

Projekti i projektni zadaci

- ishodi, vrednovanje, aktivnosti, strategije,
realizacija, evaluacija -

Sanja Janeš, profesor matematike

OŠ "Petar Zrinski" Čabar

Međužupanijsko stručno vijeće učitelja Matematike Istarske, Ličko – senjske,
Karlovačke i Primorsko – goranske županije



Ishodi:

Učitelji će:

- prepoznati važnost provođenja projekata i projektnih zadataka
- prepoznati vlastiti pristup poučavanju i vrednovanju
- samovrednovati vlastiti pristup poučavanju
- povezati vrednovanje projekata s elementima vrednovanja
- analizirati primjere rubrika za vrednovanje
- analizirati primjere projekata i projektnih zadataka





Plan rada

- ✓ poučavanje kroz projekte (PBL)
 - Ulazna kartica
- ✓ ciljevi poučavanja kroz projekte i kurikulum nastavnoga predmeta Matematika
- ✓ proces kreiranja projekta i projektnih zadataka
 - Primjeri rubrika
- ✓ primjer projekta i projektnog zadatka
 - izlazna kartica

Učenje kroz projekte (Project Base Learning)

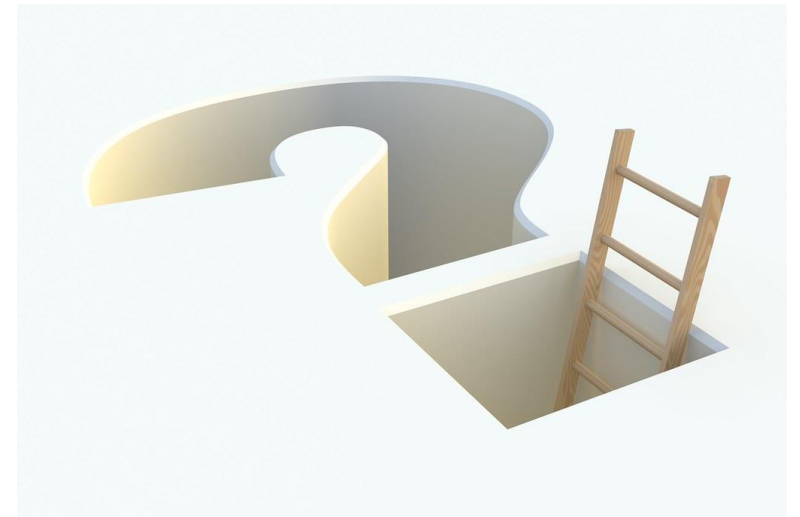
- ✓ **Projekt** možemo opisati kao vremenski zahtjevniju aktivnost za čiju realizaciju je potrebno dulje vrijeme. Očekuje se da učenici rade na složenijem problemu, često bliskom realnom svijetu.
- ✓ **Projektni zadatak** je oblik mikro projekta koji se može realizirati i unutar 1-2 školska sata.

Važno! To nije proces koji se zadaje nakon učenja i poučavanja skupine ishoda, već dio procesa učenja i poučavanja.



Elementi projekta – rješavanje problema

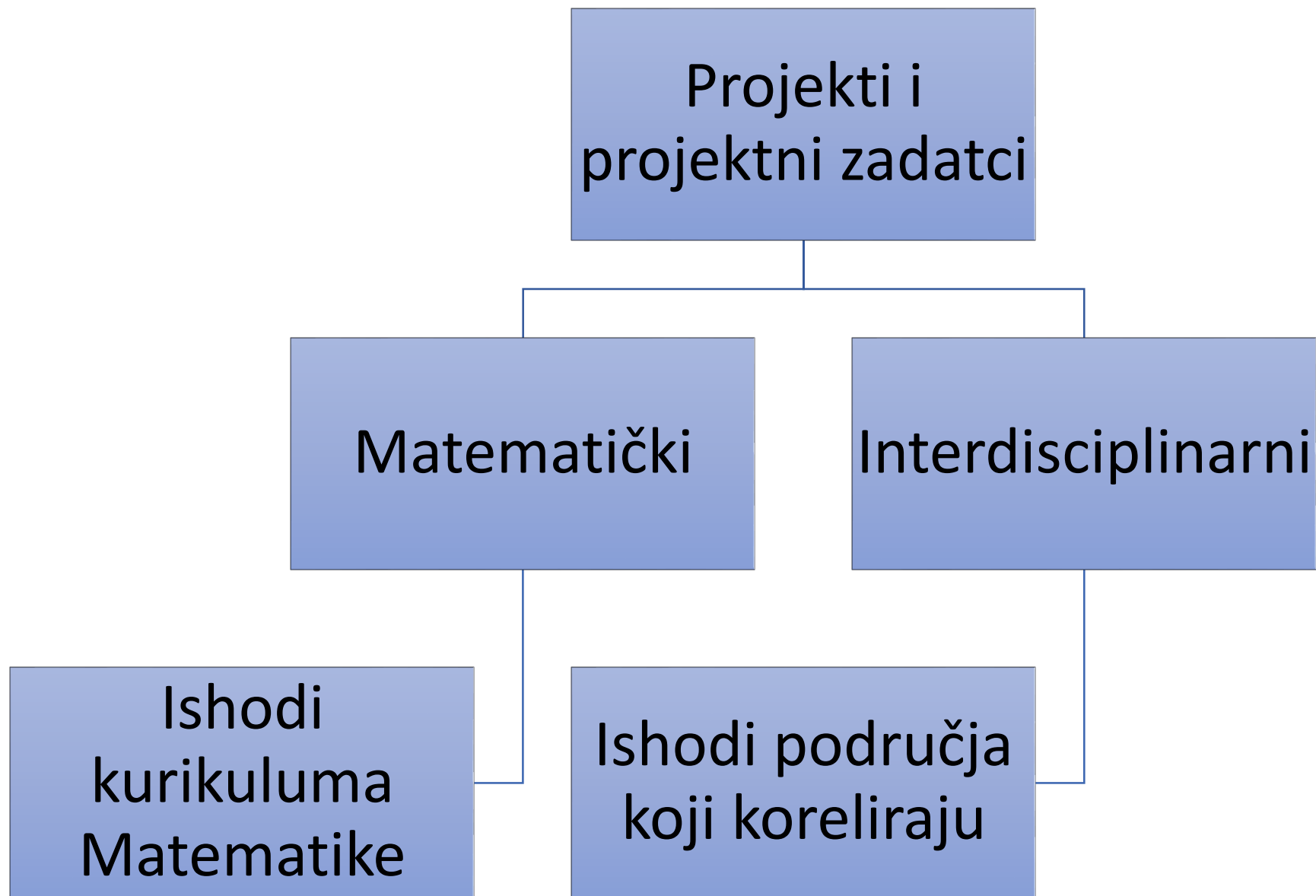
1. uočavanje problema
2. opis problema
3. moguća rješenja s obrazloženjem
4. odabir najboljeg rješenja s obrazloženjem
5. primjena rješenja
6. analiza rezultata



Elementi projekta – istraživanje

1. izazov i motivacija
2. postavljanje pitanja i pretpostavke
3. istraživanje – eksperimentiranje, prikupljanje i analiza podataka
4. zaključak – na osnovi interpretacije rezultata istraživanja
5. rasprava – provjera rezultata i procesa, prezentacija





Ulazna kartica

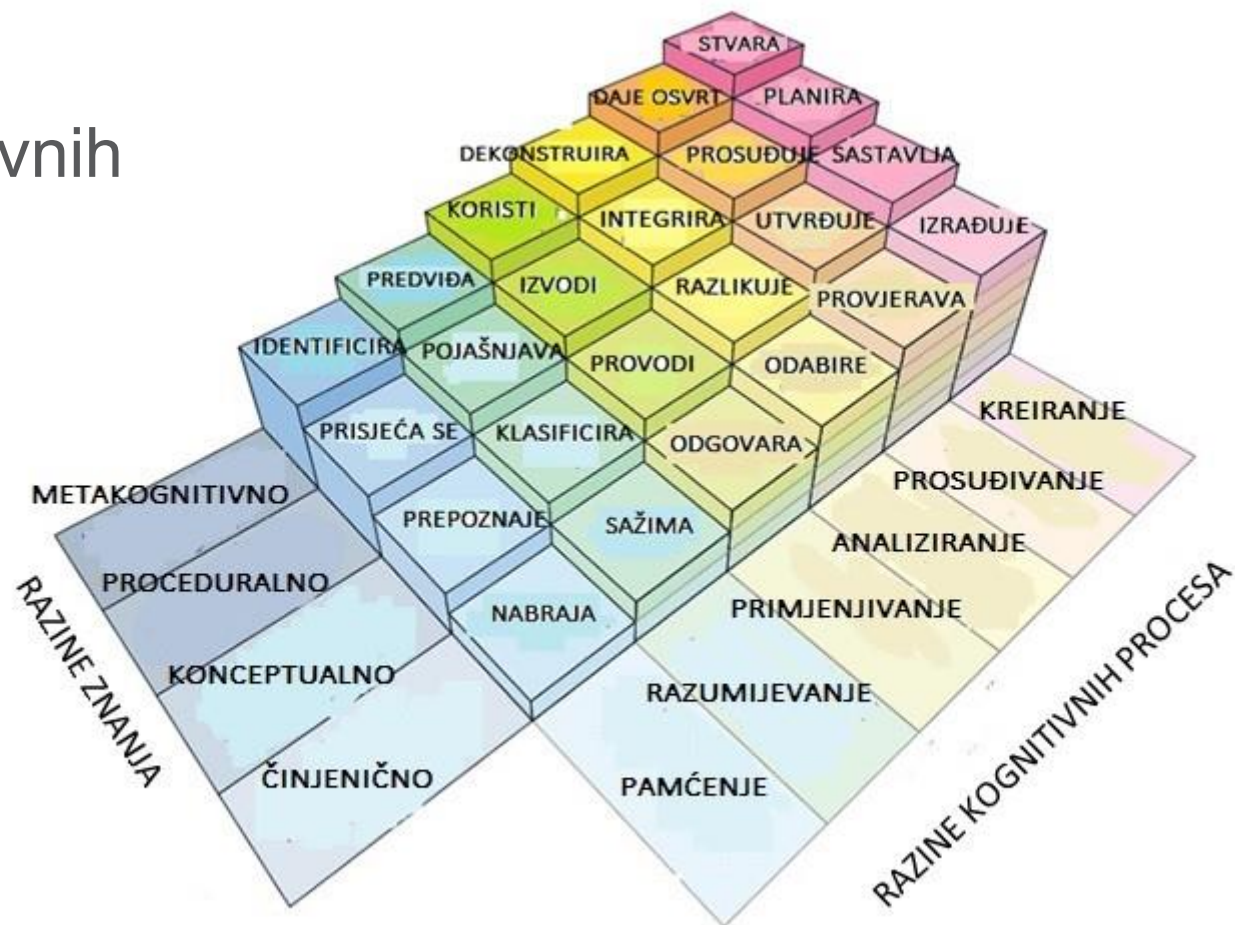
Gdje smo?

<http://bit.ly/gdjesmo>



Ciljevi učenja kroz projekte i projektne zadatke

- ostvarivanje ishoda viših kognitivnih razina
- kritičko razmišljanje
- suradnja
- kreativnost
- komunikacijske vještine
- Znanstvenost
- Ostvarivanje očekivanja MPT



“Načelo znanstvenosti nastave matematike sastoji se u nužnom skladu nastavnih sadržaja i nastavnih metoda s jedne strane i zahtjeva i zakonitosti matematike kao znanosti s druge strane. To znači da nastavnik matematike treba učenike upoznavati s onim činjenicama i u njihovom mišljenju formirati one matematičke pojmove koji su danas znanstveno potvrđeni. Nastava matematike mora biti takva da omogućuje daljnja produbljivanja i proširivanja gradiva i prirodan nastavak matematičkog obrazovanja na višoj razini. ”

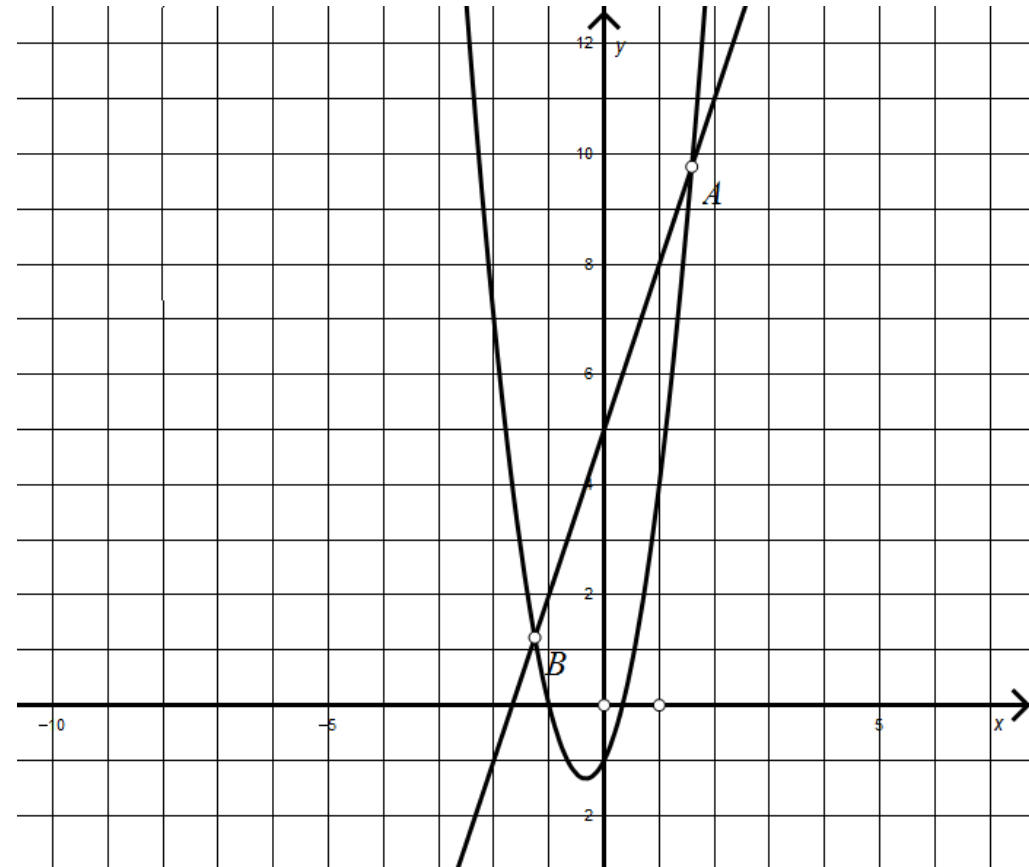
Izvor: Zdravko Kurnik, Metodika 17, Vol. 9, br. 2, 2008, str. 318-327

Ciljevi učenja i poučavanja matematike

- primijeniti **matematički jezik** u usmenome i pisanome izražavanju, strukturiranju, analizi, razumijevanju i procjeni informacija upotrebljavajući različite načine prikazivanja matematičkih ideja, procesa i rezultata u matematičkome kontekstu i stvarnome životu
- samostalno i u suradničkom okruženju **matematički rasuđivati** logičkim, kreativnim i kritičkim promišljanjem i povezivanjem, argumentiranim raspravama, zaključivanjem, provjeravanjem pretpostavki i postupaka te dokazivanjem tvrdnji
- **rješavati problemske situacije** odabirom relevantnih podataka, analizom mogućih strategija i provođenjem optimalne strategije te preispitivanjem procesa i rezultata, po potrebi uz učinkovitu uporabu odgovarajućih alata i tehnologije
- razviti **samopouzdanje** i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima, upornost, poduzetnost, odgovornost, uvažavanje i **pozitivan odnos prema matematici** i radu općenito
- prepoznati povijesnu, kulturnu i estetsku **vrijednost matematike** njezinom primjenom u različitim disciplinama i djelatnostima kao i neizostavnu ulogu matematike u razvoju i dobrobiti društva.

Procesi u nastavnom predmetu matematika

- ✓ Prikazivanje i komunikacija
- ✓ Povezivanje
- ✓ Logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje
- ✓ Rješavanje problema i matematičko modeliranje
- ✓ Primjena tehnologije.



Izvor: [Kurikulum nastavnog predmeta Matematika](#)

Vrednovanje

1. Usvojenost znanja i vještina

- opisuje matematičke pojmove
- odabire pogodne i matematički ispravne procedure te ih provodi
- provjerava ispravnost matematičkih postupaka i utvrđuje smislenost rezultata
- upotrebljava i povezuje matematičke koncepte.

3. Rješavanje problema

- prepoznaje relevantne elemente problema i naslućuje metode rješavanja
- uspješno primjenjuje odabranu matematičku metodu pri rješavanju problema
- modelira matematičkim zakonitostima problemske situacije uz raspravu
- ispravno rješava probleme u različitim kontekstima
- provjerava ispravnost matematičkih postupaka i utvrđuje smislenost rješenja problema
- generalizira rješenje.

2. Matematička komunikacija

- koristi se odgovarajućim matematičkim jezikom (standardni matematički simboli, zapisi i terminologija) pri usmenome i pisanom izražavanju
- koristi se odgovarajućim matematičkim prikazima za predstavljanje podataka
- prelazi između različitih matematičkih prikaza
- svoje razmišljanje iznosi cjelovitim, suvislim i sažetim matematičkim rečenicama
- postavlja pitanja i odgovara na pitanja koja nadilaze opseg izvorno postavljeno pitanja
- organizira informacije u logičku strukturu
- primjereno se koristi tehnologijom.

Proces kreiranja projekta i projektnih zadataka

1. Ishodi
2. Vrednovanje
3. Metode i strategije
4. Sadržaji i aktivnosti
5. Provedba i vrednovanje
6. Refleksija

A

B

C



1. Ishodi

- ✓ Odgojno-obrazovni ishodi predmetnog kurikuluma Matematike

Interdisciplinarni projekt - Odgojno-obrazovni ishodi drugih nastavnih predmeta

- ✓ Ishodi aktivnosti

Interdisciplinarni projekt - ishodi aktivnosti drugih nastavnih predmeta

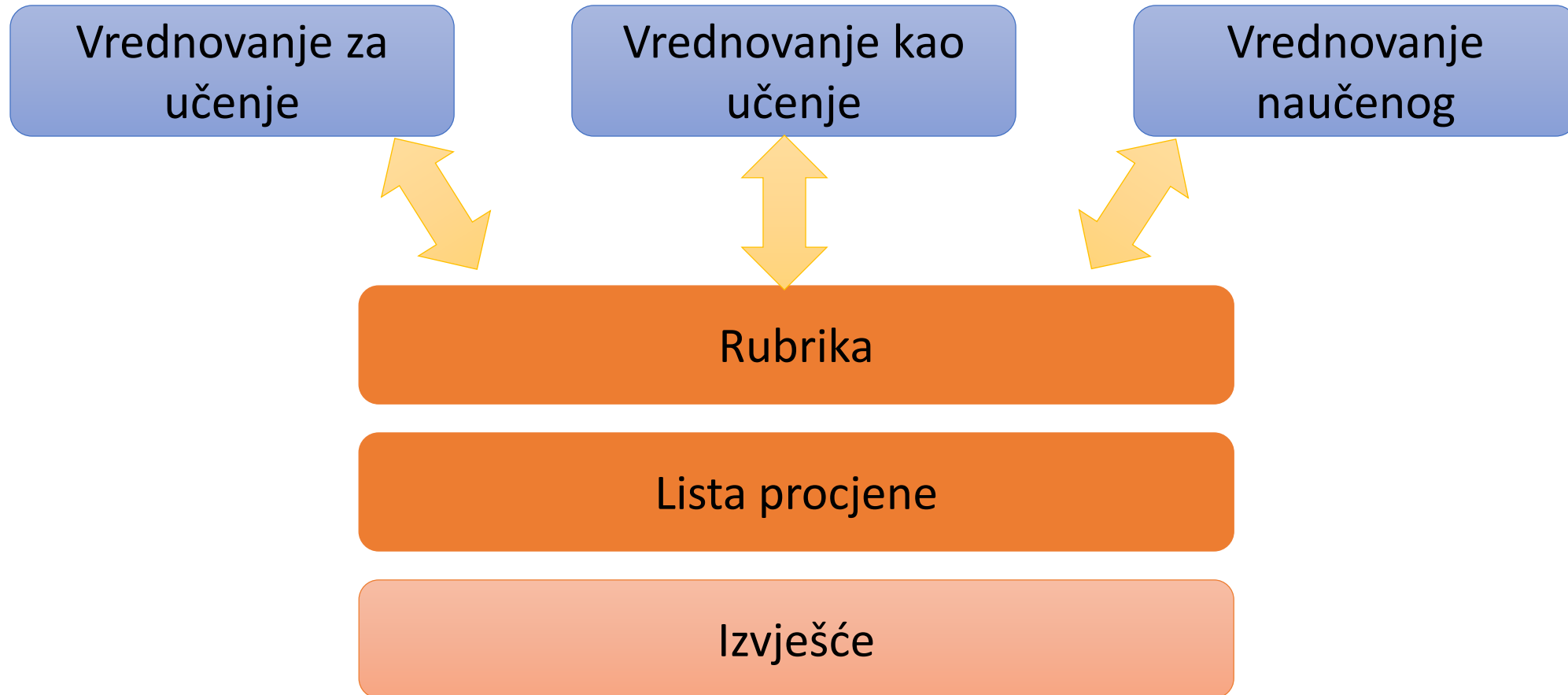
- ✓ Očekivanja međupredmetnih tema

Ishodi učenja

usmjereni na učenikovo učenje, a ne na učiteljev rad	mjerljivi	fokusirani, konkretni i ostvarivi u planiranom vremenu	usmjereni na rezultat učenja, a ne na nastavne aktivnosti
--	-----------	--	---



2. Vrednovanje



Što i kako vrednujemo?

Ostvarenost ishoda učenja koji proizlaze iz predmetnog kurikuluma.

Generičke kompetencije – dajemo povratnu informaciju, pratimo napredovanje.



Sastavnice	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	U potpunosti	Djelomično	Potrebna pomoć
Prikaz udjela postotkom	Svi traženi udjeli su točno prikazani.	Većina prikaza udjela je točno prikazana. Učenik samostalno ispravlja netočne prikaze nakon učiteljeve sugestije.	Učenik često griješi u prikazu te ispravlja uz učiteljevu pomoć.
Analiza/opis prikaza	U analizi/opisu prikaza udjela koristi matematički jezik precizno i ciljano.	Neki opisi su preopširni ili presažeti tako da se iz njih ne vidi najbitnije ili je matematički izraz djelomičan. Učenik ispravlja samostalno nakon učiteljeve sugestije.	Učenik uspijeva opisati prikaz matematičkim jezikom uz učiteljevu pomoć.
Zaključci prezentacije rezultata	Koristeći matematički jezik argumentirano izvodi zaključke o raspodjeli vode na zemlji i njezinoj važnosti.	Zaključci koje izvodi samo djelomično su potkrijepljeni tumačenjem matematičkih prikaza.	Zaključak je vrlo općenit i ne proizlazi iz matematičkih prikaza.

Sastavnice	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	3	2	1
Prikaz udjela postotkom	Svi traženi udjeli su točno prikazani.	Većina prikaza udjela je točno prikazana. Učenik samostalno ispravlja netočne prikaze nakon učiteljeve sugestije.	Učenik često griješi u prikazu te ispravlja uz učiteljevu pomoć.
Analiza/opis prikaza	U analizi/opisu prikaza udjela koristi matematički jezik precizno i ciljano.	Neki opisi su preopširni ili presažeti tako da se iz njih ne vidi najbitnije ili je matematički izraz djelomičan. Učenik ispravlja samostalno nakon učiteljeve sugestije.	Učenik uspijeva opisati prikaz matematičkim jezikom uz učiteljevu pomoć.
Zaključci prezentacije rezultata	Koristeći matematički jezik argumentirano izvodi zaključke o raspodjeli vode na zemlji i njezinoj važnosti.	Zaključci koje izvodi samo djelomično su potkrijepljeni tumačenjem matematičkih prikaza.	Zaključak je vrlo općenit i ne proizlazi iz matematičkih prikaza.

Odličan: 9-8

Vrlo dobar: 7-6

Dobar: 5-4

Dovoljan: 3

<u>Ishod</u> : Učenik konstruira preslikavanje u ravnini	Kriteriji ostvarenosti ishoda		
Sastavnice	U potpunosti	Djelomično	Potrebno doraditi
Primjena zakonitosti preslikavanja u ravnini	Potpuno ispravno i samostalno primjenjuje zakonitosti preslikavanja u ravnini	Primjenjuje zakonitosti preslikavanja u ravnini uz poneku pogrešku koju nakon rasprave samostalno ispravlja.	Primjenjuje zakonitosti preslikavanja u ravnini uz učiteljevu podršku i uputstva.
Preciznost	Kontinuirano, vrlo precizno izvodi sve korake konstrukcije.	Konstrukcija je uglavnom precizna. U nekim koracima konstrukcije postoje odstupanja (okomica nije okomica, središte simetrije ne pripada pravcu, nije precizno prenijeta duljina vektora, kut rotacije nije precizno prenesen)	U svakom koraku konstrukcije postoje odstupanja.
Urednost	Izuzetno uredno. <i>Pokazuje veliku sigurnost u izradi zadatka i unaprijed razrađen plan konstrukcije.</i>	Uredno, ali postoje tragovi brisanja koji konstrukciju čine manje urednom. <i>Pokazuje određenu nesigurnost u izradi, moguće nepoznavanje koraka konstrukcije i/ili zakonitosti.</i>	Neuredna konstrukcija. Puno brisanja čiji tragovi konstrukciju čine nepreglednom. <i>Pokazuje veliku nesigurnost u izradi, nepoznavanje koraka konstrukcije i/ili zakonitosti.</i>

Izvor: Metodički priručnik, Vučić, Janeš, 2019.

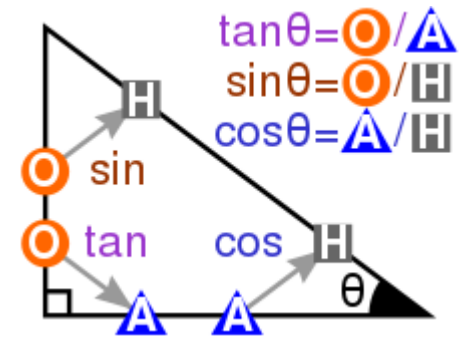
Rubrika za vrednovanje prezentacije	0 bodova	1 bod	2 boda	3 boda
Izgled prezentacije (3)	Učenik nije imao pripremljenu prezentaciju za izlaganje.	Prezentacija je veoma štura ili pak veoma nepregledna, uz velike količine teksta i/ili grafičkih prikaza koji su nepregledni i/ili nisu vezani uz samu temu.	Prezentacija je korektno pripremljena, sadrži umjerenu količinu teksta te odgovarajuće popratne grafičke prikaze. Korišten je gotov template za prezentaciju te u sam dizajn nije uloženo puno truda i kreativnosti.	Prezentacija sadrži odgovarajuću količinu teksta te prikladne popratne fotografije. učenik je sam izradio dizajn pojedinih elemenata te se vidi da je uložio dosta truda. Prezentacija sadrži elemente kreativnosti.
Izlaganje teme (3)		učenik je temu izložio nejasno, većinu toga je čitao s pripremljenih bilješki na papiru.	Učenik je temu izložio korektno, ali nije ostvario interakciju s auditorijem.	Učenik je temu izložio na veoma zanimljiv način te je ostvario interakciju s auditorijem.
Vremenski okvir (1)	Učenik se nije držao zadanog vremenskog okvira, prezentacija je bila veoma kratka ili je učenik premašio planirano vrijeme za više od minute.	Prezentacija je održana u zadanim vremenskim okvirima.		
Pitanja i		Učenik uglavnom nije znao odgovoriti na postavljena	Učenik je odgovorio na pitanja, ali vidi se da nije	Učenik je korektno odgovorio na postavljena pitanja i diskutirao temu,

Ishod: Učenik istražuje, prikuplja podatke, analizira i logički razmišlja u rješavanju problema

	4 boda	3 boda	2 boda	1 bod	Bodovi
Opis problema	Učenik jasno formuliра problem i identificira temeljna pitanja	Učenik adekvatno opisuje problem.	Učenik je propustio adekvatno opisati problem.	Učenik nije niti uočio problem.	
Izrada plana za rješavanje problema	Učenik izrađuje jasan i koncizan plan za rješavanje problema sa raznolikim strategijama te slijedi plan do izvođenja zaključka.	Učenik izrađuje adekvatan plan i slijedi ga do izvođenja zaključka.	Učenik izrađuje samo okvirni plan i ne slijedi ga do izvođenja zaključka.	Učenik nije izradio dosljedan plan za rješavanje problema.	
Prikupljanje i analiza informacija	Učenik je prikupi informacije/podatke iz različitih izvora te temeljito analizira informacije/podatke.	Učenik prikuplja odgovarajuće informacije/podatke i provodi osnovnu analizu.	Učenik prikuplja neodgovarajuće informacije/podatke i ne provodi smislenu analizu.	Učenik prikuplja bespotrebne informacije/podatke.	
Interpretacija zaključaka i rješenje problema	Učenik pruža logičku interpretaciju zaključaka i jasno rješava problem pružajući i druga rješenja.	Učenik daje odgovarajuću interpretaciju zaključaka i rješava problem, ali ne pruža i druga rješenja.	Učenik ne daje odgovarajuću interpretaciju zaključaka i ne izvodi logična rješenja problema.	Učenik ne interpretira zaključke i ne donosi rješenje.	
Ukupno:					

3. Metode i strategije

- Crtanje - skice, dijagrami, tablice...)
- Eksperiment
- Izrada modela
- Primjena formula
- Ispisivanje sustavnih listi
- Eliminacija mogućnosti
- Logičko razmišljanje



- Uočavanje pravilnost
- Pokušaj i pogreška
- Rastavljanje na manje probleme
- Rješavanje srodnog jednostavnijeg problema
- Kretanje unatrag
- Promjena fokusa

4. Sadržaji i aktivnosti

- odabir teme – matematička, interdisciplinarna
- oblik rada – samostalno, u paru, timski
- vrijeme realizacije – rokovi
- način objedinjavanja materijala
 - analogna ili digitalna mapa,
 - poster,
 - prezentacija,
 - video materijal,
 - maketa,
 - diorama ...
- oblik predstavljanja – predavanje, video snimak, rasprava, strip, dramska igra, [Sketchnote](#)...



5. Provedba i vrednovanje

Vrednovanje za učenje
ili vrednovanje
naučenog

Suradničko
vrednovanje

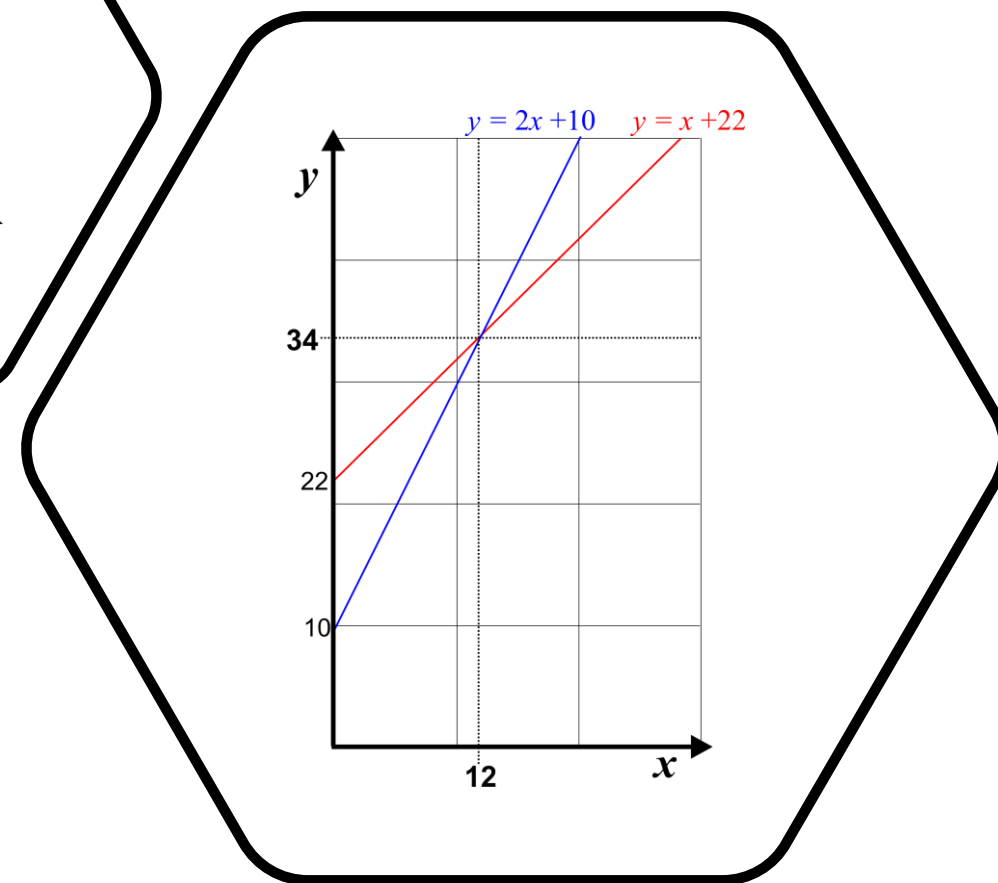
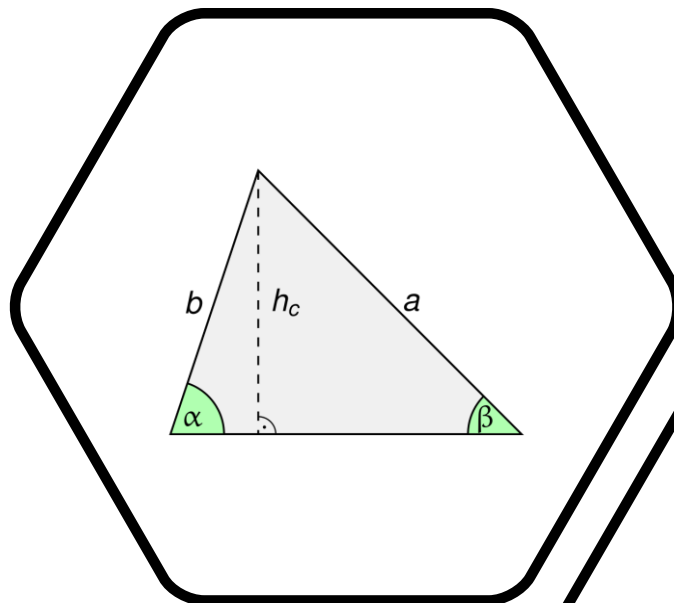
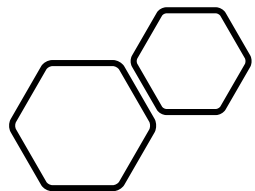
Rubrika



6. Refleksija

- što je bilo dobro, što i kako treba popraviti
- postavljanje metakognitivnih pitanja
 - Što je dobro funkcioniralo?
 - Što si mogao učiniti bolje?
 - Bi li promijenio/la pristup?
 - Možeš li to primijeniti na druge situacije?
 - Jesi li postigao/la što si planirao?
 - Je li i koliko je različito/slično nečemu/problemu što si već izrađivao/rješavao?
 - Koje strategije si još mogao/la primijeniti?





Prijedlozi

[Sinusov poučak](#)

[Usporedna kupovina](#)

Koristi

- razumijevanje
- motiviranost
- aktivnost
- primjena
- analiziranje
- sintetiziranje
- vertikalno i horizontalno povezivanje u predmetu
- povezivanje domena
- matematička komunikacija
- samostalnost
- planiranje
- razmišljanje
- interdisciplinarnost
- znanstvenost
- rješavanje problema
- intrinzična motivacija
- istraživanje

Očekivanja Međupredmetnih tema

1. Osobni i socijalni razvoj https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_153.html
2. Učiti kako učiti https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_154.html
3. Građanski odgoj i obrazovanje https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_217.html
4. Zdravlje https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_212.html
5. Poduzetništvo https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_157.html
6. Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_150.html
7. Održivi razvoj https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_152.html

Izlazna kartica

3 – 2 – 1

<http://bit.ly/321projekt>



Izvori

- <https://loomen.carnet.hr/course/view.php?id=10535>
- <http://skolazazivot.hr/>
- [What is Project Based Learning? | PBLWorks](#)
- [Microsoft Word - Rubric-ProblemSolving.doc \(maine.edu\)](#)
- [problem solving.pdf \(uncg.edu\)](#)
- <https://www.cornellcollege.edu/LIBRARY/faculty/focusing-on-assignments/tools-for-assessment/original-research-project-rubric.shtml>
- [Rubrike: Primjeri rubrika za vježbu: Rubrika za ocjenu prezentacije \(srce.hr\) \(slajd 21\)](#)