Autori: Leopoldina Vitković, prof. biologije i kemije, Branka Burazer, prof. matematike i fizike

DOS naziva Dišni sustav

prati međupredmetne sadržaje biologije, kemije, matematike, fizike i informatike za učenike 7. razreda. Predviđene se aktivnosti mogu ostvariti u predviđenom slijedu, ali funkcioniraju i zasebno. Ukoliko se aktivnosti odvijaju prema predloženom scenariju za njih je potrebno 14 školskih sati.

Ishodi:

BIO OŠ A.7.1. Uspoređuje različite veličine u živome svijetu te objašnjava princip građe živih bića

BIO OŠ A.7.2. Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava u različitih organizama

BIO OŠ B.7.1. Uspoređuje osnovne životne funkcije pripadnika različitih skupina živoga svijeta

BIO OŠ B.7.3. Stavlja u odnos prilagodbe živih bića i životne uvjete

BIO OŠ D.7.1. Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate

MAT OŠ A.7.4. Primjenjuje uspoređivanje racionalnih brojeva.

MAT OŠ A.7.5. Primjenjuje računanje s racionalnim brojevima.

MAT OŠ B.7.1. Računa s algebarskim izrazima u Q.

MAT OŠ B.7.2. Rješava i primjenjuje linearnu jednadžbu

MAT OŠ C.7.1. Crta i konstruira mnogokute i koristi se njima pri stvaranju složenijih geometrijskih motiva.

MAT OŠ D.7.4. Računa i primjenjuje opseg i površinu kruga i njegovih dijelova.

MAT OŠ D.7.5. Odabire i preračunava odgovarajuće mjerne jedinice.

ikt A.3.2. Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.

ikt C.3.1. Učenik samostalno provodi jednostavno istraživanje, a uz učiteljevu pomoć složeno istraživanje radi rješavanja problema u digitalnome okružju.

ikt D.3.3. Učenik stvara nove uratke i ideje složenije strukture.

FIZ OŠ A.7.10. Istražuje prirodne pojave.

FIZ OŠ B.7.10. Istražuje pojavu izvodeći učenički pokus.

FIZ OŠ C.7.10. Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa.

FIZ OŠ D.7.10. Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije.Istražuje fizičke pojave.

AKTIVNOSTI UČITELJA	**AKTIVNOSTI UČENIKA**
Daje upute za rad u digitalnim alatima	Rješavaju zadatke u digitalnom alatu
Daje upute i smjernice za izračunavanje zadatka.	Izračunavaju kolika je površina jedne alveole.
Daje upute i smjernice za izračunavanje zadatka.	Izračunavaju volumen alveole čovjeka i žabe.
Daje upute i smjernice za izračunavanje zadatka.	Izračunavaju broj plućnih mjehurića u plućima čovjeka.
Daje upute i smjernice za izračunavanje zadatka	Izračunavaju koliko je puta ukupna površina alveola veća od površine kože čovjeka
Daje upute i smjernice za izračunavanje zadatka.	Izračunavaju površinu pluća
Daje upute za izradu Vennovog dijagrama	Izrađuju Vennov dijagram – sličnosti i razlike u dišnom sustavu žabe i čovjeka

AKTIVNOSTI ZA UČENIKE S POTEŠKOĆAMA

AKTIVNOSTI UČITELJA	**AKTIVNOSTI UČENIKA**
Učitelj im daje detaljnije upute za zadatak izračunavanje površina jedne alveole i Izračunavanje broja plućnih mjehurića u plućima čovjeka	Računaju površinu jedne alveole i izračunavaju broja plućnih mjehurića u plućima čovjeka.

AKTIVNOSTI ZA DAROVITE UČENIKE

AKTIVNOSTI UČITELJA	**AKTIVNOSTI UČENIKA**
Zadaje istraživački zadatak	Rješavaju Istraživački zadatak

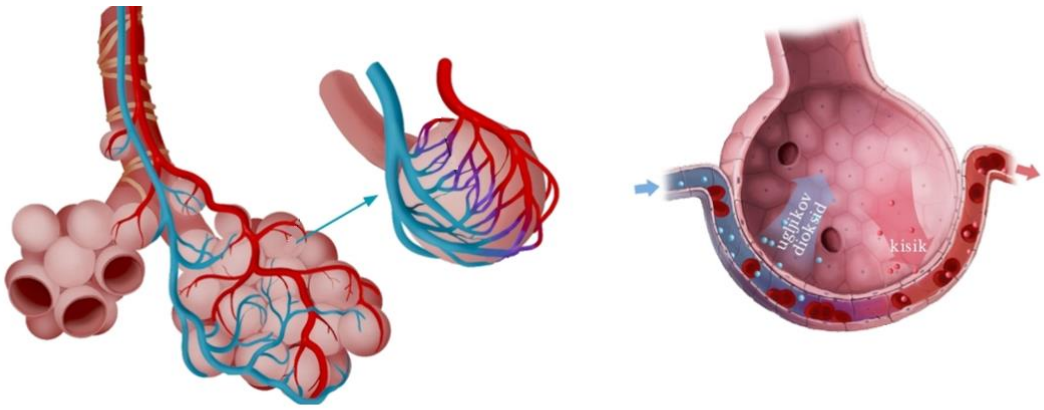
	Zašto sportaši idu na visinske pripreme prije važnih utakmica?
Darovitim učenicima i onima koji to žele je ranije zadan **projekt** za domaću zadaću **„Fraktali u matematici i prirodi“.** Učitelj i učenici analiziraju i vrednuju projekte.	Analiziraju i vrednuju projekte.
Zadaje im **istraživački zadatak** „**Istraži imaju li sve biljke jednak broj puči „**	Bilježe upute za provođenje istraživačkog zadatka.

Dišni sustav

Većina živih bića za život treba kisik. Kisik je živim bićima potreban za dobivanje energije. Kisik je plin koji udišemo. Kisik je plin koji se nalazi u zraku. Zrak možemo udahnuti kroz usta ili kroz nos. Kroz nos je zdravije disati jer se u nosu zrak pročišćuje, zagrijava i vlaži. Zrak koji smo udahnuli odlazi kroz dušnik. Dušnik je hrskavična cijev koja prolazi kroz vrat. Dušnik se grana na dvije cijevi koje zovemo dušnice.

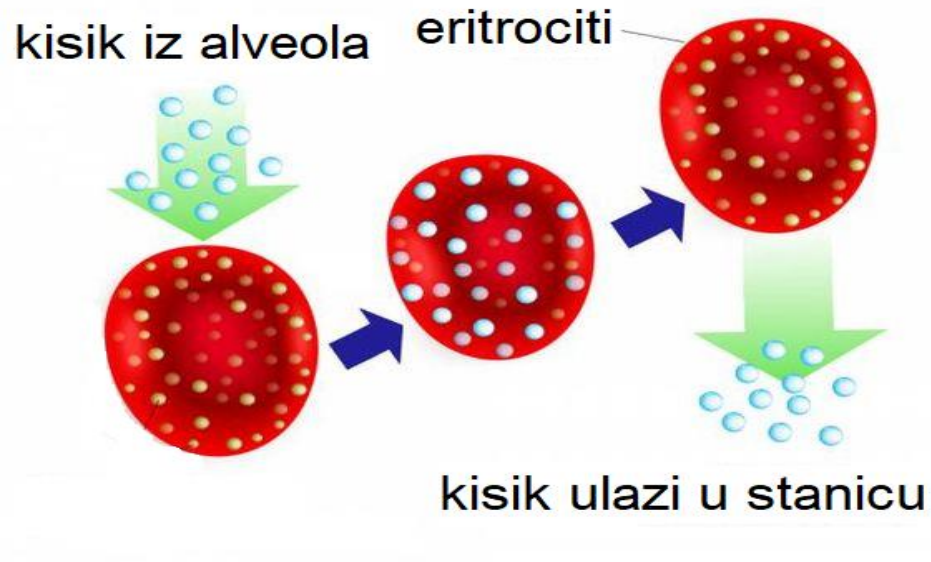
Slika 1. Dišni sustav čovjeka

Dušnice ulaze u plućna krila. Plućna krila građena su od mnoštva plućnih mjehurića. Svaki plućni mjehurić obavijen je sitnim žilicama – kapilarama.



Slika 2. Alveole obavijene kapilarama

U kapilarama je krv, eritrociti preuzmu kisik koji smo udahnuli i raznose ga po čitavom tijelu.



Slika 3. Difuzija kisika

Kisik mora doći do svake stanice. U stanici se kisik spoji sa hranjivim tvarima. Hranjive tvari su nastale probavljanjem hrane koju smo pojeli, hranjive tvari isto je donijela krv u stanice. Taj proces odvija se u mitohondrijima i naziva se stanično disanje ili oksidacija. Pri tom procesu se oslobađa energija. To je energija koju koristimo za sve naše aktivnosti. Pri staničnom disanju stvori se i ugljikov dioksid, njega će preuzeti slobodni eritrociti, te ga dovesti do pluća. Ugljikov dioksid ćemo izdahnuti. Dišni sustav od probavnog odjeljuje opna koja se zove ošit ili dijafragma. On se podiže i spušta kada dišemo.

Slika 4. Eritrociti prenose kisik

Zajedničke prilagodbe za izmjenu plinova

Jednostanični organizmi izmjenjuju plinove difuzijom, preko cijele površine stanica.

Mnogostanični organizmi su zbog sporost difuzije na veće udaljenosti morali razviti određene prilagodbe za disanje.

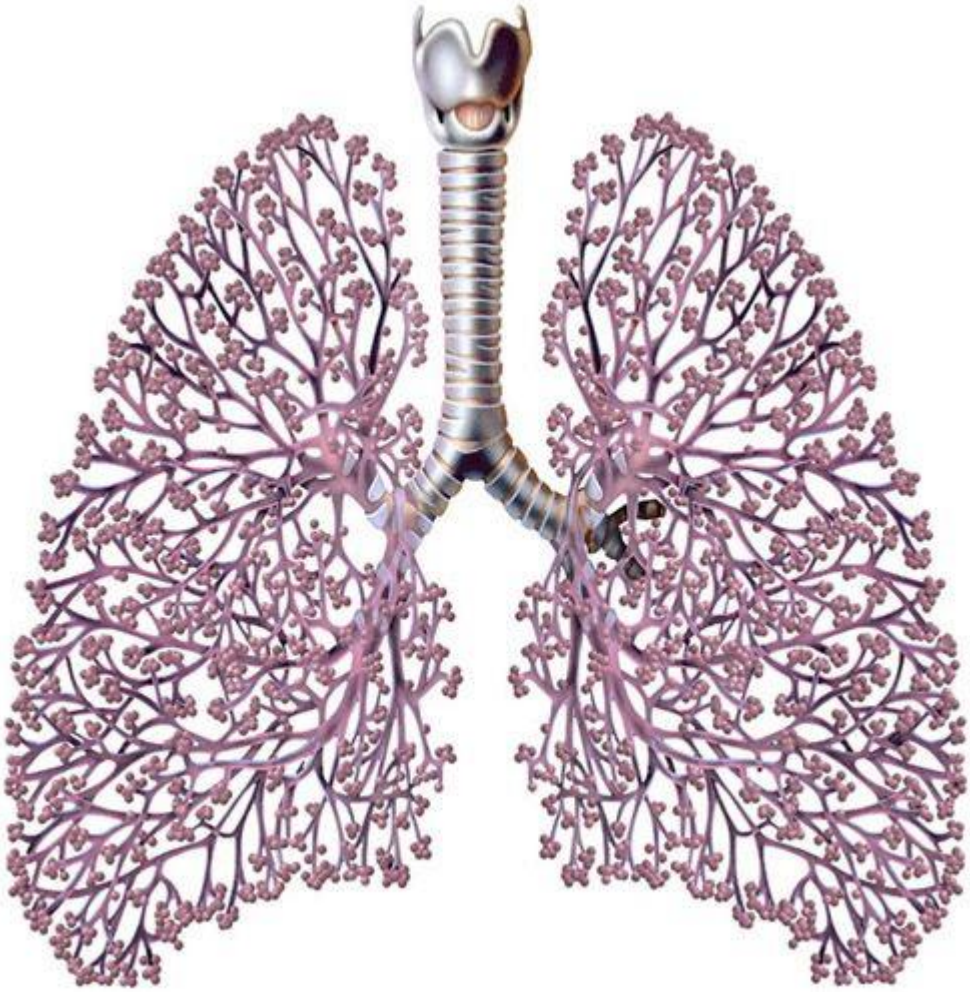
Gujavice izmjenjuju plinove preko površine vlažne kože. Neke životinje su povećale površinu za izmjenu plinova specijaliziranim ždrijelima.

Kukci izmjenjuju plinove cjevčicama koje prolaze kroz tijelo. Kopneni kralježnjaci dišu plućima, a vodeni kralježnjaci kao što su ribe dišu škrgama.

Bez obzira vrši li se disanje plućima ili škrgama, svi organizmi imaju slične prilagodbe organa za disanje koji omogućuju uspješnu difuziju plinova.

Površina za izmjenu plinova je tanka radi lakšeg prolaska plinova. Vlažna je kako bi se plinovi lakše otopili.

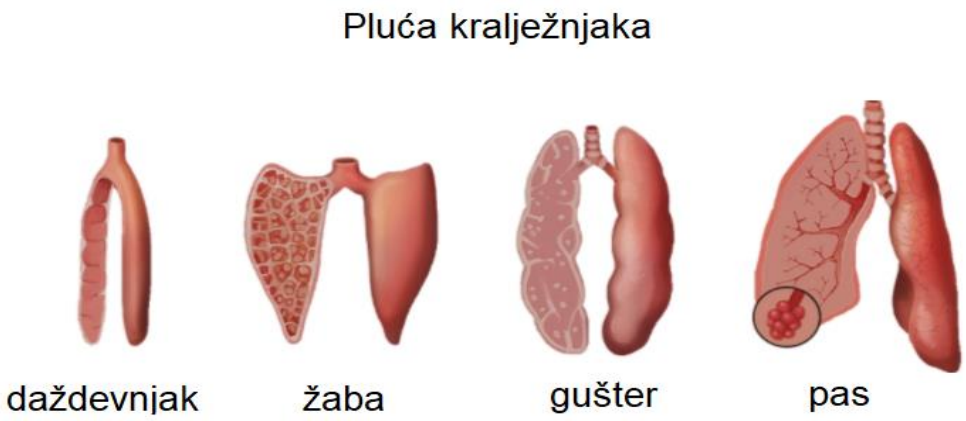
Naborana je kako bi se povećala površina za izmjenu plinova. Dobro je prokrvljena kako bi krv što više kisika dopremila u stanice.



Slika 5. Model pluća – alveole i bronhije

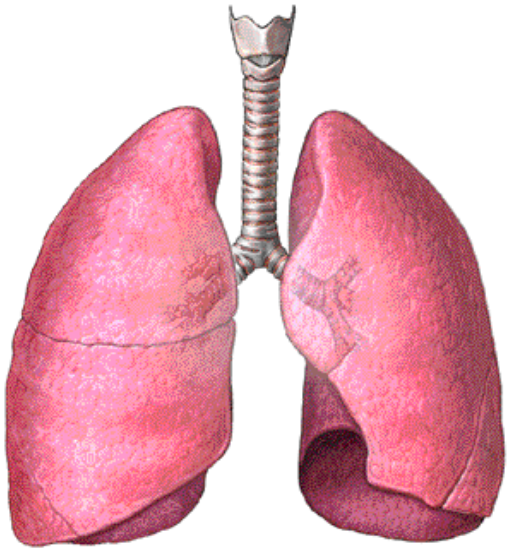
Vodozemci imaju najmanja pluća. Njihova pluća imaju najmanje plućnih mjehurića. To su životinje koje nisu u potpunosti prilagođene životu na kopnu, tako da izmjena plinova vrše i kožom. Ove životinje imaju promjenjivu tjelesnu temperaturu.

Gmazovi imaju manju površinu pluća, ali su plućni mjehurići većeg promjera. Isto imaju promjenjivu tjelesnu temperaturu.



Slika 6. Pluća kralježnjaka

Ptice i sisavci imaju veliku površinu pluća i velik broj plućnih mjehurića. Imaju stalnu tjelesnu temperaturu.



Slika 7. Pluća čovjeka

U digitalnom alatu ponovite dijelove dišnog sustava Kviz

Ptice imaju i zračne vrećice. One ulaze u njihove šuplje kosti, te im olakšavaju let, ali sudjeluju i u disanju.

Slika 8. Pluća i zračne vrećice ptica

I biljke dišu

Slika 9. Šuma

Biljke su organizmi koji isto trebaju kisik za proces staničnog disanja. Biljke nemaju posebne organe za disanje, nego plinove izmjenjuju kroz otvore na listu koji se zovu puči. Važnost biljaka za život na Zemlji je vrlo velika, jer one proizvode kisik procesom fotosinteze.

Slika 10. Puči

Razvrstajte organizme prema načinu disanja Kviz

Izračunajte kolika je površina jedne alveole

Promjer alveole je 0,3 mm. Radijus jedne alveole iznosi 0.15 mm

Izračunajte kolika je površina jedne alveole.

Površina kruga:

$P = r^2\pi$

Provjerite rješenje

Izračunajte volumen alveole čovjeka i žabe

Ako je radijus plućnog mjehurića čovjeka 0.15 mm. Izračunajte volumen tog plućnog mjehurića. (volumen kugle).

V=4/3 **π** r^3

Provjerite rješenje

Radijus plućnog mjehurića žabe je 10 puta veći od radijusa plućnog mjehurića čovjeka. Izračunajte koliki je volumen plućnog mjehurića žabe ako je radijus plućnog mjehurića čovjeka 0.15 mm.

r (čovjeka) = 0.15 mm

r (žabe) = 1.5 mm

$V=4/3\ \boldsymbol{\pi}\ r^3$

Provjerite rješenje

<u>Izračunajte broj plućnih mjehurića u plućima čovjeka</u>

Ukupna površina alveola u plućima iznosi 70 m2. Površina jedne alveole iznosi 0.07065 mm^2 .Izračunajte koliko alveola ima u ovim plućima.

Provjerite rješenje

Izračunajte koliko je puta ukupna površina alveola veća od površine kože čovjeka

Unutarnja površina svih alveola iznosi između 70 m^2 .

Površina kože odraslog čovjeka iznosi oko 2 m^2 .

Za Koliko je puta ukupna površina alveola veća od površine kože?

Provjerite rješenje

SCAN ME

Izračunajte površinu pluća

Na milimetarski papir nacrtajte pluća. Izračunajte površinu ovih pluća.

Neki kvadratići su potpuno unutar rubova stanice pa ih zovemo unutarnjim kvadratićima.

0,25 cm^2

0,5 cm x 0,5 cm = 0,25 cm^2

Neki kvadratići dijelom strše izvan površine stanice.

Brojimo samo one koji su više od polovice na stanici, zovemo ih rubnim kvadratićima.

Izbrojimo koliko je ukupno unutarnjih i rubnih kvadratića.

Npr. Tijelo ima 120 kvadratića.

Pomnožimo površinu jednog kvadratića s ukupnim brojem kvadratića.

A = 0,25 cm^2 x 120 = 30 cm^2

Autori: Leopoldina Vitković, prof. biologije i kemije, Branka Burazer, prof. matematike i fizike

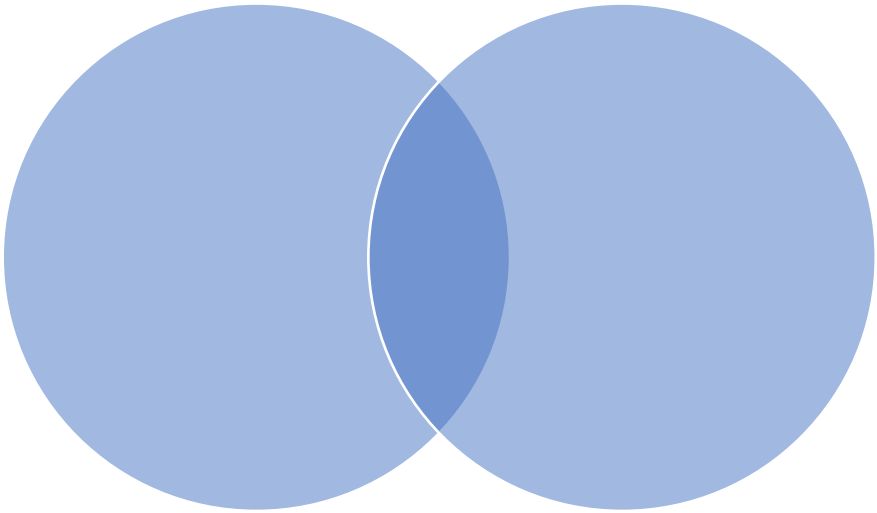
VENNOV DIJAGRAM

Usporedi dišni sustav žabe i čovjeka pomoću Vennovog dijagrama.

U lijevi dio dijagrama upiši pojmove koji se odnose na dišni sustav žabe, u desni dio upiši pojmove koji se odnose na dišni sustav čovjeka. U dio gdje se krugovi preklapaju upiši dijelove koje se odnose na dišni sustav oba organizma.

Disanje

Žaba Čovjek



Autori: Leopoldina Vitković, prof. biologije i kemije, Branka Burazer, prof. matematike i fizike

Daroviti učenici

Riješite zadatak ***Zašto sportaši idu na visinske pripreme prije važnih utakmica?***

Sportaši često prije važnih utakmica odlaze na pripreme u mjesta na većoj nadmorskoj visini?

Zašto to rade?

Bolivija je poznata po tome da na domaćem terenu pobjeđuju puno jače protivnike što nije očekivano s obzirom na to da su rangirani na 91. mjestu na Fifine ljestvice.

Možete li pretpostaviti gdje bi Bolivija odigrala bolje utakmicu, na stadionu Estadio Hernando Siles u Boliviji ili na Maksimirskom stadionu u Zagrebu.

Objasnite svoj odgovor. Kako bi lakše došli do rješenja koristite se Google Earthom na računalu. Pretražite mjesto ili prilagodite Google Earth dok ne vidite željeni prikaz.

U donjem desnom kutu vidjet ćete nadmorsku visinu. Nadmorska visina se ažurira dok pomičete miš.

Provjerite rješenje

SCAN ME

Daroviti učenici rade projekt **„Fraktali u matematici i prirodi“.**

Učitelj i učenici analiziraju i vrednuju projekte.

PROJEKT FRAKTALI U MATEMATICI I PRIRIODI

CILJ: Istražiti što su fraktali. Povezati pojam fraktala, tj. pitagorino stablo sa plućima.

https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/7458

METODE RADA: Izraditi dinamički uradak fraktala u Geogebri.

REZULTATI: prikaz rezultata

ZAKLJUČAK:

Odgovorite na pitanja:

Što su fraktali?

Što je pitagorino stablo?

LITERATURA:

Istraživački zadatak „Istraži imaju li sve biljke jednak broj puči „

Istraživačko pitanje:

Koje biljke imaju više puči po kvadratnom milimetru?

Prebrojite pući po kvadratnom milimetru kod nekoliko različitih biljaka?

Pretpostavka:

Materijal: mikroskop, predmetno staklo s ucrtanim kvadratnim milimetrom (možete sami izraditi), pokrovna stakla, skalpel, voda, kapaljka, čaša, filter papir, iglica, pinceta, sobne biljke

Tijek istraživanja:

S donje strane lista biljke skalpelom izrežite kvadratić donje pokožice.

Pokožicu stavite u kap vode na predmetno stakalce. Pokrijte pokrovnim staklom i promatrajte mikroskopom. Unutar četverokuta koji je veličine 1mm^2 prebrojite puči. Za svaku vrstu biljke napravite pet mjerenja i izračunajte prosječnu vrijednost broja pući po 1 mm^2. Fotografirajte pametnim telefonom promatrane puči ili ih nacrtajte.

Podatke prikažite grafički i tabelarno.

Tablica za unos podataka, broj puči na 1mm^2 pokožice lista sobnih biljaka

Biljka	**Broj puči na 1mm^2**	**Prosječna vrijednost**

Analiziraj rezultate i donesi zaključke

1. Imaju li sve biljke jednak broj puči po kvadratnom milimetru?
2. Koja biljka je imala najviše puči?
3. Koja biljka je imala najmanje puči?
4. O čemu ovisi brojnost puči?
5. Jeste li potvrdili svoju pretpostavku? Koji podatak podupire pretpostavku?

<u>Učenici s teškoćama u razvoju</u>

Učitelj daje detaljnije upute za zadatak izračunavanje površina jedne alveole i Izračunavanje broja plućnih mjehurića u plućima čovjeka.

Prezentacija i vrednovanje projekata.

Rubrike za vrednovanje projekta

ELEMENTI	KRITERIJI		
	U potpunosti	Djelomično	Potrebno doraditi
METODE RADA	Metode rada su pravilno i točno primijenjene.	Metode rada su manjkavo primijenjene.	Metode rada nisu primijenjene ili su netočno primijenjene.
OBRADA PODATAKA I PRIKAZ REZULTATA	Rezultati su sistematično obrađeni te točno, jasno i kreativno prikazani (tabelarno/ grafički/slikovno).	Rezultati su dobro obrađeni, ali nisu jasno prikazani.	Rezultati nisu obrađeni, a prikaz je nejasan i/ili nepregledan i/ili nečitljiv.
ZAKLJUČAK I OSVRT NA RAD	Zaključak je jasno napisan i proizlazi iz dobivenih rezultata. Povezan je s hipotezom, sažima glavnu ideju rada te sadrži osvrt na istraživanje (eventualne pogreške i/ili prijedlozi poboljšanja).	Zaključak djelomično proizlazi iz dobivenih rezultata. Nije u potpunosti jasno povezan s hipotezom, a samo djelomično sažima glavnu ideju rada. Sadrži djelomičan osvrt na istraživanje.	Zaključak je preopćenit i ne proizlazi iz dobivenih rezultata i/ili ih krivo tumači. Nije povezan s hipotezom, ne sažima glavnu ideju rada. Ne sadrži osvrt na istraživanje.
IZVORI ZNANJA	Precizno navedeni (citirani) svi izvori znanja.	Precizno navedeni (citirani) izvori znanja, ali nedostaju 1 ili najviše 2 izvora znanja.	Nepravilno citirani izvori znanja i/ili navedeni samo djelomično.

Rubrike za vrednovanje istraživačkog zadatka

SASTAVNICE	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA			
	U potpunosti	Djelomično	Potrebno doraditi	Nema
	(3 boda)	(2 boda)	(1 bod)	(0 bodova)
Istraživačko pitanje	Istraživačko pitanje je jasno definirano i dobro postavljeno. Znanstveno je utemeljeno. (3 boda)	Istraživačko pitanje nije dobro postavljeno. Ali je znanstveno utemeljeno. (2boda)	Istraživačko pitanje nije dobro postavljeno. Niti je znanstveno utemeljeno. (1 bod)	Istraživačko pitanje nije postavljeno. (0 bodova)
Materijal i tijek rada	Korišteni pribor i materijal su točno navedeni.	Korišteni pribor i materijal su točno navedeni.	Korišteni pribor je točno naveden.	Korišteni pribor i materijal nisu navedeni. Tijek rada

	Tijek rada je opisan. (3 boda)	Tijek rada nije opisan (2 boda)	Materijal nije naveden. Tijek rada nije opisan. (1 bod)	nije opisan. (0 bodova)
Rezultati	Rezultati su sistematično obrađeni te točno i jasno prikazani (slikovno, tablično i grafički).(3 boda)	Rezultati su prikazani samo na dva načina (slikovno, tablično/ grafički).(2 boda)	Rezultati su prikazani samo slikovno/tablično/grafički(1 bod)	Rezultati uopće nisu prikazani (ni tablično ni slikovno ni grafički).(0 bodova)
Tablice	Podatci u tablici su jasno prikazani za interpretaciju. Tablica je numerirana i opisana. Stupci su imenovani. Mjerne jedinice su točno navedene. (3 boda)	Podatci u tablici nisu u potpunosti jasno prikazani za interpretaciju. Tablica je numerirana i opisana. Stupci su imenovani. Mjerne jedinice nisu točno navedene. (2 boda)	Podatci u tablici većim dijelom nisu dobro prikazani za interpretaciju. Tablica je numerirana ali nije opisana. Stupci su imenovani. Mjerne jedinice nisu točno navedene. (2 boda)	Podatci uopće nisu tablično prikazani. (0 bodova)
Grafovi	Podatci u grafu su jasno prikazani za interpretaciju. Graf je numeriran i opisan. Vertikalna i horizontalna os su imenovane. Mjerne jedinice su točno navedene. (3 boda)	Podatci u grafu nisu u potpunosti jasno prikazani za interpretaciju. Graf je numeriran i opisan. Vertikalna i horizontalna os su imenovane. Mjerne jedinice nisu točno navedene. (2 boda)	Podatci u grafu većim dijelom nisu dobro prikazani za interpretaciju. Graf je numeriran ali nije opisan. Vertikalna i horizontalna os su imenovane. Mjerne jedinice nisu točno navedene. (1 boda)	Podatci uopće nisu prikazani grafički. (0 bodova)
Slike	Slike točno prikazuju rezultate. Slike su numerirane i opisane. (3 boda)	Slike točno prikazuju rezultate. Slike su numerirane, ali nisu opisane. (2 boda)	Slike točno prikazuju rezultate. Slike nisu numerirane i opisane. (1 boda)	Rezultati uopće nisu slikovno prikazani. (0 bodova)
Zaključak	Zaključak je jasno napisan i proizlazi iz dobivenih rezultata. Zaključak daje odgovor na istraživačko pitanje.(3 boda)	Zaključak djelomično proizlazi iz dobivenih rezultata. Nije u potpunosti jasno povezan istraživačkim pitanjem. (2 boda)	Zaključak nije povezan s rezultatima. (1 bod)	Zaključak nije izveden.(0 bodova)

Literatura	Korištena literatura je točno navedena. Navedeni su autori, naslov, izdavač i godina izdanja. (3 boda)	Korištena literatura je djelomično točno navedena. Navedena su dva elementa (autori, naslov, izdavač, godina izdanja). Nije naveden autor, izdavač, godina izdanja. (2 boda)	Korištena literatura je djelomično točno navedena. Naveden je samo jedan element (autori, naslov, izdavač ili godina izdanja). Nisu navedeni autori, izdavač, godina izdanja. (1 bod)	Literatura nije navedena. (0 bodova)
Vrijeme predaje	Istraživački rad je proveden i predan na vrijeme. (3 boda)	Istraživački rad nije proveden i predan na vrijeme. Učenik je dobio produženi rok za predaju rada. (2 boda)	Istraživački rad nije proveden i predan na vrijeme. Učenik je dobio dva puta produženi rok za predaju rada. (1 boda)	Istraživački rad nije proveden i predan na vrijeme. Učenik je dobio tri puta produženi rok za predaju rada. (0 bodova)

Vrednovanje projekta

ELEMENTI	KRITERIJI		
	U potpunosti	Djelomično	Potrebno doraditi
CILJ	Cilj je jasno definiran, aktualan, zanimljiv i znanstveno utemeljen.	Cilj je nejasno definiran i djelomično je znanstveno utemeljen.	Cilj je znanstveno neutemeljen.
PLAN RADA	Sve aktivnosti su jasno razrađene s navedenim vremenom izvršenja i s jasnom podjelom rada.	Aktivnosti su dobro razrađene, ali bez precizno utvrđenih komponenata realizacije.	Aktivnosti su djelomično razrađene s nedorečenim komponentama realizacije.
METODE RADA	Metode rada dobro su odabrane u odnosu na cilj te su pravilno i točno primijenjene.	Metode rada dobro su odabrane u odnosu na cilj, ali je njihova primjena manjkava.	Metode rada nisu najbolje odabrane u odnosu na cilj, a primjena im je manjkava.
OBRADA PODATAKA I PRIKAZ REZULTATA	Rezultati su sistematično obrađeni te točno, jasno i kreativno prikazani (tabelarno/ grafički/slikovno).	Rezultati su dobro obrađeni, ali nisu jasno prikazani.	Rezultati nisu obrađeni, a prikaz je nejasan i/ili nepregledan i/ili nečitljiv.

ZAKLJUČAK I OSVRT NA RAD	Zaključak je jasno napisan i proizlazi iz dobivenih rezultata. Povezan je s hipotezom, sažima glavnu ideju rada te sadrži osvrt na istraživanje (eventualne pogreške i/ili prijedlozi poboljšanja).	Zaključak djelomično proizlazi iz dobivenih rezultata. Nije u potpunosti jasno povezan s hipotezom, a samo djelomično sažima glavnu ideju rada. Sadrži djelomičan osvrt na istraživanje.	Zaključak je preopćenit i ne proizlazi iz dobivenih rezultata i/ili ih krivo tumači. Nije povezan s hipotezom, ne sažima glavnu ideju rada. Ne sadrži osvrt na istraživanje.
IZVORI ZNANJA	Precizno navedeni (citirani) svi izvori znanja.	Precizno navedeni (citirani) izvori znanja, ali nedostaju 1 ili najviše 2 izvora znanja.	Nepravilno citirani izvori znanja i/ili navedeni samo djelomično.

Vrednovanja naučenog

Elementi	Ocjene			
	dovoljan	dobar	vrlo dobar	odličan
Izvođenje praktičnog rada	Ne može samostalno izvesti praktičan rad . Ne izvodi zaključak, nego interpretira znanstvene činjenice bez promišljanja.	Praktični rad ostvaruje uz nespretnosti i pomoć. Ne može znanstveno artikulirati zaključke.	Pri izvođenju praktičnog rada čini manje grješke i nespretnosti. Izvodi zaključke uz manje znanstvene nedosljednosti i potkrijepe.	Izvodi praktičan rad sljedivo, uredno, precizno i bez pomoći. Izvedene zaključke znanstveno obrazlaže i potkrepljuje.
izračunavanje površine i volumena pluća i plućnih mjehurića	Potrebno je opetovati načine izrade zadataka izračunavanja površine i volumena i dodatno ih oprimjeriti nizom, gotovo identičnih algoritama.	Zadatci su izrađeni nepregledno, uz teže praćenje dosljednosti u rješavanju. Uz pomoć, pronalazi nepoznate veličine.	Zadatci su izrađeni samostalno uz manje propuste u slijeđenju algoritma. U zavisnosti od jedne nepoznanice, učenik izračunava ostale pri tome radeći grješke koje, nakon ukazivanja, samostalno ispravlja.	Zadatci su izrađeni samostalno uz potpunu primjenu navedenog algoritma. U zavisnosti od jedne varijable, učenik izračunava sve ostale pri izradbi zadataka.

Rad u digitalnim alatima	Digitalne alate ne koristi samostalno. Pri izradi digitalnih zadataka Odabire tekstove i slike bez osjećaja za vizualni doživljaja.	Kod korištenja digitalnih alata potrebna je manja pomoć u sljedivosti. Radovi načinjeni formalno, bez isuviše truda.	Samostalno koristi digitalne alate. Pri izradi digitalnih zadataka sadržaji su predočeni korektno, ali bez veće domišljatosti. Odnos teksta i slika podložan je korekcijama.	Samostalno koristi digitalne alate. Pri izradi digitalnih zadataka sadržaji su vizualno dojmljivo predočeni; kreativan je; sa primjerenim odnosom teksta i slika.

Ovo djelo je ustupljeno pod Creative Commons licencom Imenovanje 4.0 međunarodna. Da biste vidjeli primjerak te licence, posjetite http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ ili pošaljite pismo na Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, SAD.