



Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu	
OSNOVNI PODATCI	
Ime i prezime	Marina Švelec
Zvanje	magistra edukacije biologije i kemije
Naziv škole u kojoj ste trenutačno zaposleni	OŠ Ivana Kukuljevića Sakcinskog Ivanec
Adresa elektroničke pošte	marina.svelec@skole.hr
Naslov Metodičkih preporuka	Veličine u živome svijetu
Predmet (ili međupredmetna tema)	Biologija
Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.	U sklopu nastavnog predmeta Biologija.
Razred	7.
OBVEZNI ELEMENTI	
Odgojno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN)	OŠ BIO A.7.1. Uspoređuje različite veličine u živome svijetu te objašnjava princip građe živih bića. OŠ BIO B.7.1. Uspoređuje osnovne životne funkcije pripadnika različitih skupina živoga svijeta. OŠ BIO B.7.3. Stavlja u odnos prilagodbe živih bića i životne uvjete. OŠ BIO C.7.2. Uspoređuje energetske potrebe različitih organizama uzimajući u obzir potrebnu vrstu i količinu hrane za očuvanje zdravlja. BIO OŠ D.7.1. Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Tijek nastavnog sata	Prilog 1
Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)	Vidljivo u Prilogu 1
Sadržaji koji se koriste u aktivnostima	- odnos volumena i površine u živim organizmima - prilagodljivost organizama te međuovisnost živih bića i okoliša



	<ul style="list-style-type: none">- prijenos tvari kroz staničnu membranu- voda kao otapalo- održavanje uravnoteženog stanja u organizmu- važnost zadovoljavanja energetskih potreba živih bića za obavljanje životnih procesa- istraživanja u biologiji
Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute	Vršnjačko vrednovanje praktičnog grupnog rada (Prilog 6) Kviz u digitalnom alatu Kahoot (vidi Poveznice na multimedijске i interaktivne sadržaje) Prilog 8
Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi	Prilog 7, Prilog 8, Prilog 10
DODATNI ELEMENTI¹	
Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	<p>Međupredmetna tema Osobni i socijalni razvoj</p> <p>osr A.3.2. Upravlja emocijama i ponašanjem.</p> <p>osr B.3.4. Suradnički uči i radi u timu.</p> <p>Međupredmetna tema Učiti kako učiti</p> <p>uku A.3.1.1. Upravljanje informacijama</p> <p>Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.</p> <p>uku B.3.4.4. Samovrednovanje/samoprocjena</p> <p>Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.</p> <p>Međupredmetna tema Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije</p> <p>ikt D.3.1. Učenik se izražava kreativno služeći se primjerenom tehnologijom za stvaranje ideja i razvijanje planova te primjenjuje različite načine poticanja kreativnosti.</p>

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



	<p>ikt D.3.3. Učenik stvara nove uratke i ideje složenije strukture.</p> <p>Kemija</p> <p>KEM OŠ B.7.2. Istražuje razliku u brzinama različitih promjena. KEM OŠ C.7.1. Analizira izmjenu energije između sustava i okoline. KEM OŠ C.7.2. Povezuje promjene energije unutar promatranoga sustava s makroskopskim promjenama. KEM OŠ D.7.1. Povezuje rezultate i zaključke istraživanja s konceptualnim spoznajama. KEM OŠ D.7.2. Primjenjuje matematička znanja i vještine. KEM OŠ D.7.3. Uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstrom, crtežom, modelima, tablicama i grafovima.</p> <p>Matematika</p> <p>MAT OŠ A.7.1. Računa postotak i primjenjuje postotni račun. MAT OŠ B.7.3. Primjenjuje proporcionalnost i obrnutu proporcionalnost. MAT OŠ A.7.2. Opisuje i primjenjuje znanstveni zapis broja. MAT OŠ D.7.2. U koordinatnome sustavu u ravnini crta točke s racionalnim koordinatama i stvara motive koristeći se njima. MAT OŠ E.7.1. Organizira i analizira podatke prikazane dijagramom relativnih frekvencija.</p>
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	<ul style="list-style-type: none">- izvođenje pokusa i vođenje bilježaka- sistematizacija podataka u tablicu i izrada grafičkog prikaza
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	<p>Rad u grupi osnažuje učenike s teškoćama, imaju podršku drugih učenika, od njih uče i osjećaju se sigurnije prilikom predlaganja rješenja.</p> <p>Radni listovi iz Priloga 3 i 5 za učenike s višestrukim teškoćama (teškoće učenja, intelektualne teškoće).</p> <p>Aktivnost za rad kod kuće: Nacrtati organizam koji je prilagođen životu u vrućim i suhim pustinjskim krajevima.</p> <p>Prilog 11</p>
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	<p>Dodatna aktivnost za darovite učenike predviđena za rad kod kuće</p> <p>Učenici pretražuju različite izvore znanja, opisuju životne uvjete staništa polarnog medvjeda, smeđeg medvjeda, sunčastog i naočalastog medvjeda te karakteristike tih organizama. Uspoređuju veličine tijela različitih vrsta medvjeda i povezuju ih sa životnim uvjetima na staništu. Rezultate istraživanja prikazuju u obliku postera u proizvolnjom digitalnom alatu ili uređuju pano u učionici.</p> <p>Dodatni zadatak za rad na satu u sklopu aktivnosti 2</p> <p>Daroviti učenici mogu izračunati volumene izreagiranog i neizreagiranog dijela pojedine kocke i usporediti ih, odrediti postotni udio izreagiranog dijela kocke.</p>
Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i	Prilog 9



problematskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa	
Projektni zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	<p>Posjet zoološkom vrtu (terenska nastava)</p> <p>Aktivnost 1: Na web stranici zoološkog vrta učenici se informiraju o stanovnicima vrta i odabiru životinje za koje smatraju da dobro prikazuju povezanost između omjera površine i volumena tijela i životnih uvjeta staništa (npr. morski lav, medvjed i sl.). Učenici rade u grupama od 4 učenika, aktivnost se provodi na satu biologije prije odlaska na terensku nastavu.</p> <p>Aktivnost 2: Tijekom posjeta zoološkom vrtu opažaju i bilježe karakteristike tijela pojedinih vrsta životinja, pronalaze sličnosti među životinjama istog staništa i sl.</p> <p>Učenici trebaju snimiti reportažu iz zoološkog vrta u kojoj će jasno objasniti kako su pojedine životinje prilagođene staništu.</p> <p>Aktivnost 3: Kod kuće obrađuju video uratke u odabranom digitalnom alatu (Movie-maker ili Edpuzzle).</p> <p>Aktivnost 4: Učenici na satu biologije nakon terenske nastave projiciraju pripremljene video uratke. Pritom se provodi vršnjačko vrednovanje prema rubrikama koje su unaprijed izrađene u suradnji s učenicima.</p>
Poveznice na multimedijalne i interaktivne sadržaje	https://create.kahoot.it/details/80ac3a03-45c0-4d77-9f1c-390fcabba48c
Prijedlozi vanjskih izvora i literature	http://inet1.ffst.hr/_download/repository/ekologija_okolis.pdf http://biologija.com.hr/modules/AMS/article.php?storyid=8320 http://www.zastita-prirode-animalia.hr/?tema=fauna&baza=sisavci&kat=1&idclanka=21

Aktivnost 1 (Uvod)	N: Podijeliti učenicima u grupi zadatak za motivaciju (Prilog 2). U: U paru rješavaju zadatak s radnog lista, rješenja uspoređuju s drugim parovima u grupi, predstavnik iznosi konačne zaključke (zašto slon treba puno manje hrane od rovke).
Aktivnost 2 (Središnji dio)	N: Podijeliti učenicima pribor za praktični rad i radni list s uputom za rad, pratiti izvršavaju li učenici zadatak, voditi analizu rezultata i zaključaka na kraju aktivnosti. U: Izvode praktični rad prema uputi na radnom listu (Prilozi 4 i 5), opažaju, rezultate prikazuju u tablici, crtaju grafički prikaz ovisnosti debljine obojanog sloja kocke o omjeru površine i volumena kocke, izvode zaključke i iznose ih pred razredom. Popunjavaju tablicu za vršnjačko vrednovanje rada susjednog učenika (Prilog 6).
Aktivnost 3 (Završni dio)	N: Usmjeriti učenike na rješavanje kratkog kviza. https://create.kahoot.it/details/80ac3a03-45c0-4d77-9f1c-390fcabba48c U: Odgovarati na pitanja u kvizu, analizirati odgovore. Rješavati problemski zadatak (Prilog 7).



Prilog 2. Radni list za aktivnost 1

Rad u paru: Proučite zadani tekst i odgovorite na pitanja.

Afrički slon je najveći živući kopneni sisavac. Teži oko 10 000 kg, a dnevno pojede oko 150 kg trave i sl. biljnog materijala.



Vrtna rovka je mala siva bjelozuba rovka. Teži u prosjeku 10,2 g. Dnevno pojede oko 9,2 g kukaca, puževa ili gujavica.

- a) Izračunajte koliko posto (%) svoje tjelesne mase dnevno pojede slon, a koliko rovka.

- b) Pokušajte objasniti rezultate iz a) zadatka.

Rad u grupi: Razmijenite rezultate s ostalim parovima u grupi. Predstavnik grupe iznijet će zajedničke zaključke pred razredom.

Izvori: <http://www.ekopuls.org/wp-content/uploads/Afri%C4%8Dki-slon.jpg>

<https://repositorij.pmf.unizg.hr/islandora/object/pmf:4050/preview>



Prouči zadani tekst i odgovori na pitanja.

Afrički slon je najveći živući kopneni sisavac. Teži oko 10 000 kg, a dnevno pojede oko 150 kg trave i sl. biljnog materijala.



Vrtna rovka je mala siva bjelozuba rovka. Teži u prosjeku 10,2 g. Dnevno pojede oko 9,2 g kukaca, puževa ili gujavica.

- a) Koji je od opisanih organizama veći? _____
- b) Koji od opisanih organizama pojede više hrane u odnosu na svoju masu? _____

Prilog 4. Radni list za aktivnost 2.

Praktični rad: Veći-manji

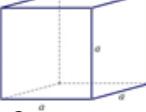
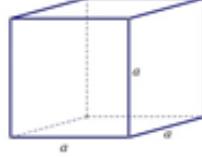
Pribor: nožić, krumpir, čaša od 250 mL, graduirana kapalica, destilirana voda, Lugolova otopina, ubrusi, pinceta, ravnalo

Postupak:

- Ogulite krumpir pa ga razrežite na komade i formirajte 3 kocke bridova 1 cm, 2 cm i 3 cm.
- U čašu sa 100 mL destilirane vode ulijte 1 mL Lugolove otopine.
- Kocke krumpira uronite u otopinu u čaši. Razmaknite kocke da se međusobno ne dodiruju i pričekajte 10 minuta. **Pretpostavite što će se dogoditi s kockama krumpira u čaši!**
- Dok čekate popunite tablicu podatcima koje ste do sada prikupili. (V (kocke) = a^3)
- Nakon 10 minuta pincetom izvadite kocke iz otopine i položite ih na ubrus. Nožićem prerežite svaku kocku na pola. Opišite promjene koje uočavate.
- Ravnalom izmjerite debeljinu sloja (d) krumpira na kojem uočavate promjenu. Podatke zapišite u tablicu.

Opažanja: _____

Rezultati:

	P (kocke) / cm^2	V (kocke) / cm^3	P / V (cm^{-1})	d / mm
 $a = 1 \text{ cm}$				
 $a = 2 \text{ cm}$				
 $a = 3 \text{ cm}$				

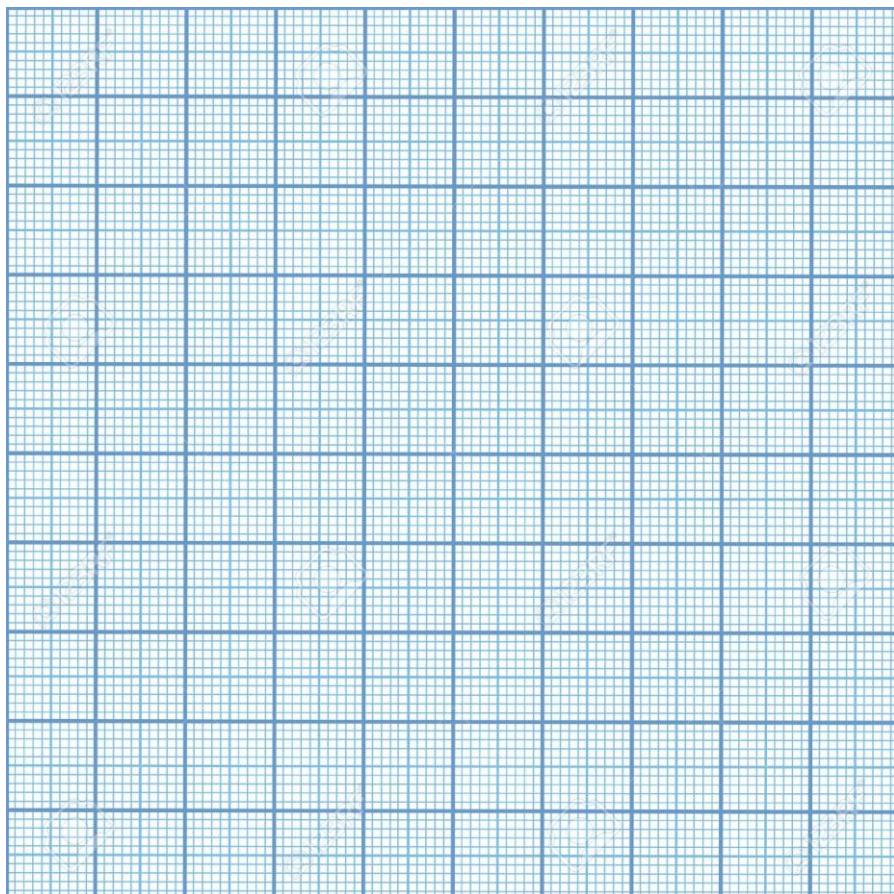


Slika: <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/d2d61772-7e7a-4f5b-98f9-6bbb5d5d13ca/img/21250-0-kocka-jpg-1533199421781.jpg>

Zaključite:

1. Opišite smjer kretanja Lugolove otopine tijekom pokusa. _____
2. U kojoj kocki se prijenos tvari odvijao najbrže, a u kojoj najsporije?

3. Grafički prikažite ovisnost debljine tamnog sloja kocke o omjeru površine i volumena kocke.



4. Objasnite kako omjer površine i volumena tijela utječe na brzinu kretanja tvari kroz tijelo.

5. Usporedite omjer površine i volumena tijela slona i rovke iz uvodnog zadatka.

Zašto rovka dnevno pojede hrane u iznosu od oko 90% vlastite tjelesne mase?

Prilog 5. Radni list za aktivnost 2 (za učenike s teškoćama)

Praktični rad: Veći-manji

Pribor: nožić, krumpir, čaša od 250 mL, destilirana voda, Lugolova otopina, ubrusi, pinceta, ravnalo

Postupak:

1. Oguli krumpir pa ga razreži na komade i oblikuj dvije kocke bridova 1 cm i 3 cm.
2. U čašu s pripremljenom otopinom uroni kocke krumpira. Pričekaj 10 minuta.

Pretpostavi: Što će se dogoditi s kockama krumpira u čaši?

Skiciraj kocke bridova 1 cm i 3 cm.

3. Nakon 10 minuta pincetom izvadi kocke iz otopine i stavi ih na ubrus. Nožićem prereži svaku kocku na pola.

Opiši promjene koje vidiš.

4. Ravnalom izmjeri debljinu sloja krumpira na kojem vidiš promjenu. Podatke zapiši ispod skice.

Zaključi:

a) U kojem se smjeru kreće Lugolova otopina tijekom pokusa?

b) Kroz koju kocku otopina brže putuje? _____



Prilog 6. Lista za procjenu (vršnjačko vrednovanje) uz aktivnost 2.

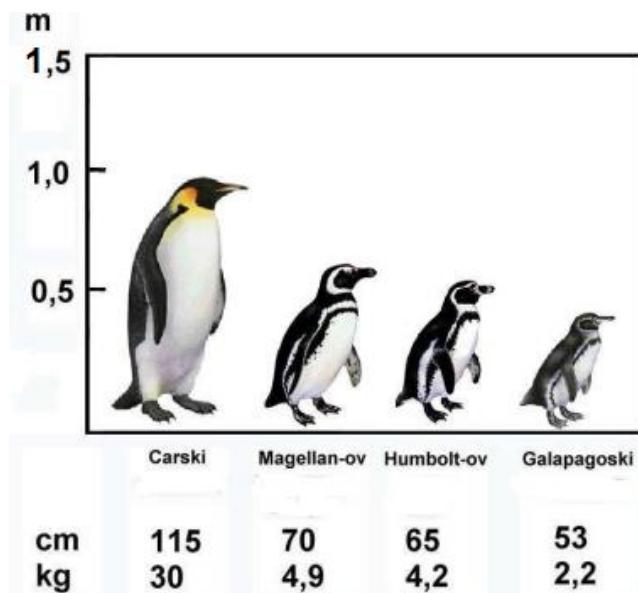
U listi za procjenu zaokruži ako element treba dopuniti ili popraviti, a * ako je element potpun.

ELEMENTI VREDNOVANJA		
Pretpostavka	<input checked="" type="checkbox"/>	*
Opažanje: jasno opisane promjene	<input checked="" type="checkbox"/>	*
Ispravno popunjena tablica	<input checked="" type="checkbox"/>	*
Grafički prikaz (ispravne točke i označene osi)	<input checked="" type="checkbox"/>	*
Zaključak	<input checked="" type="checkbox"/>	*

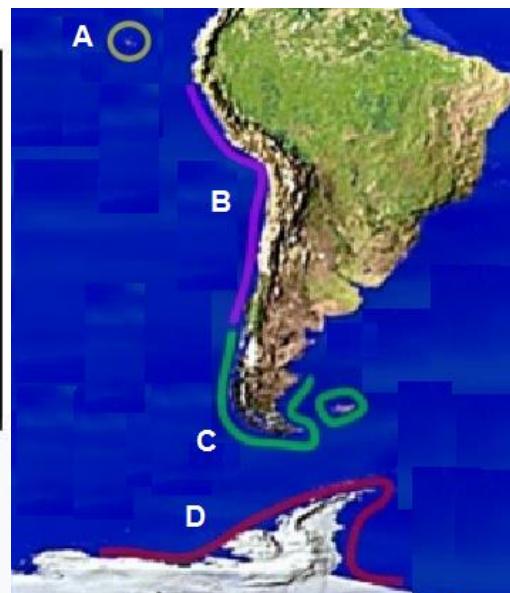


Prilog 7. Problemski zadatci s kriterijima za vrednovanje.

1. Promotrite priložene slike i odgovorite na pitanja.



a)



b)

Slika 1. Tjelesne karakteristike različitih vrsta pingvina (a) i geografski položaj njihovog staništa (b).

- a) Povežite vrste pingvina i njihovo stanište tako da na crtici pokraj naziva vrste napišete slovo koje označava odgovarajuće stanište.

carski pingvin _____

Magellanov pingvin _____

Humboltov pingvin_____

Galapagoski pingvin_____

- b) Obrazložite svoj odabir iz a) dijela zadatka.

Izvori:

Izvori: http://inet1.ffst.hr/_download/repository/ekologija_okolis.pdf,
<https://image.slidesharecdn.com/random-150415163146-conversion-gate01/95/-9-638.jpg?cb=1429116783>

Vrednovanje:

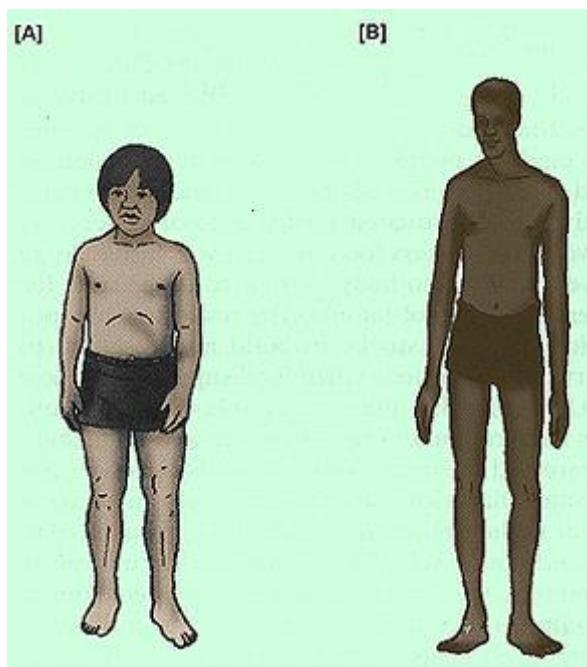
1.

- a) carski pingvin **D**, Magellanov pingvin **C**, Humboltov pingvin **B**, Galapagoski pingvin **A** (potpuno točan odgovor donosi **2 boda**)
- b) **Najveći pingvin** živi na **najhladnjem području** jer ima **najmanji omjer površine i volumena tijela** i najsporije gubi toplinu iz tijela. (Priznaje se i svaka slična, ali ispravna formulacija odgovora koja povezuje građu tijela životinje, životne uvjete staništa i brzinu izmjene tvari i energije.) **3 boda**



Prilog 8. Vrednovanje naučenog

Promotri sliku i odgovori na pitanja:



Slika 1. Proporcije tijela dječaka iste životne dobi koji žive u različitim klimatskim uvjetima, A) Inuit (Sjeverni pol), B) Sudanac (Afrika).

(Izvor: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTzk27R15VOZE6WsGEHHKMTzBm06LBYqdxscX_9kwmZmGSZjk90)

1. Usporedi proporcije tijela dječaka sa slikom. Obrati pozornost na visinu, duljinu ruku i nogu te količinu potkožnog masnog tkiva.

2. Koja slika prikazuje osobu s manjim omjerom površine i volumena tijela? Objasni na temelju čega to zaključuješ.

3. Objasni kako građa tijela Inuita pridonosi održavanju tjelesne temperature na Sjevernom polu.

4. Kojem od dječaka prikazanih na slikama građa tijela omogućuje jače znojenje? Objasni svoj odgovor.

5. S obzirom na životne uvjete na staništu, koji od prikazanih dječaka ima veću potrebu za kaloričnom hranom? Objasni odgovor.



Prilog 9. Vrednovanje problemskog zadatka iz Priloga 8.

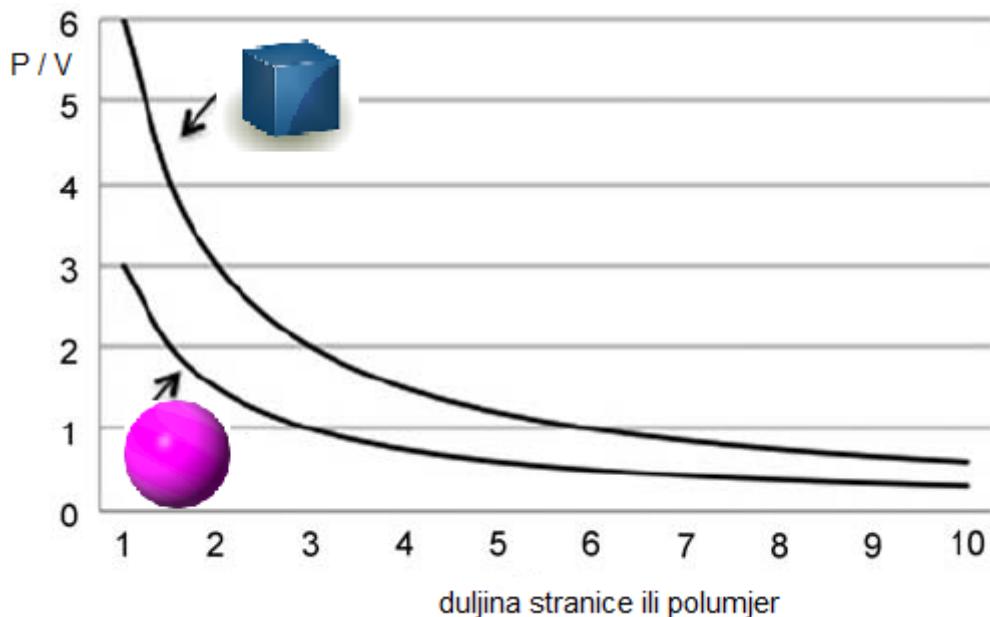
Broj bodova	2	1	0
Pitanje			
1.	Detaljno i jasno uspoređuje sva tri zadana elementa građe tijela.	Uočava i opisuje razliku u dva elementa građe tijela.	Ne opaža i ne opisuje ni jednu ili opaža i ispravno opisuje samo jednu zadanu karakteristiku.
2.	Ispravno odabire osobu s manjim omjerom površine i volumena tijela. Argumentira odabir navodeći karakteristike tijela vidljive na priloženoj slici.	Ispravno odabire osobu s manjim omjerom površine i volumena tijela, ali pogrešno argumentira odabir.	Pogrešno određuje osobu s manjim omjerom površine i volumena tijela ili ne argumentira ispravan odabir.
3.	Povezuje niži rast i kraće udove s većim omjerom površine i volumena tijela. Stavlja u ispravan odnos omjer površine i volumena tijela, potkožno masno tkivo i smanjeni gubitak topline.	Povezuje potkožno masno tkivo s održavanjem tjelesne temperature. Ne uočava vezu između gubitka topline i omjera površine i volumena tijela.	Ne uočava poveznice između građe tijela, omjera površine i volumena tijela i održavanja tjelesne temperature.
4.	Ispravno odabire osobu koja se jače znoji. Dovodi u ispravnu vezu tjelesne karakteristike, omjer površine i volumena tijela i brzinu izmjene tvari s okolinom.	Ispravno odabire osobu koja se jače znoji. Povezuje znojenje sa staništem i klimatskim uvjetima, ali ne i tjelesne karakteristike s omjerom površine i volumena.	Griješi u odabiru osobe koja se jače znoji ili ne objašnjava ispravan odabir.
5.	Ispravno odabire osobu prema zadanim oblicima prehrane. Ispravno povezuje kaloričnu hranu sa stvaranjem potkožnog masnog tkiva, zadržavanjem topline i uvjetima na staništu.	Ispravno odabire osobu prema zadanim oblicima prehrane. Površno opisuje vezu između životnih uvjeta na staništu i načina prehrane.	Griješi u odabiru osobe koja se hrani kaloričnom hranom ili ne objašnjava ispravan odabir.



Prilog 10. Zadatak za poticanje kritičkog mišljenja i kreativnosti

KREIRAJ STANICU

- Proučite priloženi grafički prikaz.



Slika 1. Grafički prikaz ovisnosti omjera površine i volumena tijela o duljini stranice kocke ili polumjeru kugle.

Izvor:

https://www.researchgate.net/profile/H_Charles_Romesburg/publication/230735662/figure/fig1/AS_300535384166403@1448664627467/The-surface-to-volume-ratio-S-V-for-a-sphere.png

- Koristeći plastelin oblikujte model stanice za koji smatrate da ima povoljan omjer površine i volumena za uspješnu izmjenu tvari difuzijom i osmozom.
- Odgovorite na pitanja:
 - Jeste li izradili kubičnu ili kuglastu stanicu? Zašto ste odabrali taj oblik?
 - Kakav omjer površine i volumena bi imao model stanice veći od vašeg? Koje prednosti ili nedostatke bi to donijelo stanicu?
 - Imaju li veliki organizmi veće stanice nego mali organizmi? Objasni odgovor.



VELIČINA U ŽIVOME SVIJETU

Živa bića građena su od stanica. Stanice su uglavnom vrlo male i ne možemo ih promatrati golim okom već mikroskopom. U stanici se tvari prenose s jedne strane stanice na drugu procesom *difuzije*, a između stanice i okoline procesom *osmoze*. Da bi prijenos plinova i hrane u stanici bio uspješan, stanci ne smiju biti prevelike.

Zadatak 2. Veći–manji

- U grupi izvedi pokus prema uputi na radnom listu. (Prilog 5)
- Odgovori na pitanje.

Kreću li se tvari brže u malim ili velikim stanicama? _____

Manji organizmi brže izmjenjuju tvari s okolinom i brže troše energiju. Da bi osigurali dovoljno energije za svoje potrebe, trebaju puno hrane.



Riješi radni list i usporedi količinu hrane koju pojedu rovka i slon! (Prilog 3)



Slika 1. Vrtna rovka



Slika 2. Afrički slon

Ponovimo!

1. Ako je tvrdnja točna zaokruži T, ako je netočna zaokruži N.

Kroz male stanice tvari putuju brže nego kroz veće.

T N

Velike životinje trebaju više hrane od manjih životinja.

T N

2. Netočnu tvrdnju iz 1. zadatka preoblikuj u točnu.
