

Avtor: dr. Iztok Tomažič

Institucija: Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

BIODIVERZITETA - POVRŠINSKA NAPETOST VODE (NAVODILO ZA UČITELJA)

Zakaj se lahko vodni drsalci premikajo po vodni gladini?

Ste kdaj ob vodnem viru na vodni gladini opazili "roj" približno 2 cm velikih živali? Če so bile videti takšne kot žival na fotografiji, so to bili vodni drsalci. Namreč, nekatere žuželke, pajki in mnogi manjši organizmi se lahko brez težav premikajo po vodni gladini.

Površina telesa vodnih drsalcev močno odbija vodo. Dlačice, ki jih imajo na nogah, so nameščene pod določenim kotom. Med te dlavice se ujame zrak. Tudi noge postavljajo vodni drsalci na vodno gladino pod določenim kotom, kar jim omogoča premikanje po vodni gladini.



Slika 1: Vodni drsalec

Človek s svojim poseganjem v okolja močno vpliva na življenje in preživetje živali, ki živijo v njih. Učenci lahko ugotavljajo, kako različne koncentracije detergentov v vodi vplivajo na premikanje vodnih drsalcev.

Vodni drsalec - Gerris sp.

V živem svetu najdemo mnogo primerov, pri katerih organizmi »izkoristijo« fizikalne zakone za svoje preživetje. Površinska napetost vode je tema, ki jo je mogoče učinkovito povezati tako z biološkega, kemijskega kot tudi fizikalnega vidika.

Kako na primeru vodnih drsalcev povezati vsebine biologije, kemije in fizike? Učenci z opazovanjem živali podrobno spoznajo njihovo zunanjo zgradbo, jih poskusijo uvrstiti v sistem in opazujejo, kako se premikajo. Ugotavljajo, kako različne koncentracije čistil (detergentov) v vodi vplivajo na življenje in preživetje vodnih drsalcev. V povezavi s tem spoznajo tudi pomen površinske napetosti vode za živali ter kemijsko zgradbo in lastnosti detergentov.

Izvedba in preverjanje gradiva

- Ne glede na način pouka:** učenci naj si najprej dobro ogledajo živali. Ker so živali dokaj majhne, potrebujejo lupe. Nekaj časa naj jih opazujejo. Zabeležijo naj svoja opažanja in skicirajo živali. Nato naj se osredotočijo na živali, ki "hodijo" po vodni gladini.
- Poskusijo naj, ali se vodni drsalci potopijo, če jih poškopijo z vodo?



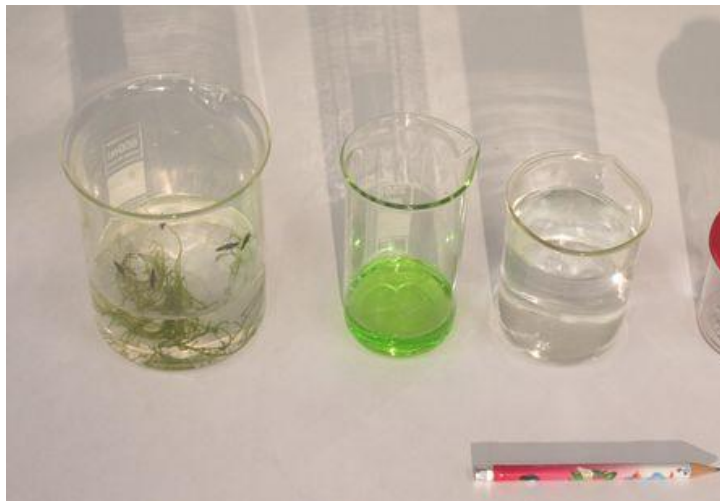
- c) Razmislijo naj in zapišejo, zakaj se lahko živali gibljejo po vodni gladini.
- d) Pri **strukturiranem raziskovanju** naj izvedejo poskus po priloženih navodilih.
- e) Pri **prostem raziskovanju** naj poskusijo samostojno rešiti problem "Ali vnašanje detergentov v vodne sisteme vpliva na gibanje vodnih drsalcev?" Zastavijo si raziskovalno vprašanje, oblikujejo hipoteze, načrtujejo poskus, ga izvedejo, zapišejo rezultate, oblikujejo sklepe in jih predstavijo kolegom. Poskus naj izvedejo pri obeh načinih raziskovanja učitelji, saj je treba imeti za delo z živalmi dovolj izkušenj, da živali niso v prevelikem stresu.
- f) Vodne drsalce lahko učenci le opazujejo. Podoben poskus pa je lahko izveden z drugimi materiali in ne le z živalmi. Tudi tak poskus se lahko vključi v načrtovanje (učenci se odločijo za ptičje pero - puh, sponko,). To je eden od načinov s katerim je mogoče preveriti, ali bodo učenci z nadomestnim materialom (neživim) prav tako povezali rezultate z učinkom detergentov na organizme in tudi spremenili odnos do živali kot v primeru, ko bomo detergentu izpostavili prve.
- g) Ker preverjamo poleg znanja o površinski napetosti in vodnih drsalcih tudi razvoj generičnih kompetenc, bomo v ta namen pripravili intervju v katerem bomo preverili: (1) kako učenci razumejo pomen biološkega znanja za pravilno odločanje glede okoljskih problemov, (2) njihovo razumevanje eksperimentalnega dela, (3) njihov odnos do okoljskih problemov in skrb za živali, (4) zanimanje za naravoslovno znanost in pouk naravoslovja.
- h) Učne ure bomo posneli (zvočni zapis).

Vpliv detergentov na gibanje vodnih drsalcev (sponka v vodi, pero,...)

STRUKTURIRANO RAZISKOVANJE

Kaj potrebujete?

- vodne drsalce
- detergent (za pomivanje posode)
- destilirano vodo
- 5 prozornih posodic za raztopine ($h = 10\text{ cm}$)
- merilni valj
- papir in svinčnik



Slika 2: Pripomočki

Potek eksperimenta

- Pripravite raztopine različnih koncentracij (%) in kontrolo.
- Posodice napolnite do 1/3 z različnimi raztopinami detergenta.
- V posodico z najnižjo koncentracijo detergenta dajte prvega vodnega drsalca. Učenci naj zabeležijo lego živali.
- Vodnega drsalca dajte čim prej iz raztopine in ga sperite z destilirano vodo. Za nekaj časa ga dajte v ločeno posodo s papirnato brisačo.
- Če bi ga vrnil med druge drsalce, bi ga ti lahko smatrali za plen.
- Postopek ponovite še z drugimi drsalci in koncentracijami raztopine.
- Učenci naj vsakič zabeležijo položaj drsalcev.
- Učenci naj narišejo graf potopitve vodnega drsalca v odvisnosti od koncentracije detergenta.
- Z učenci se pogovorite o rezultatih.

Varnost

Zakaj učiteljeva izvedba in ne samostojno delo učencev pri izvajanju poskusa?

Živali so pri takem delu v stresni situaciji. Zato je primernejše, da tak poskus izvede učitelj. Vodni drsalci so nežne živali in za rokovanje z njimi potrebujemo kar nekaj spretnosti.

UČNI LIST – površinska napetost in organizmi. (skupno vsem: skupina po največ 5 učencev)



1. Oglej si živali v kozarcu in jih nariši.
Pomagaš si lahko z lupo.

a _____ b _____ c _____

d _____ e _____ f _____

2. Koliko različnih vrst je v kozarcu? _____
3. Na kratko opiši podobnosti in razlike med njimi!

4. Zakaj nekateri organizmi prihajajo na površje?

5. Zakaj lahko nekatere živali »tekajo« po gladini?

Člani skupine:



PROSTO RAZISKOVANJE

V skupini se pogovorite in načrtujte poskus, s katerim boste ugotovili, kako detergenti vplivajo na gibanje vodnih drsalcev.

NAČRTOVANJE POSKUSA	SKUPINA _____
Oblikujte raziskovalno vprašanje.	
Oblikujte hipotezo.	
Določite odvisno spremenljivko. (kaj merimo?)	
Določite neodvisne spremenljivke. (kaj smo določili?)	
Oblikujte kontrolo.	
Oblikujte ponovljivost.	
Določite konstante.	
Kako ste zagotovili veljavnost in zanesljivost poskusa?	

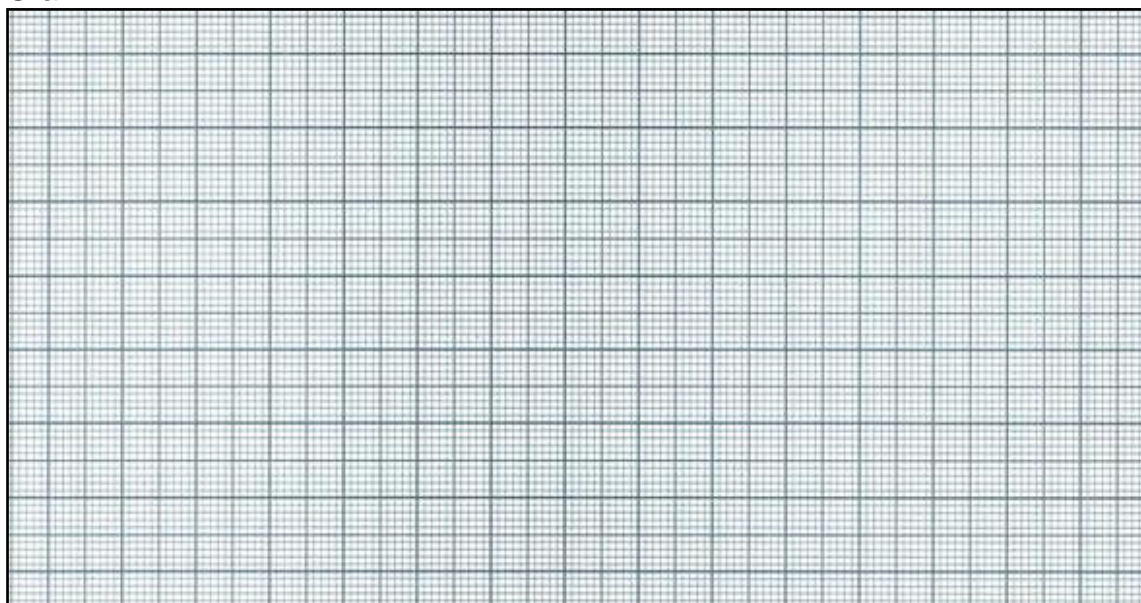
Vsaka skupina naj poroča o načrtovanem poskusu. Skupaj se odločite za najprimernejšo izvedbo. Učitelj naj nato izvede poskus, s katerim boste ugotovili, kaj se bo dogajalo z živalmi po dodatku detergenta. Poskus naj izvaja učitelj, saj je treba primerno rokovati z živalmi. Učitelj je za takšno delo usposobljen. Tvoja naloga pa je, da natančno opazuješ, kaj se bo z njimi dogajalo.

6. V tabelo sproti zapisuj svoja opažanja.

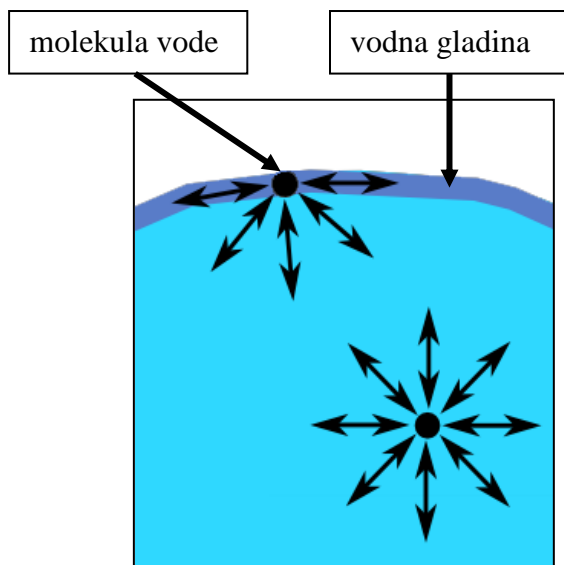


N		
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Graf:



7. V skupini se pogovorite in napišite, zakaj se je to zgodilo. V pomoč vam je lahko slika na tej strani.



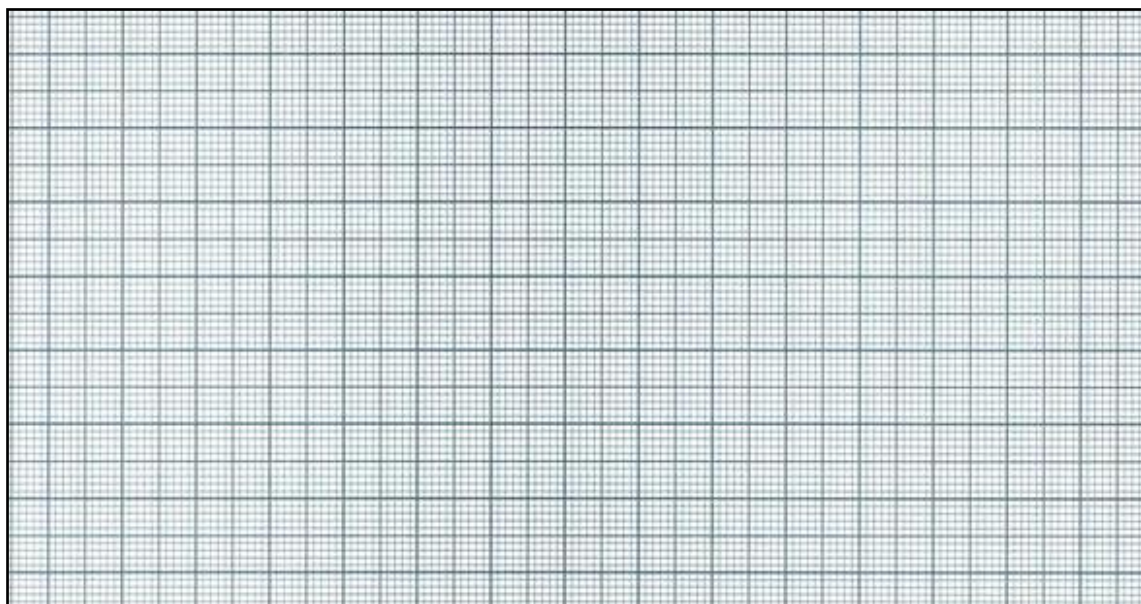
Na naslednji strani si lahko prebereš nekaj stavkov o tem pojavu in preveriš, ali se tvoje ugotovitve skladajo s spodaj zapisanim.

1. V tabelo sproti zapisuj svoja opažanja.

N		
1		
2		
3		
4		
5		
6		



Graf:



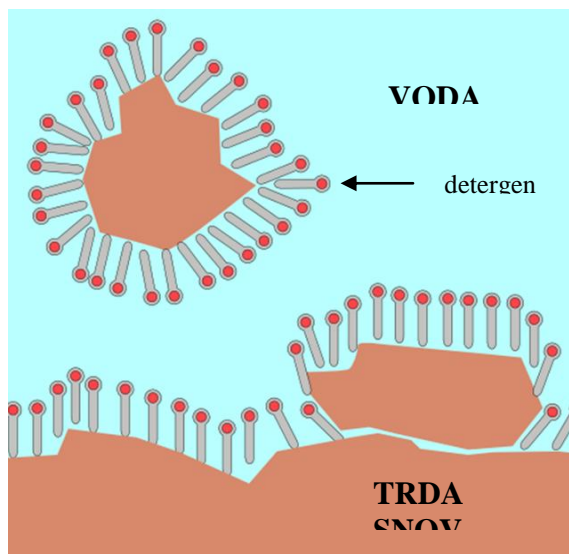
2. V skupini se pogovorite in napišite, zakaj se je to zgodilo.

Na naslednji strani si lahko prebereš nekaj stavkov o tem pojavu in preveriš, ali se tvoje ugotovitve skladajo s spodaj zapisanim.

NEKATERE ŽIVALI "HODIJO" PO VODNI GLADINI

Ste kdaj ob vodnem viru na vodni gladini opazili roj približno 2 cm velikih živali? To bi lahko bila kakšna izmed vrst žuželk, ki se lahko premikajo (»hodi«) po vodni gladini. Namreč, nekatere žuželke, pajki in mnogi manjši organizmi izkoriščajo površinsko napetost vode za premikanje. Te živali imajo na nogah ogromno število drobnih, močno hidrofobnih dlačic, ki so nameščene pod določenim kotom. Med te dlačice je ujet zrak. Živali postavljajo noge na vodno gladino pod določenim kotom, kar jim omogoča učinkovito uporabo površinske napetosti vode za premikanje po vodni gladini.

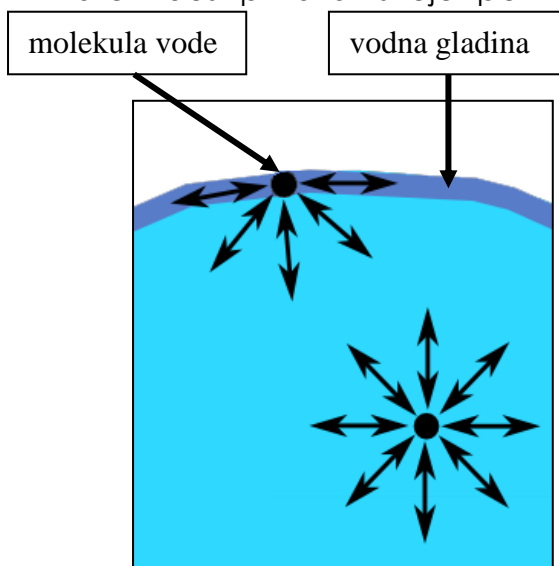
Kaj pomeni hidrofobno? Hidro pomeni voda, fobno pa ne imeti rad. Te dlačice imajo torej tako strukturo, ki prepreči, da bi voda posamezno dlačico popolnoma oblila. Molekule detergenta imajo posebno zgradbo, hidrofilno (filno pomeni imeti rad) glavo in hidrofoben rep. Molekule s hidrofobnimi repi obdajo dlačice. Hidrofilni deli pa so obrnjeni proti molekulam vode. Voda tako obda (omoči) dlačice na nogah živali. Ker se s tem zniža površinska napetost, se živali ne morejo več obdržati na vodni gladini in potonejo. Če ne pridejo pravočasno do zraka, lahko celo utonejo.



IZBIRNO

Pojmovna mapa: POVRŠINSKA NAPETOST VODE

Izdelaj pojmovno mapo, v kateri boš prikazal svoje poznavanje POVRŠINSKE NAPETOSTI VODE.



Številka v redovalnici: _____



IZBIRNO

Pojmovna mapa: VODNI DRSALCI

Izdelaj pojmovno mapo, v kateri boš prikazal svoje poznavanje VODNIH DRSALCEV.



Slika 3: Vodni drsalec

Številka v redovalnici: _____

2. UV: SONČNE KREME, SONČNA OČALA in OBLAČILA (OPREDELITEV VSEBINE)

VELJAVNI UČNI NAČRTI - GIMNAZIJA

D Geni in dedovanje (26 ur)

D1 Pri vseh znanih organizmih so molekule DNA nosilci dednih informacij, ki določajo značilnosti organizma. Beljakovine, ki nastajajo z izražanjem genske informacije, so nosilci lastnosti organizma.

Mutacije so spremembe DNA. Mnoge mutacije ne vplivajo na zgradbo in delovanje beljakovin in s tem organizma, nekatere pa povzročijo spremembe beljakovin, celic in organizmov.

4 razumejo, da so mutageni dejavniki sestavni del okolja in poznajo pogoste mutagene dejavnike (npr. UV in radioaktivna sevanja, mutagene snovi)

F Zgradba in delovanje organizmov

Zgradba in delovanje rastlin

Uravnavanje delovanja organizma in odzivi na spremembe v okolju

32 na osnovi primerov spoznajo načine odziva rastlin na spremembe abiotičnih in biotičnih dejavnikov (npr. svetloba, patogeni)



Zgradba in delovanje človeka in drugih živali

Zaščita, opora in gibanje

84 spoznajo zgradbo in funkcije kože pri človeku in jo primerjajo s krovnimi strukturami nekaterih drugih živali

85 spoznajo možne škodljive učinke UV sevanja na živa bitja

G Ekologija

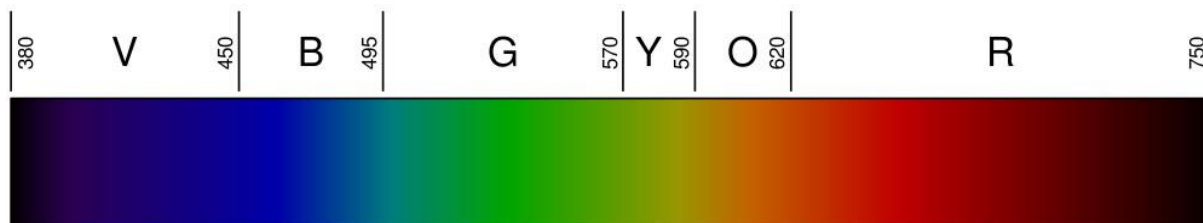
G2 Organizmi v okolju živijo v populacijah in izkoriščajo žive in nežive danosti okolja, ki jih s skupnim izrazom imenujemo ekološka niša vrste.

3 spoznajo, da na organizme v različnih ekosistemih vplivajo abiotiki dejavniki (svetloba, UV sevanje, toplota, anorganske snovi, pH, osredje oziroma medij, ki obdaja organizem) in razumejo funkcionalno povezavo biocenozo z biotopom

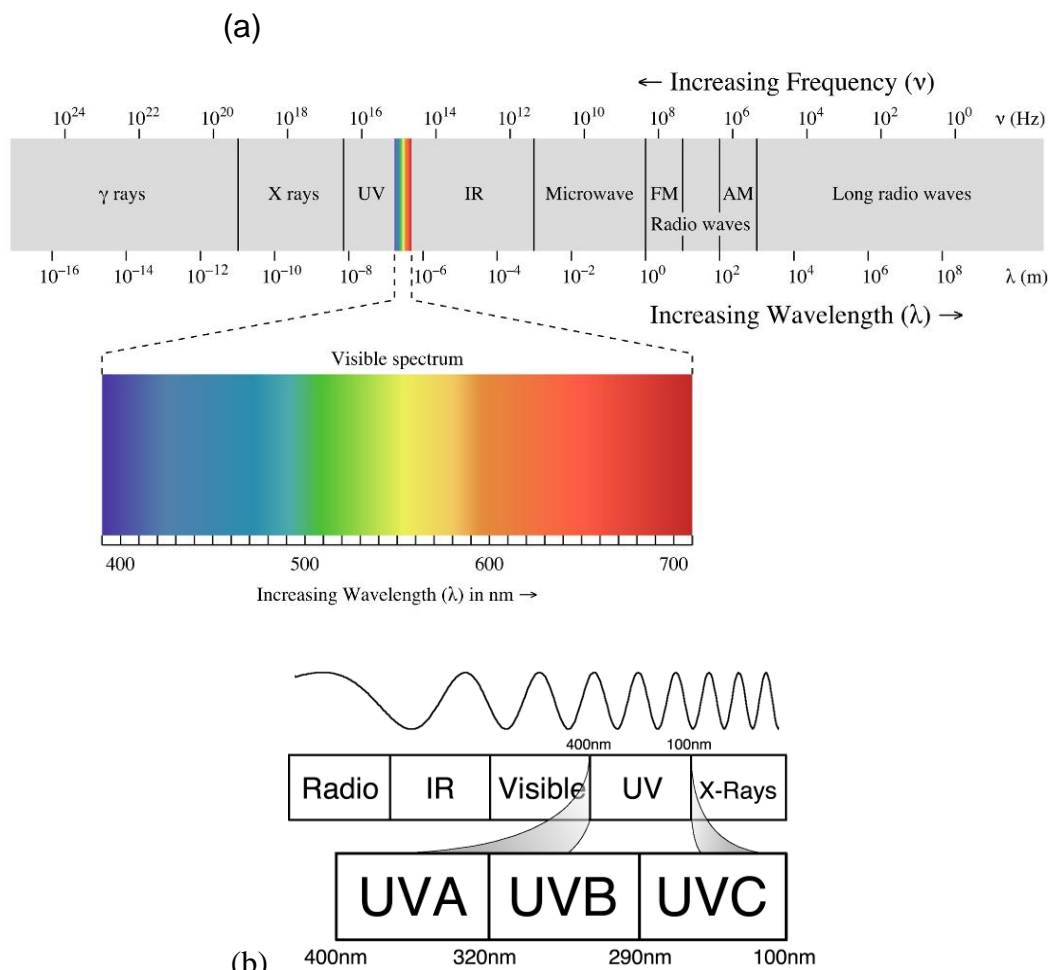
4 spoznajo in uporabijo nekatere metode za preučevanje biotskih in abiotičnih dejavnikov v ekosistemih

Opredelitev vsebine

Pred približno 2,3 milijardami let se je pri nekaterih prokariontih razvil biokemijski proces, imenovan fotosinteza. Kisik (O_2), ki so ga sproščali organizmi, se je kopičil v ozračju in ga drastično spremenil. Sočasno s kopičenjem kisika v ozračju so se razvili mnogi aerobni organizmi in na Zemlji se je povečala življenjska pestrost. V stratosferi (10 km - 50 km) je nastajal ozon (O_3) in s tem ozonska plast, ki zadržuje ultravijolično svetlobo določenih valovnih dolžin. Zadrži vse valovne dolžine UVC in UVB svetlobnega spektra, prepušča pa večji del UVA svetlobnega spektra.



Slika 4: Spekter vidne svetlobe (vrednosti so v nanometrih -nm)



Slika 5: Elektromagnetni spekter: (a) poudarjen vidni del spektra in (b) poudarjen UV del spektra.

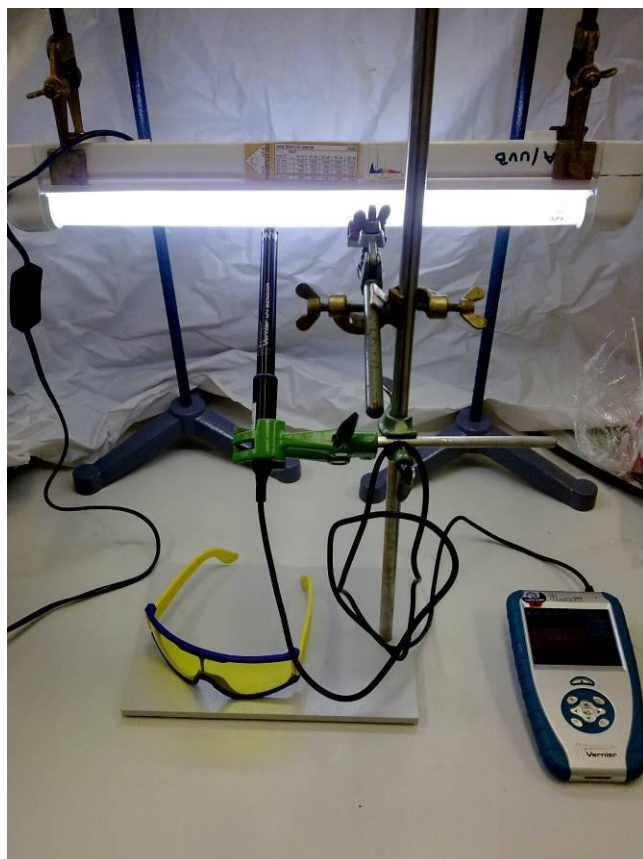
Povečana količina ultravijolične svetlobe pri organizmih povzroča poškodbe DNA, poškodbe fotosintetskih barvil pri rastlinah in nekaterih bakterijah ter vpliva na imunski odziv organizmov ter na razvoj nekaterih rakastih obolenj pri živalih, tudi človeku.

Britanski znanstveniki so po letu 1980 na Antarktiki zaznali upadanje količine stratosferskega ozona. Do leta 2000 se je to stanje še močno poslabšalo. Količina ozona se v določenih letnih časih - predvsem spomladi, močno zmanjša, tudi za 70%, glede na izmerjeno količino leta 1979. Količina UVB sevanja pa se je v tem času povečala za 130% na Antarktiki in za več kot 20 % na srednjih zemljepisnih širinah severne zemeljske poloble.

Znanstveniki so ugotovili, da je zmanjšanje količine ozona povezano z obolenjem ljudi za kožnim rakom. Od leta 1950 do danes se je obolenje za to vrsto bolezni povečalo kar za desetkrat. Povečano UV sevanje pa ima učinke tudi na druge organizme. Pri dvoživkah je na primer znano, da so še posebej njihove ličinke zelo občutljive na povišano UV sevanje. Ker so različne vrste dvoživk različno občutljive na povečano UV sevanje, se zaradi tega spreminja število



predstavnikov posameznih vrst na določenih območjih. S tem pa se spreminjajo celotne življenjske združbe v posameznih ekosistemih.



Podrobnejša navodila in gradiva učitelji dobijo pred preizkušanjem gradiv