



Konferenca NAK – za učitelje naravoslovnih predmetov

heterogén -a -o prid. (ê) *ki ni enakih, istovrstnih sestavin*; **raznovrsten**, **neenoten**: heterogena snov / heterogena družba, kultura / roman je vsebinsko zelo heterogen ♪

Pomen ustreznih vprašanj in aktivnosti ~~v heterogenih razredih~~

Radovan Krajnc, ZRSŠ

4. konferenca učiteljev naravoslovnih predmetov – NAK 2017



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada

Nameni formativnega spremljanja

- Vzpodbujanje predmetno-specifičnega dialoga
- Pomoč pri razumevanju kaj razmišljajo in vedo učenci
- Dajanje formativne povratne informacije učencem



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Da bi FS delovalo v razredu moramo učitelji:

- vzpodbujati učence, da več govorijo,
- omogočiti učencem izmenjevanje idej z drugimi
- poslušati bolj pozorno, da slišimo kaj si sporočamo,
- izogibati se moramo “zapiranju” razpravam.

*Kot učitelji **ne smemo iskati pravih odgovorov** temveč vzpostaviti takšno okolje, v katerem učenci povedo **kaj v resnici mislijo in razumejo**. Na osnovi teh odgovorov se potem odločamo o nadaljnjih korakih.*

Vir: <https://www.futurelearn.com/courses/assessment-for-learning-stem>



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Spremembe v razredu kot posledica uporabe formativnega spremljanja

- Učenci so vključeni v razumevanje ciljev
- Način interakcije učitelja s celotnim razredom
- Počutje učencev v razredu



Vir: <https://www.aarp.org/>

Vir: Paul Black



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Vprašanjem naklonjen razred

- Spodbujajo se različni odgovori na neko vprašanje.
- Učenci gradijo na odgovorih drug drugega.
- Učenci so kritični do odgovora in mu oporekajo.
- Učenci ustvarjajo vprašanja za razpravo

Vir: S. Godinho, J. Wilson; Ali je to vprašanje

Vprašanjem nenaklonjen razred

- Odgovori učencev se "zatirajo".
- Vprašanja postavljajo le učitelji.
- Učenci raje zrecitirajo odgovor, kot da bi o njem razpravljali.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Tvegano ali varno učno okolje?

Pomoč pri razvijanju zmožnosti razpravljanja:

- Postavljanje v kožo nekoga drugega
- Postavljanje vprašanj, ki izzovejo čustvene odgovore
- Upoštevanje vseh stališč

Vir: S. Godinho, J. Wilson; Ali je to vprašanje



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



1. Namenski dialog (intentional dialogue) ali razprava

- Namenski dialog/razprava je temelj formativnega spremljanja. Zahtevna vprašanja spodbujajo razmišljanje učencev in razprave, ki osvetlujejo napačne predstave ali dvoumnosti.
- Razmislek o tem kaj se lahko zgodi in kaj bodo odgovorili dijaki.

Dijaki morajo imeti čas, da razmislijo in se v parih pogovorijo o vprašanju preden odgovarjajo pred razredom.

Odgovore na vprašanja si lahko podajo v skupini.



Vir: <https://www.futurelearn.com/courses/assessment-for-learning-stem>



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Strategije za spodbujanje skupinske razprave

- Trojke (govorec, spraševalec, zapisnikar)
- Poslanci
- Mavrične skupine (ponovno razdelitev v skupine na osnovi barve)
- Jigsaw metoda ekspertnih skupin



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Vprašanja za namenski dialog ali razpravo I

- Zakaj računalniška tehnologija temelji na dvojiškem in ne na kakšnem drugem številčnem sistemu? Na primer desetiškem ali šestnajstiškem.
- Kako bi izgledala lesena naprava za seštevanje, ki bi delovala na dvojiškem sistemu?
- Razloži ali računalniki "poznajo" in "uporabljajo" ničle ter enice?
- Ali bi lahko (in kako) internet nehal delovati samo v eni državi?
- Kako moderne tehnologije izboljšujejo kvaliteto življenja, demokracijo, odpravljajo neenakost,...?
- Kako bi lahko z digitalno tehnologijo komunicirali z neko izvenzemeljsko civilizacijo, ki bi bila v našem dosegu?



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Vprašanja za namenski dialog ali razpravo II.

- Kakšna je razlika v teži med praznim in polnim trdim diskom?
- Kaj imajo skupnega naprave: DVD, stikalo za luč, disk, mikroprocesor?
- Kaj je bil razlog, da so tipke na QWERTZ tipkovnici razporedili tako kot so še danes?
- Ali so USB ključki zanesljivi?
- Kakšna je razlika med ukazom in podatkom?
- Zakaj je prepoznavanje govora lažje za ljudi kot za računalnike?
- Ali bi računalništvo obstajalo brez elektrike?

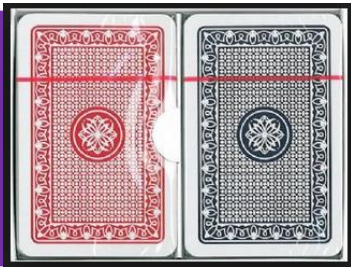


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



KRITERIJI DOBREGA SODELOVANJA V SKUPINI?

- 1) Dajem predloge za rešitev problema.
- 2) Poslušam predloge drugih (četudi se z njimi ne strinjam) in jih poskušam razumeti.
- 3) Sodelujem pri odločitvi, katero pot bo skupina izbrala pri reševanju problema.
- 4) Aktivno sodelujem v skupini in opravi svoje naloge.
- 5) V skupini pomagam tudi drugim pri opravljanju njihovih nalog.
- 6) Sošolkam in sošolcem dajem koristne povratne informacije (o tem, kaj so dobro in kaj slabo opravili).



OŠ Franceta Prešerna Maribor
Zagorjeca 2
2000 Maribor

Slika leto 2016/2017
NBA
4, 5, in 6. razred



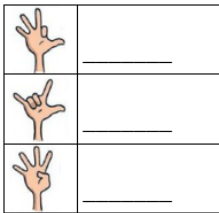
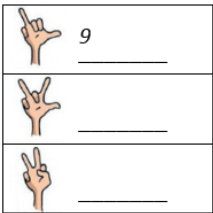
OŠ Franceta Prešerna Maribor
Zagorjeca 2
2000 Maribor

Slika leto 2016/2017
NBA
4, 5, in 6. razred

SKLOP A



S prsti ene roke lahko prikažemo števila do 31. Katera števila so prikazana na slikah? Zapiši števila zraven slik.



Če se dogovorimo, da vsaki črki določimo neko številko, tako kot je prikazano v spodnji tabeli, potem lahko črke zapišemo s številkami. Katere črke so zapisane?

1	2	3	4	5
A	B	C	Č	D
6	7	8	9	10
E	F	G	H	I
11	12	13	14	15
J	K	L	M	N
16	17	18	19	20
O	P	R	S	Š
21	22	23	24	25
T	U	V	Z	Ž

11000 Z

01111

00001

01110

11000

00001

10001

00110

10101

SKLOP B

V dvojiškem številskem sistemu obstajata le dve vrednosti: 0 ali 1, + ali -, @ ali @, ♦ ali ♦, ♣ ali ♣, ♠ ali ♠, ♠ ali ♠.

Ali so vsa zapisana števila pravilna? Če katero ni pravilno, zapiši pravo vrednost!

01001	7	+ + + + +	26
♦ ♦ ♦ ♦ ♦	23	(+ = 1, - = 0)	
(@ = 1, @ = 0)		♦ ♦ ♦ ♦ ♦	15
♦ ♦ ♦ ♦ ♦	16	(♦ = 1, ♦ = 0)	
(♦ = 1, ♦ = 0)	20	♣ ♣ ♣ ♣ ♣	22
♠ ♠ ♠ ♠ ♠		(♣ = 1, ♣ = 0)	
♠ ♠ ♠ ♠ ♠		♠ ♠ ♠ ♠ ♠	10
(♠ = 1, ♠ = 0)		(♠ = 1, ♠ = 0)	

Meta je za kodiranje besedila uporabila znaka * in &. Zakodirano sporočilo je prejel Andrej in ga odkodiral (glej spodnjo sliko). Ali je sporočilo pravilno prebral? Razloži, zakaj meniš, da Andrej ni pravilno odkodiral sporočila oz. katere črke niso pravilno odkodirane.

1	2	3	4	5
A	B	C	Č	D
6	7	8	9	10
E	F	G	H	I
11	12	13	14	15
J	K	L	M	N
16	17	18	19	20
O	P	R	S	Š
21	22	23	24	25
T	U	V	Z	Ž

*&&&& N

&&* I

&*&&& S

**&*& E

&&&& M

&*&&& S

**&*& E

**&*& D

&&&& E

&&&& L

****& A

MOTHER

YOUTUBE

COOKIE

WELCOME

LOCKED

FORWARD

COUNCIL

WINDOWS

TABLES

EXAMPLE

Pripravi nalogo za sosoice, v kateri bodo pokazali svoje znanje in razumevanje dvojskega sistema. Naloga naj bo izvirna ni naj ne bo podobna nalogam, ki ste jih reševali pri pouku.

Pripravi nalogo za sošolce, v kateri bodo pokazali svoje znanje in razumevanje kodiranja ali dekodiranja besedil. Naloga naj bo izvirna ni naj ne bo podobna nalogam, ki ste jih reševali pri pouku.

Kvaliteten namenski dialog ali razprava zahteva od učitelja:

- Pripravo takšnih vprašanj/nalog, ki spodbujajo zamisli in odkrivajo eksplicitno razmišljanje o določeni ideji ali konceptu.
- Sestavo takšnih skupin, ki omogočajo in spodbujajo izmenjavo idej.
- Poslušanje razprav v skupinah in opozarjanje na šibke in močne strani razprave/dokazov.
- Odločanje katere ideje učencev bo komentiral pred celim razredom.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Vprašanja, ki se porajajo učiteljem pri načrtovanju sodelovalnega učenja

1. Učni načrti so preobsežni. Ni dovolj časa za sodelovalno učenje.
2. Skupinsko delo dviguje hrup v razredu in zmanjšuje fokus učencev.
3. Učenci se pri skupinskem učenju dolgočasijo.
4. Nimam časa za načrtovanje sodelovalnega učenja.
5. Najboljšim učencem se zdi takšno učenje otročje.

Vir: Cooperative Learning Kagan Quick Reference Guide



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



2. Prelomna / diagnostična vprašanja (hinge-point questions)

- Prelom je točka v uri, ko preverimo ali se učenci lahko premaknejo naprej in v katero smer.
- Prelomno vprašanje je diagnostično vprašanje, ki ga postavimo učencem ko dosežejo "prelom".
- Odgovori pokažejo kaj morajo storiti učenci in učitelj v nadaljevanju.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Prelomna / diagnostična vprašanja

- diagnostično vprašanje mora biti koristno in primerno za vse učence v razredu (ne rabijo biti diferencirana za različne učence)
- diagnostično vprašanje lahko ima več pravih odgovorov
 - tako dobimo veliko bolj verjetno neodvisen odgovor, ki kaže na (ne)razumevanje učenca, ker učenec ne izbira odgovora naključno
 - Če je vprašanje ustrezno, potem dobimo od vseh učencev vsaj en pravih odgovor, od najbolj nadarjenih pa dobimo tudi odgovore, ki jih ostali učenci niso sposobni dati.

Vir: D. William, <https://www.futurelearn.com/courses/assessment-for-learning-stem>

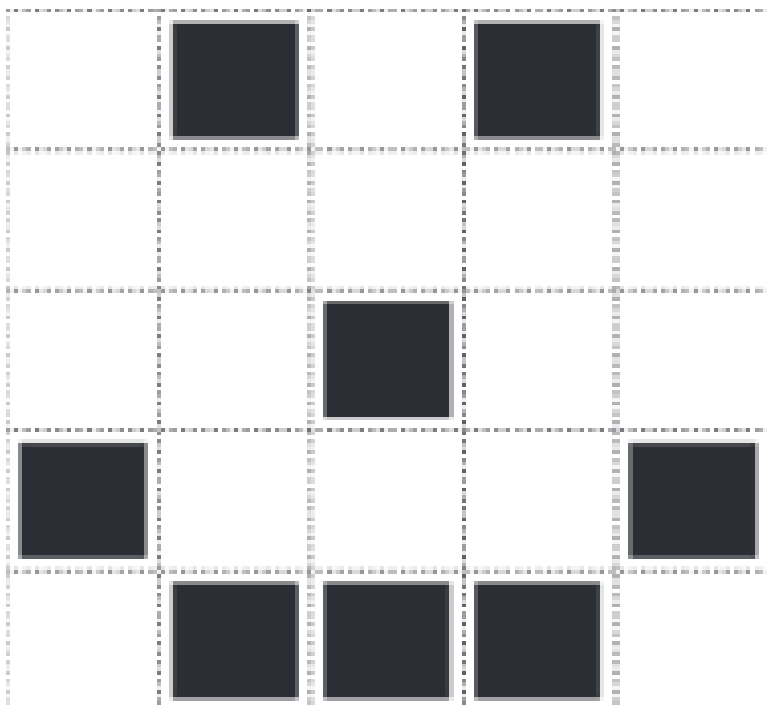
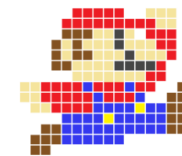


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Primer diagnostičnega vprašanja

Področje: dvojiški sistem, zapis slike, stiskanje slike



Črnobelo sliko smejkota lahko zapišemo na različne načine. Kateri od naštetih zapisov pravilno prikazuje sliko?

a)	b)	c)	d)
10	2Č3B	10101	1111
0	5B	11111	5
4	1Č4B	11011	212
17	2Č3B	01110	0131
14	3Č2B	10001	131



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Primer diagnostičnega vprašanja

Področje: dvojiški sistem,

Katero je največje desetiško število, ki se lahko shrani v 1 byte?

- a) 256
- b) 255
- c) 128
- d) 8



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Primer diagnostičnega vprašanja

Področje: dvojiški sistem, binarna števila

000110 je 6-bitno dvojiško število. Zakaj rečemo, da je število 6-bitno?

32	16	8	4	2	1
0	0	0	1	1	0

- a) Ne, to je 2-bitno število
- b) Ker je v številu 6 bitov
- c) $4 + 2 = 6$
- d) V zgornji tabeli je 12 števil. Ker gre za dvojiško število delimo z dva in dobimo 6-bitno število.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Tipična prelomna-diagnostična vprašanja

- Vsak napačen odgovor kaže na nerazumevanje ali napačne predstave.
- Ni mogoče odgovoriti pravilno, če imajo učenci napačne predstave.
- Učenci nanje lahko hitro odgovorijo (v manj kot dveh minutah, idealno manj kot v minuti).
- Učitelju omogočajo, da preveri in interpretira odgovore učencev v manj kot 30 sekundah zato so običajno v obliki vprašanj z več možnimi odgovori.



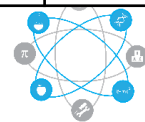
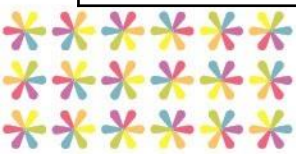
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Vprašanje iz računalništva:
(učenci imajo dva možna
odgovora)

**Kam se premaknejo izbrisani podatki na trdem
disku?**

	Pravilni odgovor (B) (Učenci razumejo način zapisovanja podatkov)	Nepravilni odgovor	Kako naj učitelj odreagira v vsakem od scenarijev?
Možne kombinacije odgovorov v razredu	100% učencev odgovori pravilno		Učenci snov razumejo in se lahko premaknemo naprej.
		100% učencev odgovori nepravilno	Prikažemo animacijo in celemu razredu postavljamo vprašanja
	Večina	Manjšina	Z večino se premaknemo na naslednjo "tiho" aktivnost, medtem ko z manjšino učencev v petih minutah razložimo zapisovanje podatkov.
	Manjšina	Večina	Podobno kot pri 100% nepravilnih odgovorih z izjemo, da uspešni učenci dobijo kompleksnejšo nalogo.
	50%	50%	Učenci se "poparčkajo". Naloga para je, da uskladi odgovor in argumente za pravilni odgovor. Nekaj predhodno neuspešnih učencev razloži svoje razumevanje
	Neznano (nekateri učenci niso pokazali odgovora)		Razložimo pravila in pričakovanja pri prelomnih vprašanjih.



Project Quantum

Maths	28053
Science	3628
Languages	403
More Subjects	2354
Computing	5778

Diagnostic Questions

<https://diagnosticquestions.com/>

Better results, more
confidence, less time

Get started for free



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

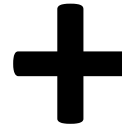
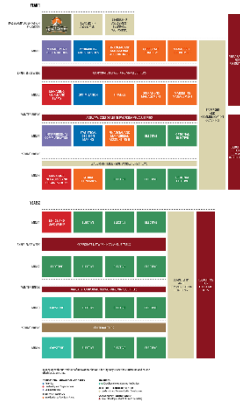
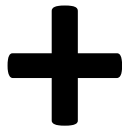


EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Zaključek



Vir: <https://pixabay.com/>



Vir: <https://www.dreamstime.com/>



Vir: <https://www.mathematica-mpr.com/our-capabilities/survey-design-and-data-collection>



Vprašanja?



<https://www.philosophytalk.org/blog/your-question-changing-physical-laws>

Morda diagnostična vprašanja?



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST