



# SOS za srdele

## Utjecaj klimatskih promjena na rast srdele

<b>Tip pedagoške aktivnosti</b>	Istraživanje
<b>Ključni pojmovi za uključena nastavna područja</b>	Srdela, promjene u rastu organizma, prilagodba životnim uvjetima
<b>Problematika</b>	Zašto su srdele danas manje nego prije?
<b>Tema</b>	Bioraznolikost
<b>Nastavno područje</b>	Priroda (prirodne znanosti), materinski jezik
<b>Ciljne kompetencije</b>	Učenici će moći: <ul style="list-style-type: none"> <li>- razumjeti i objasniti utjecaj toplinske energije na kemijske procese</li> <li>- razumjeti i objasniti uzroke smanjenog rasta i kraćeg životnog vijeka srdele</li> <li>- objasniti utjecaj povišene temperature mora na evoluciju i život srdele</li> <li>- predvidjeti i napisati mogući razvoj situacije u budućnosti</li> <li>- predložiti mjere za oporavak srdele</li> <li>- povećati svijest o klimatskim promjenama u lokalnom okruženju</li> </ul>
<b>Ciljne skupine (dob, potrebno predznanje...)</b>	13 – 15 godina
<b>Nastavni scenarij (korak po korak)</b>	<p><b>Korak 1)</b> Prethodno su učenici istražili smanjeni ulov lignji. Tijekom razgovora prisjećaju se zaključaka o razlozima smanjenog ulova lignji na obali Jadranskog mora. *Prethodno su učenici proveli intervju sa sumještanima i lokalnim ribarima, u kojem su raspravljali o lokalnim problemima.</p> <p><b>Korak 2)</b> Utvrđeno je da su srdele koje se danas love značajno manje nego što su bile prije dvadesetak godina. Učitelj postavlja problemsko pitanje: "Zašto srdele ne uspijevaju narasti do veličine koju su nekad imale?". Učenici nude različite odgovore.</p> <p><b>Korak 3)</b> Najava novog zadatka: "Koristeći znanje koje smo stekli na kemiji, istražiti ćemo i otkriti zašto su sadašnje sardine manje nego prije."</p>





U ovom dijelu aktivnosti učenici rade u skupinama (4-5), rješavaju radni list 1, ponavljaju znanje iz kemije potrebne za rješenje najavljenog problema.

*Radni list broj 1.*

*a) Opišite kratko kemijsku evoluciju čija je posljedica pojava složenijih molekula (slijed događaja u kemijskoj evoluciji koja rezultira nastankom sve složenijih molekula iz atoma).*

*b) Koji su izvori toplinske energije dobiveni kemijskim procesima u kemijskoj evoluciji?*

Podsjećanje na prethodno naučene sadržaje pomaže učenicima pri izvođenju zaključka (u kemijskoj evoluciji i globalnom zatopljenju mijenja se temperatura što izaziva daljnje promjene).

#### **Korak 4)**

Učenici ponovo rade u skupinama na novom zadatku (povezano s informativnim listićem).

*Što se događa s organizmima ako temperatura poraste?*

Da bi pomogao učenicima i vodio raspravu, učitelj daje nekoliko ključnih riječi i postavlja pitanja (*Ubrzava li povišena temperatura u okolišu kemijske reakcije u stanicama ? Kako se to odnosi na proces rasta, razvoja i starenja stanica ?*).

#### **Korak 5)**

Nakon rasprave, dolazimo do zaključka:

*U uvjetima povišene temperature stanice se ubrzano razvijaju, stare i odumiru.*

Izvedeni zaključak učenici primjenjuju na problemsko pitanje i oblikuju rješenje problema:

*Porast temperature mora uzrokuje brži razvoj jedinki. Zato srdela danas ranije nego prije dostiže spolnu zrelost i započinje s razmnožavanjem, a nakon toga više ne raste.*

Pronalazimo informacije o znanstvenim istraživanjima koja potvrđuju da je životni vijek današnje srdela u prosjeku dvije godine (prije je bio šest godina).

#### **Korak 6)**

Nakon završenog zadatka, učitelj daje novi. Učenici moraju razmisliti o sljedećim pitanjima: Kako će povišena temperatura utjecati na sav zemaljski





	<p>život?</p> <p>Možemo li utjecati na buduće promjene? Možemo li mi (učenici) što učiniti kako bi se javnost osvijestila i educirala o utjecaju klimatskih promjena na zemaljski život ?</p> <p>Na sljedećem satu (informatika / matematika) pišu prijedloge i pripremaju grafički prikaz svojih ideja.</p>
<b>Mjesto ostvarivanja aktivnosti (učionica, vanjski prostor...)</b>	Učionica
<b>Individualne ili skupne aktivnosti</b>	Individualne i skupne aktivnosti
<b>Potrebna sredstva</b>	Radni listići
<b>Trajanje aktivnosti</b>	2 sata
<b>Pokazatelji ostvarenih rezultata</b>	Učenički odgovori na postavljena pitanja iz područja povezanosti klimatskih promjena (podizanje temperature) i razvoja morskih organizama.
<b>Aktivnosti eko-građanstva; korisne poveznice</b>	<p><b>Poveznice:</b></p> <p><b>Aktivnosti:</b> Istraživanje posljedica klimatskih promjena u okolišu / Upoznavanje učenika s klimatskim promjenama / Pokus o utjecaju CO<sub>2</sub> na temperaturu Zemlje / Mediteranskim vrstama prijete klimatske promjene / Utjecaj klimatskih promjena na migracije liganja / Reakcije ekosustava na klimatske promjene</p> <p><b>Informativni listići:</b> Marine environment and Climate change</p> <p><b>Mrežne poveznice :</b></p> <p><b>hrvatske:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.hgk.hr/documents/vukovar2011-b001-vukovar-prez5b1672a9ac01c.pdf">https://www.hgk.hr/documents/vukovar2011-b001-vukovar-prez5b1672a9ac01c.pdf</a></li> <li>• <a href="https://www.theguardian.com/environment/2014/jan/28/warmer-seas-are-making-fish-smaller-water-temperatures">https://www.theguardian.com/environment/2014/jan/28/warmer-seas-are-making-fish-smaller-water-temperatures</a></li> </ul> <p><b>grčke:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://climefish.eu/2019/04/10/greek-aquaculture/">https://climefish.eu/2019/04/10/greek-aquaculture/</a></li> <li>• <a href="https://gr.euronews.com/2019/04/29/climefish-ena-programma-gia-thn-epidrash-ths-klimatikhs-allaghs-sthn-alieia">https://gr.euronews.com/2019/04/29/climefish-ena-programma-gia-thn-epidrash-ths-klimatikhs-allaghs-sthn-alieia</a></li> </ul>





	<p><b>talijanske:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.greenreport.it/news/clima/pesci-piu-piccoli-cerca-ossigeno-calda-lacqua-calda-del-cambiamento-climatico/">http://www.greenreport.it/news/clima/pesci-piu-piccoli-cerca-ossigeno-calda-lacqua-calda-del-cambiamento-climatico/</a></li> </ul> <p><b>francuske:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://theconversation.com/surpeche-et-changement-climatique-la-mediterranee-et-la-mer-noire-en-premiere-ligne-111688">http://theconversation.com/surpeche-et-changement-climatique-la-mediterranee-et-la-mer-noire-en-premiere-ligne-111688</a></li> </ul>
<p><b>Napomene</b></p>	<p>Ova je aktivnost realizirana na satu kemije, nakon što je na satu biologije proučen problem smanjenog ulova liganja u priobalju. Holistički pristup obrazovanju poboljšao je proces poučavanja i osvijestio učenike o problemima klimatskih promjena. Uočili su da je riječ o zajedničkom problemu koji treba početi hitno rješavati.</p>

