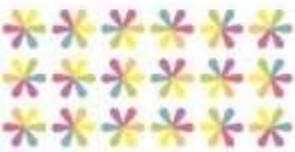


OD PONAVLJAJOČIH K RASTOČIM VZORCEM

ALENKA LIPOVEC

Univerza v Mariboru

Pedagoška fakulteta, Fakulteta za naravoslovje in matematiko



Soustvarjamo razredni pouk



REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

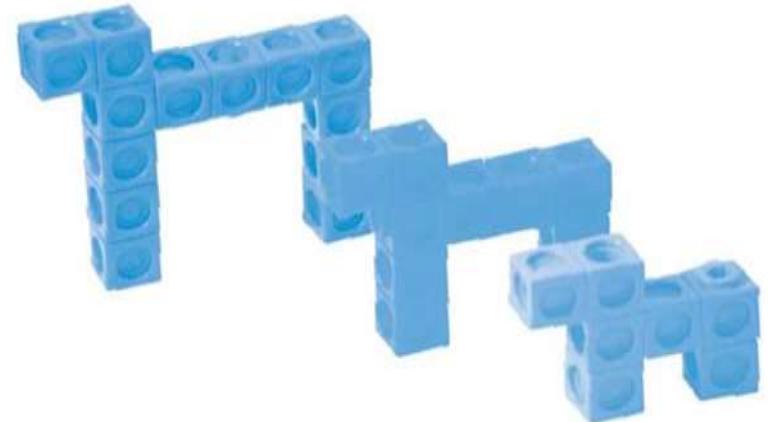


Naslovni sponzor je Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega siliad

Vzorci

Matematika je znanost o vzorcih (Schoenfeld, 1994; Devlin, 1996; Resnik, 1997)

Didaktični cilj pri poučevanju vzorcev je razvijati sposobnosti posploševanja (Kaput in Blanton, 2001)



Soustvarjamo razredni pouk



REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



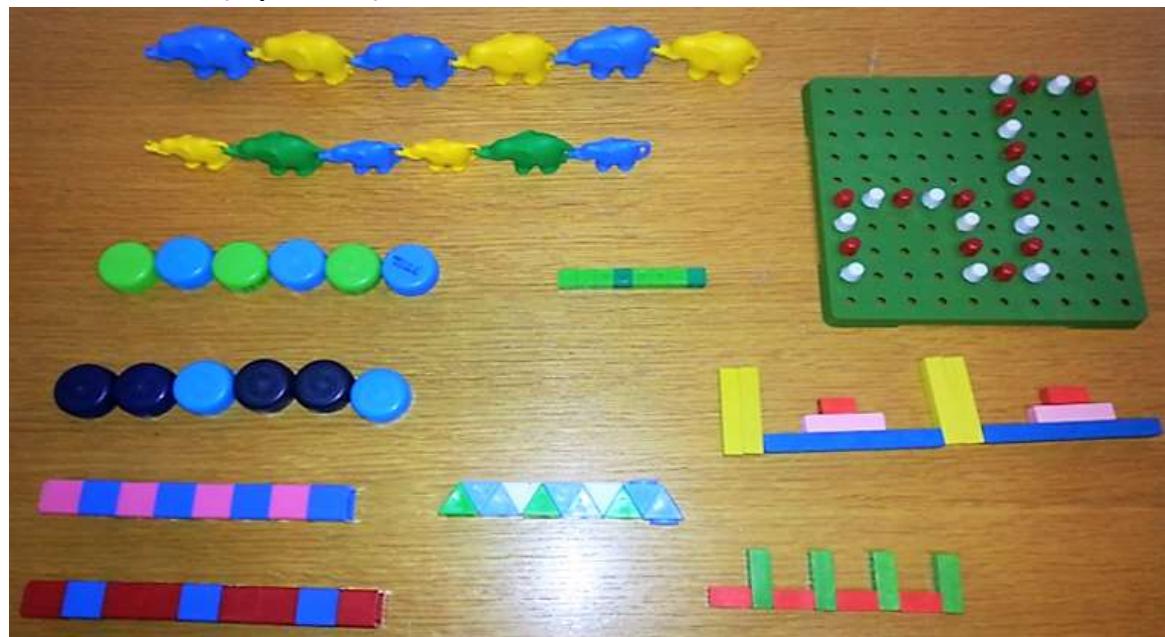
Nosilček na finančnosti Republike Slovenije in Evropske unije iz Evropskega socialnega siliadu

Ponavljajoči vzorci

Cilji:

- prepoznati vzorec,
- prepoznati gradnik,
- nadaljevati vzorec,
- oblikovati vzorec,
- napovedati element
(Kakšne barve bo 37.slonček?),
- klasificirati vzorce
glede na shemo
(Aktivnost Zapri oči).

Gradnik ponavljajočega se vzorca je najkrajši niz elementov, ki se ponavlja. **Shema** vzorca je opis gradnika s simboli (npr. AB). (van de Walle et al., 2019)



Soustvarjamo razredni pouk

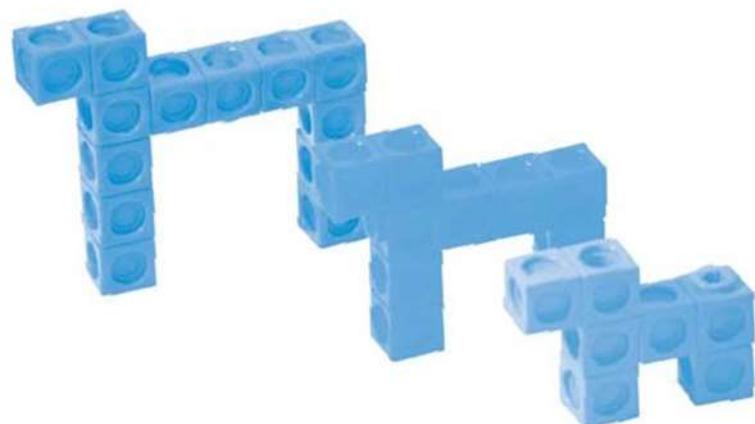
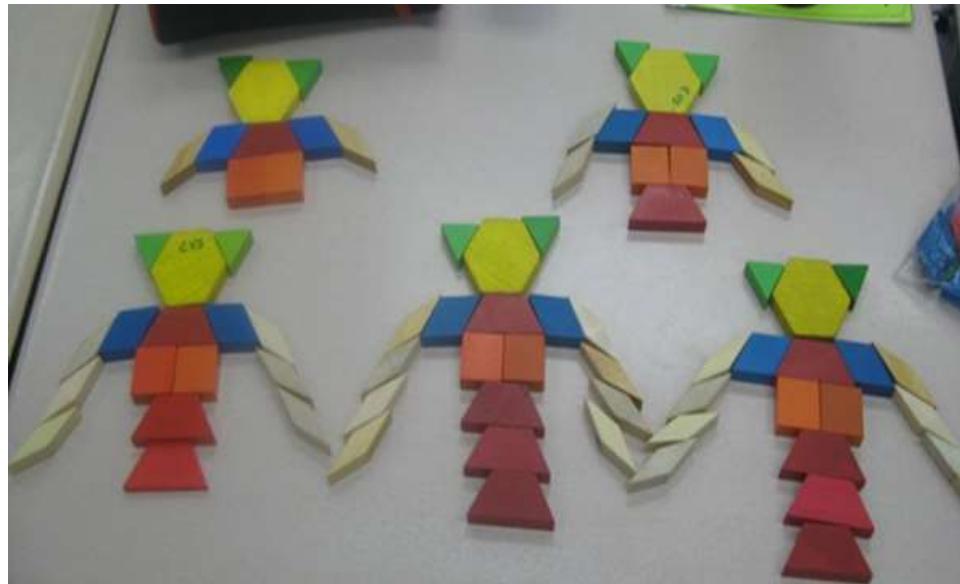


REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Nastrezki sofinansirani Republiko Slovenijo in Evropsko unijo iz Evropskega socialnega siliadu

Rastoči vzorci



Soustvarjamo razredni pouk



REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SODARSKI SLOV
NALEŽA V VSEJ PRIMORJESTVU

Nastrez je finančen z Republiko Slovenijo in Evropsko unijo iz Evropskega socialnega siliadu.

Oblikujte rastoči vzorec. Uporabite ploščice za vzorčke.
Uporabite funkcijo *duplicate*.

<https://www.coolmath4kids.com/manipulatives/pattern-blocks>



Vaš vzorec naložite na

https://padlet.com/lipovec_alenka/ob3uqbsng8xu



Soustvarjamo razredni pouk



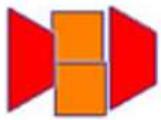
REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



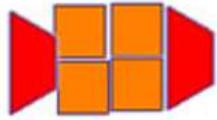
Nastavki so finančno podprtji Republiko Slovenijo in Evropsko unijo iz Evropskega socialnega silišča.

Koraki

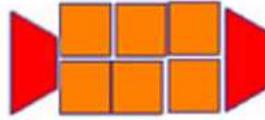
Rastoče vzorce sestavljajo **koraki**. Vsak nov korak s prejšnjim povezuje **eno in isto pravilo**.



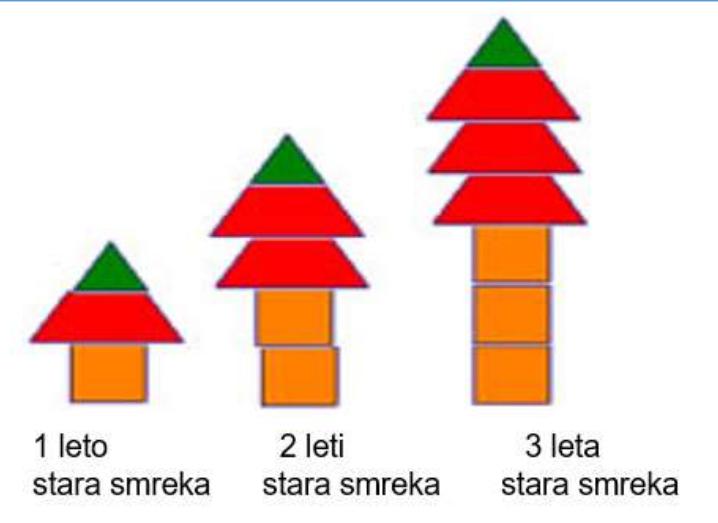
1 teden
stara riba



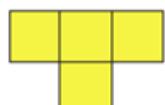
2 tedna
stara riba



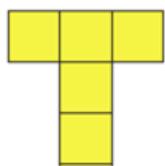
3 tedne
stara riba



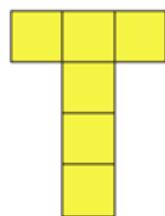
1.korak



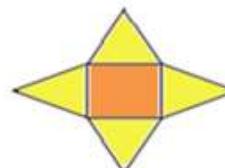
2.korak



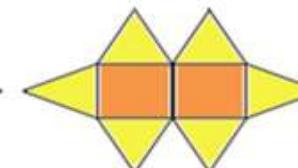
3.korak



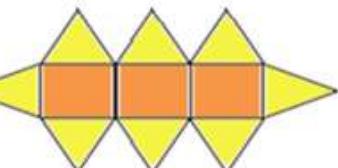
1.slika/postavitev



2.slika/postavitev

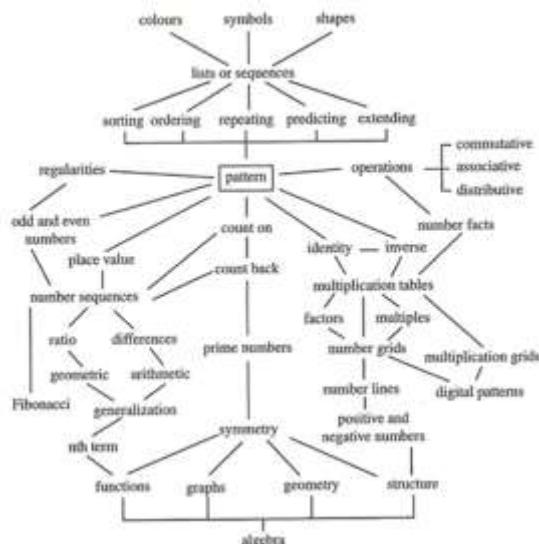


3.slika/postavitev



Kaj pravi teorija?

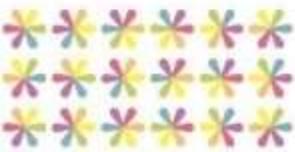
Tipičen didaktičen pristop za zgodnje poučevanje algebре mlajših najstnikov je raziskovanje vizualno predstavljenih rastočih vzorcev in opisovanje teh vzorcev s funkcijami. Vključen je v večino učnih načrtov (Orton, 2004)



Orton, 2004, str.100

Zaznane težave, ki jih imajo učenci:

- manko ustreznega jezika za opisovanje odnosov (Redden, 1996),
 - nagnjenost k aditivnim strategijam (Stacey in MacGregor, 1995),
 - slabo povezovanje vizualne in simbolne reprezentacije (Warren, 2005; Mulligan et al., 2018),
 - težave imajo tudi starejši učenci (Rivera in Becker, 2008; Smolović, 2013),
 - prehiter prehod na simbolni nivo težave poveča (npr. preveč osredotočanja na števila v tabelah) (Warren in Cooper, 2008)



Soustvariamo razredni pouk



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



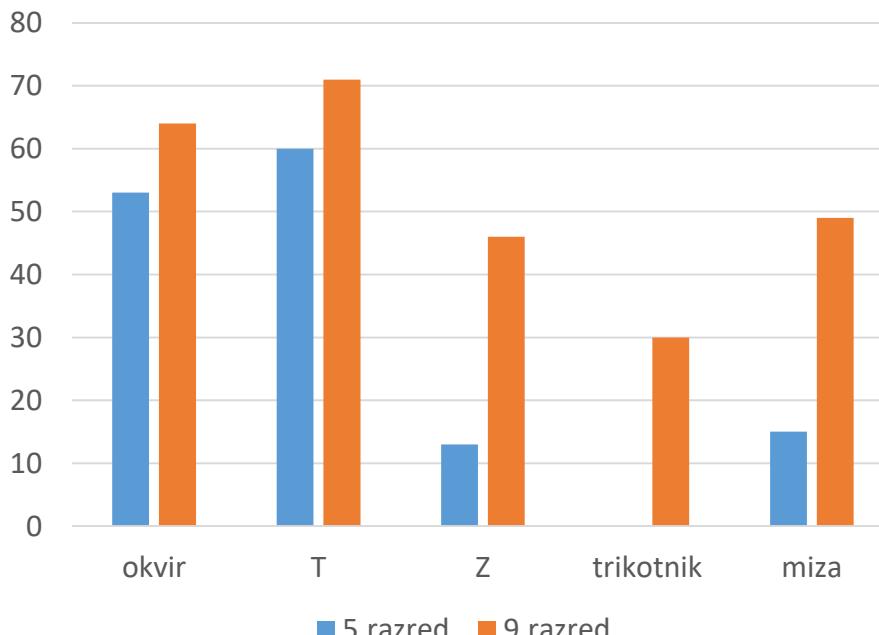
EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIjalne svrhe

Modeling environmental flows in the Murray-Darling Basin: a case study from the Murrumbidgee River

Stanje (Smolović, 2013)

78 petošolcev, 78 devetošolcev

Zapis pravila

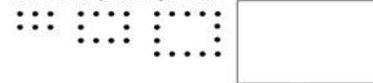


Pred vami so štiri naloge. Preberite navodila naloge in jo poskusite rešiti. Če naloge ne znate rešiti, jo preskočite in poskusite rešiti naslednjo.

Obkretni:

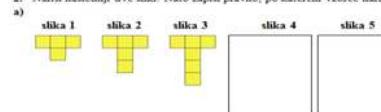
- spol: M Z
- razred: 5, 6, 7, 8, 9.
- zadnja ocena preizkusa znanja matematike: 1 2 3 4 5

1. Narisi naslednjo sliko in izpolni tabelo.

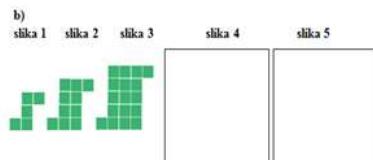


Korak	1	2	3	4	5
Število krožcev	6	10	14		

2. Narisi naslednji dve slike. Nato zapiši pravilo, po katerem vzorec narašča.

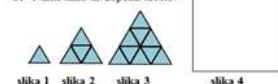


Pravilo:



Pravilo:

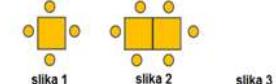
3. Narisi sliko in dopolni tabelo.



Korak	1	2	3	4	5
Število trikotnikov	1	4	9		

Ali prepoznaš pravilo, po katerem vzorec narašča? Zapiši ga.

4. Gostilničar Jože ponuja svojim gostom mize s štirimi stoli. V primeru večje družbe pa mize združi, kot je prikazano spodaj.



Narisi sliko 3, ki bo prikazovala, koliko gostov se lahko posede, če združimo tri mize.

Dopolni tabelo:

Število miz	1	2	3	4	5
Število gostov	4	6			

Koliko gostov bi se lahko posedlo, če bi združili 100 miz?



Soustvarjamo razredni pouk



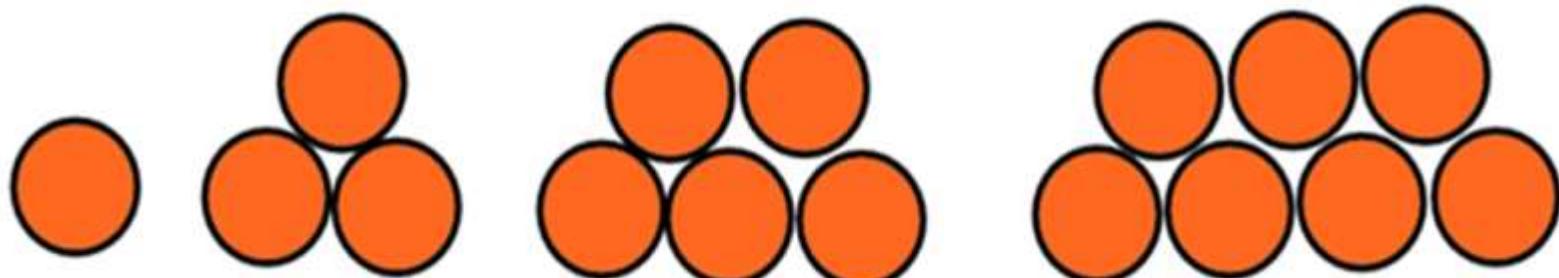
REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Nastrez na finančnosti Republike Slovenije in Evropske unije iz Evropskega socialnega sklopa

Cilj 1- pojasni pravilo za nadaljevanje in nadaljuj

Učenci naj suvereno nadaljujejo rastoči vzorec pri čemer so podani VSAJ 3-4 prvi koraki.



Soustvarjamo razredni pouk



REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

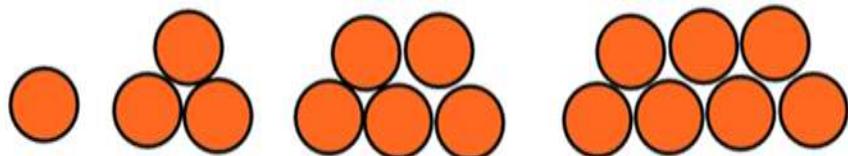


Nadzor na finančnosti Republike Slovenije in Evropske unije iz Evropskega socialnega silišča

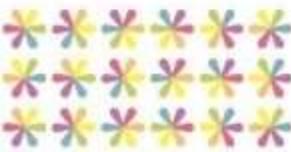
Cilj 2-opiši s števili

Pri rastočih vzorcih je **število objektov** v vsakem koraku bistveno. Oblikujemo lahko **tabelo**, ki pojasni vzorec.

Pri pojasnjevanju se **ne osredotočamo na števila v tabeli**, ampak na slikovno predstavitev vzorca (npr. v 5. koraku je v spodnji vrstici *pet* krožcev, nad njimi so *štirje* krožci, skupaj jih je $5 + 4 = 9$)

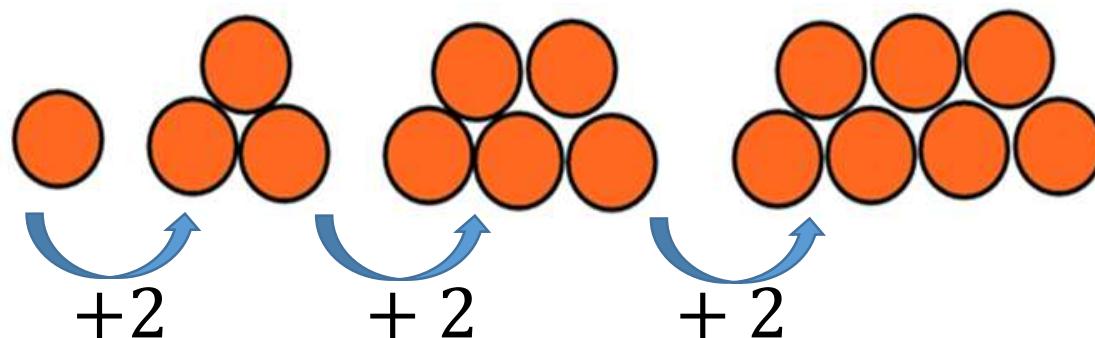


1.korak	2.korak	3.korak	4.korak	5.korak	6.korak			
1	3	5	7	9	11			



Cilj 3-napovej število objektov v naslednjem koraku, opiši pravilo s števili

Rekurzivni odnos - odnos med številom objektov v danem in predhodnem koraku.



Npr. v vsakem koraku dodam desna dva krožca, dodam vrstico spodaj in izbrišem zgornjo ...



Soustvarjamo razredni pouk

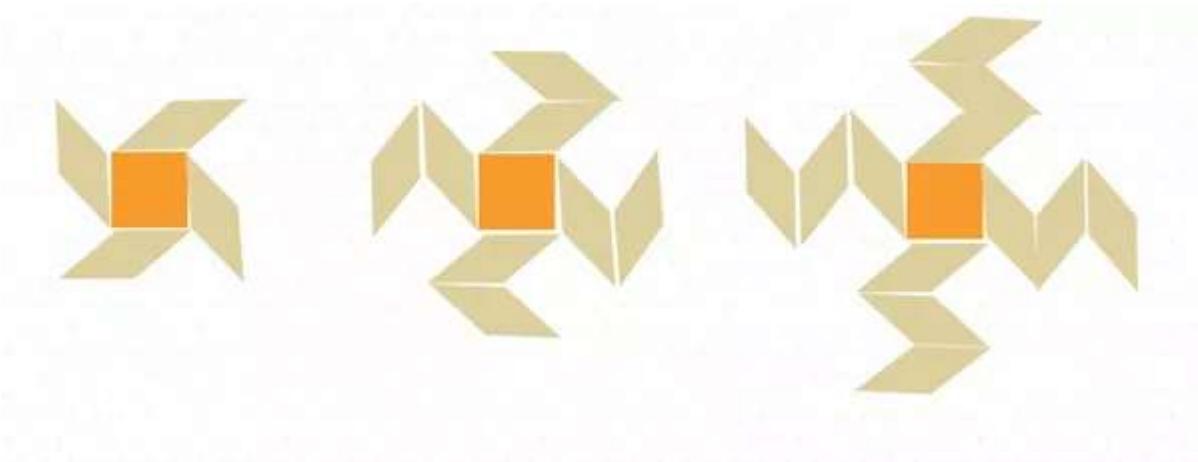


REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

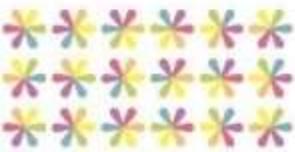


Naselje na finančnosti Republike Slovenije in Evropske unije iz Evropskega socialnega silišča

Primer vetrnica



V vsaki naslednji vetrnici je vsaka lovka daljša za ena,
torej +4



Soustvarjamo razredni pouk



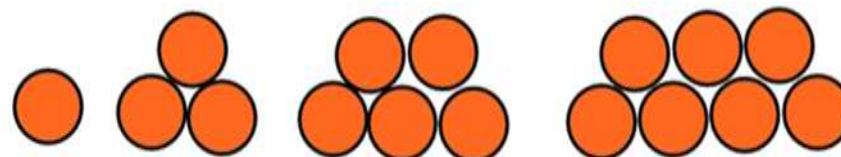
REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Nastrez sofinansirali Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega siliad

Cilj 4-napovej število objektov v kateremkoli koraku

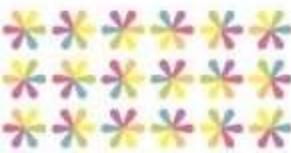
Funkcijski odnos - odnos med številom, ki označuje korak in številom objektov v tem koraku.



Npr. v 100. koraku je

- v spodnji vrstici 100 krožcev, nad njimi pa 99 krožcev, $100 + 99 = 199$
- 100 parov po dva krožca in eden na začetku/koncu, $2 \cdot 99 + 1 = 199$

1.korak	2.korak	3.korak	4.korak	5.korak	6.korak			100. korak
1	3	5	7	9	11			199



Soustvarjamo razredni pouk

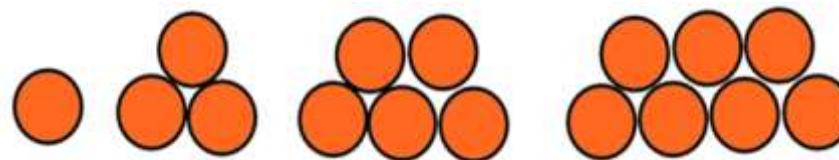


REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



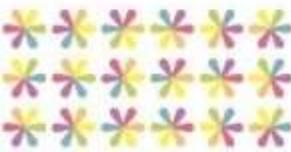
Nastrez je finančeno z Republiko Slovenijo in Evropsko unijo iz Evropskega socialnega siliad

Cilj 5-napovej število objektov v kateremkoli koraku, opiši s števili



- 1.korak 1
- 2.korak 2 + 1
- 3.korak 3 + 2
- 4.korak 4 + 3
- 5.korak 5 + 4
- 6.korak 6 + 5 -----→100.korak 100 + 99

$$n\text{-ti korak } n + (n - 1) = 2n - 1$$



Soustvarjamo razredni pouk



REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Nastavki sofinansirati Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega siliadu

Primer vetrnica

1.korak $4 \cdot 1 + 1$

2.korak $4 \cdot 2 + 1$

3.korak $4 \cdot 3 + 1$

4.korak $4 \cdot 4 + 1$

5.korak $4 \cdot 5 + 1$

6.korak $4 \cdot 6 + 1$ -----→ 100.korak $4 \cdot 100 + 1$

n –ti korak $4 \cdot n + 1$



Soustvarjamo razredni pouk



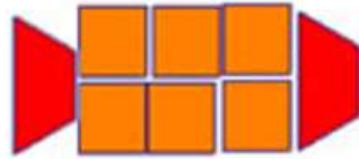
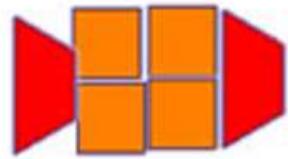
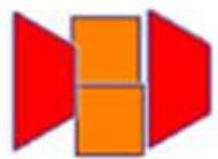
REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Naslovni sponzorjevi Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega silišča

Cilj 6 Klasifikacija

Poisci vsiljivca

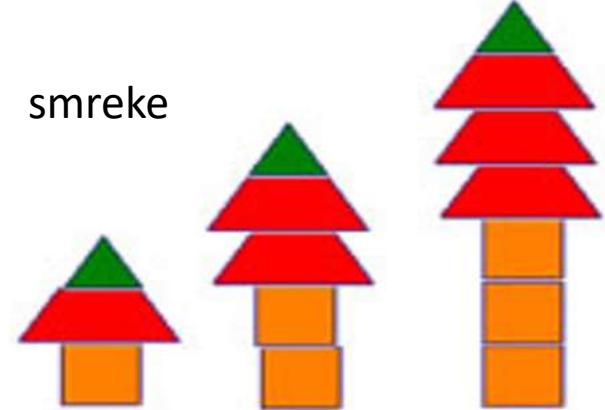


ribe

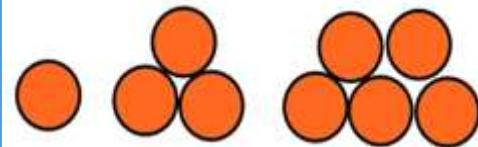


vetrnice

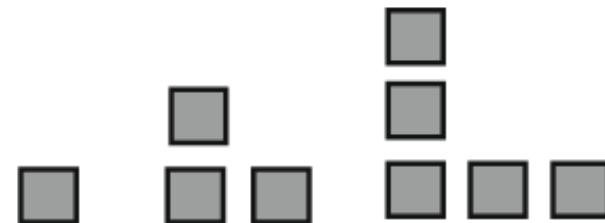
smreke



krožci



L-ji



Temeljne ideje

„Matematični“ vzorci se pojavljajo v matematiki, naravi in družbi.

Vzorce lahko prepoznamo, nadaljujemo in pospološujemo tako z besedami kot s simboli.

(van de Walle et al., 2016)

Vizualne predstavitve so pomembne

(Montenegro in Lopes, 2018)

Isti vzorec lahko najdemos v mnogih pojavnih oblikah.



Soustvarjamo razredni pouk



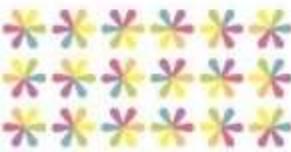
REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Naslovni sponzorjevi Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega siliad

Viri

- Devlin, K. (1996). *Mathematics: The science of patterns: The search for order in life, mind and the universe*. Macmillan.
- Kaput, J., & Blanton, M. (2001). Algebrafying the elementary mathematics experience. In *The Future of the Teaching and Learning of Algebra. Proceedings of the 12th ICMI study conference* (Vol. 1, pp. 344-352).
- MacGregor, M., & Stacey, K. (1995). The effect of different approaches to algebra on students' perceptions of functional relationships. *Mathematics Education Research Journal*, 7(1), 69-85.
- Mulligan, J., Woolcott, G., Mitchelmore, M., & Davis, B. (2018). Connecting mathematics learning through spatial reasoning. *Mathematics Education Research Journal*, 30(1), 77-87.
- Orton, A. (2004). *Learning Mathematics. Issues, theory and classroom practice* (3. izd.). London: Continuum.
- Redden, T. (1996). Patterns language and algebra: A longitudinal study. In *Technology in mathematics education. Proceedings of the 19th annual conference of the Mathematics Education Research Group* (pp. 469-476). Rotorua: MERGA. Resnik, M. D. (1997). *Mathematics as a Science of Patterns*. Oxford University Press.
- Rivera, F. D., & Becker, J. (2008). Middle school children's cognitive perceptions of constructive and deconstructive generalisations involving linear figural patterns. *ZDM – the International Journal on Mathematics Education*, 40(1), 65–82. doi:10.1007/s11858-007-0062-z
- Schoenfeld, A. H. (1994). Reflections on doing and teaching mathematics. *Mathematical thinking and problem solving*, 53-70.
- Smolović, S. (2013) *Naraščajoči vzorci in primerjava znanja le-teh med učenci 5. in 9. razreda osnovne šole : diplomsko delo*. Maribor:PEF. <https://dk.um.si/lzpisGradiva.php?id=42376>.
- Van de Walle, J., Karp, K., Bay-Williams, J. M., Brass, A., Bentley, B., Ferguson, S., ... & Wilkie, K. (2019). *Primary and Middle Years Mathematics: Teaching Developmentally*. Pearson Australia.
- Warren, E. (2005). Young Children's Ability to Generalise the Pattern Rule for Growing Patterns. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 305-312.
- Warren, E., & Cooper, T. (2008). Generalising the pattern rule for visual growth patterns: Actions that support 8 year olds' thinking. *Educational Studies in mathematics*, 67(2), 171-185.



Soustvarjamo razredni pouk



REPUBLIKA SLOVENIJA:
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Naslovni sponzorjevi Republika Slovenija in Evropska unija in Evropskega socialnega siliad