

NAZIV RADIONICE: Fizikalno-kemijska analiza vode tekućice: Analiza vode rijeke Krapine	
PODRUČJE/DOMENA: Prirodoslovno područje	
Trajanje (školski sati/minute): 3 sata	Dob učenika: 5. – 8. razred
Cilj:	Fizikalno-kemijskom analizom vode rijeke Krapine na 2 različite lokacije utvrditi kvalitetu vode u rijeci Krapini. Informirati učenike o međunarodnom GLOBE programu, izvesti osnovna mjerenja u atmosferi i vodi prema GLOBE protokolima.
Ishodi učenja:	Učenik/ca će moći: • Pravilno i sigurno koristiti mjerne instrumente, kemikalije i pribor. • Izvesti osnovna i dodatna mjerenja prema GLOBE protokolima (temperatura zrak (min, max, trenutna), temperatura vode, pH vode, električnu vodljivost, prozirnost, količinu kisika, nitrata, nitrita, fosfata). • Planktonskom mrežicom prikupiti uzorak planktona, te pomoću lupe promatrati različite organizme u uzorku. • Dobivene rezultate mjerenja prikazati grafički i tablično. • Analizirati rezultate mjerenja, sudjelovati u raspravi o dobivenim rezultatima, te donositi zaključke.
*Potrebni materijali, sredstva i pomagala:	Kit za fizikalno-kemijsku analizu vode s priloženim uputama za korištenje i mjerenja, termometar za mjerenje temperature zraka i vode (2 kom), GPS uređaj, crni marker, univerzalni pH papir, digitalni pH metar, čaša (2 komada), plastična žlica (2 komada), pinceta (2 komada), mobilni uređaj ili tablet, špaga, plastična kanta sa drškom, Turbidity cijev, svjetlosne lupe, Petrijeve zdjelice, pribor za mikroskopiranje, planktonska mrežica, olovke, radni listići. <i>*Ukoliko postoji mogućnost, osigurati 2 seta materijala, sredstva</i>

	<i>i pomagala, kako bi dvije grupe učenika mogle neovisno provoditi istraživanje svaka na svojoj lokaciji. Ukoliko to nije moguće, istraživanje se napravi na jednoj, a zatim na drugoj lokaciji.</i>
Izradila:	Danijela Paradi, prof. biologije i kemije

Struktura / trajanje	TIJEK IZVOĐENJA
UVODNI DIO 20 min	Podjela učenika u 2 grupe. Svaka grupa dobiva zadatak odabrati mjerno mjesto/postaju na rijeci Krapini gdje će se izvoditi mjerenja. Odabrano mjesto trebaju pronaći i ucrtati na geografskoj karti, te pomoću GPS uređaja odrediti koordinate odabrane lokacije i zabilježiti ih u Radni listić 1. Učenici obrazlažu zašto su odabrali određenu lokaciju, te oblikuju/iznose svoje pretpostavke o kvaliteti vode rijeke Krapine na odabranoj lokaciji. Učenici se unutar svake skupine dijele u parove.
SREDIŠNJI DIO 100 min	1. aktivnost: Upoznavanje učenika/ca sa instrumentima, priborom i uređajima koji se koriste u istraživanjima atmosfere i vode. Određivanje vremenskih prilika na staništu i očitavanje podataka sa mjernih instrumenata, te unos podataka u Radni listić 1 (ispunjavaju prvu stranu radnog listića). 2. aktivnost: Učiteljica usmeno daje osnovne <i>*upute za korištenje mjernih instrumenata i upute za izvođenje vježbi</i>, te učenicima dijeli i pismene upute (upute proizvođača Kita za analizu). Učenici u parovima vrše mjerenja i određuju temperaturu vode, prozirnost vode, pH vode, električnu vodljivost, količinu kisika, nitrata, nitrita i fosfata. Podatke zapisuju u Radni listić 1. Učiteljica demonstracijski određuje količinu kisika u vodi. Podatke zapisuju u Radni listić 1. <i>* Upute za korištenje Kita za fizikalno-kemijsku analizu vode nalaze se u dobivenom setu i djelomično se razlikuju kod različitih proizvođača.</i>

	3. aktivnost: Učiteljica daje uputu o uzimanju uzorka vode planktonskom mrežicom. Učenici uzimaju uzorak, prebacuju sadržaj u Petrijevu zdjelicu i promatraju lupom uzorak vode. Učenicima na jednom primjeru pokazati determinaciju pojedinog organizma pomoću dodatne literature i priručnika. Uočene organizme učenici skiciraju u predviđeni prostor u Radnom listiću 1. 4. aktivnost: Učenici ispisuju imena različitih organizama uočenih tijekom provedbe radionice na post-it papiriće, nakon čega sastavljaju hranidbene lance i stvaraju hranidbene mreže od navedenih organizama. Raspravljaju o narušavanju prirodne ravnoteže na promatranom staništu.
ZAVRŠNI DIO 15 min	Učenici analiziraju opažanja i rezultate mjerenja na istraživanom vodenom staništu na dvije različite lokacije. Uspoređuju dobivene rezultate na istraživanim lokacijama, uspoređuju rezultate s pretpostavkama postavljenim na početku istraživanja. Raspravljaju o dobivenim rezultatima, te daju prijedloge za daljnja istraživanja. Učenici ispunjavaju evaluacijski listić (Prilog 3).

PRILOZI:

Prilog 1: Radni listić

<https://docs.google.com/document/d/1ozZ2woih7oa1gEBPED0yn7qGvGXxWEZA/edit?usp=sharing&oid=106502740480679262787&rtpof=true&sd=true>

Prilog 2: Slike s radionice

https://drive.google.com/drive/folders/1faf-2iyng3FNUeHHs2ZVS_i734N8K_qE?usp=sharing

Prilog 3: Evaluacijski listić

https://docs.google.com/document/d/1n8LjKiVBLkirwCizT_a1Cc1snyVw2Pld/edit?usp=sharing&oid=106502740480679262787&rtpof=true&sd=true

LITERATURA:

1. Burušić, J., Šerepac, V. (2019). *STEM daroviti i talentirani učenici*. Zagreb, ALFA d.d.
2. Bošnjak, V. et al. (2007) *Priroda 6: zbirka zadataka za terensku nastavu za šesti razred osnovne škole*. Zagreb, PROFIL INTERNATIONAL.
3. Caspari, A.K., Kuhlthau, C.C., Maniotes, L.K. (2015). *Vodeno istraživačko učenje*. Zagreb, Školska knjiga, d.d.
4. Development, C., & Learners, A. (2008). *What Works: 20 year of Curriculum Development and Research for Advanced Learners*. 40.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED506369.pdf>
5. Duvnjak, K., Cvetković-Lay, J. (2017). *Priručnik za rad s darovitim učenicima u razrednoj nastavi-Mali vodič za provedbu projektne nastave u prirodoslovlju*. Zagreb, Bioteka-udruga za promicanje biologije i srodnih znanosti
http://udruga.bioteka.hr/wp-content/uploads/2018/01/Panda-Priru%C4%8Dnik_final.pdf
6. Džapo, J., Tonšetić, J., Zdražil, L. (2008). *Predložak za određivanje vodenih organizama mikroskopske veličine*. Zagreb, Profil –International.
7. Kerovec, M. (1986). *Priručnik za upoznavanje beskralješnjaka naših potoka i rijeka*. Zagreb, Sveučilišna naklada Liber.
8. Marin, G. (2019). *Ideje za projektnu nastavu prirode i biologije*. Zagreb, Školska knjiga d.d.
9. Sertić Perić, M., Radanović, I. (2017). *Urbani potoci – pristupačna staništa za provedbu ekoloških istraživanja u nastavi Prirode i Biologije*. Educ. biol. 3, 1, 106-126.

Web stranice:

1. GLOBE program Hrvatska, URL: <http://globe.hr/upute-za-provedbu/>
2. THE GLOBE PROGRAM, URL: <https://www.globe.gov/do-globe/globe-teachers-guide>
3. GOOGLE MAPS, URL:
https://www.google.com/maps/@46.0359618,15.9960222,1168m/data=!3m1!1e3!5m2!1e4!1e1?hl=hr&entry=tту&g_ep=EgoyMDI0MTEwNi4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D