

## DOS naziva **Život u zraku**

prati međupredmetne sadržaje biologije, kemije, matematike, fizike i tehničke kulture 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 12 školskih sati.



### Ishodi:

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

KEM OŠ A.7.2. Primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku za opisivanje sastava tvari.

KEM OŠ A.7.3. Kritički razmatra upotrebu tvari i njihov utjecaj na čovjekovo zdravlje i okoliš.

KEM OŠ B.7.1. Analizira fizikalne i kemijske promjene.

KEM OŠ C.7.1. Analizira izmjenu energije između sustava i okoline.

MAT OŠ A.7.3. Primjenjuje različite zapise racionalnih brojeva.

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

MAT OŠ A.7.4. Primjenjuje uspoređivanje racionalnih brojeva.

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.

TK OŠ A. 7. 1. Dizajniranje i dokumentiranje - učenik skicira i crta u mjerilu pravokutne i prostorne projekcije predmeta.

TK OŠ A. 7. 2. Dizajniranje i dokumentiranje - učenik crta radionički crtež predmeta koristeći se pojednostavljenjima i presjecima pri crtanju.

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

ikt C.3.2. Učenik samostalno i djelotvorno provodi jednostavno pretraživanje, a uz učiteljevu pomoć složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.

goo C.3.1. Aktivno sudjeluje u projektima lokalne zajednice

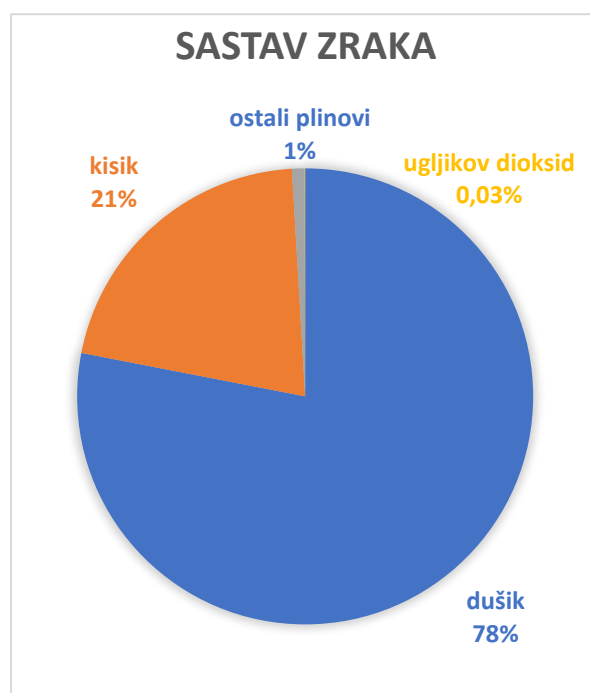
AKTIVNOSTI UČITELJA	AKTIVNOSTI UČENIKA
<b>Provodi heuristički razgovor o sastavu zraka te o promjenama tlaka sa promjenom nadmorske visine.</b>	Sudjeluju u razgovoru
Daje upute za mikroskopiranje peludnih zrnaca	Mikroskopiraju peludna zrnca
<b>Daje upute za provođenje istraživačkog zadatka Je li zrak u vašem kraju zagađen</b>	Provode istraživanje
Učitelj zadaje učenicima da prouče tekst i da riješe <a href="#">zadatak</a> u digitalnom alatu – obrnuta učionica <b><u>Učenici s teškoćama u razvoju</u></b> dobivaju skraćeni i pojednostavljen tekst i jednostavniji <a href="#">zadatak</a>  <b><u>Darovitim učenicima zadaje dodatni zadatak</u></b> DUŽINA PUTOVANJA PTICA SELICA	Učenici proučavaju tekst i rješavaju zadatke vezane uz tekst <a href="#">zadatak</a>
<b>Analizira proučeni sadržaj, te pomoću liste za procjenu vrši vrednovanje Uočava i ispravlja miskoncepcije</b>	Odgovaraju na postavljena pitanja Pitaju što im nije jasno
<b>Učitelj zadaje učenicima zadatak da izrade zmaja, te im daje uputu za rad</b>	Izrađuju zmaja
Objašnjava tehniku puštanja zmaja, te im zadaje da praktičnim radom puštanja zmaja utvrde utjecaj vjetra na let	Ovladavaju tehnikom puštanja zmaja i donose zaključak o utjecaju vjetra na let
AKTIVNOSTI UČITELJA	AKTIVNOSTI UČENIKA

Olujom ideja u digitalnom alatu mentimeter provjerava koliko učenici znaju zašto se ptice sele	Odgovaraju na pitanje zašto se ptice sele <a href="https://www.menti.com/">https://www.menti.com/</a>
Nakon oluje ideja analizira odgovore i provodi raspravu zbog kojih razloga ptice migriraju, te koje su to ptice selice a koje su stanarice	Raspravljaju zbog kojih razloga ptice migriraju, te navode koje su to ptice selice a koje su stanarice
Zadaje učenicima da pročitaju tekst o orijentaciji i navigaciji ptica, te da riješe zadatak u digitalnom alatu na temelju pročitanog teksta	Učenici čitaju tekst i rješavaju zadatak <a href="#">Orijentacija i navigacija ptica</a> u digitalnom alatu
Analizira riješene zadatke	Kontrolira riješene zadatke
Učenicima s poteškoćama u razvoju zadaje kraći i pojednostavljeni tekst	Učenici rješavaju zadatak <a href="#">Orijentacija ptica</a> u digitalnom alatu
Učitelj uz pomoć digitalne aplikacije Google Maps objašnjava kojim putem putuju rode prilikom seobe u Afriku	
Zadaje učenicima zadatak da izračunaju koliko kilometara moraju preletjeti rode kada sele u Afriku	Na <a href="#">karti</a> pronalaze mjesto svog stanovanja te označavaju put kojim trebaju proći da bi stigle do južne Afrike i očitavaju koliko kilometara moraju preletjeti rode kada sele u Afriku
Zajedno s učenicima analizira riješeni zadatak	Analiziraju riješeni zadatak
Ukoliko daroviti učenici ranije završe sa zadatkom, njima zadaje dodatni zadatak. Upoznajemo učenike sa projektom u kojem se prati <b>kretanje dvije odrasle rode iz europskog sela roda – Čigoča. Zadatak učenika je da provjere njihov put</b> <a href="#">Leta</a> <a href="#">Tesla</a>  Ako želite u svakom trenutku biti u toku i informirani o trenutnom stanju roda možete preuzeti i besplatnu aplikaciju za pametne telefone <a href="#">Animal Tracker</a> Više o ovom projektu možete pronaći na stranicama <a href="#">Bioteke</a>	Učenici rješavaju zadatak
U završnom dijelu zadaje učenicima da riješe <a href="#">kviz</a> o pticama selicama i stanaricama, te pomoću liste za procjenu vrednujemo rad u digitalnim alatima (Vrednovanje kao učenje)	Rješavaju <a href="#">kviz</a> o pticama selicama i stanaricama

Zrak je smjesa plinova. Volumni udio dušika u zraku je 78%, kisika 20,9%, argona 0,9%, ugljikovog-dioksida 3%. U zraku se nalaze i drugi elementi u tragovima: helij, neon, kripton, sumporov dioksid, vodik, ozon i drugi. U zraku ima i vodene pare. Volumni udio vodene pare ovisi o temperaturi zraka, količini padalina i geografskom položaju.



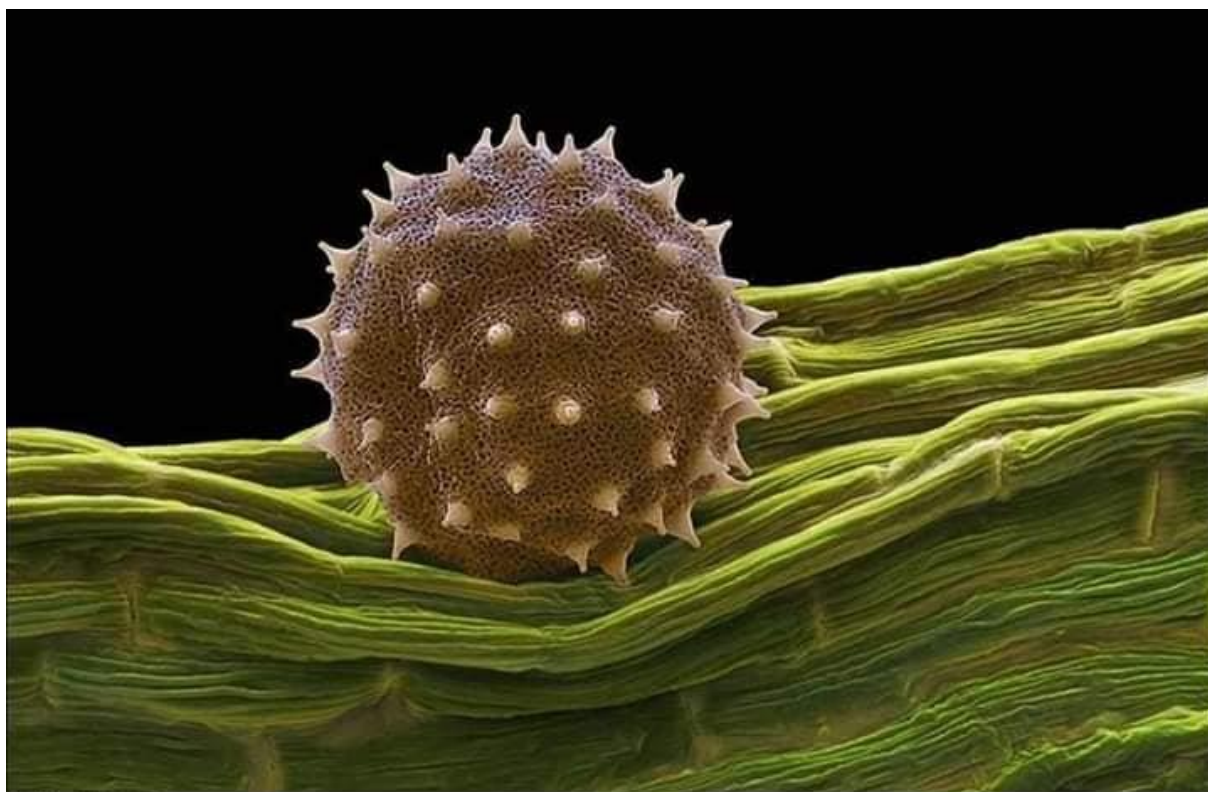
Slika 1. zrak



Slika 2. Grafički prikaz sastava zraka



Osim kemijskih elemenata u zraku se nalaze čestice prašine, čađe, mikroorganizmi i peludna zrnca.



Slika 3. peludna zrnca



Slika 4. Peludna zrnca

## **Mikroskopiranje peludnih zrnaca**

**POTREBAN MATERIJAL:** cvijet Kritosjemenjača, mikroskop, predmetno i pokrovno stakalce, histološka iglica

### **TIJEK RADA:**

Izdvojite prašnik, protresite ga iznad predmetnog stakalca. Dodajte kap vode i poklopite ih pokrovnim stakalcem. Promatrajte mikroskopom. Nacrtajte oblik peludnih zrnaca, a ispod slike napišite naziv biljke kojoj pripadaju.

### **CRTEŽ:**

### **ZAKLJUČAK:**

Koja je uloga peludnih zrnaca?

Zašto peludna zrnaca imaju na svojoj površini određena ispupčenja?

Razvojem industrije i sve većim korištenjem fosilnih goriva zrak je sve više zagađen.

U zagađenom zraku povećava se razina ugljikovog dioksida, sumporovih oksida, dušikovih oksida, metana i drugih štetnih spojeva.



### Istražite je li zrak u vašem kraju zagađen

Lišaj je simbioza gljive i alge. Alga proizvodi hranu procesom fotosinteze, a gljiva donosi vodu umjesto korijena. Lišajevi nemaju kutikulu, pa reagiraju na jedva primjetne promjene u atmosferi. Jako su osjetljivi na zagađenja. Lišajevi su i do 100 puta osjetljiviji na onečišćenja atmosfere od biljaka. Stoga su lišajevi bioindikatori. Ukoliko u nekom mjestu ima lišajeva znači da je zrak čist.



Slika 5. Lišaj *Xanthoria parietina* – narančasta zdjeličarka

Priručnik za određivanje vrsta lišajeva

[http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/publications/Prirucnici/Lisajevi/Part-Lisajevi\\_Prirucnik.pdf](http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/publications/Prirucnici/Lisajevi/Part-Lisajevi_Prirucnik.pdf)

Formular za kartiranje

[http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/publications/Prirucnici/Lisajevi/Lisajevi\\_Formulari.pdf](http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/publications/Prirucnici/Lisajevi/Lisajevi_Formulari.pdf)

### **Istraživačko pitanje:**

Je li zrak u vašem kraju zagađen ili čist?

Pretpostavka:

### **Tijek istraživanja:**

Izađite na teren i promotrite ima li u vašem mjestu na drveću lišajeva. Fotografirajte ih i odredite o kojim se vrstama radi.

Prebrojite koliko stabala ima određene vrste lišajeva. Grafički prikazite rezultate.

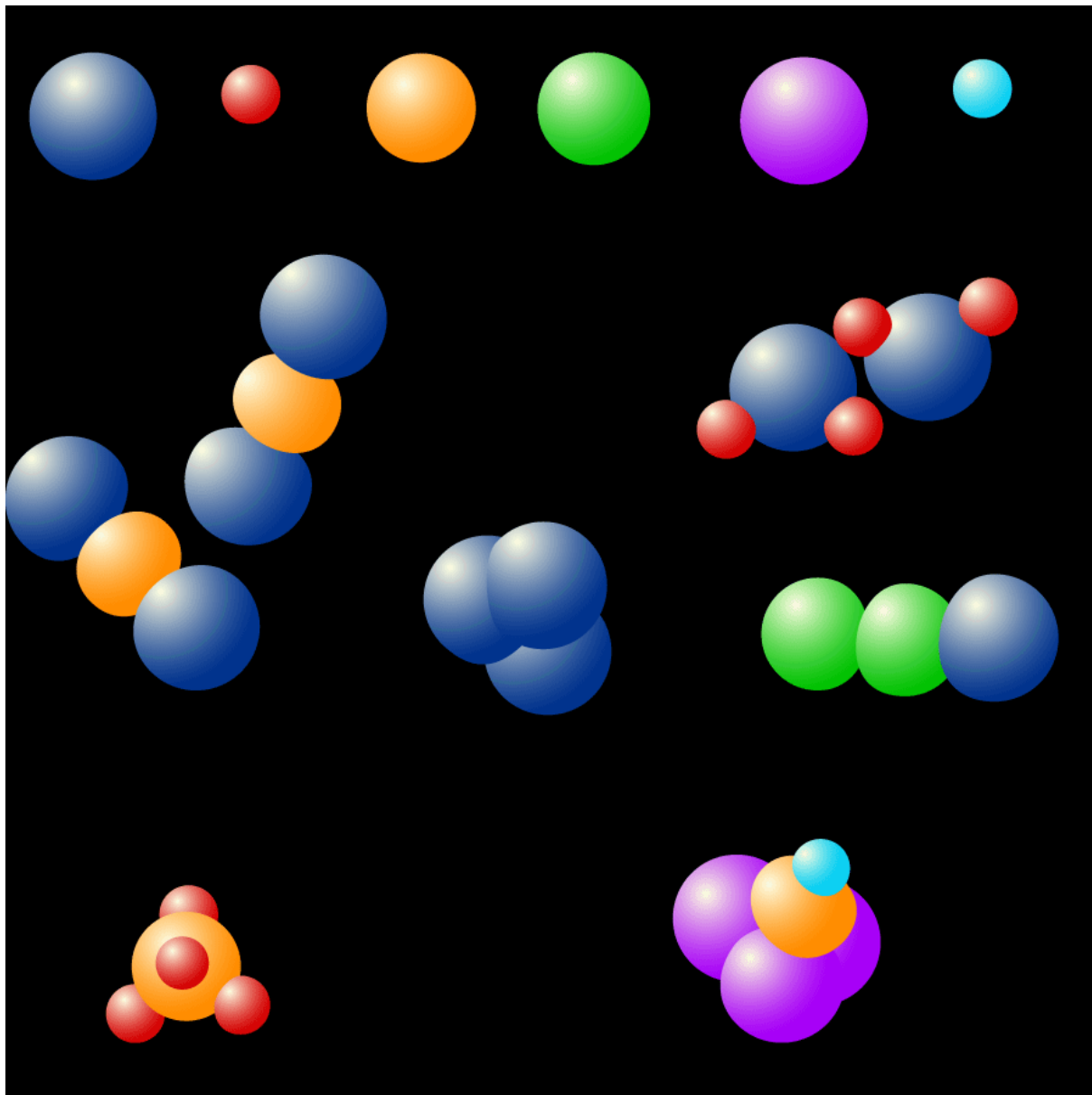
### **Analizirajte rezultate i donesite zaključke.**

1. Jeste li pronašli lišajeve?
2. Koje vrste lišajeva ste pronašli?
3. Koliko stabala je imalo lišaj?
4. Što zaključujete je li zrak u vašem mjestu zagađen ili čist?
5. Jeste li potvrdili svoju pretpostavku?



Temperatura zraka i gustoća zraka mijenjaju se s promjenom nadmorske visine.

Čestice zraka se gibaju. Kada ih Sunce zagrije imaju veću energiju – brže se gibaju. Temperatura zraka je veća.



Slika 6. Slikovni prikaz modela molekula

U središtu Zemlje djeluju privlačne sile gravitacije. Što smo bliže središtu Zemlje zrak je gušći. Na planinama (višim nadmorskim visinama) zrak je rjeđi jer su slabije privlačne sile.



Slika 7. Slikovni prikaz gustoće zraka

Pritisak koji vrše čestice zraka zove se tlak zraka. Što smo bliže središtu Zemlje tlak je veći (jače su privlačne sile). Na višim nadmorskim visinama tlak je manji (slabije su privlačne sile).



Slika 8. Slikovni prikaz pritiska koji vrše čestice zraka – tlaka zraka

Strujanje zraka nastaje zbog miješanja toplog i hladnog zraka. Strujanje zraka zovemo vjetar.

### **Utjecaj vjetra na let ptica**

*Ptice migriraju radi nepovoljnih uvjeta, nedostatka hrane ili radi parenja.*

*Vremenski uvjeti bitno utječu na migriranje ptica. Oblaci i magla mogu poremetiti orijentaciju ptica, jer se orijentiraju prema položaju Sunca i zvijezda.*

*Kiša može otežati let i regulaciju tjelesne temperature.*

*Međutim, vjetar najviše utječe na migraciju ptica. Ovisno o smjeru puhanja vjetra, on može biti pogodan za ptice, ako puše u smjeru kojem leti, jer u tom slučaju ptice troše manje energije za let.*

*Negativan utjecaj vjetra je ako puše u suprotnom smjeru, te može promijeniti putanju ptice, te ptice troše više energije ili moraju potražiti zaklon.*

*Vjetar je jedan od glavnih faktora koji utječe na odluku jedinki hoće li migrirati ili će pričekati povoljnije uvjete.*

*Rode se sele prvenstveno tijekom toplijeg dijela dana kada su termalni uzgoni najjači koji im omogućuju jedrenje te na taj način čuvaju energiju. Termalni uzgoni toplog zraka podižu ih na velike visine i lagano klize prema drugom termalnom izvoru.*

**Obrnuta učionica – učenici imaju zadatak proučiti tekst i riješiti zadatak [zadatak](#) u digitalnom alatu.**

### **Tekst za učenike s teškoćama u razvoju**

*Ptice migriraju radi nedostatka hrane ili radi parenja.*

*Vremenski uvjeti bitno utječu na migriranje ptica. Oblaci i magla mogu poremetiti orijentaciju ptica, jer se orijentiraju prema položaju Sunca i zvijezda.*

*Kiša može otežati let.*

*Međutim, vjetar najviše utječe na migraciju ptica. Vjetar može biti pogodan za ptice, ako puše u smjeru kojem leti. U tom slučaju ptice troše manje energije za let.*

*Negativan utjecaj vjetra je ako puše u suprotnom smjeru. Tada ptice troše više energije.*

*Rode se sele prvenstveno tijekom toplijeg dijela dana kada su termalni uzgoni najjači koji im omogućuju jedrenje te na taj način čuvaju energiju.*

**Učenici s teškoćama u razvoju** dobivaju skraćeni i pojednostavljen tekst i jednostavniji [zadatak](#).



## **Darovitim učenicima zadajemo dodatni zadatak**

### **DUŽINA PUTOVANJA PTICA SELICA**

*Neke ptice tijekom zime sele u toplije krajeve zbog nepovoljnih životnih uvjeta i nedostatka hrane.*

*Duga putovanja i ekstremni uvjeti (velika nadmorska visina, vjetrovi, niske temperature, nedostatak hrane itd.) iziskuju velike fizičke napore, dakle zahtijevaju puno energije.*

*Rode moraju preletjeti i do 10 000 km da bi stigle u Afriku. Putovanje traje 8 -15 tjedana.*

*Tijekom višednevnih putovanja ptice ne jedu i ne piju.*

*Pošto masti daju najviše energije većina ptica prije migracije ishranom poveća zalihe masti koje troše tijekom migracije.*

*Neke ptice uduplaju svoju težinu prije nego što migriraju. Neke unose tolike količine hrane da neko vrijeme ne mogu letjeti. Iako je mast kao izvor energije povoljnija od ugljikohidrata ishrana bazirana samo na mastima ima i svojih nedostataka. Zbog povećane količine unošenja hrane želudac i crijeva su privremeno povećani. Površina crijeva i količine enzima koje pomažu pri transportu hranjivih tvari do krvotoka je povećana. Jetra pretvara šećer i proteine u mast, te se zbog toga može povećati i do tri puta prije migracije.*

Zadatak:

- a) Izračunajte koliko kilometara dnevno roda mora preletjeti ako putuje 15 tjedana do Afrike?
  
- b) Bijela je roda mesojed. Hrani se ribama, žabama, zmijama, puževima, gujavicama i kukcima. Istraživanja su pokazala da je u ishrani rode zastupljeno 33.3% žaba, 33.3% ribe, 30.7% bjelouški, 1.7% kukaca i ličinki i 1% ostalih organizama.

Grafički prikažite u obliku tortnog prikaza sastav prehrane bijele rode.

**Analiziramo proučeni sadržaj, te pomoću liste za procjenu vršimo vrednovanje.**

**Uočiti i ispraviti miskonceptije.**

Vrednovanje kao učenje - lista za procjenu( čekirati):

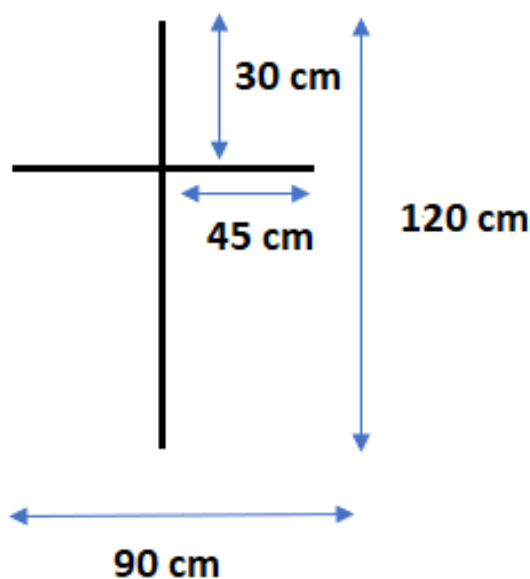
√	Zna navesti zašto ptice migriraju	Zna pomoću čega se ptice orijentiraju prilikom migracija	Povezuje smjer strujanja vjetra s utroškom energije za let	Stavlja u pravilan suodnos povišenje temperature i termalne uzgone
Da				
NE				

**Zadajemo učenicima zadatak da izrade zmaja, te da tehnikom puštanja zmaja utvrde utjecaj vjetra na let.**

**Materijal:**

- Letvice
- Špaga (12 m)
- Najlon (vreća za smeće)

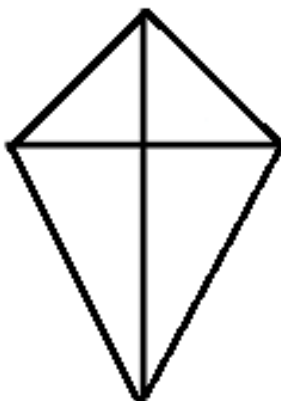
Dimenzije letvica za konstrukciju zmaja su 90 X 120 cm, debljine do 0,5 cm



Slika 9. Shema konstrukcije zmaja

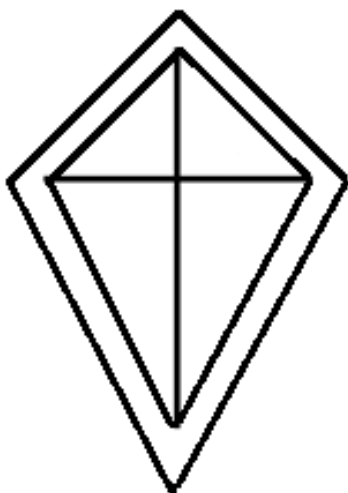
Letvice povežite špagom.

Špagu treba napeti oko letvica zmaja i fiksirati konstrukciju.



Slika 10. Shema povezivanja konstrukcije zmaja

Zmaja obložite najlonom koji ćete izrezati oko 1 cm širi od rubova zmaja te zalijepite za konstrukciju.



Slika 11. Shema postavljanja najlona

Na okomitoj letvici ostavite malo špaga te je povežite i pričvrstite za preostalu špagu pomoću koje ćete puštati zmaja.

Na donji dio zmaja pričvrstite rep tako da na kraću špagu (oko 1m ) privežete trakice od najlona.

### **Tehnika puštanja zmaja**

Držite uže kojim je zmaj vezan, a druga osoba neka ode sa zmajem malo dalje niz vjetar. Nategnite uže i pustite zmaja da ga digne vjetar. Popuštajte ili zatežite uže ovisno o jačini vjetra.

Ako je vjetar umjeren i stalan možete polako puštati da zmaj ode visoko.



Slika 12. Puštanje zmaja



## Migracije ptica



Slika 13. Migracija ptica

Oluja ideja Zašto se ptice sele? U digitalnom alatu mentimeter

<https://www.menti.com/>

Nakon oluje ideja učitelj i učenici analiziraju odgovore i raspravljaju zbog kojih razloga ptice migriraju, te navode koje su to ptice selice a koje su stanarice.

Kada nastupe nepovoljni životni uvjeti (niske temperature i nedostatak hrane) ptice selice sele na jug. Ptice selice su rode, lastavice, labudi, čiope, čvorci ....

### **Zadajemo učenicima da pročitaju tekst:**

*Jedna od najzanimljivijih osobina ptica selica je njihova orijentacija i navigacija, tj sposobnost da se ne izgube i da znaju kuda trebaju ići.*

*Kako bi se mogle navigirati ptice koriste položaj Sunca i zvijezda te razlike u jačini magnetskog polja.*

*Ptice su sposobne osjetiti zemljino magnetsko polje jer u kljunu imaju stanice koje sadrže magnetit, odnosno magnetski mineral.*

*Jačina magnetskog polja na Zemlji varira, najjača je na polovima dok je na ekvatoru najslabija i na temelju tih razlika ptice se mogu orijentirati u prostoru.*

*Položaj Sunca tijekom dana je indikator za smjer kretanja. Ptice kao i ljudi koriste lokaciju Sunca na nebu kako bi odredili svoj položaj i smjer kretanja.*

*Učenici rješavaju zadatke u digitalnom alatu na temelju pročitanoog teksta.*

Učenici rješavaju zadatak [Orijentacija i navigacija ptica](#) u digitalnom alatu.

Analiza riješenih zadataka

### **Učenici s teškoćama u razvoju**

Zadajemo učenicima da pročitaju kraći i pojednostavljeni tekst:

*Jedna od najzanimljivijih osobina ptica selica je njihova orijentacija i navigacija, tj sposobnost da se ne izgube i da znaju kuda trebaju ići.*

*Kako bi se mogle navigirati ptice koriste položaj Sunca i zvijezda.*

*Ptice kao i ljudi koriste lokaciju Sunca na nebu kako bi odredili svoj položaj i smjer kretanja.*

*Učenici rješavaju zadatke u digitalnom alatu na temelju pročitanoog teksta.*

Učenici rješavaju zadatak [Orijentacija ptica](#) u digitalnom alatu.

Učitelj uz pomoć digitalne aplikacije Google Maps objašnjava kojim putem putuju rode prilikom seobe u Afriku.

Rode su ptice selice. One u jesen sele u Afriku.

Rode Hrvatske se sele preko Bugarske, Turske, Izraela i Palestine, zatim na jug dolinom Nila preko Egipta i Sudana, te uz Veliku rasjednu dolinu do južne Afrike u kojoj zimuju.

Izbjegavaju prelaze preko većih morskih površina, pa Sredozemno more prelijeću preko Gibraltara ili Bosporskog tjesnaca u Turskoj.

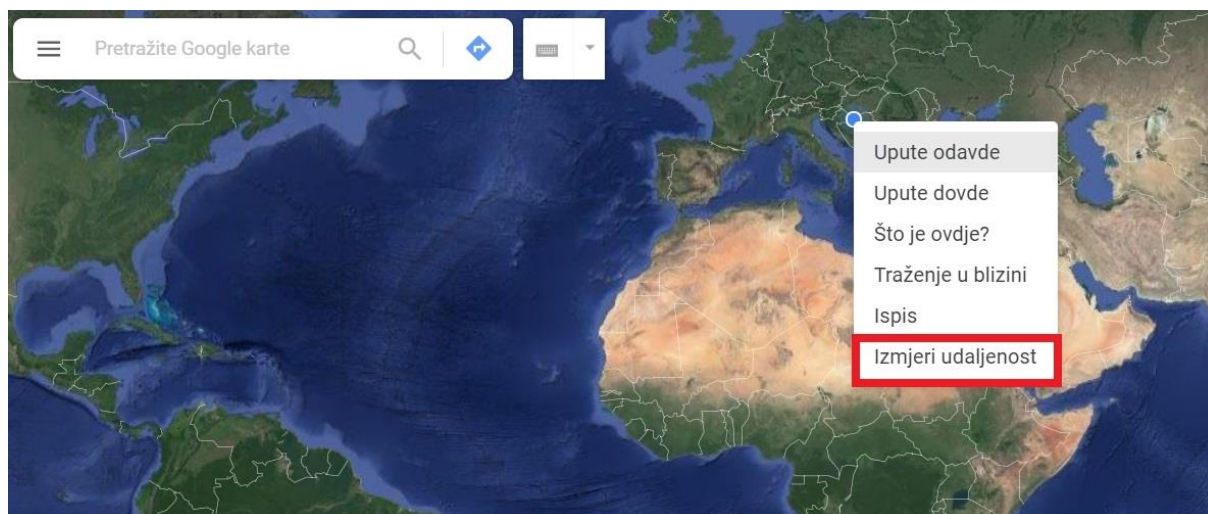
Učitelj zadaje učenicima zadatak da izračunaju koliko kilometara moraju preletjeti rode kada sele u Afriku.

Na [karti](#) pronađite mjesto svog stanovanja, te proučite i označite put kojim trebaju proći da bi stigle do južne Afrike (ako u vašem mjestu ne žive rode onda za mjesto polazišta uzmite Čigoč – selo koje je proglašeno europskim selom roda).

(na mjestu polaska stisnite desni klik mišem – zatim kliknite - izmjeri udaljenost – te kliknite na južnu Afriku).

Očitajte koliko kilometara moraju preletjeti rode kada sele u Afriku.

Analiza riješenog zadataka.



Slika 14. Prikaz rada u Google Mapsu



Slika 15. Mjerenje udaljenosti u Google Mapsu

Ukoliko daroviti učenici ranije završe sa zadatkom, njima zadajemo dodatni zadatak (ili ga možemo zadati kao domaću zadaću)

### **Daroviti učenici**

**2016. započeo je projekt u kojem će znanstvenici pratiti kretanje dvije odrasle rode iz europskog sela roda – Čigoča. Rode su obilježene , te na ovim kartama možete pratiti u svakom trenutku gdje se nalaze trenutno. Rode su nazvane Leta i Tesla.**



Slika 16. Rode Leta i Tesla

***Provjerite njihov put.***

[Leta](#)

[Tesla](#)

Ako želite u svakom trenutku biti u toku i informirani o trenutnom stanju roda možete preuzeti i besplatnu aplikaciju za pametne telefone [Animal Tracker](#).

Više o ovom projektu možete pronaći na stranicama [Bioteke](#)



Učenici rješavaju [kviz](#) o pticama selicama i stanaricama.

Vrednovanje kao učenje - lista za procjenu (čekirati):

√	Razlikuje ptice stanarice i selice	Koristi se Google Maps aplikacijom i zna pomoću nje izračunati udaljenost između dva mjesta	Zna raditi u digitalnom alatu Learning Apps
Da			
NE			

Rubrika za vrednovanje praktičnog rada – mikroskopiranja

Element	Ocjene			
	dovoljan	dobar	vrlo dobar	odličan
<b>Izvođenje praktičnog rada – izrada mikroskopskih preparata i mikroskopiranje</b>	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.

Rubrika za vrednovanje istraživačkog zadatka

SASTAVNICE	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA			
	U potpunosti	Djelomično	Potrebno doraditi	Nema
	(3 boda)	(2 boda)	(1 bod)	(0 bodova)
<b>Istraživačko pitanje</b>	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)
<b>Materijal i tijek rada</b>	Korišteni pribor i materijal su točno navedeni. Tijek rada je opisan. (3 boda)	Korišteni pribor i materijal su točno navedeni. Tijek rada nije opisan (2 boda)	Korišteni pribor je točno naveden. Materijal nije naveden. Tijek rada nije opisan. (1 bod)	Korišteni pribor i materijal nisu navedeni. Tijek rada nije opisan. (0 bodova)
<b>Rezultati</b>	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)
<b>Tablice</b>	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)
<b>Grafovi</b>	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)
<b>Slike</b>	Slike točno prikazuju rezultate.	Slike točno prikazuju rezultate.	Slike točno prikazuju rezultate.	Rezultati uopće nisu slikovno

	Slike su numerirane i opisane. (3 boda)	Slike su numerirane, ali nisu opisane. (2 boda)	Slike nisu numerirane i opisane. (1 boda)	prikazani. (0 bodova)
<b>Zaključak</b>	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)
<b>Literatura</b>	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)
<b>Vrijeme predaje</b>	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)



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.