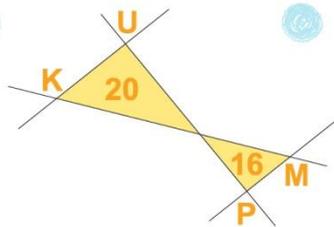


Ustvarjalnost pri reševanju matematičnih problemov na razredni stopnji

Sandra Mršnik in Leonida Novak

Zavod RS za šolstvo



3. mednarodna konferenca
o učenju in poučevanju matematike
KUPM 2016



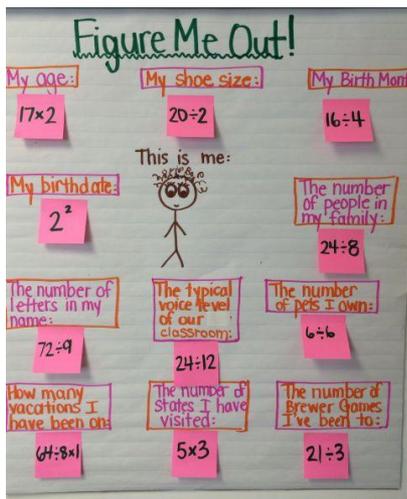
REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT**



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

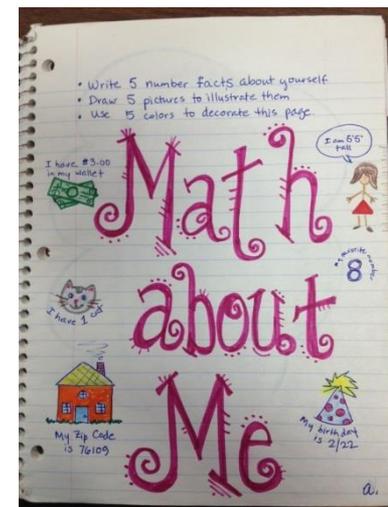
LEDOLOMILEC: MATEMATIČNO O MENI.

Vsak v krogu se predstavi z eno matematično informacijo o sebi.

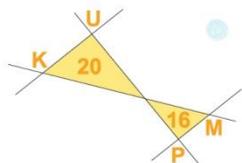


<https://www.pinterest.com/pin/101260691596779310/>

Matematično
meni



<https://andreeadenisapuiu.wordpress.com/2015/11/30/cat-de-utile-pot-fi-jurnalele-matematice/mate2/>



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

1. dejavnost:

Kdor hoče spreminjati svet, se mora spopasti s samim seboj in doseči spremembo pri sebi.

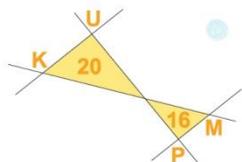
- **Metoda 741**

Listki s problemom, poiščejo se tisti, ki imajo enako številko na zadnji strani problema (tega bodo kasneje reševali). Le-ti se usedejo v mini krog po sedem. Oblikujejo skupine po **7**.



Vsak član skupine ima list papirja, ki ga prepogne na četrtnine, na **4** dele.

Ob znaku zapiše v vsako polje lista eno rešitev za problem.

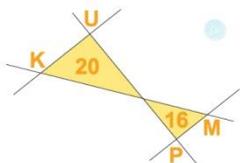


KUPM 2016

1. dejavnost:

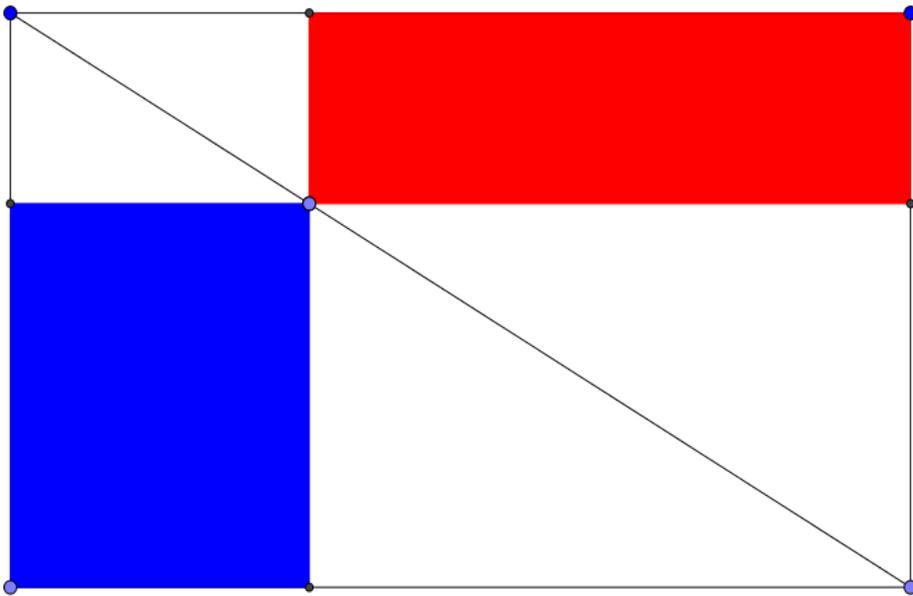
Kdor hoče spreminjati svet, se mora spopasti s samim seboj in doseči spremembo pri sebi.

- Sledi menjava listov v skupini in sicer v smeri urinega kazalca. Ko član skupine prejme list od soseda, prebere že zapisane ideje in v vsako polje doda nove. Nove ideje poskuša povezati z že zapisanimi, jih preoblikovati ali kako drugače uporabiti.
- Lahko dobimo 28 idej za rešitev enega problema.
- Vsaka skupina izbere **1** rešitev, ki se jim zdi najustvarjalnejša.



KUPM 2016

Zastava

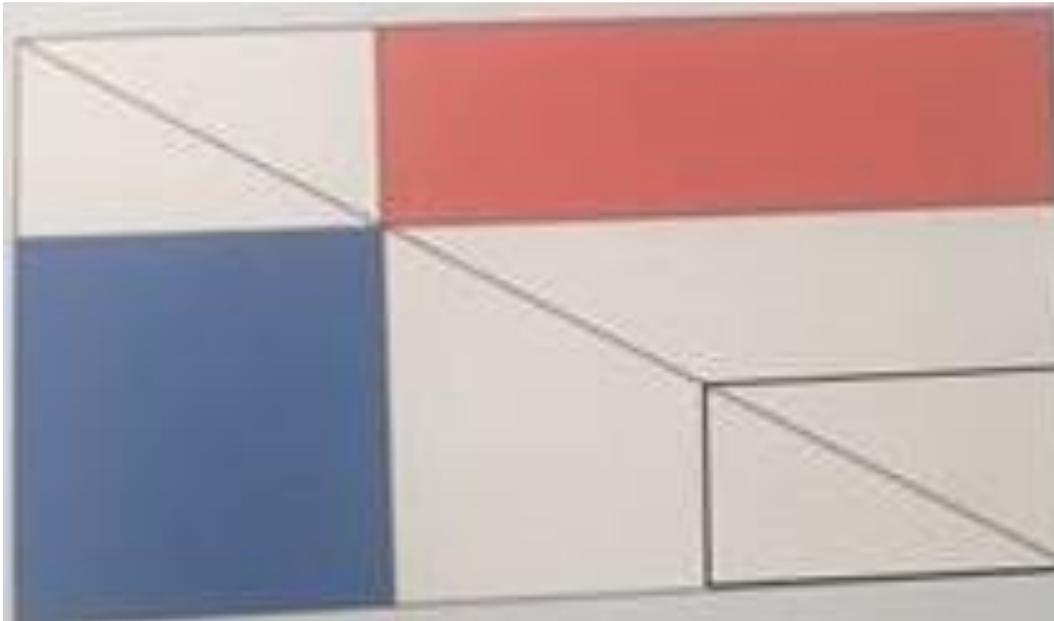


Na prvem srečanju tabornikov so predstavili skupno zastavo RDEČE in MODRE taborniške skupine.

Vse je potekalo brez težav, dokler ni Tomaž vprašal, ali sta rdeč in moder del zastave enako velika.

Kako bi ti pomagal Tomažu rešiti problem?

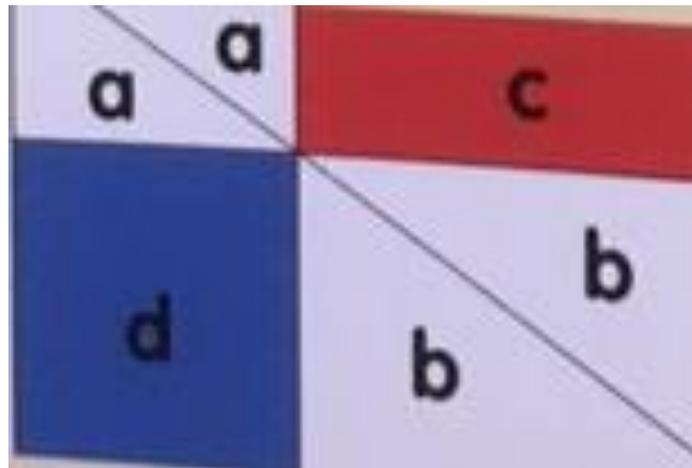
Kaj pa prvošolci?



Ena od možnih rešitev ...

Diagonala razdeli pravokotnik na dva enaka dela. Ploščini na obeh straneh diagonale sta enaki.

Dela ob pravokotnikih vsebujeta enake trikotnike, zato morata biti ploščini rdečega in modrega pravokotnika enaki med seboj. Če lažje razmišljate na algebrajski način, potem ima spodnji trikotnik ploščino $a+d+b$, zgornji pa $a+c+b$. Ker sta ploščini obeh trikotnikov enaki, mora veljati $a+d+b=a+c+b$, iz česar sledi $d=c$



UPORABI MODEL.

KAJA

15	15	15
----	----	----

BRINA

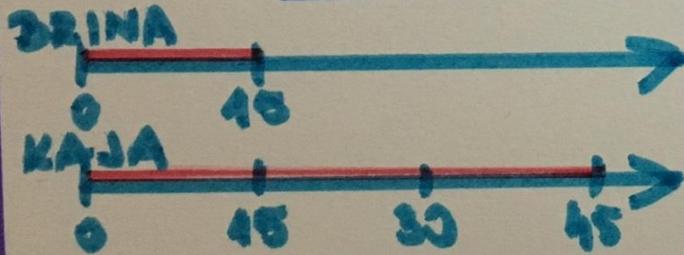
15

UPORABI RAČUNSKO OPERACIJO.

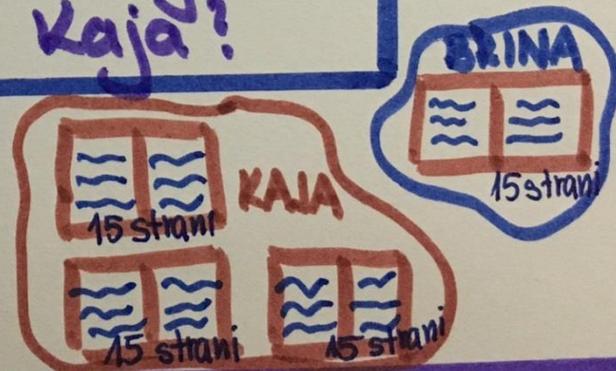
KAJA : $3 \cdot 15 =$

Kaja je prebrala 3 krat več kot Brina. Brina je prebrala 15 strani v knjigi. Koliko strani je prebrala Kaja?

UPORABI ŠTEVILSKI TRAK.



NARIŠI SLIKO.

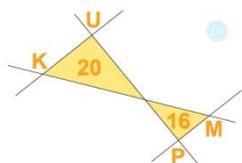
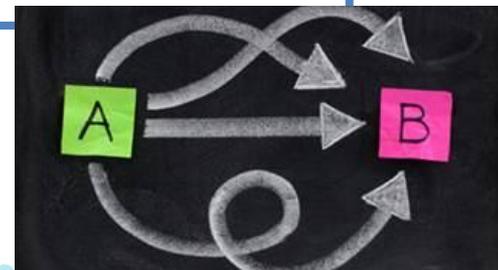


Matematični problem \neq besedilna naloga

Tri značilnosti problema:

1. **začetno stanje**, v kateri je predstavljena problemska situacija,
2. **cilj**, ki ga reševalec problema želi doseči,
3. **pot** od začetnega stanja do cilja, ki jo mora reševalec poiskati, da reši problem (in ni takoj vidna).

* Če reševalec pozna strategijo reševanja, potem ne moremo več govoriti o problemu, pač pa o problemu-vaji.



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Reševanje problemov pri matematiki

Reševanje problemov je posebno **področje mišljenja**, pri katerem se posebej izpostavlja:

- samostojno reševanje in preseganje naučenega ter
- premostitev omejitve, ki otežujejo prehod iz začetnega v končno stanje.



Primer:

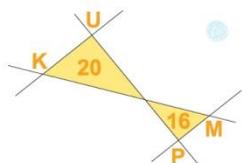
Maja ima 12 nalepk. Polovico jih je podarila sestri Tedeji, ki ni imela nobene nalepke. Koliko nalepk je ostalo maji? Ali imata obe enako nalepk?



Za učenca, ki pozna že pojem polovica, je pot do cilja znana in zanj to ni več problem, ampak problem-vaja.



Za mlajšega učenca, pri katerem pojem *polovica* (enakost) šele uvaja pa je to problem, saj ga ne more rešiti zgolj s priklicem iz spomina, temveč z miselnimi postopki.



KUPM 2016



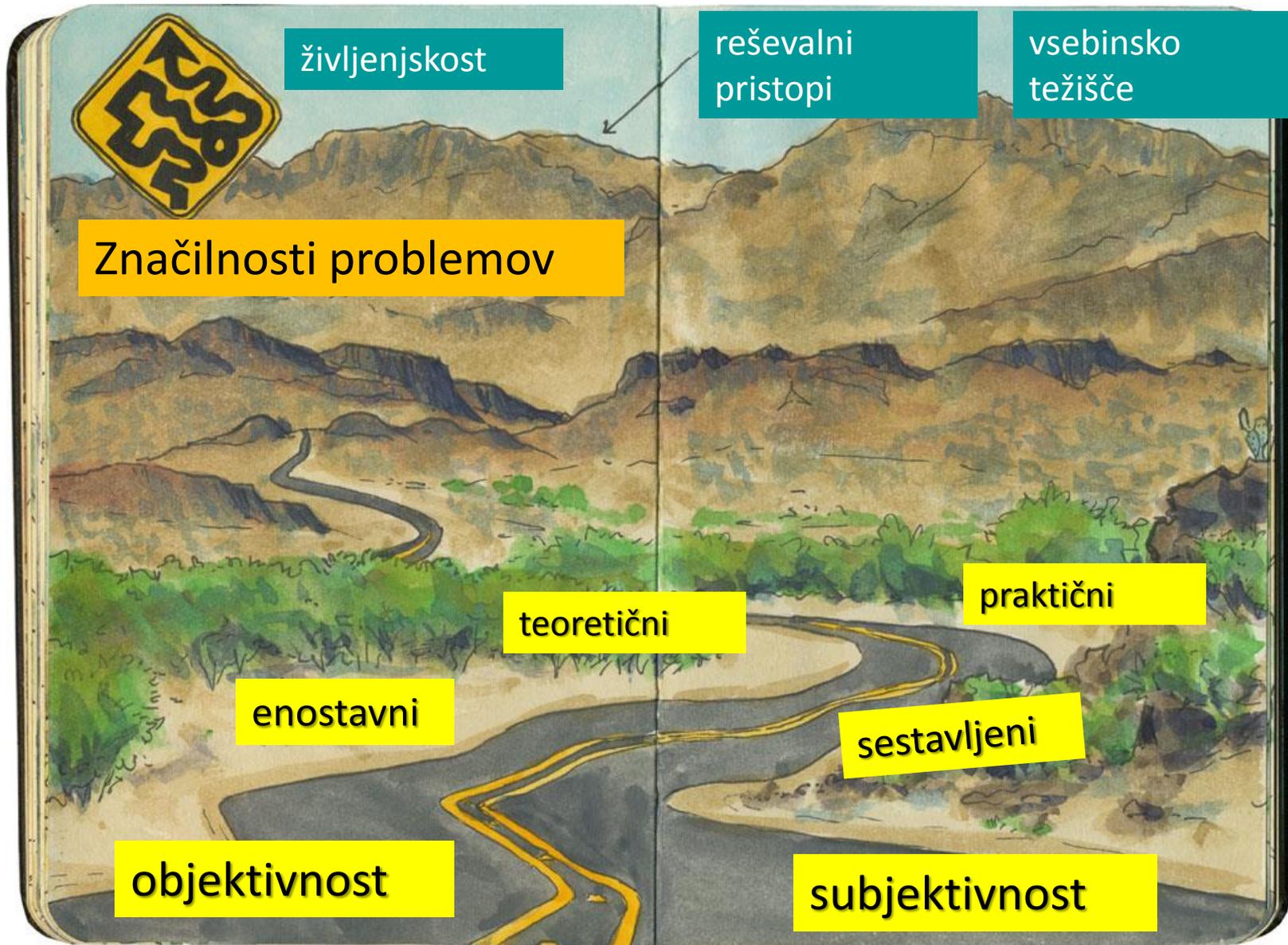
Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



življenjskost

reševalni
pristopi

vsebinsko
težišče

Značilnosti problemov

teoretični

praktični

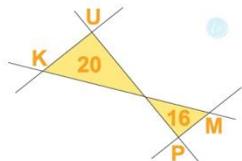
enostavni

sestavljene

objektivnost

subjektivnost

<https://www.google.si/search?q=sketch&biw>



KUPM 2016



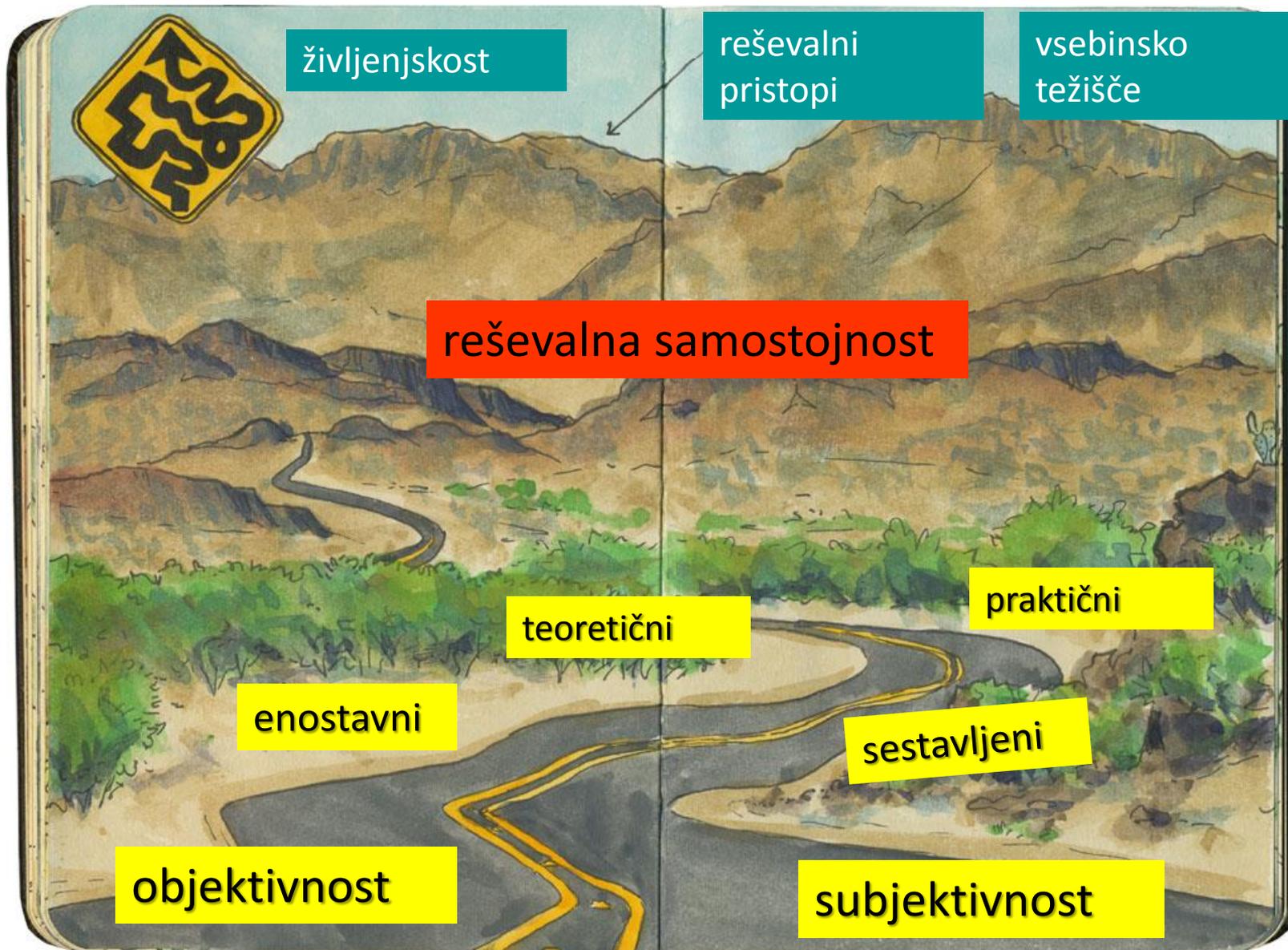
Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



življenjskost

reševalni
pristopi

vsebinsko
težišče

reševalna samostojnost

teoretični

praktični

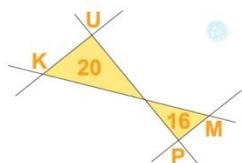
enostavni

sestavljeni

objektivnost

subjektivnost

<https://www.google.si/search?q=sketch&biw>



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



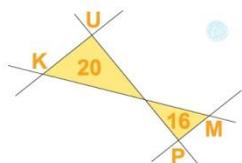
Problemi z odprto potjo in odprtim ciljem

Vrste problemov

Problemi z zaprto potjo in zaprtim ciljem

Problemi z odprto potjo in zaprtim ciljem

<https://www.google.si/search?q=sketch&biw>



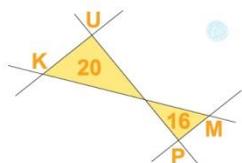
KUPM 2016





Problemi z **zaprto potjo** in **zaprtim ciljem** (ZP, ZC):

- začetno stanje, zaprta pot, zaprti cilj,
- rešimo jih skoraj natanko na en način in imajo natanko eno rešitev,
- v njih je natanko toliko podatkov, kot je potrebnih za rešitev (nikoli podatka preveč ali premalo),
- besedilo je kratko, preprosto, reševanje se zreducira na iskanje ključnih bede, ki že sugerira rešitev (Cotič, 1995)



KUPM 2016



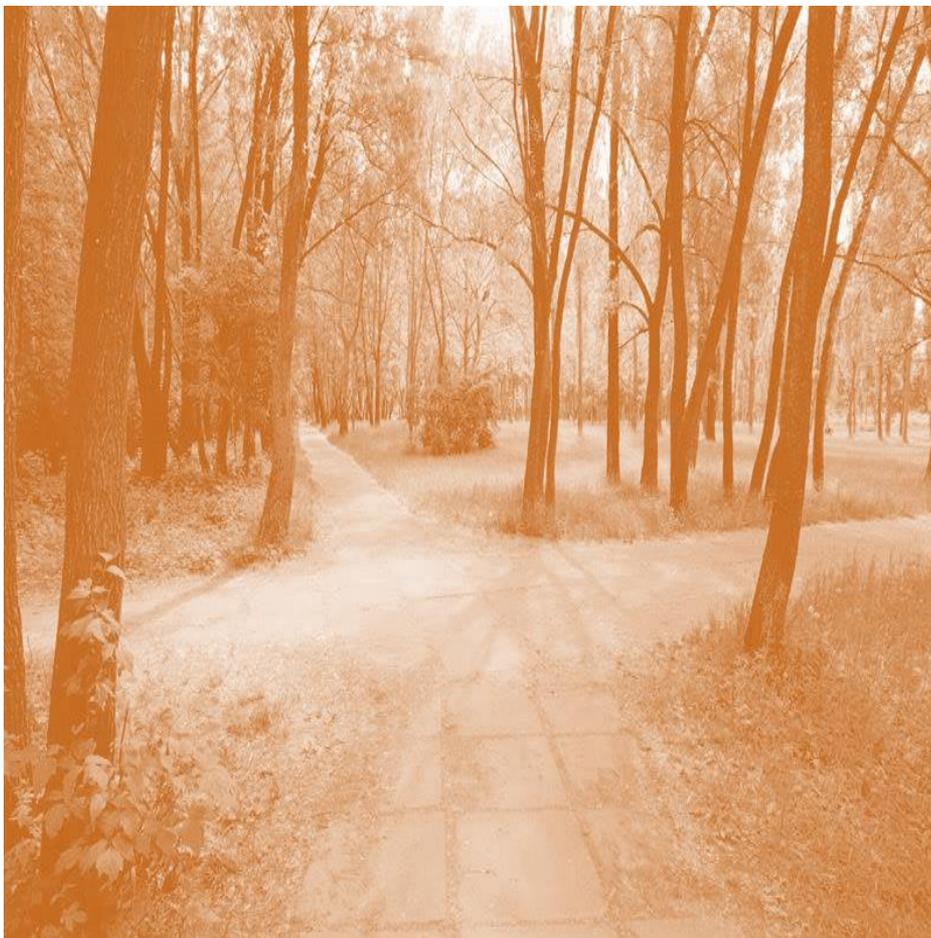
Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

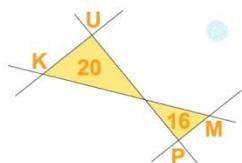


EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



Problemi z **odprto potjo in zaprtim ciljem** (OP, ZC):

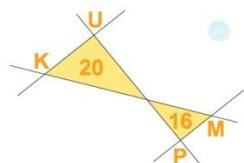
- začetno stanje, odprta pot, zaprt cilj,
- rešujemo tako, da sami poiščemo strategijo reševanja (slučajnost, sistematičnost ...)
- učenci potrebujejo veliko izkušenj, da zmorejo izbrati ustrezno strategijo.



KUPM 2016

Problemi z odprto potjo in odprtim ciljem (OP, OC):

- začetno stanje, odprta pot, odprti cilj,
- lahko bi ga poimenovali problem raziskava,
- rešujemo tako, da sami raziskujemo strategijo reševanja,
- v ozadju je pridobivanje novega znanja z reševanjem problemov,
- pri tem je osnova samostojno in ustvarjalno mišljenje (postavitev izhodišč in ciljev, uporabo preprostih orodij, sposobnost iskanja pravilnosti in zakonitosti).



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



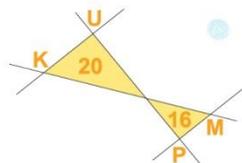
EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



Problemi, ki razvijajo intuicijo, ustvarjalnost, konvergentno in divergentno mišljenje omogoča učencem, da:



- poiščejo in zgradijo pot oz. način reševanja samostojno,
- primerjajo različne poti oz. načine,
- analizirajo najučinkovitejše,
- iščejo posplošitve ...



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

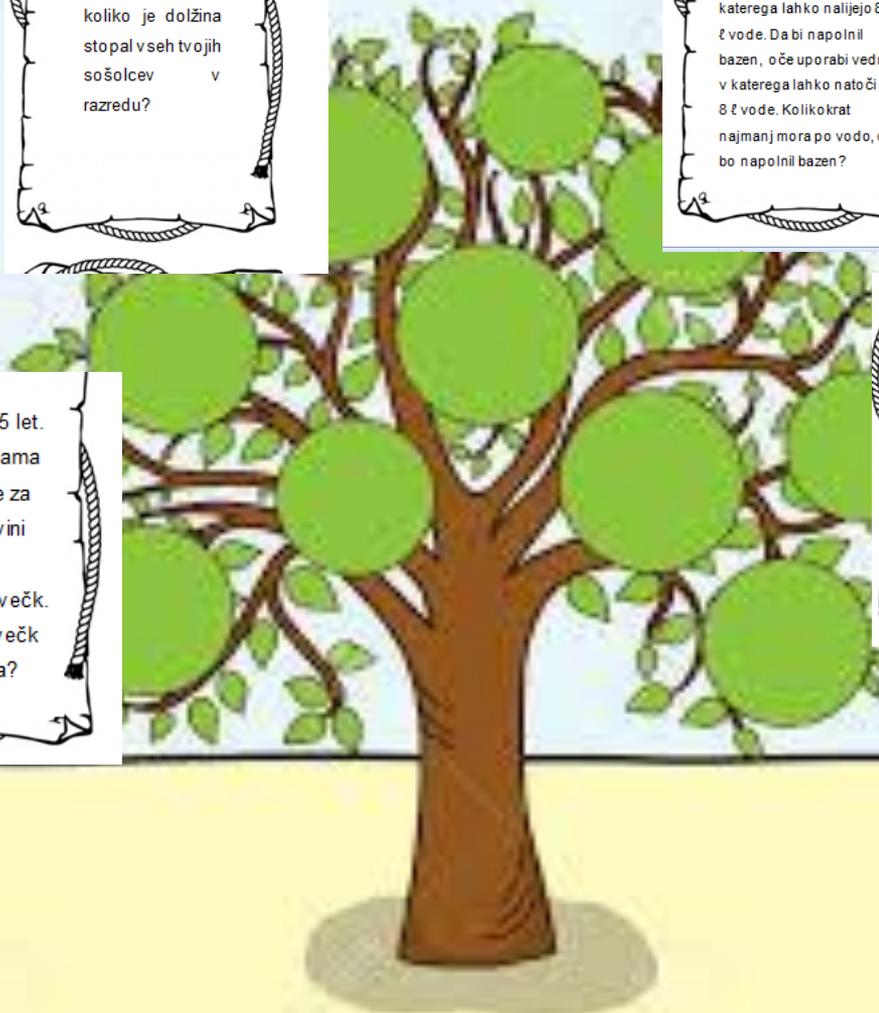
2. dejavnost

Kako bi raziskal
koliko je dolžina
stopal vseh tvojih
sošolcev v
razredu?

Maja je na počitnicah s
svojo družino. Oče ji je
napihnil bazen, v
katerega lahko nalijejo 80
€ vode. Da bi napoInil
bazen, oče uporabi vedro,
v katerega lahko natoči le
8 € vode. Kolikokrat
najmanj mora po vodo, da
bo napoInil bazen?

Majin oče ima 45 let.
Maja in njena mama
kupujeta svečke za
na torto. V trgovini
prodajajo samo
škatlice po 20 svečk.
Koliko škatlic svečk
mora kupiti Maja?

Babica Elvira bi želela pri igri
razdeliti igrščice štirim vnukom,
vsakemu enak del igrščic. Zal ji
to ne uspe. Ji lahko pomagaš?
Ali je to mogoče narediti?



Problemi z **zaprto potjo** in **zaprtim ciljem** (ZP, ZC):

- začetno stanje, zaprta pot,
zaprti cilj,
- rešimo jih skoraj natanko na en način in imajo natanko eno rešitev,
- v njih je natanko toliko podatkov, kot je potrebnih za rešitev (nikoli podatka preveč ali premalo),
- besedilo je kratko, preprosto, reševanje se zreducira na iskanje ključnih besed, ki že sugerira rešitev (Cotič, 1995)

Problemi z **odprto potjo** in **zaprtim ciljem** (OP, ZC):

- začetno stanje, odprta pot, zaprt cilj,
- rešujemo tako, da sami poiščemo strategijo reševanja (slučajnost, sistematičnost ...)
- učenci potrebujejo veliko izkušenj, da zmorejo izbrati ustrezno strategijo.

Problemi z **odprto potjo** in **odprtim ciljem** (OP, OC):

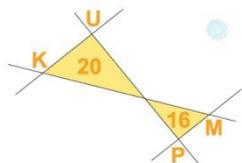
- začetno stanje, odprta pot, odprti cilj,
- lahko bi ga poimenovali problem raziskava,
- rešujemo tako, da sami raziskujemo strategijo reševanja,
- v ozadju je pridobivanje novega znanja z reševanjem problemov,
- pri tem je osnova samostojno in ustvarjalno mišljenje (postavitev izhodišč in ciljev, uporabo preprostih orodij, sposobnost iskanja pravilnosti in zakonitosti).

Diskusija:

- Katere so značilnosti matematičnih problemov?



- Katera veja problemov razvija ustvarjalnost?
- Kako bi probleme, ki imajo **ZC** preoblikovali v **OC**?



KUPM 2016

Značilnosti reševalca problemov:

Uspešen reševalec:

- med reševanjem se **ne posveča samo problemu**, pač pa tudi poteku reševanja ter sebi kot reševalcu problema,
- **pravočasno prekine iskanje rešitve** in se poglobi v natančno analizo situacije ter predvidi potek dela vnaprej,

Manj uspešen reševalec:

- **večino časa porabi za brezuspešno iskanje rešitve problema,**
- uporablja **že usvojene strategije**, ki niso nujno uspešne v reševanju problemov

Zmotna prepričanja o reševanju problemov:

- če učitelj **demonstrira rešitev** ali razloži problem, potem bodo učenci razumeli rešitev problema,
- če se učenci **strategijo naučijo na pamet**, bodo reševali probleme uspešnejše,
- če učitelj skupaj **z učenci išče ključne besede**, ker jih učenci memorizirajo in jih iščejo v novih problemih, bodo uspešneje rešili problem,



Pomen „nematematičnih“ procesov pri reševanju matematičnih problemov:

Frobisher (v Žakelj 2003a, str. 34) nematematične procese pri reševanju problemov razdelimo na:

- »komunikacijske (pojasnjevanje, govorjenje, opisovanje, izražanje strinjanja ali nestrinjanja),
- operacijske (zbiranje, urejanje),
- miselne (razčiščevanje, analiziranje, ustvarjanje),
- zapisovalne (risanje, pisanje, izdelovanje grafov),
- matematične (izvajanje procesov na matematičnih vsebinah)«.



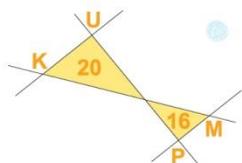
Spretnosti in znanje, ki jih potrebujemo v procesu reševanja problemov:

- zmožnost oblikovanja problema iz problemske situacije,
- pridobivanje novih podatkov,
- analiziranje problema,
- zmožnost poenostavitve problema,
- **ustvarjalnost,**
- notranja motivacija in vztrajnost,
- zmožnost za spopad z neznanim,
- sodelovanje v paru ali v skupini



Najbolj matematični predmet, ki ga imate pri sebi/ na sebi / v torbi/ v žepu ...?

You can be creative in anything -
in math, science, engineering, philosophy -
as much as you can in music or in painting or in dance.
-Ken Robinson



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Diskusija v skupini:

Opreделите se do spodnjega mnenje.

Šola otrok ne opremi za delovanje v sodobnem svetu, kaj šele v prihodnosti. Še več, nekaterih veščin, kot so **samostojnost, preračunano tveganje, učenje na napakah in ustvarjalnosti, se celo odučimo**, kar dokazujejo tudi mednarodne raziskave.

Zato: „šola bi morala spodbujati posameznikove individualne sposobnosti, ne pa jih ukalupljati.“

Blaž Zupan, asistent na Ekonomski fakulteti v Ljubljani, član katedre za podjetništvo in podjetnik, ki se ukvarja z uvajanjem podjetnosti v šole.

USTVARJALNOST

= sposobnost razvoja idej, **produktov ali rešitev**, ki so:

- a) enkratne in nove,
- b) smiselne in uporabne.

Šorgo 2012

USTVARJALNOST

= je kognitivni **proces**, ki privede do novih rešitev, idej, umetniških del, teorij in proizvodov, ki so enostavni in novi.

Whiting, Amabile idr., Woodman, idr. po Trstenjak 1981

USTVARJALNOST

= je **človekova zmožnost**, da priključne nekaj novega, česar prej še ni bilo. Za to novo veljajo kriteriji: izvirnost, novost, koristnost oz. vrednost, namen, trajnost, uporabnost.

Whiting, Amabile idr., Woodman, idr. po Trstenjak 1981

USTVARJALNOST

= domiselno, originalno mišljenje ali reševanje in odpiranje problemov ter preoblikovanje informacij (pri tem govori o procesu, za katerega je značilna spontanost).

Wolfolk (2002)

Napačna pojmovanja ustvarjalnosti (na razredni stopnji)

Ustvarjalnost je povezana z
inteligentnostjo.
(nizka I – nizka K, visoka I-nizka do visoka K)

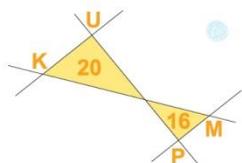
Ustvarjalnost je vezana na
umetniške predmete.

Ustvarjalnost je dana sama po
sebi.

Ustvarjalnost se razvija
nenačrtno.



Ustvarjalne dejavnosti ne
predstavljajo otrokom dovolj
velikega izziva.



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



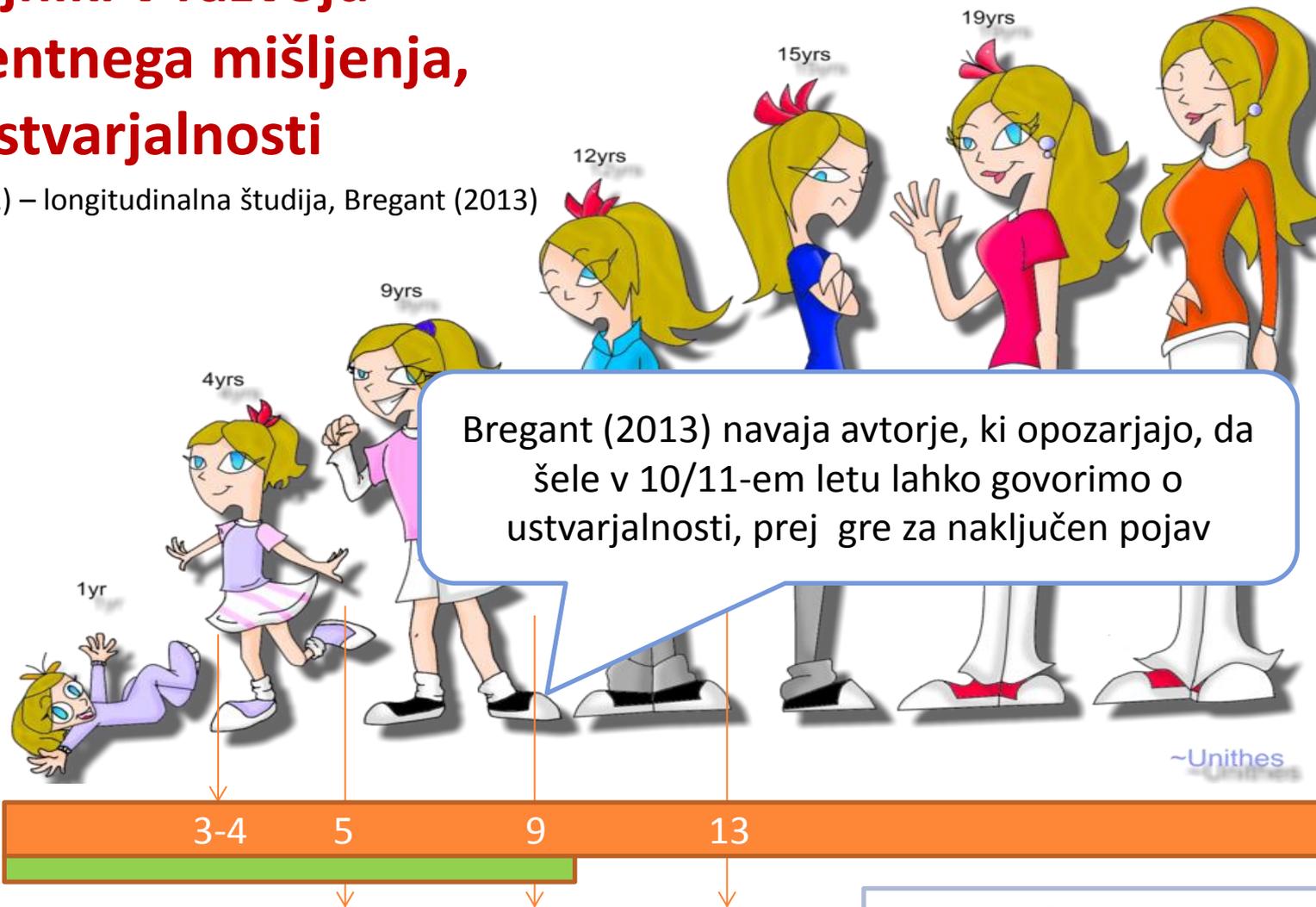
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Mejniki v razvoju divergentnega mišljenja, ustvarjalnosti

Torrance (1962) – longitudinalna študija, Bregant (2013)



Bregant (2013) navaja avtorje, ki opozarjajo, da šele v 10/11-em letu lahko govorimo o ustvarjalnosti, prej gre za naključen pojav

~Unithes

ZANIMIVO:

Razvoj ustvarjalnosti poteka v obratnem sorazmerju v primerjavi z ostalimi sposobnostmi.

RAZLOGI ZA KRIZE: negativen vpliv socializacije, šolski sistem (Žagar, Nagy)

Kako spodbujati ustvarjalnost skozi poučevanje?

Spodbujati lahкотnost izražanja, fleksibilnost in originalnost.

Spodbujati učence, da postavljajo vprašanja, povezujejo, predvidevajo.

Postavljati odprta vprašanja **Kaj če ...?, Kako bi ti?**

Povratna informacija na izjave učencev.

Ustvarjati varno, spodbudno učno okolje.

Vzpostaviti delovno ozračje, v katerem lahko učenci raziskujejo svoje ideje.

Ustvariti pogoje za **refleksijo in koncentracijo.**

Učitelj naj bo **moderator**, naj učenci dajejo pobude.

Pomagati učencem, da **oblikujejo kriterije**, ki jim pomagajo presojati kaj je originalno (Kaj delamo dobro?).

Redno ustavljanje na **odprti diskusijo o problemih.**

Spodbujati **izmenjavo idej med učenci** in razgovor o njih.

Spodbujati učence, da **dajejo povratno informacijo sošolcem.**

Možnosti spodbujanja ustvarjalnosti v poučevanju

Postavljanje vprašanj, ki aktivirajo različne miselne procese:

- Na kak način bi še lahko ...
- Kaj bi bilo, če bi ...?
- Imaš še kakšno idejo?
- Primerjaj, kaj je boljše, lepše ...?
- Kaj te še spominja na to?
- V čem sta si podobna, v čem različna?
- Kaj misliš, kaj se bo zgodilo?
- Na kaj te to spominja?



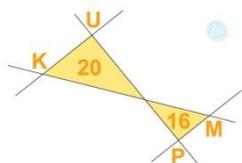
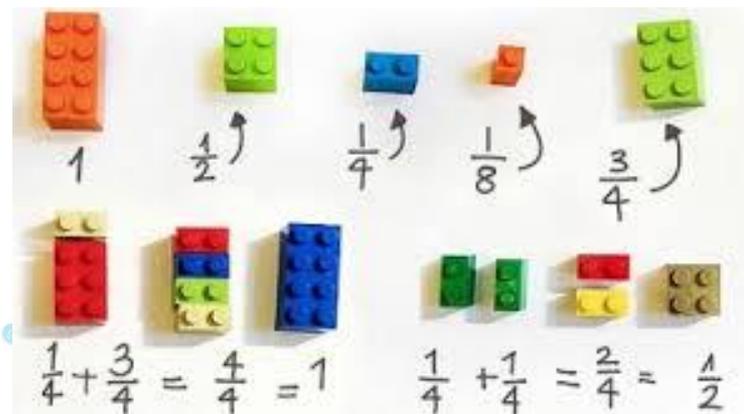
RAZVOJ USTVARJALNOSTI ZAHTEVA:

- Čas
- Trdo delo
- Kognitivni napor

Ustvarjalnost v matematiki

Ustvarjalnost v matematiki nastopi takrat, ko o matematičnih problemih razmišljamo na inovativen in originalen način.

(Sheffield, 2008 v Hershkovitz idr. 2009)



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



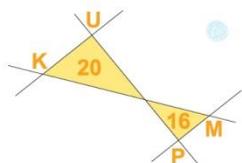
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



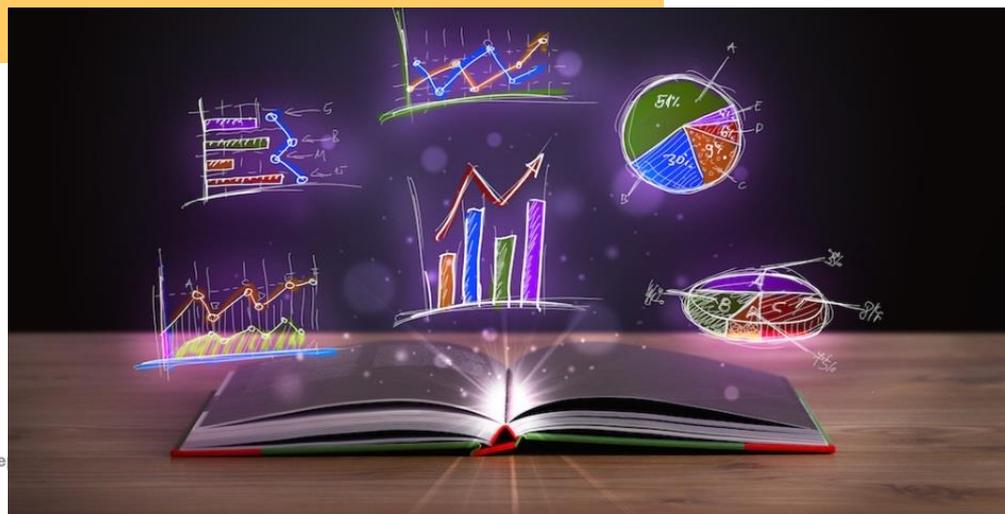
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Kriteriji presojanja ustvarjalnosti v problemih

- različnost poti reševanja,
- fleksibilnost, originalnost v mišljenju,
- nekonformizem (odstopanje od ustaljenih načinov mišljenja) in vztrajnost reševanja,
- zmožnost predvidevanja in napovedovanja,
- izzivalnost,
- sodelovanje med učenci,
- ...



KUPM 2016

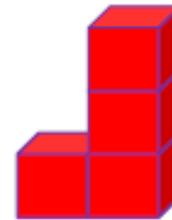
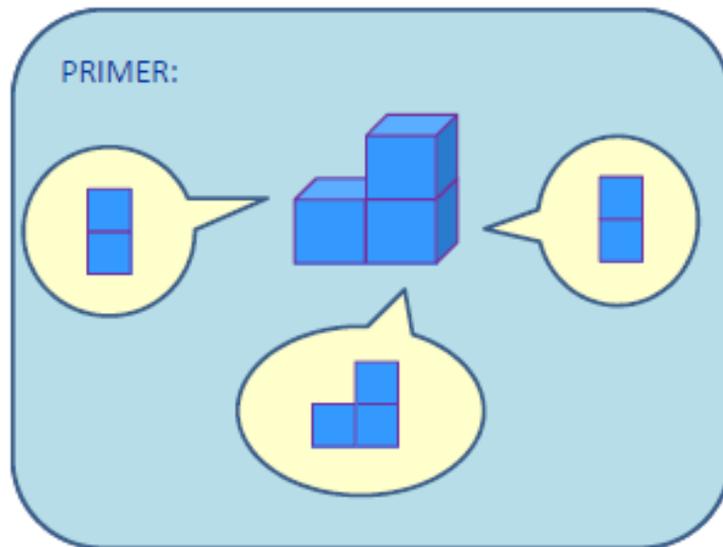


Ali s tako nalogo razvijamo matematično ustvarjalnost?

NALOGE ZA PRVOŠOLCE



NARIŠI, KAKO VIDIŠ TELO, ČE STOPIŠ NA NJEGOVO LEVO ALI DESNO STRAN, ALI SPREDAJ.



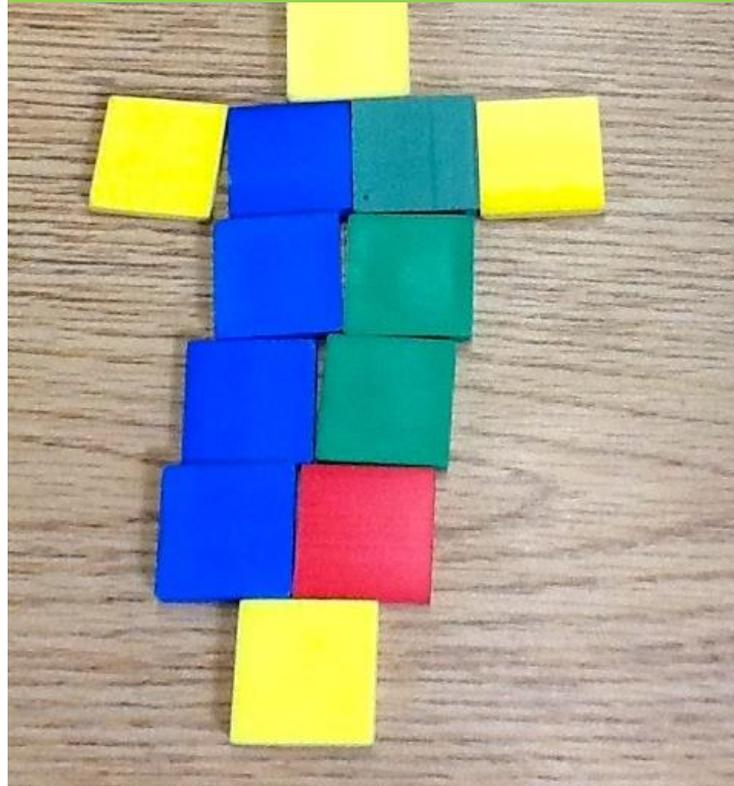
- različnost poti reševanja,
- fleksibilnost, originalnost v mišljenju,
- nekonformizem (odstopanje od ustaljenih načinov mišljenja) in vztrajnost reševanja,
- zmožnost predvidevanja in napovedovanja,
- izzivalnost
- sodelovanje med učenci,

MATHEMA, Zavod za popularizacijo matematike

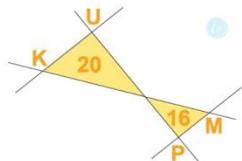
Ali s tako nalogo razvijamo matematično ustvarjalnost?

Sestavi figuro v kateri bo ...

- ena tretjina modrih likov,
- ena četrtnina zelenih likov.



- različnost poti reševanja,
- fleksibilnost, originalnost v mišljenju,
- nekonformizem (odstopanje od ustaljenih načinov mišljenja) in vztrajnost reševanja,
- zmožnost predvidevanja in napovedovanja,
- izzivalnost
- sodelovanje med učenci,



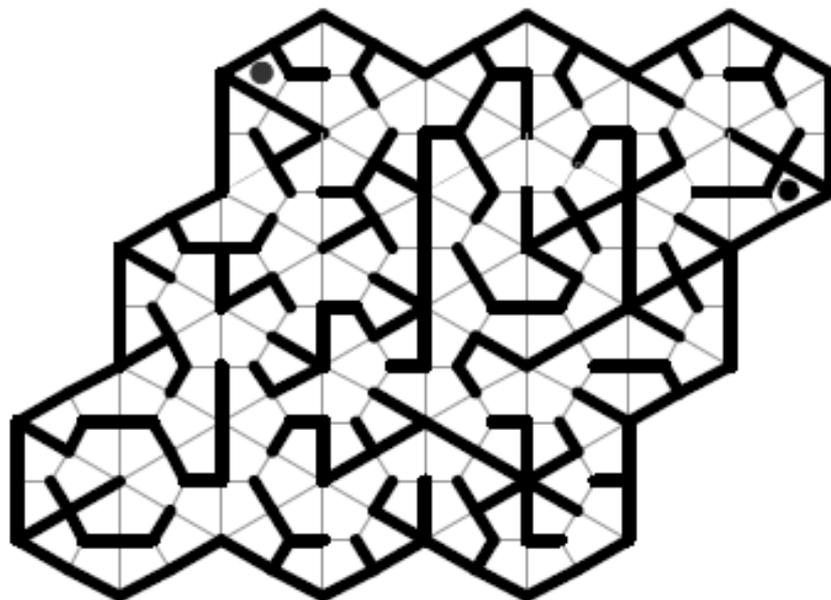
KUPM 2016

Ali s tako nalogo razvijamo ustvarjalnost?

- različnost poti reševanja,
- fleksibilnost, originalnost v mišljenju,
- nekonformizem (odstopanje od ustaljenih načinov mišljenja) in vztrajnost reševanja,
- zmožnost predvidevanja in napovedovanja,
- izzivalnost
- sodelovanje med učenci,

NALOGE ZA TRETJEŠOLCE

★ Poišči čim krajšo pot skozi labirint od ene do druge pike.



MATHEMA, Zavod za popularizacijo matematike

Ali s tako nalogo razvijamo ustvarjalnost?

Cestni rop

Cestni ropar Darko Klatež je videl, da ima g. Bogatin 100 zlatnikov, ga. Bogatinova pa jih ima 200, zato je vzel ge. Bogatinovi trikrat več zlatnikov kot g. Bogatinu. G. Bogatin je imel na koncu dvakrat toliko zlatnikov kot ga. Bogatinova. S koliko zlatniki je odjezdil Darko Klatež?

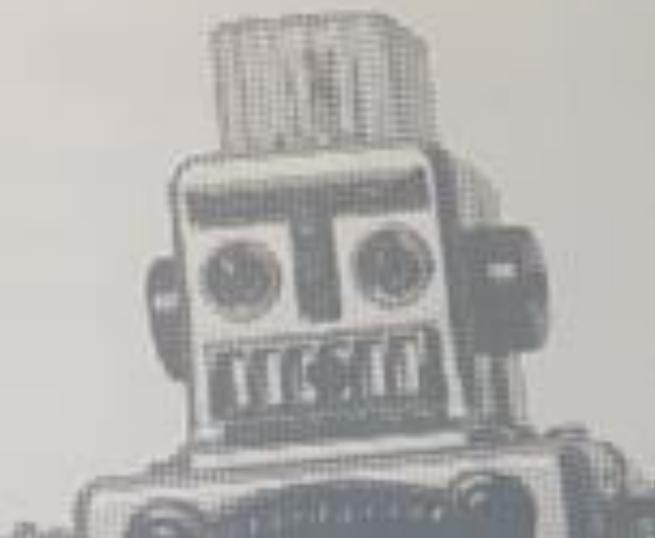


- različnost poti reševanja,
- fleksibilnost, originalnost v mišljenju,
- nekonformizem (odstopanje od ustaljenih načinov mišljenja) in vztrajnost reševanja,
- zmožnost predvidevanja in napovedovanja,
- izzivalnost
- sodelovanje med učenci,

Ali s tako nalogo razvijamo ustvarjalnost?

Robotika

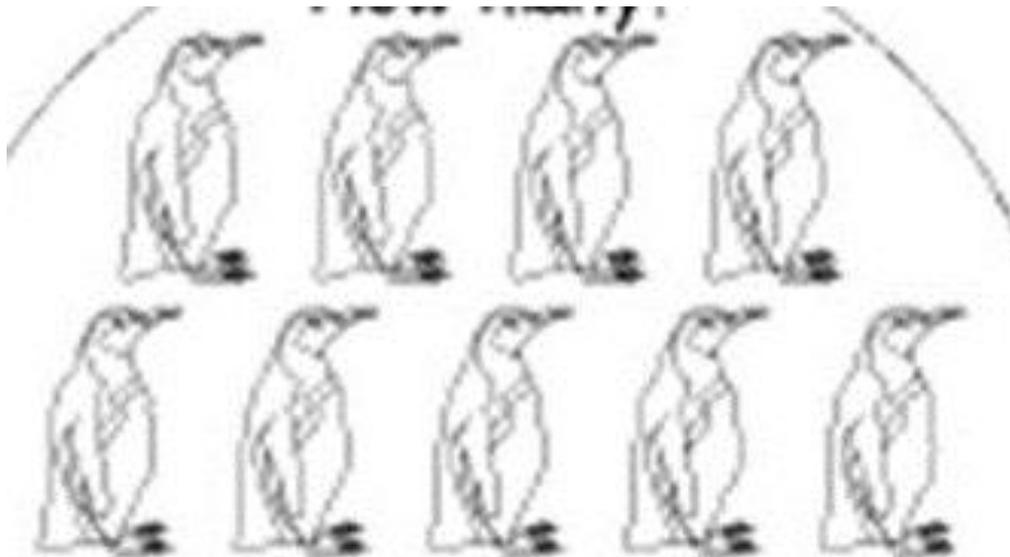
Robot se v več premikih vzpenja na vrh 100 stopnic. Z vsakim premikom se povzpne za 9 stopnic in spusti za 5 stopnic. Vzpenjanje in spuščanje za eno stopnico traja 1 sekundo. V kolikšnem času robot doseže vrh stopnic?



- različnost poti reševanja,
- fleksibilnost, originalnost v mišljenju,
- nekonformizem (odstopanje od ustaljenih načinov mišljenja) in vztrajnost reševanja,
- zmožnost predvidevanja in napovedovanja,
- izzivalnost
- sodelovanje med učenci,

Ali s tako nalogo razvijamo ustvarjalnost?

Na sliki je 9 pingvinov. Kaj lahko raziščeš?



- različnost poti reševanja,
- fleksibilnost, originalnost v mišljenju,
- nekonformizem (odstopanje od ustaljenih načinov mišljenja) in vztrajnost reševanja,
- zmožnost predvidevanja in napovedovanja,
- izzivalnost
- sodelovanje med učenci,

Ustvarjalnost kot proces

Nujne faze:

- oblikovanje problema iz problemske situacije,
- **iskanje različnih načinov reševanja,**
- rešitev problema,
- presojanje rešitve z različnih gledišč.



http://tr.aliexpress.com/price/red-kitchen-clock_price.html

- S čim je učiteljica dosegla več različnih načinov reševanja problema?
- Katere informacije o spretnostih je učiteljica dobila in s čim je to dosegla?

OPREDELITEV PREDMETA

Pri pouku matematike spodbujamo različne oblike mišljenja, **ustvarjalnost**, formalna znanja in spretnosti ter učencem omogočamo, da spoznajo praktično uporabnost in smiselnost učenja matematike.

SPLOŠNI CILJI

- spoznavajo matematiko kot proces ter se učijo **ustvarjalnosti in** natančnosti;

STANDARDI ZNANJA

Pričakujemo, da bo učenec pri pouku matematike, v času izobraževanja in po končani osnovni šoli obvladal splošna (temeljna) matematična znanja in spretnosti, ki so potrebna za **ustvarjalnost** in uporabo.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Modeliranje abstraktnih situacij razvija analitično mišljenje, **ustvarjalnost**, sposobnost sintetiziranja, posploševanja, ki lahko pripelje tudi do zapisa algebrskih izrazov.

Reševanje problemov v učnem načrtu 1. VIO

Tabela 3: Operativni cilji in vsebine za učni sklop Matematični problemi in problemi z življenjskimi situacijami za 1. vzgojno-izobraževalno obdobje

Operativni cilji učnega sklopa: Matematični problemi in problemi z življenjskimi situacijami za 1. vzgojno-izobraževalno obdobje		
1. razred	2. razred	3. razred
<p><i>Učenci:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - predstavijo problemsko situacijo z različnimi didaktičnimi ponazorili, - besedno in grafično rešujejo probleme, ki so predstavljeni na različnih ravneh: konkretni, grafični, - spoznajo sestavo (besedilnega) problema in ločijo : (besedilo), podatke, vprašanje, - obnovijo problem s svojimi besedami, - spoznajo različne strategije reševanja problemov in jih uporabljajo pri reševanju podobnih problemov, - oblikujejo slikovne in geometrijske vzorce, - pripoznajo pravilo v 	<p><i>Učenci:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - predstavijo problemsko situacijo z različnimi ponazorili, s konkretnimi in slikovnimi materiali, - rešijo (besedilne) probleme (npr. s preveč podatki, s premalo podatki, z več rešitvami, iz logike ipd.), - problem analizirajo, ga sistematično rešijo in pri tem uporabljajo različne strategije reševanja, - nadaljujejo slikovne in geometrijske vzorce 	<p><i>Učenci:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - predstavijo problemsko situacijo z različnimi ponazorili, s konkretnimi in slikovnimi materiali in s simboli, - opredelijo in razčlenijo življenjsko situacijo na posamezne korake in oblikujejo problemska vprašanja, - sistematično rešujejo (branje besedila, oblikovanje vprašani, analiza podatkov, matematični zapis postopka reševanja, grafična predstavitev, kritično vrednotenje, oblikovanje odgovorov), - analizirajo in obnovijo problem s svojimi besedami ter utemeljijo rešitev, - nadaljujejo slikovne in geometrijske vzorce

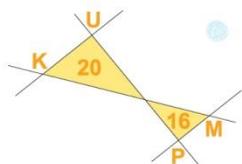
Reševanje problemov v učnem načrtu v 2. VIO

Tabela 4: Operativni cilji in vsebine učnega sklopa Matematični problemi in problemi z življenjskimi situacijami za 2. vzgojno-izobraževalno obdobje

Operativni cilji in vsebine učnega sklopa: Matematični problemi in problemi z življenjskimi situacijami za 2. vzgojno-izobraževalno obdobje (podrobneje 4. in 5. razred)	
<p>4. Razred (Učenci):</p> <ul style="list-style-type: none">- berejo z razumevanjem (samostojno oblikujejo vprašanja, razpravljajo o potrebnih in zadostnih podatkih v nalogi, izpišejo podatke oziroma odnose med podatki),- postavljajo raziskovalna oziroma problemska vprašanja,- rešijo probleme in pri tem uporabljajo različne strategije,- opazujejo vzorce, prepoznajo pravilo v vzorcu in ga nadaljujejo,- oblikujejo vzorce,- rešijo kombinatorični problem na konkretni ravni z uporabo konkretnih materialov, modelov in ponazoril	<p>5. razred (Učenci):</p> <ul style="list-style-type: none">- berejo z razumevanjem (samostojno oblikujejo vprašanja, razpravljajo o potrebnih in zadostnih podatkih v nalogi, izpišejo podatke oziroma odnose med podatki, poiščejo manjkajoče podatke),- razčlenijo problemsko situacijo, jo predstavijo z različnimi ponazorili in matematičnim zapisom, predstavljajo raziskovalna vprašanja,- rešijo probleme in pri tem uporabljajo različne strategije,- ubesedijo matematična pravila, obrazce, definicije in jih uporabijo pri reševanju problemov,- rešijo besedilne naloge, ki vključujejo pretvarjanje merskih enot,- prepoznajo življenjske situacije, kjer količine izrazimo z negativnimi merskimi števili (odčitati temperaturo na termometru, jo zapisati, npr. -6°C)- opazujejo vzorce, prepoznavajo pravilo v vzorcu in ga nadaljujejo,- oblikujejo slikovne in geometrijske vzorce (poljudno ali po pravilu),- rešijo kombinatorični problem na konkretni ravni z

Stebri izobraževanja od vrtca do univerze

(po Šorgo, 2012)



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Ustvarjalnosti sploh **ni mogoče učiti kot ostale predmete**, nanjo vplivamo predvsem z načinom dela, z osebnim zgledom in ustvarjalno klimo.

(Pečjak, 2011)

Iskanje povezav – npr. *Kaj imata skupnega število šest in lokomotiva?*



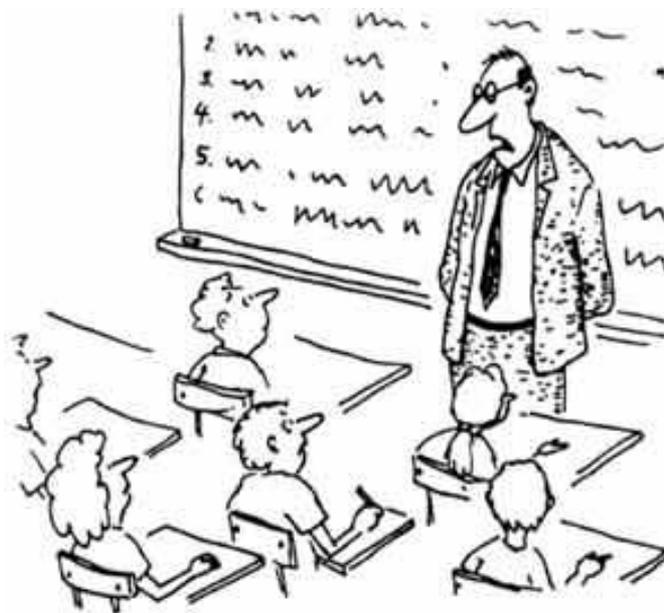
Fotografija vrtec pri OŠ Gorišnica

Učitelj, ki ne razvija svojih lastnih ustvarjalnih potencialov, bo težko spodbujal ustvarjalnost učencev. *(Nagy, 2011)*

Ustvarjalni učitelj:

- zna pridobiti pozornost učencev, kadar želi
- zna ustvariti dober odnos z učenci,
- zna navdihniti pozitivna prepričanja učencev,
- zna izboljšati razpoloženje učencev,
- zna narediti učenje relevantno in smiselno,
- organizira pouk tako, da izzove in spodbuja samostojne in ustvarjalne rešitve *(Nagy, 2011)*

„Pričakujem, da boste postali neodvisni, inovativni in kritični misleci, ki bodo delali natančno tako kot rečem.“



“I expect you all to be independent, innovative, critical thinkers who will do exactly as I say!”

DEAR MATH,

I'M NOT A THERAPIST.
SOLVE YOUR OWN PROBLEMS.

MATEMATIČNA REFLEKSIJA

3 nove informacije

2 vprašanja

1 ideja, ki jo nesem v svoj razred

X neznanke, ki ostajajo

*Hvala, ker ste se udeležili najine delavnice in
sodelovali vse do zadnje drsnice ...*

