



Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu

**OSNOVNI PODATCI**

Ime i prezime	Aleksandra Brmbota, prof. mentor
Zvanje	Dipl. inž. matematike + DPPO
Naziv škole u kojoj ste trenutačno zaposleni	Srednja škola Markantuna de Dominisa Rab
Adresa elektroničke pošte	aleksandra.brmbota@skole.hr
Naslov Metodičkih preporuka	Terenska nastava – trigonometrijski omjeri i sličnost
Predmet (ili međupredmetna tema)	Matematika
Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.	
Razred	1.

**OBVEZNI ELEMENTI**

<b>Odgojno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN )</b>	MAT SŠ C.1.2. MAT SŠ D.1.2. Primjenjuje Talesov poučak o proporcionalnosti dužina i sličnost trokuta. MAT SŠ D.1.3. Primjenjuje trigonometrijske omjere.
<b>Tijek nastavnog sata</b>	Izvanučionička (terenska) nastava u suradnji s profesorima iz Geografije, Biologije, TZK-a, Likovne umjetnosti, Hrvatskog jezika. Organizira se izlet na neki lokalitet u prirodi gdje učenici mogu istraživati o nekim prirodnim / kulturnim / povijesnim znamenitostima svoga kraja, ekologiji, očuvanju okoliša, građi tla i sl.
<b>Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)</b>	<b>Priprema za terensku nastavu</b>  Prije odlaska na terensku nastavu učenici dobiju zadatak s tablicom za popunjavanje.  Tablica može biti u papirnatom obliku, ali ako je učenicima dostupan Internet (ili imaju svoj mobilni Internet) ili mogu nositi tablete, upisuju podatke u digitalnom obliku. Učenicima će se to dozvoliti / omogućiti (mogu birati sami način popunjavanja tablice) ovisno o dogовору s ostalim nastavnicima.



	<p>Pribor za rad na terenu (za matematiku): metar (metalni, zidarski) i olovka / kemijska ili tablet. Treba dogovoriti koliko učenika će uzeti metar kako se ne bi previše čekali prilikom mjerena.</p> <p><b><u>Terenska nastava</u></b></p> <p>Na terenskoj nastavi treba ispuniti podatke o izmjer enim sjenama. Trajanje – jedan školski sat.</p> <p><b><u>Obaveze nakon terenske nastave</u></b></p> <p>Terenska nastava se može odraditi u bilo koje doba tijekom nastavne godine (predznanje potrebno za zadatak na terenskoj imaju iz osnovne škole). Nakon mjerena zadaci se rješavaju tijekom godine kako se na satu realizira koji ishod. Prvi dio zadatka rade nakon usvajanja ishoda C.1.2. D.1.2.. Računanje kuta se napravi nakon usvajanja ishoda D.1.3. Na kraju se objedine sva mjerena i svi izračuni u prezentaciju / plakat koji se može prezentirati na satu (ovisno o slobodnom vremenu).</p>
<b>Sadržaji koji se koriste u aktivnostima</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mjerjenje</li><li>• Proporcionalnost (omjeri i razmjeri)</li><li>• Sličnost trokuta (Talesov poučak)</li><li>• Trigonometrija pravokutnog trokuta</li></ul>
<b>Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanje kao učenje ili naučenog uz upute</b>	<p><b>Vrednovanje za učenje</b> Nastavnik napravi rubriku gdje su elementi zadaci koje očekuje od učenika da naprave tijekom i nakon terenske nastave (analiza i računanje s izmjer enim podatcima). <a href="#">Primjer rubrike</a> se nalazi u dodacima.</p> <p><b>Vrednovanje kao učenje</b> Rubrika se može napraviti i za vršnjačko vrednovanje prilikom prezentacije konačnih radova nakon provedene terenske nastave te obrađenih i pripremljenih rezultata. <a href="#">Primjer rubrike</a> se nalazi u dodacima.</p> <p><b>Vrednovanje naučenog</b> Predloženim rubrikama se mogu dodati bodovi te napisati <a href="#">kriteriji za ocjenjivanje</a> i na kraju svaki učenik može biti sumativno vrednovan za rezultate rada ovog projekta.</p>
<b>Razrađeni problemski zadaci, zadaci za</b>	Povezivanje i objedinjavanje zadataka iz više



<p><b>poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi</b></p>	<p>predmeta i međupredmetnih tema u jedno kritičko izvješće s osrvtom na pristup lokalne zajednice očuvanju kulturne baštine, brizi za okoliš, očuvanju prirode te osviještenost prikupljanja i recikliranja otpada. Analiza ovakvih izvješća se realizira na satu razrednika te je moguća prezentacija unutar, ali i izvan škole.</p>
<b>DODATNI ELEMENTI<sup>1</sup></b>	
Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	<p><u>Geografija:</u> GEO SŠ B.1.1. Učenik provodi geografsko istraživanje povezano sa sadržajima odabranoga ishoda i predstavlja rezultate istraživačkoga rada.</p> <p><u>Hrvatski jezik:</u> SŠ HJ A.1.4. Učenik piše tekstove opisnoga i pripovjednog diskursa u kojima ostvaruje obilježja funkcionalnih stilova u skladu sa svrhom i željenim učinkom na primatelja</p> <p><u>Biologija</u> BIO SŠ D.1.1. Primjenjuje osnovna načela i metodologiju znanstvenoga istraživanja te opisuje razvoj znanstvene misli tijekom povijesti</p> <p><u>Tjelesna i zdravstvena kultura</u> SŠ TZK G.D.1.2. Primjenjuje motoričke aktivnosti u slobodno vrijeme.</p> <p><u>Likovna umjetnost</u> SŠ LU B.1.3. Učenik objašnjava važnost i društvenu odgovornost očuvanja umjetničke nacionalne baštine koja se uklapa u zadane teme »Ljudsko tijelo« i »Pogled na svijet«.</p> <p>Međupredmetne teme:</p>

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



	<p><u>Održivi razvoj</u></p> <p>odr A.4.3. Procjenjuje kako stanje ekosustava utječe na kvalitetu života.</p> <p>odr B.4.1. Djeluje u skladu s načelima održivoga razvoja s ciljem zaštite prirode i okoliša.</p> <p>odr C.4.1. Prosuđuje značaj održivoga razvoja za opću dobrobit.</p> <p><u>Osobni i socijalni razvoj</u></p> <p>osr A.4.4. Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem.</p> <p>osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.</p> <p><u>Zdravlje</u></p> <p>A.4.2.D Prepoznaje važnost održavanja tjelesnih potencijala na optimalnoj razini.</p> <p>A.4.3. Objašnjava utjecaj pravilne osobne higijene i higijene okoline na očuvanje zdravlja.</p> <p>B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.</p> <p><u>Učiti kako učiti</u></p> <p>uku A.4/5.2. 2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema</p> <p>uku D.4/5.2. 2. Suradnja s drugima Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spremjan je zatražiti i ponuditi pomoć.</p> <p><u>Građanski odgoj i obrazovanje</u></p> <p>goo C.4.1. Aktivno se uključuje u razvoj zajednice.</p>
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	Poludnevna/cjelodnevna terenska nastava se organizira kao međupredmetni projekt. Nastavnici iz različitih predmeta se dogovore



	<p>oko ishoda koji se mogu realizirati s obzirom na mjesto gdje se ide na teren (primjeri nastavnih predmeta i ishoda su iznad; uključiti i razrednike). Učenike se potiče da promišljaju i o aktivnostima u prirodi, zdravoj prehrani, ekologiji, očuvanju prirode odlaganjem otpada na/u zato predviđena mjesta (bacanje i sakupljanje plastičnog i ostalog otpada – ekološka osviještenost), suradničkom učenju i kompromisu prilikom realizacije zadataka.</p> <p>Ja sam to provela u suradnji s profesorima iz Hrvatskog jezika, Geografije i Biologije na terenu gdje su učenici istraživali razne vrste i svojstva tla, autohtone biljke i sl. Nakon toga su pisali zapožanja za Geografiju i Biologiju, a za Hrvatski (izvješće, opis).</p>
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	Ako ima učenika s invaliditetom, razmisliti o mjestima dostupnim za te učenike. Grupirati se u heterogene parove/timove s obzirom na sposobnosti, snalažljivost i mogućnosti učenika pri realizaciji ishoda u prirodi / na terenu.
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	Darovitim učenicima može biti izazov napraviti prezentaciju u kojoj će ukomponirati i smisleno objediniti rezultate svoga rada koji pokriva više ishoda – multidisciplinarnost.
Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa	
Projektni zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	<p><b>Projektni zadatak za matematiku:</b></p> <p>Pronađite neki predmet (drvo, znak, reklama, zvonik, skulptura,...) čiju visinu ne možemo izmjeriti metrom, ali mu je moguće izmjeriti sjenu. Fotografirajte predmet (sam, i u odnosu na okolinu ili nekog od vas).</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pokušajte procijeniti visinu tog predmeta.</li><li>2. Izmjerite sjenu odabranog predmeta.</li><li>3. Napišite svoju visinu.</li><li>4. Izmjerite svoju sjenu (pazite da bude u vrijeme kada ste mjerili i sjenu predmeta (pokušajte obrazložiti zašto je to bitno).</li><li>5. Ako radite u paru ponovite postupak za neki drugi odabrani predmet (svaki učenik odabire jedan predmet; u jednom</li></ol>



	<p>paru/timu preporučaju se različiti predmeti, ako ih je moguće više pronaći).</p> <p>Svaki učenik ima svoju <a href="#">tablicu za mjerjenje</a>, ali mjere u paru.</p> <p>Rad kod kuće:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Skicirati problem mjerena i označiti sve potrebne veličine.</li><li>- Uočiti omjere i pomoću Talesovog poučka <b>postaviti razmjer ili</b> pomoću nekog poučka o sličnosti trokuta pronaći <b>koeficijent sličnosti</b>. Sve potkrijepiti činjenicama i obrazložiti svoj postupak računanja.</li><li>- Iz dobivenog razmjera ili pomoću koeficijenta sličnosti izračunati <b>visinu odabranog predmeta</b>.</li><li>- Izračunati <b>kut</b> upada sunčevih zraka iz poznatih veličina (visina učenika i pripadajuća sjena).</li><li>- Pomoću dobivenog kuta izračunati <b>visinu predmeta</b>.</li><li>- Izračunati <b>odstupanje</b> u izračunu visine na dva načina i s obzirom na početnu procjenu.</li><li>- Obrazložiti zašto je došlo do odstupanja u izračunu visine (ako postoji).</li><li>- Napisati što ste novo naučili, otkrili, uočili, zaključili nakon provedenog mjerena (povezati kut s dobom dana, u koliko sati je izvršeno mjerjenje; zašto je sjena dulja, podjednaka ili kraća od originala i sl.)</li><li>- Sve podatke objediniti u izvješću o tijeku i rezultatima mjerena te napisati svoj osvrt i zaključak provedenog projekta.</li></ul>
Poveznice na multimedijijske i interaktivne sadržaje	
Prijedlozi vanjskih izvora i literature	



**Dodaci:**

**1. tablica za terensku nastavu**

Predmet	Procjena visine predmeta	Duljina sjene predmeta	Visina učenika	Duljina sjene učenika

**2. analitička rubrika (vrednovanje za učenje)**

Projekt: *mjerjenje visine predmeta*

Ishodi aktivnosti:

- ✓ učenik modelira situacije iz života rabeći Talesov poučak / sličnost trokuta
- ✓ učenik modelira situacije iz života primjenjujući trigonometrijske omjere

Elementi	Kriteriji		
<b>Skiciranje modela rabeći Talesov poučak / sličnost</b>	Učenik crta skicu koja sadrži sve potrebne elemente i oznake iz kojih se može primijeniti Talesov poučak ili neki od poučaka sličnosti.	Učenik crta skicu dovoljno jasnu za primjenu, ali nepotpunu (nedostaju neke oznake)	Učenik crta skicu iz koje nije jasno kako primijeniti Talesa ili sličnost.
<b>Postavljanje razmjera rabeći Talesov poučak / računanje koeficijenta sličnosti rabeći poučak o sličnosti trokuta</b>	Učenik precizno i jasno rabi Talesov poučak s oznakama iz skice / učenik primjenjuje poučke o sličnosti i obrazlaže odabir te računa koeficijent sličnosti iz poznatih podataka.	Učenik rabi Talesov poučak / računa koeficijent sličnosti bez dodatnog obrazloženja i/ili s nejasnom povezanošću sa skicom.	Učenik postavlja razmjer neprecizno (ne prepoznaže iste omjere) / griješi prilikom računanja koeficijenta sličnosti.
<b>Računanje visine predmeta</b>	Učenik precizno računa visinu odabranog predmeta na dvije decimale iz točno postavljenog razmjera kod Talesa ili pomoću koeficijenta sličnosti.	Učenik točno računa visinu (na dvije decimale) iz pogrešno postavljenog zadatka ili iz točno postavljenog zadatka dobiva neprecizan rezultat.	Učenik nekim matematički korektnim postupkom dobiva rezultat koji ne odgovara rješenju.
<b>Skiciranje modela s traženim kutom</b>	Učenik točno i precizno skicira pravokutne trokute te označava sve potrebne stranice i kut (za oba mjerena: sjena učenika i predmeta).	Učenik crta skicu dovoljno jasnu za primjenu, ali nepotpunu (nedostaju neke oznake ili su neki elementi pogrešno označeni ili je nacrtan samo jedan trokut).	Učenik crta skicu iz koje se ne vidi kako primijeniti trigonometrijske omjere.



<b>Računanje kuta upada sunčevih zraka</b>	Učenik precizno računa kut upada sunčevih zraka iz poznate visine i sjene učenika s oznakama iz skice, zapisan u stupnjevima, minutama i sekundama.	Učenik točno računa kut upada sunčevih zraka s nejasnom vezom sa skicom i /ili je zapis samo u stupnjevima.	Učenik nekim matematički korektnim postupkom dobiva kut koji ne odgovara rješenju.
<b>Računanje visine pomoću kuta</b>	Učenik precizno računa visinu odabranog predmeta na dvije decimale iz točno postavljenog trigonometrijskog omjera sa skice.	Učenik točno računa visinu (na dvije decimale) iz pogrešno postavljenog zadatka ili iz točno postavljenog zadatka dobiva neprecizni rezultat.	Učenik nekim matematički korektnim postupkom dobiva rezultat koji ne odgovara rješenju.
<b>Osvrt/zaključak mjerena</b>	Učenik povezuje i sistematizira rezultate svoga rada te donosi svoj zaključak uz znanstveno utemeljeno obrazloženje, odnosno potkrijepljeno činjenicama.	Učenik povezuje / sistematizira neke rezultate mjerena, ali ih ne potkrepljuje znanstveno utemeljenim činjenicama.	Učenik iznosi svoj stav / zaključak bez obrazloženja koji se ne bazira na znanstveno utemeljenim činjenicama te ne povezuje rezultate mjerena.

### 3. analitička rubrika (vrednovanje kao učenje)

Prezentiranje rezultata rada (digitalni oblik ili plakat) od 3 do 5 minuta.

Elementi	Kriteriji			
<b>Sadržaj (obrađa podataka i računanje)</b>	Prezentacija sadrži sve tražene elemente: sva mjerena, skice, postupak računanja visine na dva načina i računanje kuta. Rezultati su točni.	Prezentacija uglavnom sadrži sve tražene elemente: sva mjerena, skice, postupak računanja visine na dva načina i računanje kuta. Rezultati su uglavnom točni.	Prezentacija sadrži elemente: sva mjerena, barem jednu skicu, računanje visine na barem jedan način i računanje kuta. Rezultati su djelomično točni.	Prezentacija sadrži barem neki element koji se tražio: neka mjerena, barem jednu skicu i barem jedan račun visine i/ili kuta čiji rezultati su djelomično točni.
<b>Jasnoća i kvaliteta izlaganja</b>	Izlaganje je jasno i razumljivo, prezentacija se prati s razumijevanjem (izlaganje prati slajdove/plakat). Sve je obrađeno u zadanim vremenskim okvirima.	Izlaganje je uglavnom jasno i razumljivo te uglavnom prati slajdove/plakat. Sve je obrađeno u zadanim vremenskim okvirima.	Izlaganje je djelomično jasno te se teže prati istovremeno sa slajdovima/plakatom. Učenik često čita s prezentacije. Ne stiže u predviđenom roku.	Izlaganje je uglavnom čitanje s prezentacije, teže razumljivo. Traje dulje od predviđenog vremenskog roka.
<b>Kvaliteta / kvantiteta prikaza</b>	Veličina prikaza na slajdovima, odnosno plakatu omogućava lako čitanje, istaknuti su bitni dijelovi, odnosno rezultati rada. Postoji i	Veličina prikaza na slajdovima, odnosno plakatu omogućava lako čitanje, istaknuti su gotovo svi bitni dijelovi, odnosno rezultati rada.	Veličina prikaza na slajdovima, odnosno plakatu nije lako čitljiva. Nema baš istaknutih dijelova, ali većina podataka bitnih	Veličina prikaza na slajdovima, odnosno plakatu otežava čitanje, nisu obuhvaćeni svi koraci i rezultati rada. Nema



	fotografija predmeta na kojoj se može vidjeti visina u usporedbi s još nečim ili nekim.	Postoji i fotografija predmeta (sa ili bez usporede veličine).	za zadatak postoji. Nema fotografije ili ne zadovoljava kriterije zadatka.	fotografije ili ne zadovoljava kriterije zadatka.
Osvrt / zaključak	Rezultati i postupak rada su objedinjeni i sistematizirani. Postoji zaključak, odnosno osvrt na rezultate rada s obrazloženjem.	Rezultati i postupak rada su objedinjeni i sistematizirani. Postoji zaključak, ali bez obrazloženja.	Rezultati i/ili postupak rada su povezani i sistematizirani, ali bez osvrta ili zaključka autora.	Zaključak postoji, ali bez konkretnе povezanosti s postupkom i rezultatima rada.

**4. prijedlog sumativnog vrednovanja:** zbroje se sva dobivena sunca ( = 1 bod) za oba vrednovanja  
 $\Rightarrow$  maksimalan broj sunca =  $7 \cdot 3 + 4 \cdot 4 = 37$ .

Ako učenik u nekom elementu ne zadovoljava niti kriterije zadnjeg stupca – nešto nije uradio, ne dobiva niti jedan bod (niti jedno sunce).

12 – 21	dovoljan (2)	Minimum za pozitivnu ocjenu je zadnji stupac (učenik je barem nešto uradio).
22 – 26	dobar (3)	Učenik je zadovoljio kriterije barem predzadnjeg stupca.
27 – 32	vrlo dobar (4)	Učenik je zadovoljio kriterije drugog stupca i barem jedan iz prvog stupca.
33 – 37	odličan (5)	Učenik je u oba vrednovanja za svaki element dobio barem tri boda.