

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mathematics Education -
Relevant, Interesting and Applicable

Testni scenario - **Povećanje površine**

Aneta Copic, XV. Gimnazija, Zagreb
Radionica za nastavnike pridruženih škola
Zagreb, 2. veljače 2018.

meria-project.eu

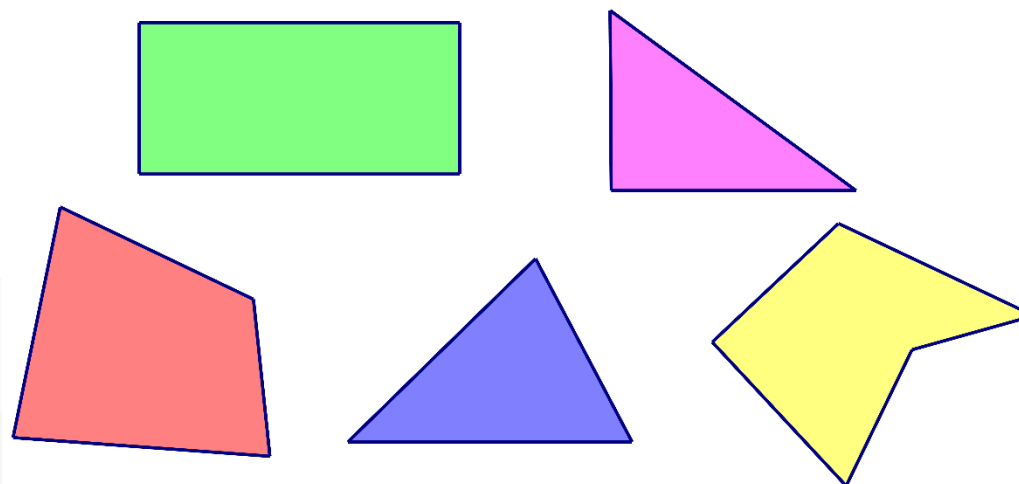
The sole responsibility for the content of this presentation lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union.

Prva devolucija



- Prema očekivanju, bez poteškoća
- Osnovne formule
- Diskusija

Što je potrebno kako bismo odredili površinu trokuta?
Ili površinu bilo kojeg mnogokuta?



Druga devolucija



Primopredaja

PP, fotografije, GeoGebra, Sketchpad

Akcija

- Najčešće: zumiranje, mjerenje i računanje površine, crtanje na milimetarskom papiru
- Uglavnom nema različitih strategija unutar grupe
- Učenici vrlo aktivni, pozitivna atmosfera
- Rad u grupama, mala autonomija
- Većina učenika zaključke ne donosi samostalno

Formulacija

- Razumijevanje problema - što se očekuje od učenika
- „površina se povećala“, „trokuti su slični“



Treća devolucija



Većinom nije provedena prema scenariju već je korištena :

- kao „hint“:
 - Promotrite (ili izračunajte) omjer stranica....
 - Uvećajte 2x,3x,4x
 - Popunite tablicu
 - Upute za Geogebra
- za generalizaciju
- za dokaz
- proširenje na četverokute, poligone

k	a'	b'	p'
2			
2.5			
3			
k			



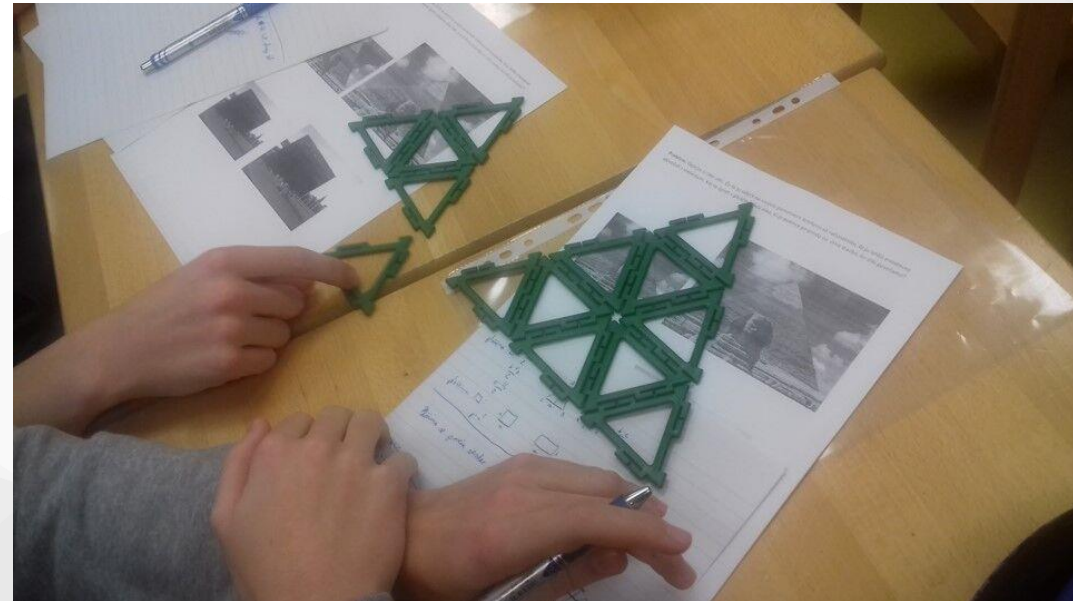
Zaključak

Učenici

- Barem jedna grupa došla do točnog zaključka
- motivirani i aktivno sudjelovali u diskusiji i aktivnosti.
- Problem: formulacija zadatka, istraživanje koje nije vođeno, organizacija unutar grupe i dobivenih podataka, formulacija zaključka, generalizacija.
- Prednost: iskustvo rada u skupinama i istraživačkoj nastavi

Nastavnici

- Potreba za kontrolom
- mala autonomija učenika
- Kontekst i vrijeme
- Upute
- Tehnologija



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mathematics Education -
Relevant, Interesting and Applicable

Bogate situacije/problemi

Sanja Antoliš, XV. Gimnazija, Zagreb
Radionica za nastavnike pridruženih škola
Zagreb, 2. veljače 2018.

meria-project.eu

The sole responsibility for the content of this presentation lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union.

Karakteristike dobrog (bogatog) problema



- Otvoren
- Navodi na razmišljanje
- Navodi na postavljanje pitanja
- Omogućava eksperimentiranje
- Omogućava različite strategije
- Problem kao pokretač učenja
-



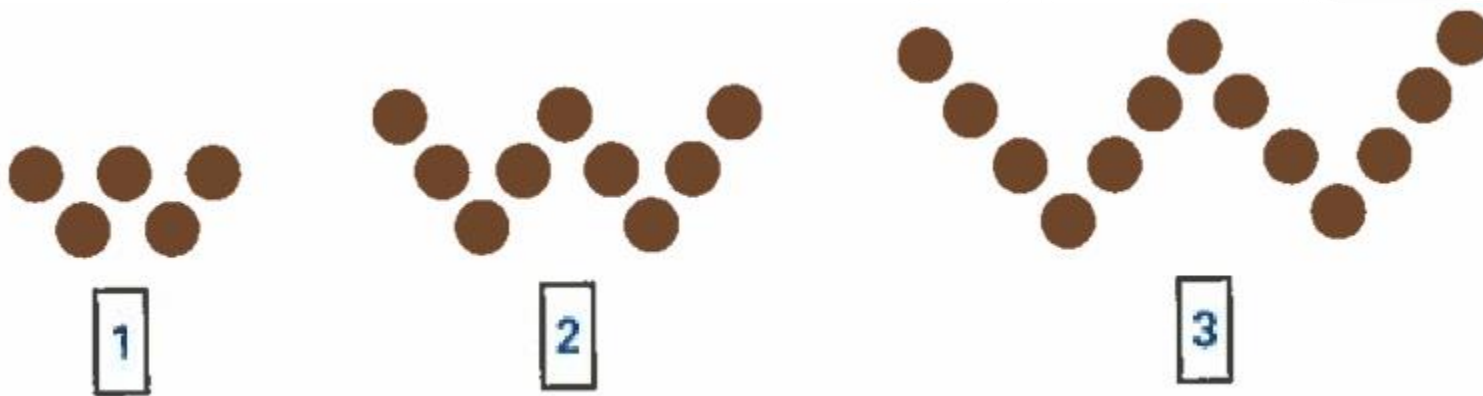
Izazovi



- ako postoji previše uputa poništava se potencijal za učenje
- ako postoji premalo uputa učenici će zapeti i odustati od rješavanja problema.



Primjer – strukturirani zadatak



Na slici su prva tri člana niza.

Neka je w_n broj točkaka u n -tom elementu niza. Pokažite da je niz (w_n) aritmetički i odredite formulu za opći član.



Grupni rad (10 minuta)



- U kojem biste dijelu nastavne cjeline zadali zadatak?
- Koje rješenje/strategije očekujete?
- Preformulirajte zadatak u bogati problem.
- U kojem biste dijelu nastavne cjeline zadali problem?
- Koje rješenje/strategije očekujete?



Grupni rad



- Odaberite strukturirani zadatak
- Modificirajte ga u bogati problem



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mathematics Education -
Relevant, Interesting and Applicable

Didaktičke varijable u TDS-u

meria-project.eu

The sole responsibility for the content of this presentation lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union.

Didaktičke varijable



- Parametri koje možemo promijeniti (u djelovanju nastavnika i didaktičkoj okolini) bez da promijenimo ciljano znanje
- Dovodi do promjene u načinu na koji se odvija „igra”
- Primjer: slagalica
 - oblik devolucije (specifična pravila), dimenzije slagalice, jezično okruženje (logički zahtjevi), uloge učenika u didaktičkoj fazi, kriteriji za formulaciju i validaciju, organizacija validacije itd.



Djelovanje nastavnika i modifikacije



Grupni rad

- Napišite i kvalitativno ocijenite moguće modifikacije u scenariju
- Koliko je dozvoljeno voditi učenike?
- Kako organizirati fazu djelovanja, fazu formulacije i fazu potvrđivanja?



Kontekst



- Okolnosti na koje ne možemo utjecati
- Razred/dob, program/škola, predznanje, prethodno iskustvo učenika/nastavnika s istraživačkim pristupom, iskustvo rada u grupi ili s računalom

Diskusija

- U kojem kontekstu je scenarij s površinom primjeren?



Prepreke u učenju



- Čak i ako je podučavanje dobro postoje prepreke u učenju
- Novo učenje dolazi iz i nasuprot starog učenja
- **Epistemološka prepreka** – istina u užem smislu, prestaje biti istina u širem smislu (npr. svi brojevi imaju sljedbenika i prethodnika)
- **Ontogenska prepreka** – nastaje zbog ograničenih mogućnosti u određenom trenutku razvoja (npr. razlikovanje skupova različite veličine i brojanje)
- **Didaktička prepreka** – prepreke koje su rezultat obrazovnog sustava (npr. rano učenje decimalnih brojeva s naglaskom na primjene kasnije rezultira stavom da je sve iza znamenke stotina nebitno, a vrijednost broja pi zauvijek ostaje 3.14)
- S kojim preprekama ste se susreli u provedbi scenarija?



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mathematics Education -
Relevant, Interesting and Applicable

Budući scenariji

Eva Špalj, XV. gimnazija, Zagreb
Radionica za nastavnike pridruženih škola
Zagreb, 2. veljače 2018.

meria-project.eu

The sole responsibility for the content of this presentation lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union.

Linearna funkcija (po dijelovima)



Ciljano znanje	Modeliranje po dijelovima linearnom funkcijom iz zadanih linearnih uvjeta. Zapis rješenja u obliku po dijelovima linearne funkcije.
Širi ciljevi	Bolje razumijevanje linearnih funkcija (nagib a i odsječak b), koristeći ih za definiranje po dijelovima linearnih funkcija, po kriteriju optimizacije. Diskusija o kontinuiranim i diskretnim aspektima u odnosu na algebarske i grafičke prikaze u procesu modeliranja. Modeliranje.
Potrebno matematičko predznanje	Zapis linearne funkcije $f(x) = ax + b$, crtanje grafa linearne funkcije, interpretacija koeficijenata a i b
Razred	1. razred srednje škole
Vrijeme	60 minuta
Potreban materijal	Milimetarski papir i/ili interakcije (za mijenjanje uvjeta) i/ili IKT općenito za crtanje i računanje. Ploča.



Linearna funkcija (po dijelovima)



Problem: Koristeći podatke iz tablice koja prikazuje troškove proizvodnje na različitim lokacijama odlučite gdje treba izgraditi tvornicu za proizvodnju bicikala. Na temelju čega biste odlučivali, zašto?

Lokacija tvornice	Fiksni troškovi održavanja tvornice (€)	Trošak izrade jednoga bicikla (€)
A	300 000	120
B	450 000	110
C	660 000	60
D	680 000	80



Kvadratna funkcija



Ciljano znanje	Put kočenja automobila kvadratna je funkcija početne brzine.
Širi ciljevi	Kvadratna funkcija i karakterizacija kvadratne funkcije konstantnom drugom derivacijom (konstantnom drugom razlikom za kvadratne nizove)
Potrebno matematičko predznanje	Temeljno znanje o funkcijama, veza stalne brzine i udaljenosti, prosječna brzina, pretvaranje km/h u m/s i obratno.
Razred	2. razred srednje škole
Vrijeme	90 minuta, dva školska sata
Potreban materijal	Tablice za popunjavanje, džepna računala, računala, milimetarski papir.



Kvadratna funkcija



Problem: Kako put kočenja ovisi o brzini vozila neposredno prije kočenja?
Promotrimo automobil koji koči tako da se brzina smanjuje za 10 km/h svakih 0.4 sekunde. Popunite tablice i zapišite svoja zapažanja. Argumentirajte zaključke.

Vrijeme (sekunde)	Promjena brzine za vrijeme kočenja (km/h)	Prosječna brzina (km/h)	Prosječna brzina (m/s)	Vremenski interval	Pređeni put (m)
$t = 0$ do $t = 0.4$	$v = 40$ do $v = 30$				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

