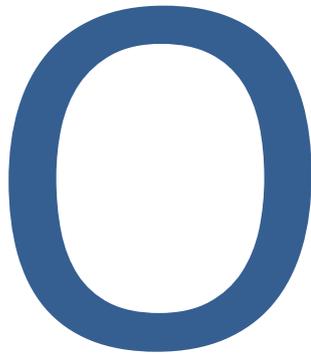


Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu	
OSNOVNI PODATCI	
Ime i prezime	Marijana Zarožinski
Zvanje	diplomirani inženjer matematike
Naziv škole u kojoj ste trenutno zaposleni	Industrijsko-obrtnička škola Slavonski Brod
Adresa elektroničke pošte	marijana.vrdoljak@skole.hr
Naslov Metodičkih preporuka	Mjerne jedinice
Predmet (ili međupredmetna tema)	Matematika
Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.	
Razred	1. SŠ
OBVEZNI ELEMENTI	
Odgojno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN)	MAT SŠ D.1.3. Preračunava mjerne jedinice i odabire pogodnu.



<p>Tijek nastavnog sata</p>	<p>Uvod (8 min):</p> <p>Aktivnost 1.</p> <p>Motivacija: <i>Kahoot!</i> kviz u kojem učenici kroz 6 pitanja odabiru pogodne mjerne jedinice za mjerenje pojedine veličine: https://create.kahoot.it/share/koju-mjernu-jedinicu-biste-odabrali-za-odreeni-problem/e205937c-8cef-4061-a810-2ea7fe5a3c1f</p> <p>Nastavnik upita učenike o današnjoj temi, a učenici zaključuju da će danas raditi mjerne jedinice.</p> <p>Nastavnik:</p> <p><i>Na kraju današnjeg sata moći ćete pretvarati mjerne jedinice iz manje u veću te odabirati prigodnu mjernu jedinicu vezanu uz rješenje problema s kojim ćete se susretati u struci ili svakidašnjem životu.</i></p> <p>Glavni dio sata (15min+17min):</p> <p>1.dio:15 min</p> <p>Nastavnik piše naslov na ploču te otvara prezentaciju za obradu sadržaja.</p> <p>Prezentacija: https://docs.google.com/presentation/d/1QLr339wsJO-jRMXHLVQYLyF3RHwF8bZSfbotc9kwxEQ/edit?usp=sharing</p> <p>Učenici se upoznaju s pojmom SI sustav. Svaki učenik je na ulazu u razred dobio od nastavnika dvije kartice: ne jednoj je „I“ kao izvedene, a na drugoj „O“ kao osnovne.</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Nastavnik pokazuje veličine na prezentaciji, a učenici podižu kartice „O“ ili „I“, ovisno o tome što misle, za svaku veličinu i njezinu mjernu jedinicu. Nastavnik za svaku mjernu jedinicu pita nekoliko učenika da obrazlože svoj odgovor.</p> <p>Kartice za ispis:</p>
------------------------------------	--



Nakon toga nastavnik prikaže tablice osnovnih mjernih jedinica.

Nastavnik kroz prezentaciju, navodi učenike da uvide potrebu za manjim odnosno većim mjernim jedinicama.

Prikaz tablice predmetaka mjernih jedinica.

Dok je tablica prikazana na projektoru, nastavnik vodi razgovor s učenicima, koji dolaze do zaključka kako se mjerne jedinice pretvaraju iz manje u veću ili obrnuto.

Nastavnik: *Kako bi pretvorili 1 km u centimetre?*



Učenici daju prijedloge te ih obrazlažu.

Nastavnik navodi učenike kako se pretvaraju veće u manje, odnosno manje u veće mjerne jedinice. Primjere odrađuju zajedno na ploči.

Primjer 1.

$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$, a $1 \text{ m} = 10^2 \text{ cm}$, pa je stoga $1 \text{ km} = 10^3 \cdot 10^2 \text{ cm} = 10^5 \text{ cm} = 100\,000 \text{ cm}$.

Primjer 2.

$2.5 \text{ cm}^2 = ? \text{ m}^2$

$1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$, pa nakon kvadriranja imamo $(1 \text{ cm})^2 = (10^{-2} \text{ m})^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$

$2.5 \text{ cm}^2 = 2.5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0.00025 \text{ m}^2$

Primjer 3.

$16.3 \text{ kg} = ? \text{ g}$

$16.3 \text{ kg} = 16.3 \cdot 10^3 \text{ g} = 16\,300 \text{ g}$

Primjer 4.

$2.4 \text{ h} = ? \text{ s}$

$2.4 \text{ h} = 2.4 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s} = 8\,640 \text{ s}$

Primjer 5.

$15' = ?^\circ$

$15' = 15 \cdot \frac{1}{60}^\circ = 0.25^\circ$

2. dio: 17 min

Aktivnost 3.

Pretvorba mjernih jedinica

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf6Gvc8Y1AQTJ6qkKitf-noOChDAnvnBFCtoe1UsXiW-4FCKg/viewform?usp=pp_url

Cilj aktivnosti: učenici popunjavanjem upitnika odmah dobiju povratnu informaciju o uspješnosti pretvaranja mjernih jedinica. Nastavnik ima uvid o usvojenosti ishoda „pretvara mjerne jedinice“. Ova aktivnost traje 10-tak minuta.

Ukoliko nastavnik preferira radne listiće, isti taj kviz može ispisati. Tada učenici dobiju radne listiće sa zadacima u kojima trebaju pretvarati mjerne jedinice iz većih u manju i obrnuto. Svaki učenik 5 minuta rješava sam, pa uspoređuje rezultate s kolegom iz klupe, nakon čega se okreću prema dva učenika iza sebe te u četvorci uspoređuju rezultate,



što sve skupa treba trajati 15 min. Nastavnik obilazi učenike u cijelom procesu suradničkog učenja. Na kraju nastavnik pokaže rješenja zadataka te učenici označe što im nije točno. Nastavnik objasni pred cijelim razredom ili učenik kojemu je točno rješenje objasni pred razredom. Vrednovanje za učenje, međuvršnjačko vrednovanje.

U ovom slučaju preskačemo aktivnost 4.

Pretvorba mjernih jedinica

Nakon popunjavanja upitnika, moći ćete vidjeti kako ste usvojili pretvorbu mjernih jedinica. Odgovori na sva pitanja su brojevi. Za decimalne brojeve koristite decimalnu točku, npr. 12.5, te razdvojite tisućice razmakom (zapišite 9 000, umjesto 9000). Svako pitanje vrijedi 1 bod. Sretno!

* Required

1. Koliko milimetara ima 15 m? *

8. Koliko sati je 23 760 sekundi? *

2. Pretvorite 0.7 cm u metre! *

9. Pretvorite 263 kvadratna milimetra u kvadratne decimetre! *

3. 2.5 km je koliko decimetara?

10. 165 hm pretvorite u centimetre! *

4. Pretvorite 1.2 kvadratna metra u kvadratne centimetre! *

5. Koliko minuta ima 37° 15'? *

6. Pretvorite u stupnjeve 90 000"! *

7. Koliko sekundi iznosi 2 h i 45 min? *

Aktivnost 4.

Predmetci mjernih jedinica

<https://create.kahoot.it/share/predmetci-prefiksi-mjernih-jedinica/89456ca5-7c08-4511-8f62-e31b64dd717c>

Cilj aktivnosti: učenici odgovarajući na pitanja o predmetcima i njihovom značenju, dobivaju povratnu informaciju o poznavanju premetaka. Ova aktivnost traje oko 5 minuta.

Kraj sata (5min)

Domaća zadaća: prijedlog je da si učenici samo zadaju 10 zadataka pretvorbe mjernih jedinica za različite veličine. Ovako se izbjegava prepisivanje domaće zadaće.

Za kraj:



	<p>Aktivnost 5.</p> <p>Kartica 3-2-1: nastavnik daje upute učenicima, učenici popunjavaju karticu.</p> <table border="1" data-bbox="454 367 1390 1227"><tr><td data-bbox="454 367 940 784">3 informacije koje mislim da znam</td><td data-bbox="940 367 1390 784">1. 2. 3.</td></tr><tr><td data-bbox="454 784 940 1081">2 informacije koje su mi nejasne/ ne znam ih</td><td data-bbox="940 784 1390 1081">1. 2.</td></tr><tr><td data-bbox="454 1081 940 1227">1 informaciju koju sigurno znam</td><td data-bbox="940 1081 1390 1227">1.</td></tr></table> <p>Nastavnik pita učenika kakav im je bio današnji sat te neki učenici kažu što misle.</p>	3 informacije koje mislim da znam	1. 2. 3.	2 informacije koje su mi nejasne/ ne znam ih	1. 2.	1 informaciju koju sigurno znam	1.
3 informacije koje mislim da znam	1. 2. 3.						
2 informacije koje su mi nejasne/ ne znam ih	1. 2.						
1 informaciju koju sigurno znam	1.						
Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)	<p>Aktivnost 1.</p> <p>Motivacija: <i>Kahoot!</i> kviz u kojem učenici kroz 6 pitanja odabiru pogodne mjerne jedinice za mjerenje pojedine veličine, a nastavnik vodi kroz kviz: https://create.kahoot.it/share/koju-mjernu-jedinicu-biste-odabrali-za-odreeni-problem/e205937c-8cef-4061-a810-2ea7fe5a3c1f</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Nastavnik pokazuje veličine na prezentaciji, a učenici podižu kartice „O“ ili „I“, ovisno o tome što misle, za svaku veličinu i njezinu mjernu jedinicu. Nastavnik za svaku mjernu jedinicu pita nekoliko učenika da obrazlože svoj odgovor.</p> <p>Aktivnost 3.</p> <p>Pretvorba mjernih jedinica</p>						



	<p>https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf6Gvc8Y1AQTJ6qkKitf-noOChDAnvnBFCtoe1UsXiW-4FCKg/viewform?usp=pp_url</p> <p>Cilj aktivnosti: učenici popunjavanjem upitnika odmah dobiju povratnu informaciju o uspješnosti pretvaranja mjernih jedinica. Nastavnik ima uvid o usvojenosti ishoda „pretvara mjerne jedinice“. (Vrednovanje kao učenje i vrednovanje za učenje)</p> <p>Ukoliko nastavnik preferira radne listiće, isti taj kviz može ispisati.</p> <p>Učenici dobiju radne listiće sa zadacima u kojima trebaju pretvarati mjerne jedinice iz većih u manju i obrnuto. Svaki učenik 5 minuta rješava sam, pa uspoređuje rezultate s kolegom iz klupe, nakon čega se okreću prema dva učenika iza sebe te u četvorci uspoređuju rezultate. Nastavnik obilazi učenike u cijelom procesu suradničkog učenja. Na kraju nastavnik pokaže rješenja zadataka te učenici označe što im nije točno. Nastavnik objasni pred cijelim razredom ili učenik kojemu je točno rješenje objasni pred razredom. Vrednovanje za učenje, međuvršnjačko vrednovanje.</p> <p>Aktivnost 4.</p> <p>Predmetci mjernih jedinica</p> <p>https://create.kahoot.it/share/predmetci-prefiksi-mjernih-jedinica/89456ca5-7c08-4511-8f62-e31b64dd717c</p> <p>Cilj aktivnosti: učenici odgovarajući na pitanja o predmetcima i njihovom značenju, dobivaju povratnu informaciju o poznavanju premetaka. Nastavnik modelira aktivnost, učenici odgovaraju na jumble kviz, sami ili u paru.</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Kartica 3-2-1: nastavnik daje upute učenicima, učenici popunjavaju karticu.</p>
Sadržaji koji se koriste u aktivnostima	Sadržaji su navedeni u tijeku nastavnog sata, prezentaciji, kao i u aktivnostima.
Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili	Vrednovanje kao učenje i vrednovanje za učenje: aktivnosti 1, 2, 3, 4. Vrednovanje kao učenje: aktivnost 5.



naučenog uz upute	
Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi	<p>Istraživački zadatak 1. Stare mjerne jedinice</p> <p>Kako se SI sustav mjernih jedinica koristi od 1981. godine u našoj zemlji, možemo istražiti koje su se mjerne jedinice koristile prije toga vremena (dulum, lakat, jutro...) te njihovu vezu sa standardnim mjernim jedinicama. Rezultat istraživanja može biti prezentacija izrađena u Powerpointu, ali može i u Prezi alatu (https://prezi.com/), Google slides alatu (https://www.google.com/slides/about/) ili kao strip u alatu Madmagz (https://madmagz.com/), te bilo kojem drugom alatu koji nastavnik preporuča. Preporuka je učenici, osim pretraživanja interneta, razgovaraju sa starijim članovima društva. Učenici zadatak mogu raditi samostalno ili u paru.</p> <p>Istraživački zadatak 2: Mjerne jedinice izvan SI sustava</p> <p>Postoje mjerne jedinice koji nisu iz SI sustava te ih koriste neke zemlje, odnosno neki dijelovi svijeta. Istražiti koje su to mjerne jedinice te dati njihov odnos s mjernim jedinicama SI sustava. Istražiti na internetu, a rezultat istraživanja može biti prezentacija ili strip, kao i u prethodnom istraživačkom zadatku. Ovaj zadatak mogu raditi učenici samostalno ili u paru.</p>
DODATNI ELEMENTI¹	
Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	osr B.4.2., osr.C.4.4., pod C4.1. i C4.2., uku A.4/5.2, uku A.4/5.3., uku A.4/5.4, ikt A.4.1., ikt. C.4.3.
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	Projektni zadatak : Mjerne jedinice u struci Međupredmetna povezanost: fizika, kemija, geografija, TZiK, predmeti iz struke, praktična nastava.
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	Istraživački zadatak 2: Mjerne jedinice izvan SI sustava- učenici na internetu istraže ovu temu, daju odnose s jedinicama SI sustava i koliko mogu, daju primjer zadatka koji povezuje ta dva sustava.

¹ Sastavni elementi prijave koji omogućuju dodanu vrijednost provedbi javnog poziva. Nisu obavezni, ali nose dodatne bodove u skladu s kriterijima procjene Metodčkih preporuka.



Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	Istraživački zadatak 1. Stare mjerne jedinice Projektni zadatak: Mjerne jedinice u struci
Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa	Istraživački zadatak 1. Stare mjerne jedinice Nastavnik može ovu aktivnost vrednovati formativno u obliku bilješke ili sumativno. Kriteriji za sumativno vrednovanje: 13 starih jedinica povezanim s mjernim jedinicama SI sustava te 5 primjera primjene-izvrstan 10 starih jedinica povezanim s mjernim jedinicama SI sustava te 4 primjera primjene-vrlo dobar 8 starih jedinica povezanim s mjernim jedinicama SI sustava te 3 primjera primjene-dobar 7 starih jedinica povezanim s mjernim jedinicama SI sustava te 2 primjera primjene-dovoljan Istraživački zadatak 2: Mjerne jedinice izvan SI sustava Ovaj zadatak se može vrednovati formativno u obliku bilješke, ali i sumativno za učenike s teškoćama. Preporuka je da učenici naprave poveznicu između 5 mjernih jedinica s jedinicama SI sustava te barem jedan primjer primjene. (Npr: Koliko galona stane u 10 metara kubnih?)
Projektne zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	Projektne zadaci: Mjerne jedinice u struci Kako su učenici na početku svog obrazovanja za pojedino zanimanje, ovaj projektne zadatak je odličan za provedbu jer će im kasnije biti od velike koristi poznavanje mjernih jedinica koje će svakodnevno koristiti u svojoj struci. Napraviti prezentaciju u kojoj će navesti mjerne jedinice koje se koriste u predmetima iz struke kao i na praktičnoj nastavi. Ovdje je potrebna suradnja s nastavnicima stručnih predmeta, kao i s učiteljima na praktičnoj nastavi. Za svaku mjernu jedinicu koju navedu, učenici bi trebali navesti primjer kako se koristi te pretvaranje u manju, odnosno veću. Preporučam komunikaciju preko Edmodo platforme (https://new.edmodo.com/home), koju nastavnik može nadzirati te u kojoj može nastavnik može i sudjelovati. Kako se svi AAI identitetom mogu uključiti na Edmodo platformu, biti će lakša i komunikacija s nastavnicima iz stručnih predmeta.



	<p>Slična platforma je Geogebra Group (https://blog.geogebra.org/2015/12/geogebra-groups/) koji radi na istom principu kao i Edmodo, ali se drugačije prijavljuje u sustav.</p> <p>Drugi načini komunikacije su putem e-adrese ili preko društvenih mreža.</p> <p>Kriterije vrednovanja nastavnik treba dogovoriti s učenicima za svako zanimanje posebno jer je različit broj stručnih predmeta po zanimanju kao i broj sati prakse.</p> <p>Trajanje ovakvog projekta treba biti 2 tjedna.</p> <p>Neke od prezentacija rezultata učenici mogu prezentirati na „Večeri matematike“, „Otvorenim danima“ ili drugim javnim događanjima na kojima bi bilo primjenjivo.</p>
Poveznice na multimedijске i interaktivne sadržaje	<p>Aktivnost 1. https://create.kahoot.it/share/koju-mjernu-jednicu-biste-odabrali-za-odreeni-problem/e205937c-8cef-4061-a810-2ea7fe5a3c1f</p> <p>Prezentacija: https://docs.google.com/presentation/d/1QLr339wsJO-jRMXHLVQYLyF3RHwF8bZSfbotc9kwxEQ/edit?usp=sharing</p> <p>Aktivnost 3. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf6Gvc8Y1AQTJ6qkKitf-noOChDAnvnBFCtoe1UsXiW-4FCKg/viewform?usp=pp_url</p> <p><u>Preporuka: kako bi nastavnik dobio uvid u rezultate Google upitnika, treba kopirati ovaj upitnik i spremiti pod svoj račun.</u></p> <p>Aktivnost 4. https://create.kahoot.it/share/predmetci-prefiksi-mjernih-jedinica/89456ca5-7c08-4511-8f62-e31b64dd717c</p>
Prijedlozi vanjskih izvora i literature	<p>Literatura za učenike i nastavnike: Brleković, Karolina; Zarožinski, Marijana; Matematika 1, Udžbenik sa zbirkom zadataka za 1. razred, 2 sata tjedno, Zagreb, Školska knjiga, 2019.</p> <p>Pri istraživačkim radovima na internetu, učenike uputiti da svaku činjenicu provjere na barem 2 poveznice, ukoliko je to moguće, kako bi se smanjila vjerojatnost pogreške.</p>