:

- pomnjenja,
- uporabe pravil,
- sklepanja.

**Medpredmetne povezave**

- MAT: Razcep se uporablja v poglavjih Ulomki, Seštevanje in odštevanje ulomkov, Množenje in deljenje ulomkov.

**SPOZNAVAMO 3: Razcep na prafaktorje****Ključne besede***Razcep, prafaktor, diagram deljenja, drevesni diagram.***Aktivnosti**Učenka/učenec: *piše, računa, raziskuje, preizkuša.***Motivacija**

Iz pogovora ob uvodni ilustraciji, ki kaže postopni razcep števila na prafaktorje, lahko učenka in učenec izluščita različne tehnike za razcep sestavljenega števila na prafaktorje.

**Obravnavava**

Učenke in učence vodimo, da samostojno razcepijo nekaj števil in svoje razcepe zapišejo v obliki produktov ter rezultate in poti do njih primerjajo med seboj. Tako ugotovijo, da se poti med seboj lahko razlikujejo, končni rezultat pa je enak. Samostojno ugotovijo, da za vsako sestavljeno število obstaja en sam razcep na prafaktorje. Sledi naj še prikaz več nazornih zapisov razcepa, kot sta *diagram deljenja* in *drevesni diagram*.

**Utrjevanje**

Učenke in učenci naj rešujejo naloge najprej brez računalna. Ob reševanju nalog sledijo naslednjim operativni ciljem.

Učenka/učenec:

- utemelji razliko med pojmom faktor in prafaktor (razlaga, nal. 82),
- razume in pojasni, da obstaja en sam razcep na prafaktorje (razlaga, nal. 83),
- na pamet razcepi dano število (nal. 84, 85),
- razume, da se razcep enakih prafaktorjev zapiše krajše s potenco (nal. 86, 87, 88),
- razcepi število z diagramom razcepa (nal. 86, 87),
- razcepi dana števila na poljuben način: z diagramom deljenja, s produktom, z drevesnim diagramom (nal. 88, 89, 90),
- sestavi števila z danimi prafaktorji (nal. 91, 92),
- raziskuje enakost sestavljenih števil z razcepom na prafaktorje (nal. 93),
- raziskuje deljivost števil, izraženih s produkti prafaktorjev (nal. 94),
- raziskuje števila glede na zahtevano število njegovih prafaktorjev (nal. 95),
- uporabi razcep za spretno računanje količnika velikih števil (nal. 96, 97),
- reši priporočene naloge z računalom (nal. 98),
- \*\*\* odkriva pravila razcepa za nekatera števila (okvirček).

**Didaktični namigi**

- Učenci naj veliko računajo na pamet.
- Razcep naj zapišejo pregledno na različne načine.
- Pravil o deljivosti naj učenke in učenci ne uporabljajo le mehanično, ampak s premislekom, kot npr.:

*Število, ki ni deljivo z nekim praštevilo, tudi ni deljivo z nobenim njegovim večkratnikom.*

**Metode učenja in poučevanja**

- vodeno odkrivanje,
- aktivno učenje,
- vodeni pogovor.

**STRANI 39, 40, 41**

**Predznanje**

- Učenka/učenec:
- obvlada razcep sestavljenega števila na prafaktorje,
  - pregledno piše račune.

**Učni cilji**

- Učenka/učenec zna:
- pojasniti razliko med skupnim deliteljem in največjim skupnim deliteljem dveh števil,
  - določiti skupni delitelj in največji skupni delitelj danih števil,
  - uporabiti oznako  $D_a$  za skupne delitelje števila  $a$ ,
  - uporabiti oznako  $D(a, b)$  za iskanje skupnih deliteljev dveh števil,
  - usvojiti zapis skupnih deliteljev dveh števil s presečno množico vseh deliteljev danih števil,
  - z Vennovim diagramom pokazati skupne delitelje danih števil,
  - pojasniti pojem tujih si števil,
  - uporabiti različne strategije iskanja skupnih deliteljev danih števil: računanje na pamet, sklepanje, naštevanje vseh deliteljev ter njihovo primerjanje.

**Procesni cilji**

- Učenka/učenec razvija sposobnost:
- pomnjenja,
  - uporabe pravil,
  - sklepanja.

**Medpredmetne povezave**

- MAT: Z nadaljnjimi razdelki tega poglavja in poglavji Ulomki, Seštevanje in odštevanje ulomkov, Množenje in deljenje ulomkov.
- NAR: Pri temah Zmesi in Čiste snovi, pri obravnavi Zraka ...

**Taksonomske ravni**

Poznavanje	ugotovi, preizkusi
Razumevanje	pojasni z besedami, razloži
Uporaba	uporabi, reši nalogo
Analiza	razišči, ugotovi, razloži
Sinteza	utemelji, uporabi pri besedilnih nalogah
Vrednotenje	presodi, kritično utemelji

**SPOZNAVAMO 4: Največji skupni delitelj. Tuji si števili**

**Ključne besede**

*Delitelj, največji skupni delitelj, tuji si števili.*

**Aktivnosti**

Učenka/učenec: *raziskuje, rešuje, piše, ponazarja na številski osi, riše diagrame.*

**Motivacija**

Na primeru iz življenja ponazorimo pomen iskanja največjega skupnega delitelja.

**Obraznava**

Ob vodenem dialogu ugotovimo algoritem za iskanje največjega skupnega delitelja. Pomagamo si s prikazom skupnih deliteljev na številski premici. Vpeljemo pojem *tuji si števili*.

**Utrjevanje**

Učence izurimo v iskanju največjega skupnega delitelja. Dovolimo jim, da si pri tem pomagajo z računalom. Pri reševanju nalog sledimo naslednjim operativnim ciljem.

Učenka/učenec:

- poišče na pamet največji skupni delitelj danih števil (nal. 99),
- poišče skupne delitelje danih števil (nal. 102),
- ugotovi, ali sta dani števili tuji si števili (nal. 100),
- poišče skupne delitelje in jih prikaže z Vennovim diagramom (nal. 101, 103),
- rešuje naloge na temo skupnih deliteljev (nal. 104),
- spozna ustrezne metode spretnega iskanja največjega skupnega delitelja (okvir),
- utemelji in poišče največji skupni delitelj (nal. 105, 106, 107, 108, 109),
- reši besedilne naloge z uporabo skupnih in največjih skupnih deliteljev ter tujih si števil (nal. od 110 do 118).

**Didaktični namig**

Gre za pomembno in zahtevno snov, ki pozneje omogoča uspešno nadaljnje delo z ulomki. Zato:

- utrjujemo iskanje največjega skupnega delitelja pri manjših številih,
- spodbujamo računanje na pamet,
- poudarimo, da je največji skupni delitelj števil deljiv z vsemi skupnimi delitelji teh števil.

**Metode učenja in poučevanja**

- samostojno odkrivanje,
- aktivno učenje,
- vodeni pogovor.

**Taksonomske ravni**

Poznavanje	ugotovi, preizkusi, sklepaj
Razumevanje	opiši, razloži, pojasni
Uporaba	uporabi, poišči
Analiza	razišči, razloži
Sinteza	utemelji, uporabi pri besedilnih nalogah
Vrednotenje	presodi, uporabi, problematiziraj

**STRANI 42, 43, 44**

**Predznanje**

- Učenka/učenec:
- ve, kaj je večkratnik danega števila,
  - obvlada pojem deljivosti.

**Učni cilji**

- Učenka/učenec zna:
- utemeljiti pojem skupnega večkratnika,
  - uporabiti oznako  $V_a$  za zapis množice vseh večkratnikov števila  $a$ ,
  - uporabiti oznako  $V_6 \cap V_4 = \{12, 24 \dots\}$  za zapis skupnih večkratnikov danih dveh števil,
  - z Vennovim diagramom ponazoriti skupne večkratnike danih števil,
  - utemeljiti, da je množica skupnih večkratnikov dveh števil neskončna,
  - pojasniti pojem najmanjšega skupnega večkratnika,
  - uporabiti oznako s simboli za najmanjši skupni večkratnik dveh števil, npr.  $v(12, 16) = 48$ ,
  - ★ utemeljiti povezavo med deljivostjo in najmanjšim skupnim večkratnikom danih števil,
  - ★ utemeljiti, da je najmanjši skupni večkratnik dveh tujih si števil njun produkt,
  - rešiti besedilne naloge z najmanjšim skupnim večkratnikom,
  - pri nalogah utemelji pravilnost dobljenih rezultatov.

**SPOZNAVAMO 5: Najmanjši skupni večkratnik**

**Ključne besede**

Skupni večkratnik, najmanjši skupni večkratnik, presečna množica.

**Aktivnosti**

Učenka/učenec: ugotavlja, sklepa, opazuje, računa.

**Motivacija**

Iskanje možnosti, kako bi organizirali ustrezen urnik za plesalce je za učenke in učence te starosti lahko mikavno vprašanje in s tem motivacija za obravnavo najmanjšega skupnega večkratnika.

**Obravnava**

Z zgledi, pogovorom in opazovanje slike na številske poltraku vpeljemo pojem skupnega večkratnika. Nato definiramo najmanjši skupni večkratnik. Ob reševanju zgledov pokažemo različne strategije njihovega iskanja.

**Utrjevanje**

Snov utrjujemo predvsem z računanjem z majhnimi števili. To je dobra priprava za računanje z ulomki. Ob reševanju nalog sledimo naslednjim operativnim ciljem.

Učenka/učenec:

- pozna, poišče, prepozna in dopolni skupne večkratnike danih števil (nal. 119, 120, 121, 122),
- izpiše s številskega poltraka ali na njem prikaže skupne večkratnike danih števil (nal. 123, 124),
- z različnimi metodami iskanja poišče najmanjši skupni večkratnik dveh števil (nal. 125, 126),
- z Vennovega diagrama prebere večkratnike in skupne večkratnike dveh števil (nal. 127),
- razume in pojasni pojem najmanjšega skupnega večkratnika dveh števil (nal. 128, 130, 131, 132, 133),
- ★ ugotovi in pojasni povezavo med najmanjšim skupnim večkratnikom dveh tujih si števil (nal. 129, 130 a, 130 b, 131 d, 131 e, 134, 137),
- ★ usvoji pregledni zapis iskanja najmanjšega skupnega večkratnika dveh števil (okvir),
- ★ izračuna najmanjši skupni večkratnik treh števil (nal. 135, 136),
- reši preproste besedilne naloge z najmanjšim skupnim večkratnikom (nal. 138, 139),
- reši zahtevnejše besedilne naloge z najmanjšim skupnim večkratnikom (nal. od 140 do 143).