

OD ZNANJA DO OČUVANJA

Priručnik za realizaciju radionica
o zaštiti vazduha, vode i zemljišta



OD ZNANJA DO OČUVANJA

Priručnik za realizaciju radionica o zaštiti vazduha, vode i zemljišta

Izdavač:

Pokret gorana Novog Sada
Sutjeska 2, 21000 Novi Sad

Urednica:

Dušica Milenković

Autori tekstova i koncepta radionica:

Vazduh – Msc. Igor Jezdimirović

Voda – Nada Prvulović, prof. biologije

Zemljište – dr Jordana Ninkov

Dizajn priručnika:

Mr Maja Putnik

Priprema i štampa:

Studio Denik

Ovaj materijal izrađen je u okviru EKO-SISTEM programa podrške civilnom društvu za zaštitu životne sredine, koji sprovode Mladi istraživači Srbije (MIS), uz podršku Švedske preko Švedske agencije za međunarodni razvoj i saradnju (Sida). Za sadržaj ovog materijala je odgovoran isključivo autor. Mladi istraživači Srbije i Sida ne dele nužno stavove i tumačenja izrečena u ovom materijalu.

Ispis CIP

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матице српске, Нови Сад
371.3:502(035)

НИНКОВ, Јордана, 1972-

Od znanja do očuvanja : priručnik za realizaciju radionica o zaštiti vazduha, vode i zemljišta / [autori tekstova i koncepta radionica Jordana Ninkov, Igor Jezdimirović, Nada Prvulović]. - Novi Sad : Pokret gorana Novog Sada, 2025

(Novi Sad : Print boss). - 53 str. : ilustr. ; 24 cm

Podatak o autorima preuzet iz kolofona. - Tiraž 100.

ISBN 978-86-920687-2-0

1. Јездимировић, Игор, 1982- [autor] 2. Првуловић, Нада, 1976- [autor]

а) Животна средина -- Заштита -- Едукативне радионице -- Приручници
COBISS.SR-ID 175172361

Uvod

Među najvažnijim prirodnim resursima koje moramo očuvati su voda, vazduh i zemljište. Njihova zaštita nije samo pitanje nauke, već i društvene odgovornosti, obrazovanja i dugoročne održivosti. Obrazovanje koje uključuje ove teme pomaže mladima da shvate uzročno-posledične veze između ljudskih aktivnosti i stanja planete, i motiviše ih da postanu odgovorni građani.

Ovaj priručnik je osmišljen kao podrška profesorima u obrazovanju i osnaživanju učenika da postanu odgovorni građani i aktivni učesnici u zaštiti životne sredine. Sadrži pregled ključnih tema vezanih za očuvanje vode, vazduha i zemljišta, predloge nastavnih aktivnosti, kao i resurse za dalji rad. Kroz nastavni proces, oni imaju priliku da kod učenika razvijaju kritičko razmišljanje, empatiju prema prirodi i razumevanje uzroka i posledica ekoloških problema.

Cilj nam je bio da obezbedimo savremene, primenljive i inspirativne materijale koji će doprineti efikasnijem ekološkom obrazovanju i nadamo se da ćete ih rado koristiti u svom radu.

Sigurni smo da zajedničkim delovanjem možemo oblikovati generacije koje razumeju značaj prirodnih resursa i spremne su da ih štite — ne samo znanjem, već i konkretnim akcijama.



Sadržaj

Uvodna reč	1
VAZDUH – uvod	3
1. Šta udišemo - uvod u zagađenje vazduha	4
2. Kako izgleda zagađenje vazduha	6
3. Šta udišemo - analiza kvaliteta vazduha u učionici	9
4. Vazduh i zdravlje - kako zagađenje utiče na naše telo	11
5. Akcija čist vazduh - lokalni monitoring i građanska inicijativa	14
VODA – uvod	17
1. Koliko vode trošimo u domaćinstvu?	18
2. Nevidljiva voda	20
3. Živi svet u vodi	22
4. Ekološki dnevnik	25
5. Čuvajući vodu – čuvamo sebe	29
ZEMLJIŠTE – uvod	31
1. Koliko ima zemlje na Zemlji?	32
2. Vremensko putovanje kroz zemljište, 1 cm 1.000 i 100 godina	38
3. Pisma iz zemljišta	42
4. Generacija regeneracije	45
5. Koliko je zemljište urbano	51

Vazduh

Vazduh je svuda oko nas – nevidljiv, a ipak neophodan za svaki trenutak života. Udišemo ga nesvesno, ali bez njega ne bismo mogli da preživimo ni nekoliko minuta. Ipak, retko razmišljamo o tome šta zapravo čini vazduh, kako se kreće, menja i koliko utiče na našu svakodnevicu. Vazduh je mešavina gasova. Najzastupljeniji gas u vazduhu je azot (N_2), čini 78 % atmosfere. Kiseonik (O_2) zauzima oko 21 %, a ostalo su argon, ugljen-dioksid i drugi gasovi u tragovima.

Vazduh je sve zagađeniji, a tome doprinose izduvni gasovi iz automobila, termoelektrane, fabrike i dr.

Gas koji najviše doprinosi efektu staklene bašte je ugljen-dioksid (CO_2). Višak ugljen-dioksida u atmosferi zadržava toplotu čime dovodi do globalnog zagrevanja, topljenja leda i ekstremnih vremenskih uslova.

Na ovim radionicama istražićemo sastav vazduha, ulogu u prirodnim procesima i značaj za čoveka i čitav ekosistem. Pokušaćemo da razumemo kako zagađenje vazduha menja našu budućnost, ali i da pronademo načine na koje možemo da ga čuvamo i unapredimo kvalitet života.

Kroz praktične eksperimente, diskusije i kreativne zadatke, otkrićemo skrivenu moć vazduha – od njegovog kretanja i uloge u vremenskim prilikama, do njegove ključne povezanosti sa klimatskim promenama. Vazduh je više od „praznog prostora“ – on je živa veza između nas i prirode, nevidljivi element koji nas sve spaja.



1

Naziv radionice Šta udišemo? Uvod u zagađenje vazduha

Ključni pojmovi

- zagađenje vazduha
- PM čestice (PM2.5 i PM10)
- gasoviti zagađivači (SO₂, NO₂, CO, O₃)
- izvori zagađenja (saobraćaj, industrija, ložišta)
- klimatske promene i vazduh

Trajanje

- 45 minuta

Materijal

- računar sa projektorom za prikaz prezentacije
- slike gradova u različitim uslovima kvaliteta vazduha, (magla, smog, čist vazduh)
- flipčart i markeri
- pristup internetu (za prikaz merenja kvaliteta vazduha uživo – opcionalno)

Nastavni predmeti

- biologija
- hemija
- geografija
- građansko vaspitanje

Ciljevi radionice

- Upoznati učenike sa osnovnim pojmovima vezanim za zagađenje vazduha i njegovim izvorima.
- Povezati zagađenje vazduha sa zdravljem ljudi i klimatskim promenama.
- Razviti sposobnost kritičkog posmatranja i poređenja različitih primera iz prakse.
- Osnažiti učenike da prepoznaju ulogu pojedinca i zajednice u očuvanju kvaliteta vazduha.

Metodologija

- Interaktivna prezentacija sa slikama i objašnjenjima.
- Grupni rad učenika – analiza primera (fotografije, grafikoni).
- Diskusija i zajedničko donošenje zaključaka.

Sadržaj nastavne jedinice (navesti aktivnosti)

- Teorijska nastava (15 minuta): objašnjenje pojma zagađenja, tipova zagađivača i njihovih izvora.
- Praktična nastava (20 minuta): grupni rad – analiza fotografija i realnih podataka o kvalitetu vazduha.
- Završni deo (10 minuta): zajednički zaključci i diskusija – šta učenici mogu da učine.

Postupak

I deo – Presentacija (15 minuta)

Predavač prikazuje prezentaciju i uvodi učenike u temu. Tekst predavača (primer):

„Vazduh je neophodan za život – čovek može da izdrži nedelja uz vrlo malo hrane, par dana bez vode, ali svega nekoliko minuta bez vazduha. Ipak, vazduh koji udišemo često nije čist. Kada kažemo da je vazduh zagađen, mislimo na prisustvo štetnih materija koje u njemu normalno ne bi trebalo da budu ili ih ima u mnogo većoj količini nego što je bezbedno. Te materije nazivamo zagađivačima.

Najčešće ih delimo na čestice (PM10 i PM2.5) i gasove (ugljen-monoksid, azot-dioksid, sumpor-dioksid, prizemni ozon). One potiču iz različitih izvora – saobraćaja, industrije, kućnih ložišta, ali i prirodnih procesa kao što su požari ili vulkanske erupcije.

Zagađenje vazduha utiče na zdravlje ljudi, izaziva probleme sa disanjem, kardiovaskularne bolesti, pa čak i preranu smrt. Takođe, ono doprinosi klimatskim promenama jer neki od zagađivača, poput čađi i metana, pojačavaju efekat staklene bašte.“

Predavač prikazuje slike gradova: jedan sa čistim vazduhom i jedan u smogu.

Postavlja pitanje učenicima: „Koji grad biste pre želeli da posetite i zašto?“

II deo – Grupni rad (20 minuta)

Učenici se dele u 4 grupe. Svaka grupa dobija po 2 slike ili grafikone sa podacima o kvalitetu vazduha u različitim gradovima (npr. Beograd, Oslo, Peking, Beč).

Zadatok: Opišite kakav je vazduh na slici ili prema datim podacima. Pokušajte da pretpostavite koji su mogući izvori zagađenja. Diskutujte u grupi kakve posledice može imati na ljude i prirodu. Nakon 10 minuta, svaka grupa predstavlja svoj rezultat (1 minut po grupi).

III deo – Diskusija i zaključci (10 minuta)

Predavač vodi razgovor: Koji su najčešći izvori zagađenja koje ste uočili? Da li primećujete neke sličnosti između gradova? Šta pojedinac može da uradi da doprinese čistijem vazduhu?

- Na flipčartu se zapisuje nekoliko predloga učenika (npr. biciklizam, javni prevoz, manje korišćenje automobila, pošumljavanje).

Preporuka

- Tokom radionice koristiti lokalne primere i aktuelne podatke (npr. sa sajta Agencije za zaštitu životne sredine Srbije).
- Izbegavati zastrašivanje učenika – naglasiti da rešenja postoje i da oni mogu doprineti.
- Podstaci aktivno učešće svih grupa kroz diskusiju.

Očekivani ishodi nastavne jedinice

- Učenici razumeju osnovne tipove zagađivača i njihove izvore.
- Učenici povezuju zagađenje vazduha sa zdravstvenim i ekološkim posledicama.
- Učenici razvijaju sposobnost analize primera i kritičkog razmišljanja.
- Učenici su osnaženi da promišljaju o ličnim i kolektivnim merama zaštite vazduha.

2

Naziv radionice: Kako izgleda zagađenje vazduha

Ključni pojmovi (pobrojati)

- sagorevanje
- čađ i PM čestice
- vizuelizacija zagađenja
- vazduh kao zajedničko dobro
- nevidljivo zagađenje

Trajanje

- 45 minuta

Materijal (pobrojati)

- sveća i upaljač
- staklena tegla (ili čaša)
- bela papirna maramica ili list papira
- zaštitne rukavice i podloga (karton ili plastični
- poslužavnik)
- projektor za prikaz osnovnih informacija o česticama
- PM2.5 i PM10
- flipčart i markeri

Nastavni predmeti

- biologija
- hemija
- fizika

Korisni linkovi

<https://sepa.gov.rs/emisije-u-vazduh/>
Agencija za zaštitu životne sredine Srbije

www.youtube.com/watch?v=xEodej_M7TI
What's in the air you breathe?
Amy Hrdina and Jesse Kroll

Ciljevi radionice

- Pojasniti kako nastaju sitne čestice prilikom procesa sagorevanja.
- Razviti razumevanje pojma „nevidljivo zagađenje“ koje postoji i kada ga ne vidimo.
- Podstaci učenike da povežu eksperiment sa svakodnevnim životnim situacijama (loženje, saobraćaj, industrija).
- Ojačati svest o važnosti smanjenja izvora zagađenja.

Metodologija (opisati)

- Demonstracija eksperimenta pred celim razredom.
- Analitička diskusija – povezivanje opaženog sa teorijskim znanjem.
- Grupni rad učenika – traženje primera iz svakodnevnice gde nastaje sličan vid zagađenja.

Sadržaj nastavne jedinice (navesti aktivnosti)

- Teorijska nastava (10 minuta): objašnjenje sagorevanja i čestica koje nastaju.
- Praktična nastava (20 minuta): izvođenje eksperimenta i analiza rezultata.
- Završni deo (15 minuta): diskusija o poreklu čestica i zaključci.

Postupak (opisati detaljno)

I deo – Uvod i teorija (10 minuta)

Predavač ukratko uvodi učenike u temu:

„Vazduh koji udišemo sadrži više od kiseonika i azota – u njemu se nalaze i različite čestice. Te čestice mogu biti

prirodne, poput polena ili prašine, ali i veštačke, nastale aktivnošću – saobraćajem, grejanjem na čvrsta goriva, radom fabrika. Posebno su opasne čestice PM10 i PM2.5, jer su dovoljno sitne da prodru duboko u pluća i krvotok. One se često ne vide golim okom, ali su stalno prisutne.“

Predavač pokazuje kratak slajd sa prikazom veličine PM čestica u poređenju sa ljudskom dlakom i zrncom peska.

II deo – Eksperiment (20 minuta)

Predavač pali sveću i pokrije je teglom, tako da plamen nastavlja da gori kratko dok ne potroši kiseonik.

Kada plamen utihne, na unutrašnjoj strani tegle ostaje sloj čađi.

Predavač objašnjava da je čađ zapravo skup sitnih čestica koje inače odlaze u vazduh.

Učenici zatim prilaze u manjim grupama da vide kako čestice izgledaju kada se natalože zidu tegle.

Tekst predavača:

„Ono što ovde vidimo kao crni sloj na staklu, inače završava u vazduhu – a zatim u našim plućima. U zatvorenom prostoru sa slabim provetranjem to znači da iste ovakve čestice udišemo. Slične čestice nastaju i kada se loži ugalj, kada automobili sagorevaju gorivo, pa čak i prilikom paljenja lišća u dvorištima.“

III deo – Diskusija i zaključci (15 minuta)

Učenici se dele u 3–4 grupe. Svaka grupa treba da odgovori na sledeća pitanja:

- Koje svakodnevne aktivnosti proizvode slične čestice?
- Koje posledice može imati udisanje ovih čestica?
- Šta bismo mogli da uradimo da ih bude manje u našem okruženju?

Grupni odgovori se zapisuju na flipčart. Na kraju predavač rezimira:

- Zagađenje je često nevidljivo, ali stvarno.
- Svako domaćinstvo i škola mogu doprineti manjem zagađenju (npr. ne paliti otpad, štedeti energiju).
- Svi zajedno utičemo na ono što udišemo.

Preporuka (korisni savet za edukatore)

- Eksperiment obavezno izvoditi u dobro provetrenom prostoru ili napolju, uz poštovanje mera bezbednosti.
- Poželjno je angažovati jednog učenika kao asistenta (uz rukavice) – podstiče veću motivisanost grupe.
- Tokom diskusije fokus staviti na rešenja i pozitivne primere, kako bi učenici osećali da imaju moć da doprinesu promeni.

Očekivani ishodi nastavne jedinice

- Učenici shvataju da sagorevanje proizvodi čestice koje su štetne po zdravlje.
- Razlikuju vidljivo (čad) i nevidljivo (PM2.5) zagađenje.
- Učenici povezuju eksperiment sa realnim izvorima zagađenja u svojoj sredini.
- Učenici daju predloge kako da se smanji prisustvo ovakvih čestica u vazduhu.

Korisni linkovi

<https://www.epa.gov/pm-pollution>
– objašnjenje PM zagađenja

<https://www.who.int/health-topics/air-pollution>
– Svetska zdravstvena organizacija

3

Naziv radionice

Šta udišemo?

Analiza kvaliteta vazduha u učionici

Ključni pojmovi (pobrojati)

- kvalitet vazduha
- PM čestice
- ugljen-dioksid (CO₂)
- ventilacija
- merenje i monitoring

Trajanje

- 45 minuta

Materijal (pobrojati)

- prenosni uređaj za merenje kvaliteta vazduha (CO₂, PM2.5, vlažnost, temperatura) ili aplikacija/DIY metoda (npr. sveća za ventilaciju)
- papir i olovke za beleške
- tablica za beleženje rezultata (štampana ili na tabli)
- flomasteri i plakat-papir za grupni rad
- računar/projektor za video ili prezentaciju

Nastavni predmeti

- biologija
- hemija
- fizika
- gradjansko vaspitanje

Ciljevi radionice

- učenici razumeju šta čini kvalitet vazduha u učionici
- razvijaju veštinu posmatranja i merenja
- uočavaju vezu između kvaliteta vazduha i sopstvene koncentracije i zdravlja
- predlažu praktične mere za poboljšanje uslova u učionici

Metodologija (opisati)

- Interaktivno predavanje (kratko teorijsko uvodno izlaganje).
- Grupni rad i diskusija.
- Demonstracija merenja u realnom vremenu.
- Analiza i interpretacija rezultata.

Sadržaj nastavne jedinice (navesti aktivnosti)

Teorijska nastava (10 - 15 minuta):

- Uvod o važnosti kvaliteta vazduha u zatvorenim prostorima.
- Objašnjenje osnovnih pojmova (CO₂, PM2.5, vlažnost, temperatura).
- Kratak video primer (npr. WHO, EPA ili edukativni klip o vazduhu u učionicama).

Praktična nastava (30–35 min)

- Merenje parametara kvaliteta vazduha u učionici.
- Upoređivanje rezultata sa preporučenim vrednostima.
- Grupni rad – izrada plakata „Naš vazduh danas“.
- Diskusija i zajednički predlozi za poboljšanje (npr. provetranje, biljke, pauze).

Postupak (opisati detaljno)

1. Uvod (5 minuta)

- Nastavnik započinje radionicu pitanjem: „Da li znate šta udišete dok sedite u učionici? Koliko je vazduh svež?“
- Učenici slobodno odgovaraju, a nastavnik zapisuje ključne pojmove na tabli (CO₂, prašina, mirisi, vlažnost).
- Nastavnik ukratko objašnjava **zašto je kvalitet vazduha važan**: uticaj na zdravlje, koncentraciju, energiju i dobrobit učenika.
- Predstavlja osnovne parametre koji se prate: CO₂, PM2.5, PM10, temperatura, vlažnost.

2. Mini-predavanje i video (10 minuta)

- Nastavnik objašnjava CO₂ kao indikator loše ventilacije, PM čestice kao sitne čestice prašine i zagađenja.
- Pokazuje grafikone i ilustracije: poređenje CO₂ vrednosti kod dobro provetrene učionice i zagušene učionice.
- Prikazuje kratak edukativni video (3–5 minuta) o vezi između kvaliteta vazduha i koncentracije ili zdravlja.
- Diskutuje sa učenicima: „Kako biste se osećali da udišete ovakav vazduh 45 minuta svaki dan?“

3. Praktično merenje (15 minuta)

- **Priprema instrumenata**: nastavnik demonstrira kako koristiti CO₂ metar, PM merač ili odgovarajuću aplikaciju.
- **Podela zadataka učenicima**: razdeli ih u 3–4 grupe. Svaka grupa meri različitu lokaciju u učionici (blizu prozora, kod vrata, sredina učionice).

- **Beleženje podataka**: učenici popunjavaju tabelu sa sledećim kolonama: lokacija, CO₂, PM2.5, temperatura, vlažnost, zapažanje mirisa ili prašine.
- **Napomena za sigurnost**: ako se koristi aparat koji emituje svetlo ili senzor, ne dirati delove koji su toplotni ili osetljivi.

4. Analiza rezultata (10 minuta)

Svaka grupa predstavi svoje rezultate na tabli ili flipčartu. Nastavnik vodi diskusiju:

- Koje vrednosti su unutar preporučenih granica, a koje nisu?
- Kako se osećate u prostoriji sa višim CO₂ ili više PM čestica?
- Koji su mogući uzroci zagađenja u učionici (npr. broj učenika, ventilacija, prašina)?

Nastavnik pomaže učenicima da povežu podatke sa **koncentracijom, pospanošću i zdravljem**.

5. Zaključak i predlozi (5 minuta)

- Svaka grupa osmisli 2–3 praktična predloga za poboljšanje kvaliteta vazduha u učionici (npr. češće provetravanje, postavljanje biljaka, smanjenje prašine).
- Predlozi se zapisuju na plakat ili tablu pod nazivom: „Naš vazduh – naše ideje“.
- Nastavnik sumira ključne poruke radionice: kvaliteta vazduha utiče na zdravlje i koncentraciju, ali male akcije učenika mogu napraviti veliku razliku.

Preporuka (korisni savet za edukatore)

- Edukator treba da naglasi da ova merenja nisu naučno precizna kao laboratorijska, ali imaju edukativnu vrednost jer učenici uče da povezuju teoriju sa sopstvenim iskustvom.

Očekivani ishodi nastavne jedinice

- učenici umeju da objasne osnovne parametre kvaliteta vazduha
- prepoznaju vezu između kvaliteta vazduha i zdravlja/koncentracije
- razvijaju istraživački duh i timski rad
- osmišljavaju predloge za poboljšanje kvaliteta vazduha u učionici

Korisni linkovi

www.youtube.com/watch?v=-A3A2R35fxs

- The impact of indoor air quality on occupants' cognitive function, productivity and wellbeing

www.youtube.com/watch?v=Bt2NbmsxZVA

- Is indoor air quality making us sick? | Matt Schaubroeck | TEDxWinnipeg

4

Naziv radionice: Vazduh i zdravlje – kako zagađenje utiče na naše telo

Ključni pojmovi (pobrojati)

- zagađenje vazduha
- PM čestice, NO₂, O₃, CO
- respiratorni sistem
- kardiovaskularni sistem
- alergije i astma
- dugoročni i kratkoročni efekti

Trajanje

- 45 minuta

Materijal (pobrojati)

- računari sa internet pristupom
- projektor
- kartice sa simptomima i efektima zagađenja (za grupni rad)
- plakat-papir i flomasteri
- video materijali o uticaju zagađenja na ljudsko telo

Nastavni predmeti

- biologija
- hemija
- fizičko vaspitanje
- građansko vaspitanje

Ciljevi radionice

- učenici razumeju kako zagađenje vazduha utiče na ljudski organizam

- prepoznaju kratkoročne i dugoročne posledice za zdravlje
- razvijaju sposobnost kritičkog razmišljanja i rasuđivanja
- predlažu konkretne mere za smanjenje izloženosti zagađenom vazduhu

Metodologija (opisati)

- Teorijski deo: predavanje i diskusija uz vizuelne prikaze.
- Praktični deo: grupni rad i interaktivne vežbe sa karticama simptoma i uzroka.
- Aktivno učenje – učenici povezuju konkretne simptome sa tipom zagađenja.
- Diskusija i kreiranje plakata sa praktičnim savetima za očuvanje zdravlja.

Sadržaj nastavne jedinice (navesti aktivnosti)

- Teorijska nastava (15 min)
- Kratko predavanje o zagađivačima vazduha i njihovom uticaju na telo.
- Prikaz videa ili slajdova sa simptomima i dugoročnim efektima zagađenja.

Praktična nastava (30 min)

- Učenici se dele u grupe i dobijaju kartice sa različitim simptomima i tipovima zagađenja. Zadatak: povezati simptome sa uzročnikom i predložiti mere zaštite (npr. nošenje maske, provetravanje, smanjenje izloženosti).
- Svaka grupa kreira mini plakat sa preporukama za zdravije disanje u učionici ili kući. Prezentacija radova i zajednička diskusija.

Postupak (opisati detaljno)

Uvod (5 minuta)

Nastavnik postavlja pitanje: „Koje promene u telu osećamo kada je vazduh zagađen?“

Učenici navode iskustva ili opažanja, a nastavnik zapisuje ključne pojmove na tabli.

Mini-predavanje (10 min)

Objašnjava se uticaj PM čestica, NO₂, O₃ i CO na respiratorni i kardiovaskularni sistem.

Pokazuje se vizualni prikaz respiratornog sistema i kako zagađenje oštećuje pluća i krvne sudove.

Uključuje kratki video primer iz realnog života ili iz edukativnog izvora.

Grupni rad sa karticama (15 min)

Svaka grupa dobija set kartica:

Simptomi (kašalj, umor, glavobolja, otežano disanje, pogoršanje alergija/astme).

Tipovi zagađenja (PM, NO₂, CO, O₃).

Učenici povezuju simptome sa uzročnicima i diskutuju o kratkoročnim i dugoročnim efektima.

Zatim osmišljavaju praktične mere zaštite za učionicu, školu i kuću.

Kreiranje plakata i prezentacija (10 min)

Grupa izrađuje mini plakat: „Kako čuvamo pluća i zdrav vazduh“.

Svaka grupa kratko predstavlja svoje preporuke.

Zaključak (5 min)

Nastavnik sumira: zagađenje vazduha direktno utiče na

Učenici navode iskustva ili opažanja, a nastavnik zapisuje ključne pojmove na tabli.

Mini-predavanje (10 min)

Objašnjava se uticaj PM čestica, NO₂, O₃ i CO na respiratorni i kardiovaskularni sistem.

Pokazuje se vizualni prikaz respiratornog sistema i kako zagađenje oštećuje pluća i krvne sudove.

Uključuje kratki video primer iz realnog života ili iz edukativnog izvora.

Grupni rad sa karticama (15 min)

Svaka grupa dobija set kartica:

Simptomi (kašalj, umor, glavobolja, otežano disanje, pogoršanje alergija/astme).

Tipovi zagađenja (PM, NO₂, CO, O₃).

Učenici povezuju simptome sa uzročnicima i diskutuju o kratkoročnim i dugoročnim efektima.

Zatim osmišljavaju praktične mere zaštite za učionicu, školu i kuću.

Kreiranje plakata i prezentacija (10 min)

Grupa izrađuje mini plakat: „Kako čuvamo pluća i zdrav vazduh“.

Svaka grupa kratko predstavlja svoje preporuke.

Zaključak (5 min)

Nastavnik sumira: zagađenje vazduha direktno utiče na zdravlje i koncentraciju, ali postoji mnogo praktičnih koraka za smanjenje izloženosti.

Plakati se postavljaju na vidno mesto u učionici kao podsetnik.

Preporuka (korisni savet za edukatore)

- Koristiti realne i lokalne primere zagađenja (npr. gradski saobraćaj, kućni dim, industrijski izvori).
- Prilikom diskusije, izbegavati ton koji izaziva strah ili beznađe; fokusirati se na praktične i pozitivne akcije.
- Kombinovati vizuelne materijale i aktivno učešće učenika za bolje razumevanje.

Očekivani ishodi nastavne jedinice

- učenici prepoznaju simptome i uzroke zagađenja vazduha
- razumeju kratkoročne i dugoročne zdravstvene posledice
- razvijaju sposobnost donošenja praktičnih odluka za zaštitu zdravlja
- osnaženi su za primenu naučenog u svakodnevnom životu

Korisni linkovi

www.youtube.com/watch?v=zEVB8HAvoRI

- Zagađenje vazduha | National Geographic Mag

www.youtube.com/watch?v=GVBeyljSG9Y

- WHO: Breathe Life - How air pollution impacts your body

5

Naziv radionice Akcija čist vazduh -lokalni monitoring i građanska inicijativa-

Ključni pojmovi (pobrojati)

- lokalni monitoring vazduha
- zagađenje vazduha
- senzori i merni uređaji
- građansko angažovanje
- javne politike i preporuke

Trajanje

- 45 minuta

Materijal (pobrojati)

- prenosni senzori za CO₂, PM2.5 ili PM10 (ili aplikacije za mobilni monitoring)
- računar sa pristupom internetu
- mapiran plan učionice ili školskog dvorišta
- papir i flomasteri za zapisivanje i vizuelizaciju podataka
- plakati za prezentaciju rezultata i predloga
- štampani primeri lokalnih inicijativa za čist vazduh

Nastavni predmeti

- biologija
- hemija
- fizika
- građansko vaspitanje

Ciljevi radionice

- učenici primenjuju znanje o kvalitetu vazduha u praktičnom merenju
- razvijaju veštine prikupljanja, analize i prezentacije podataka
- uče kako građanska inicijativa može uticati na lokalne politike
- osnažuju svest o sopstvenoj odgovornosti za životnu sredinu

Metodologija (opisati)

- Teorijski deo: kratko predavanje o lokalnom monitoring-u i građanskim inicijativama.
- Praktični deo: grupni rad – merenje, beleženje, analiza i predstavljanje podataka.
- Aktivno učenje: učenici postaju istraživači i predlažu konkretne mere.
- Diskusija o uticaju građanskog angažmana na lokalne institucije i kvalitet života.

Sadržaj nastavne jedinice (navesti aktivnosti)

Teorijska nastava (10–15 min)

- Objašnjenje pojma građanski monitoring i lokalnog praćenja vazduha.
- Prikaz primera lokalnih inicijativa (gradovi koji koriste senzore za školsku decu, participativno mapiranje zagađenja).
- Diskusija: „Kako naši rezultati mogu pomoći lokalnoj zajednici?“
- Praktična nastava (30–35 min)
Učenici se dele u grupe i postavljaju senzore na različite

lokacije u učionici, školskom dvorištu ili okolini.

- Merenja traju 5–10 minuta po lokaciji, podaci se beleže u tabelu.
- Analiza podataka: koje lokacije imaju veće zagađenje, koje su prednosti i slabosti prostora.
- Svaka grupa kreira mini-izveštaj sa predlozima za poboljšanje (više zelenila, provetravanje, izbegavanje zagađenih ruta).
- Prezentacija rezultata ostatku grupe i diskusija o

Postupak

Uvod (5 minuta)

Nastavnik pita: „Ko može da predloži način da svi u školi ili lokalnoj zajednici znaju koliko je vazduh čist?“

Kratka diskusija o ideji građanskog monitoringa.

Mini-predavanje i primeri (10 min)

Objašnjava se koncept lokalnog praćenja kvaliteta vazduha i uloga građana u donošenju odluka. Prikazuju se primeri iz prakse: škole ili lokalne zajednice koje koriste senzore. Diskusija: kako i naši podaci mogu doprineti zajednici.

Praktično merenje (15 min)

Svaka grupa dobija senzor ili koristi aplikaciju za mobilni monitoring.

Postavljanje senzora na najmanje tri lokacije.

Merenje i beleženje vrednosti CO₂, PM2.5 ili PM10, temperature i vlažnosti.

Zapisivanje lokalnih uslova (otvoreni prozori, broj osoba, saobraćaj u blizini).

Analiza i interpretacija (10 min)

Učenici upoređuju rezultate između lokacija i diskutuje se o uzrocima razlika.

Svaka grupa izdvaja ključne podatke i predlaže praktične mere za poboljšanje kvaliteta vazduha.

Zaključak i prezentacija (5 min)

Svaka grupa prezentuje svoje nalaze i predloge na kratkoj tabli ili posteru.

Nastavnik naglašava: učesnici su praktično iskusili ulogu građana u zaštiti životne sredine.

Diskusija o tome kako učenici mogu svoje rezultate prezentovati školskoj upravi ili lokalnim vlastima.

Preporuka (korisni savet za edukatore)

Fokusirati se na edukativni aspekt i osnaživanje učenika, bez stvaranja osećaja prevelike odgovornosti ili straha.

Motivisati učenike da svoje nalaze dokumentuju fotografijama ili kratkim video zapisima, što može dodatno povećati uticaj prezentacije.

Kombinovati praktični rad sa diskusijom o lokalnim politikama i realnim primerima uspešnih građanskih inicijativa.

Očekivani ishodi nastavne jedinice

učenici primenjuju praktično znanje o merenju kvaliteta vazduha razumeju vezu između građanskog angažmana i lokalnih politika razvijaju sposobnost analize i interpretacije podataka osnaženi su za predlaganje konkretnih mera za očuvanje životne sredine

Korisni linkovi

www.youtube.com/watch?v=SrXVptt6cj0

Citizen science fights air pollution | DW English

www.youtube.com/watch?v=g6AMwXB56UE

- Supporting air quality citizen science in the Netherlands - Measure Together

Eco Vazduh – aplikacija za mobilne telephone

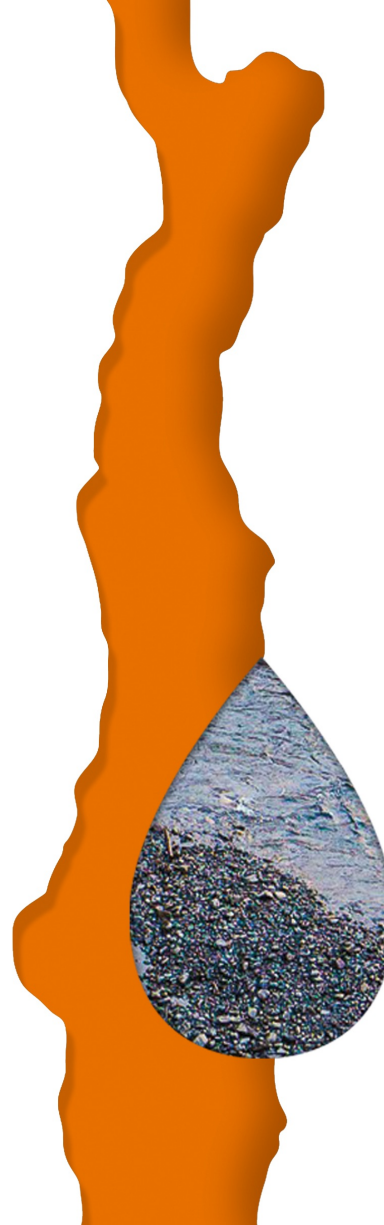
www.epa.gov/air-sensor-toolbox - Air Sensor Toolbox

Voda

Voda je osnov života na Zemlji. Bez nje ne bi bilo ni ljudi, ni biljaka, ni životinja, ni čitavih ekosistema koji nas okružuju. Iako je je 71% površina planete Zemlje prekriveno vodom, samo 2,5% te vode je slatka voda, a manje od 1% je lako dostupna za piće. Slatka voda se nalazi u rekama, jezerima, podzemnim izvorima, ali veći deo je zarobljen u glečerima i duboko pod zemljom. Zapravo pitke, čiste vode ima samo 0,007% i da je ona sve ugroženija. Zagađenje, klimatske promene, neodgovorno korišćenje resursa i nejednaka raspodela vode širom sveta postavljaju pred čovečanstvo ozbiljne izazove.

Radionice iz ovog priručnika će vam pomoći da bolje razumete kruženje vode u prirodi, značaj močvara, ulogu zaštićenih područja i povezanost vode sa životom ljudi i drugih bića. Cilj radionica nije samo da naučite činjenice, već i da razvijete kritičko mišljenje, timski duh i spremnost da prepoznate kako vaše svakodnevne odluke utiču na vodu i životnu sredinu.

Kroz praktične zadatke, eksperimente i diskusije otkrićete skrivene priče koje voda nosi sa sobom i shvatićete da briga o vodi nije samo posao naučnika, već odgovornost svih nas.



1

Naziv radionice: Koliko vode trošimo u domaćinstvu

Ključni pojmovi

- racionalna potrošnja vode u domaćinstvu
- izračunavanje potrošene vode

Trajanje

- 45 minuta

Materijal

- tabele
- sveska (prazna ili na kockice)
- lenjir
- flomasteri
- računar ili telefon
- pristup internetu

Nastavni predmeti

- biologija
- matematika
- građansko vaspitanje

Ciljevi radionice

- Jačanje ekološke svesti i kritičkog mišljenja
- Odgovorno ponašanje prema prirodi, a naročito prema vodi

Metodologija

- Frontalni rad
- Individualni rad
- Diskusija

Sadržaj nastavne jedinice (navesti aktivnosti)

- Presentacija o značaju vode u svakodnevnom životu
- Praktičan rad – popunjavanje tabela, izrada grafikona
- Presentacija rezultata
- Izvođenje zaključka u odnosu na dobijene rezultate

Postupak

Uvodni deo radionice (10 minuta)

- „Moderator započinje radionicu diskusijom na temu značaja vode za svakodnevni život. Postavlja pitanje: Za koje sve aktivnosti koristimo vodu u domaćinstvu u toku jednog dana?
- Učesnici daju odgovore i moderator ih zapisuje na tablu.
- Moderator prikazuje prezentaciju o značaju vode kao najvažnijeg prirodnog resursa za opstanak i održavanje života na planeti Zemlji.
- Od 1970. godine prati se potrošnja prirodnih resursa na globalnom nivou. U 2025. godini „Dan ekološkog duga“ (Earth Overshoot Day) nastupio je 24. jula, što je osam dana ranije nego prethodne godine. Taj datum označava dan kada su iscrpljeni svi prirodni resursi koje planeta može da obnovi u toku jedne godine. Nakon toga, pa sve do 31. decembra, čovečanstvo živi „na kredit“, trošeći resurse koje priroda ne može da nadoknadi.

Za Republiku Srbiju, ovaj datum u 2025. godini bio je 8. maja. Od početka praćenja pa do danas, ekološki dug se nagomilao i danas iznosi 22 godine – toliko vremena je potrebno planeti da obnovi resurse koji su u međuvremenu potrošeni. (izvori – Ekovjesnik)

- Utvrđeno je da oko 70% ukupne količine pitke vode odlazi na poljoprivredu i proizvodnju hrane, a veliki deo te vode zagađen je različitim vrstama polutanata – biološkim, hemijskim i drugim. Posebnu opasnost predstavljaju pesticidi koji iz zemljišta dospevaju u podzemne vode, reke i jezera, a zatim kroz proces kruženja vode u prirodi ulaze i u hranu. Veliki zagađivač svih vodenih površina je i plastika – svake godine oko 11 miliona tona plastičnog otpada završi u vodotokovima i drugim vodama. Plastika se vremenom razlaže na mikroplastiku (čestice veličine od 1 nm do 5 mm), koja dospeva gotovo svuda. Prisustvo mikroplastike utvrđeno je čak i u najdubljem delu okeana, Marijanskom rovu, kao i na najvišem vrhu sveta, Mont Everestu. Mikro- i nanoplastika ulaze u organizme ljudi, životinja i biljaka putem hrane, vode, vazduha i zemljišta. Posebno je zabrinjavajuće što nanoplastika manja od 1 mikrometra može da prodre i kroz ljudsku kožu. Sve ovo zajedno dovodi do narušavanja zdravlja ljudi i ugrožavanja života na planeti.

Glavni deo radionice (20 minuta)

- Tri nedelje ranije u odnosu na radionicu kada će se realizovati ova nastavna jedinica učesnicima se podele tabele koje popunjavaju kod kuće na dnevnom nivou u toku te tri nedelje.
- U tabelama se nalaze polja u kojima se upisuje paušalna ili tačno utvrđena potrošnja količina vode za datu aktivnost (zavisí od aktivnosti).

- Učesnici na dnevnom nivou u toku tri nedelje vode evidenciju o potrošnji vode u njihovom domaćinstvu.
- Na radionicu donose popunjene tabele.
- Učesnici predstavljaju rezultate koje su dobili, izračunavaju srednju vrednost za svaku nedelju.

Završni deo radionice (15 minuta)

- Moderator navodi učesnike da dođu do određenog zaključka.
- Moderator vodi diskusiju o dobijenim rezultatima i ukazuje na problem povećane i neracionalne potrošnje vode (očekivani rezultati).
- Učesnici dolaze do zaključka da povećana i neracionalna potrošnja vode dovodi do nestašice pijaće vode u bliskoj budućnosti.
- Učesnici na osnovu dobijenih rezultata za svaku nedelju prave grafikon iz kog izvode zaključak u kojoj nedelji je bila najviša potrošnja vode (razlog može biti neki događaj).

Očekivani ishodi nastavne jedinice

- Razvijanje odgovornog odnosa prema čistoj pijaćoj vodi kod učenika

Preporuka

- Napomenuti učesnicima prilikom podele tabela da se ne zalazi u njihovu privatnost, već se rezultati koriste isključivo u cilju sagledavanja činjenica o prekomernoj potrošnji vode u domaćinstvu i na globalnom nivou.
- Bilo bi poželjno da se istraživanje radi dva puta u toku školske godine, u toplijem i hladnijem periodu godine, jer se rezultati često značajno razlikuju.

Korisni linkovi

<https://www.ekovjesnik.hr/>

2

Naziv radionice: Nevidljiva voda

Ključni pojmovi

- voda koja se koristi u prehrambenoj proizvodnji
- prekomerna potrošnja vode
- racionalno korišćenje vode
- izračunavanje potrošnje vode

Trajanje

- 45 minuta

Materijal

- hamer (A3 format) ili blok broj 5
- lepak za papir
- marker, flomasteri
- kartice
- računar, projektor, telefon
- pristup internetu
- makaze

Nastavni predmeti

- biologija
- hemija
- geografija
- građansko vaspitanje

Ciljevi radionice

- Razvijanje svesti kod učesnika o prekomernoj potrošnji vode prilikom proizvodnje hrane
- Sagledavanje i prepoznavanje posledica nedostatka vode

- Podsticanje kritičkog mišljenja i podizanje ekološke svesti kod učesnika
- Razvijanje istraživačkih veština

Metodologija

- Interaktivna prezentacija uz objašnjenje
- Grupni rad, u zavisnosti od broja učesnika u odeljenju se formiraju grupe
- Diskusija

Sadržaj nastavne jedinice

- Prezentacija potrošnje vode
- Praktičan rad – izučavanje potrošnje vode u prehrambenoj industriji
- Izvođenje zaključka

Postupak

Uvodni deo radionice (10 minuta)

- Na početku radionice moderator pušta prezentaciju o virtualnoj vodi, na taj način uvodi učesnike u temu.
- Nakon prezentacije moderator postavlja pitanje učesnicima: Da li ste se susreli sa terminom „Nevidljiva voda“?
- Pretpostavka je da se mali broj učesnika (ili nijedan) nije do sada upoznao sa tim terminom.
- Moderator objašnjava ovu temu i pojam „Nevidljive vode“.
- „Nevidljiva voda“ je količina vode koja se potroši za proizvodnju bilo kod proizvoda koji čovek koristi u svakodnevnom životu, od prehrambenih proizvoda, odeće, obuće, tehnike i dr.
- Broj ljudi na planeti Zemlji konstantno raste, pa se povećava i potreba za raznim stvarima, a naročito za hranom. Koncentracija ljudi u gradovima kao i intenzivna poljoprivredna proizvodnja dosta

utiču na povećanje potrošnje vode. Imajući u vidu da u proseku jedan čovek „pojede” od 2.000 – 5.000 litara vode u toku jednog dana, i ako na to dodamo količinu vode koja se potroši za ostale svakodnevne aktivnosti (pranje, kupanje itd.), ukupna količina vode koje se potroši je ogromna.

- Na planeti Zemlji vodenih površina je oko 70 – 71% (slane i slatke vode) što je prilično velika količina slobodne vode (voda koja nije zarobljena u živim sistemima). Međutim, od te količine vode svega 2,5 % je slatke vode, a manje od 1 % je dostupne, čiste pijaće vode. Oko 70 % te dostupne vode odlazi na proizvodnju hrane.
- Prema istraživanjima koje je uradio FAO (Food and Agriculture Organization) 2018. godine u vezi dostupnosti i kvaliteta vode, Republika Srbija je na 47. mestu, od ukupno 108 zemalja.
- Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije (SZO) iz 2023. godine, dve milijarde ljudi na planeti nema pristup bezbednoj pijaćoj vodi, što kao posledicu ima veliku stopu oboljenja i smrtnosti.

Glavni deo radionice (25 minuta)

- Učesnici se dele u grupe. Svaka grupa dobija hamer, lepak, markere ili flomastere, makaze kao i pripremljene kartice na kojima je prikazana određena aktivnost.
- Moderator objašnjava učesnicima način realizacije radionice i deli potreban pribor.
- Učesnici dobijaju kartice koje lepe na hamer po redosledu i ispod svake treba paušalno (okvirno) da napišu količinu vode koja je potrošena da bi se izvela aktivnost koja je prikazana.
- Na kraju treba da sve saberu i rezultat koji su dobili predstavlja količinu vode koja je potrošena da bi se proizveo određeni prehrambeni proizvod.

- Jedan učesnik iz grupe predstavlja dobijene rezultate.
- Moderator na tabli beleži rezultate i upoređuje ih.

Završni deo radionice (10 minuta)

- Učesnici izvedu zaključak da se za proizvodnju hrane potroši velika količina čiste pijaće vode.
- Kod učenika se razvija svest i kritičko mišljenje o racionalnijoj potrošnji vode u domaćinstvu, očuvanju i zaštiti. Takođe, proširuje se svest da ne treba da prekomerno kupujemo i da ne bacamo hranu.

Preporuka

- Prilikom obrade ove teme fokus staviti na potrošnju vode, a ne na sam gotov proizvod.
- Moderator može da promeni namirnicu koja je data kao primer (možda neko od učenika ne koristi proizvode od brašna u ishrani ili pati od celijaklije).
- Takođe može se dati mogućnost učesnicima da sami daju primer prehrambene namirnice koja će koristiti kao primer.

Očekivani ishodi

- Učesnici razumeju i prepoznaju problem prekomerne potrošnje vode.

Korisni linkovi

Ekovjesnik - portal za održivi razvoj i
uspješnu zajednicu
Virtuelna voda - MEF FAKULTET
Prilog- kartice

3

Naziv radionice: Živi svet u vodi

Ključni pojmovi

- vodena staništa
- zaštićene i strogo zaštićene vrste crvene knjige

Trajanje

- 45 minuta

Materijal

- prezentacija
- štampani materijal
- stručna literatura
- enciklopedije
- sveska (prazna A4 format)
- flomasteri, marker
- pribor za crtanje
- makaze
- lepak
- hamer A3 format ili blok br.5
- računar
- štampač
- telefon
- pristup internetu

Nastavni predmeti

- biologija
- geografija
- likovna kultura

Ciljevi radionice

- Upoznavanje učesnika sa zaštićenim i strogo zaštićenim vrstama vodenih staništa u neposrednoj okolini Novog Sada
- Upoznavanje učesnika sa njihovim osnovnim karakteristikama
- Sticanje dodatnih znanja iz zakonodavstva iz oblasti zaštite i očuvanja vrsta u vodenim ekosistemima
- Upoznavanje učesnika sa pojmom Crvena knjiga i Crvena lista i njihovog značaja za opstanak ugroženih vrsta
- Aktivna metoda učenja (korišćenje više izvora podataka)
- Razvijanje istraživačkih sposobnosti

Metodologija

- Frontalni rad
- Individualni rad
- Rad u paru – grupni rad
- Primena IKT u nastavi

Sadržaj nastavne jedinice

- Interaktivna prezentacija o zaštićenim vrstama
- Korišćenje stručne literature, enciklopedija, pretraživanje na internetu
- Izrada postera, panoa

Postupak

Uvodni deo radionice (5 minuta)

- Moderator uvodi učesnike u temu o biljnim i životinjskim vrstama koje su karakteristične za vodena područja u okolini grada Novog Sada.
- Moderator upoznaje učenike sa terminom zaštićene i strogo zaštićene vrste.
- Moderator daje akcenat na pojam biodiverziteta i značaj njegovog očuvanja.

Glavni deo radionice (30 minuta)

- Savremeni način života i povećanje populacije ljudi u gradovima, kao i širenje gradske zone, doveo je do delimičnog ili potpunog uništavanja vodenih staništa. Zbog toga je neophodno kod učenika i ostalog građanstva podizati i razvijati svest o zaštiti i očuvanju preostalih prirodnih i veštačkih vodenih staništa. Takođe je važno upoznati ih sa vrstama koje su tu nastanjene.
- Ugrožavanje njihovih staništa dovodi do iščezavanja mnogih vrsta.
- Zaštita prirode u Republici Srbiji je regulisana na više načina:

1. Zakonskim aktima i pravilnicima: Zaštita prirode u Republici Srbiji je uređena Zakonom o zaštiti prirode („Službeni glasnik Republike Srbije“, broj 36/09, 88/10, 91/10 i 14/16.), takođe i mnoge radnje kao što su npr. prekomeran lov i ribolov, sakupljanje biljaka, sakupljanje gljiva; su takođe regulisane zakonskim aktima, kao i mnoge druge radnje. Zakoni su objavljeni u Službenom glasniku.

2. Proglašenjem određenog područja Nacionalnim parkom, Specijalnim rezervatom prirode, Parkom prirode, Spomenikom prirode ili zaštićenim područjem određene kategorije.

3. Crvenim knjigama ili Crvenim listama u kojima se nalaze sve ugrožene vrste svrstane u određene kategorije.

BILJKE

- Na području Autonomne Pokrajine Vojvodine se nalazi 149 vrsta sa 36 podvrsta strogo zaštićenih biljaka i 203 vrste sa 67 podvrsta zaštićenih biljaka.
- U okolini Novog Sada se nalazi 27 strogo zaštićenih i 22 zaštićene biljne vrste, i to na područjima Nacionalnog parka „Fruška Gora“, Specijalnog rezervata prirode „Koviljsko-Petrovaradinski rit“ i Parka prirode „Begečka jama“.
- Neke od tih biljaka spadaju u kategoriju vodenih biljaka poput:

1. *Nuphar lutea* – žuti lokvanj
2. *Nymphaea alba* – beli lokvanj
3. *Trapa natans* – vodeni orašak

ŽIVOTINJE

- **RIBE** – najznačajnije područje za život i opstanak riba na teritoriji grada Novog Sada je Specijalni rezervat prirode „Koviljsko-Petrovaradinski rit“ i Park prirode „Begečka jama“. U Republici Srbiji ima 30 strogo zaštićenih vrsta i 34 zaštićene vrste riba. Od tog broja u okolini Novog Sada ima 5 strogo zaštićenih vrsta, a to su:

1. *Rhodeus sericeus amarus* – pucavac
2. *Cobitis elongata* – vijunica
3. *Misgurnus fossilis* – čikov
4. *Gymnocephalus baloni* – balonov balavac
5. *Gymnocephalus cernuus* – balavac

I 10 zaštićenih vrsta , a to su:

1. *Acipenser ruthenus* – kečiga
2. *Esox lucius* – štika
3. *Abramis brama* – deverika
4. *Ballerus ballerus* – kesega
5. *Blicca bjoerkna* – krupatica
6. *Cyprinus carpio* – šaran
7. *Aspius aspius* – bucov
8. *Leuciscus idus* – jaz
9. *Perca fluviatilis* – grgeč
10. *Silurus glanis* – som

- **VODOZEMCI:** Na teritoriji Republike Srbije postoji 21 vrsta vodozemaca - 8 vrsta iz reda repatih i 13 vrsta iz reda bezrepih vodozemaca. Najveći broj vrsta je zabeležen na teritoriji Panonske nizije – na očuvanim vlažnim staništima. U okolini Novog Sada ima dosta takvih područja (obale Dunava, parkovi, kanali, obronci Fruške Gore, ritovi), pa zbog toga ove vrste nisu vezane samo za zaštićena područja, već nastanjuju i ostale vodene ekosisteme koji nisu pod zaštitom.
- Na teritoriji grada Novog Sada ima 12 vrsta vodozemaca:

1. *Lissotriton vulgaris* – mali mrmoljak
2. *Triturus dobrogicus* – podunavski mrmoljak
2. *Hyla arborea* – kreketuša
3. *Bombina bombina* – crvenotrbi mukač
4. *Bombina variegata* – žutotrbi mukač
5. *Bufo bufo* – obična krastača
6. *Pseudepidalea viridis* – zelena krastača
7. *Pelobates fuscus* – obična češnjarka
8. *Rana dalmatina* – šumska žaba
9. *Pelophylax kl. esculenta* – zelena žaba
11. *Pelophylax lessonae* – mala zelena žaba
12. *Pelophylax ridibunda* – velika zelena žaba

- Značaj vodozemaca je u tome što se oni hrane insektima i mogu da pojedu ogromnu količinu insekata (prvenstveno komaraca) i na taj način regulišu njihovu brojnost i smanjuju populaciju. To je veoma značajno, naročito posle obilnih i dugotrajnih kiša, kao i nakon porasta vodostaja Dunava, naročito u prolećnom period.
- Učesnici prave album zaštićenih vrsta.
- Učesnici putem interneta na mobilnim telefonima ili računarima istražuju o ovim gore navedenim vrstama.
- Njihove karakteristike zapisuju u svesku.
- Ako su u mogućnosti, mogu da odštampaju fotografiju i zalepe u svesku, a mogu i da ih nacrtaju.
- Učesnici mogu i na panou da naprave galeriju zaštićenih vrsta.
- Učesnicima je takođe data i mogućnost da urade prezentaciju na računaru u program koji im je dostupan.

Završni deo radionice (10 minuta)

- Moderator započinje diskusiju o značaju zaštite određenih područja i značaju zakonskih regulativa u te svrhe.
- Moderator pregleda radove učenika.

Očekivani ishodi

- Učesnici stiču znanja o zaštićenim vrstama koje žive u njihovoj bližoj okolini i njihovom značaju.
- Takođe se učesnici upoznaju sa zaštićenim područjima u okolini Novog Sada.

Preporuka

- Ovom nastavnom jedinicom nisu obuhvaćene sve vrste koje žive na tim staništima poput barske školjke, rečnog raka, pojedinih vrsta insekata , barske kornjače itd., pa mogu kod kuće da dopune i dodaju te vrste.
- Moderator može organizovati posetu nekom vodenom staništu u okolini

4

Naziv radionice: Ekološki dnevnik

Ključni pojmovi

- podela voda
- otpadne vode
- eutrofikacija voda
- cvetanje vode

Trajanje

- 45 minuta

Materijal

- lepak za papir
- pribor za pisanje i crtanje
- makaze
- računar, projektor, telefon
- pristup internetu
- štampani materijal

Nastavni predmeti

- biologija
- hemija
- geografija
- građansko vaspitanje
- likovna kultura

Cilj radionice

- Razvijanje ekološke svesti kod učesnika o prekomernom zagađenju voda
- Sagledavanje i prepoznavanje posledica nedostatka i zagađenju vode

Literatura

Podaci o broju i nazivima zaštićenih vrsta je preuzeto iz publikacije „Okreni Novi List“, izdavač grad Novi Sad u saradnji sa Pokrajinskim zavodom za zaštitu prirode.

- Podsticanje kritičkog mišljenja i podizanje ekološke svesti kod učesnika
- Razvijanje istraživačkih veština

Metodologija

- Interaktivna prezentacija uz objašnjenje moderatora
- Individualni rad
- Diskusija
- Primena IKT u nastavi
- Projektna nastava

Sadržaj nastavne jedinice

- Prezentacija o podeli i načinima zagađenja vode
- Praktičan rad – pretraživanje na internetu
- Izrada ekološkog dnevnika
- Izvođenje zaključka

Postupak

Uvodni deo radionice (15 minuta)

- Podela vode:
 1. Površinske – reke, jezera, bare, potoci, mora, okeani
 2. Podzemne – izvorišta koja se nalaze ispod površine zemlje i koje se dopunjavaju površinskim vodama i atmosferskim padavinama koje prodiru u zemljište
 3. Atmosferske – svi oblici padavina – rosa, kiša, sneg, grad
- Pokazatelji kvaliteta vode:
 1. Fizički:
 - Suspendovane materije
 - Mutnoća
 - Boja
 - Ukus
 - Miris
 - Temperatura

2. Hemijski:

- Ukupne rastvorene materije
- pH vrednost
- Alkalitet (baznost)
- Tvrdoća
- Rastvoreni gasovi
- Hranljive materije
- Metali

2. Biološki:

- Brojnost i prisustvo živog sveta u vodi

- Zagađivači voda su ujedno i pokazatelji kvaliteta vode, oni mogu biti:
 1. Hemijski – kiseline, baze, razne soli, pesticidi, deterdženti itd.
 2. Biološki – bakterije, virusi, alge, fekalije itd.
 3. Fizički – toplota, boja, miris, radioaktivnost, pesak, mulj itd.
- Posebnu pažnju treba dati jednoj pojavi koja se zove eutrofikacija koja prouzrokuje „cvetanje vode“. Naime, kada se sa poljoprivrednog zemljišta u vodu spiraju mineralna đubriva, izazivaju ozbiljne probleme. Mineralna đubriva su bogata fosfatima i nitratima. Alge koje žive u vodi koriste te mineralne soli i počinju da bujaju i da se nekontrolisano razmnožavaju. Samim tim troše veće količine kiseonika iz vode. Povećava se i broj uginulih algi koje razlažu saprofiti (organizmi koji se hrane mrtvom organskom materijom), pa se još više povećava potrošnja kiseonika. Posledica ovog procesa je smanjena koncentracija kiseonika u vodi, što izaziva uginuće ostalog živog sveta u vodi. Na dnu se talože njihovi ostaci i stvara se velika količina mulja i detritusa. Voda dobija neprijatan miris, loš ukus, može postati otrovna, pa samim tim i nebezbedna za konzumiranje i izvođenje bilo kakvih aktivnosti (napajanje stoke, kupanje u jezeru, reci itd.)

- Načini zagađenja prirodnih voda :

1. Hemijsko – organske i neorganske materije, teški metali, pesticidi, soli, nafta, ulja, deterdženti
2. Biološko – patogeni mikroorganizmi, virusi
3. Fizičko – čvrst otpad, toplota, buka, vibracije
4. Radioaktivno – nuklearne probe, havarije na nuklearnim postrojenjima, nuklearni otpad
5. Vizuelno – betoniranje obala, izgradnja luka, pristaništa, objekata

- Pored svih oblika zagađenja voda, posebnu pažnju treba obratiti na biološko zagađenje. Biološki zagađivači kada dospeju u vodu, menjaju kvalitet vode i ako se takva voda koristi za piće izazivaju ozbiljna i teška oboljenja. Neka od tih oboljenja su teške zarazne bolesti kao npr. kolera, tifus, dizenterija. U nerazvijenim zemljama i u područjima gde nema dovoljno čiste vode za piće, dolazi do povećane smrtnosti. Zbog toga na dnevnom nivou umire i do 20.000 ljudi, od čega je polovina dece, mlađe od 5 godina.
- Svaka voda nakon upotrebe je zagađena i predstavlja otpadnu vodu.
- Otpadne vode se dele na:
 1. Komunalne – otpadna voda iz domaćinstva
 2. Industrijske – otpadna voda iz industrije
 3. Poljoprivredne
- Gradske otpadne vode su mešavina komunalnih i industrijskih voda

Glavni deo radionice (20 minuta)

- Učesnici dobijaju štampani materijal
- Pomoću računara ili mobilnih telefona pretražuju na internetu konkretne primere zagađenja voda, na taj način što pronalaze tekstove, vesti, objave

- Prikupljaju po 5 tekstova o zagađenju voda u Republici Srbiji i po 5 tekstova o zagađenju voda na globalnom nivou, kao i primere eutrofikacije vode
- Kada prikupe tekstove, počinju sa izradom ekološkog dnevnika

I DEO izrade ekološkog dnevnika

- Učesnici materijal koji su dobili od moderatora zalepe u svesku po utvrđenom redosledu (redosled je naznačen na materijalu)

II DEO izrade ekološkog dnevnika

- Tekstove koje su učesnici pronašli na internetu, štampaju (ako postoji mogućnost) ako ne postoji mogućnost, onda ih prepisuju u svesku
- Ako su tekstovi duži, dovoljno je da se napiše po tezama
- Učesnicima je takođe data i mogućnost da urade digitalni ekološki dnevnik, na računaru u obliku prezentacije u određenom programu

III DEO izrade ekološkog dnevnika

- Nakon što su završili sa izradom dnevnika učesnici treba da daju svoj zaključak i mišljenje u odnosu na tekstove koji su pronašli
- Zaključak zapisuju u svesku

Završni deo radionice (10 minuta)

- Učesnici prezentuju svoje ekološke dnevnike
- Moderator koordinira prezentacijom

Očekivan ishod radionice

- Razvijanje odgovornog odnosa prema prirodi
- Aktivno uključivanje učenika u akcije čišćenja obala reka, jezera
- Podsticanje kritičkog mišljenja
- Međupredmetna kompetencija

Preporuka

- Učenici osim tekstova o zagađenju vode mogu pronaći i tekstove o zagađenju zemljišta, vazduha i hrane i dodati ih u ekološki dnevnik

PODELA OTPADNIH VODA

Prema sadržaju zagađujućih materija i dejstvu na reke i druge vode

I GRUPA – otpadne vode koje sadrže neorganske primese sa specifičnim toksičnim osobinama - soli, baze, arsen, bakar, olovo i drugi teški metali, metalni oksidi i hidroksidi, vodonik-sulfid i druga jedinjenja sumpora. Mogu da se nalaze u rastvornom i nerastvornom obliku, dovode do promene boje, prozračnosti i pojave neprijatnog mirisa i ukusa. Doprinosu taloženju nerastvornih supstanci što pogubno deluje na bentos. Zagađivači I grupe mogu promeniti pH i tvrdoću vode i trovati vodene organizme toksičnim supstancama.

II GRUPA – otpadne vode koje sadrže mineralne primese bez specifičnog toksičnog dejstva. Zagađujuće materije u njima su suspendovane mineralne materije i sitne čestice minerala. Njihovo dejstvo je slično delovanju I grupe, samo je manje izraženo.

III GRUPA – otpadne vode sa organskim primesama, bez specifičnog toksičnog dejstva. Sadrže pretežno otpadni materijal prehrambene industrije koji nije toksičan. Organske materije se oksiduju pod dejstvom aerobnih organizama trošeći kiseonik iz vode a delimično se podvrgavaju i anaerobnom razlaganju uz nastajanje otrovnih gasova (H_2S , CH_4 , NH_3).

IV GRUPA – otpadne vode koje sadrže organske primese sa specifičnim toksičnim osobinama – fenoli, smole, boje, derivati nafte, jedinjenja sumpora (merkaptani, H_2S), alkoholi, aldehidi, kiseline, baze, organske i neorganske soli, jedinjenja arsena, olova i dr. Ova grupa deluje analogno otpadnim vodama I grupe, ali je izraženije zbog njihove spore mineralizacije kao i činjenice da se njihovo štetno dejstvo proteže na desetak, pa čak i stotinu km od zagađenja, posebno u rekama sa brzim tokom. Benzen, ulje, smole, fenoli i piridini menjaju boju vode i ukus, voda postaje mutna i pokriva se fluoresciraćim tankim slojem koji sprečava kontakt sa kiseonikom

5

Naziv radionice: Čuvajući vodu čuvamo sebe

Ključni pojmovi

- svetski dan voda
- dan Dunava
- zaštita vodenih resursa
- nestašica čiste pijaće vode
- očuvanje vodenih resursa

Trajanje

- 45 minuta

Materijal

- računar
- telefon
- projektor
- pristup internetu
- makaze
- lepak
- pribor za crtanje

Nastavni predmeti

- biologija
- geografija
- hemija
- likovna kultura
- srpski jezik i književnost
- građansko vaspitanje

Ciljevi radionice

- Kod učesnika se razvija i podiže ekološka svest o ugroženosti svih vodenih površina na planeti Zemlji, kao i o nedostatku i sve većoj potrošnji čiste pijaće vode.
- Na osnovu stečenih znanja učenici mogu aktivno učestvovati u raznim ekološkim akcijama, kako lokalnim tako i šire (npr. čišćenje obale Dunava).
- Učesnici se mogu uključiti i učestvovati u raznim naučnim projektima, tribinama, diskusijama, događajima, manifestacijama
- Učesnici mogu samostalno pokrenuti neku određenu akciju na lokalnom nivou i na taj način doprineti jačanju ekološke svesti šire zajednice

Metodologija

- Frontalna metoda
- Demonstrativno – ilustrativna metoda
- Dijaloška metoda
- Grupni rad
- Primena IKT u nastavi

Sadržaj nastavne jedinice

- Prezentacija
- Praktičan rad – izrada postera i panoa

Postupak

Uvodni deo radionice (10 minuta)

- Moderator na tabli ispisuje slogan „Više je savršenstva u kapi vode nego u bilo kojoj mašini koju je čovek napravio!“
- Moderator uvodi učesnike u temu na taj način što ukratko ponovi činjenice značaju vode
- Moderator upoznaje učesnike sa dva važna datuma:

22. mart – Svetski dan voda

29. jun – Dan Dunava

Moderator podeli učesnike u grupe (po tri ili četiri učesnika, u zavisnosti od ukupnog broja učesnika u grupi) i podeli potreban material za rad.

Glavni deo radionice (20 minuta)

- Na osnovu znanja, iskustva i usvajanja činjenica sa prethodnih radionica, učenici treba da osmisle snažnu poruku, slogan, logo, naprave pano ili poster ili urade prezentaciju na računaru u programu koji im je dostupan. Njihov način prikazivanja treba da pošalje jasnu poruku o značaju zagađenja i prekomerne potrošnje čiste vode ostatku zajednice. Takođe, njihova poruka treba da bude usmerena i na zaštitu i očuvanje vodenih staništa.
- Svetski dan voda obeležava se svake godine 22. marta. Taj dan je usvojen rezolucijom UN-a u decembru 1992. godine. Svake godine je posvećen određenoj temi, a tema 2025. godine je „Očuvanje glečera“.
- Zašto je važno da se ovaj dan obeleži? Činjenica je da je u svetu sve veći broj zemalja koje se susreću sa nestašicom vode ili je voda nebezbedna za piće i obavljanje svakodnevnih aktivnosti. Prema podacima oko 2 miliona ljudi umire na godišnjem nivou od posledica zagađene vode za piće.
- Prekomerna potrošnja, zagađenje vode, isušivanje bara i močvara, pretvaranje zemljišta u poljoprivredno i građevinsko, širenje gradova i nekontrolisana gradnja dovode do nestanka kopnenih voda, a naročito močvarnih i barskih staništa, što za posledicu ima nestanak vrsta kojima je to prirodno stanište.

- Prema nekim proračunima u toku 2025. godine bi se 1/3 svetske populacije mogla suočiti sa nestankom vode. Međunarodni dan reke Dunav se obeležava 29. juna.
- Ovaj dan obeležava 14 zemalja koje su potpisnice Međunarodne konvencije o zaštiti Dunava. Na taj način se skreće pažnja javnosti na značaj ove Evropske reke. „Dan Dunava“ se obeležava od 2004. godine raznim manifestacijama.
- Učesnici svoje prezentacije treba da posvete jednom od ova dva važna datuma i da na osnovu izabranog urade rad.

Završni deo radionice (15 minuta)

- Učesnici izlažu svoje radove i prezentuju
- Radove kače na zidove učionice (na mesto gde je predviđeno kačenje plakata) ili na drugim mestima u školi kako bi bili vidljivi širem auditorijumu.
- Moderator koordinira i pomaže prilikom izlaganja radova

Očekivani ishodi

- Učenici se mogu aktivno uključiti u akcije na lokalnom nivou kako bi doprineli zaštiti prirode (sakupljanje smeća, čišćenje obale reka, sadnja drveća)
- Učesnici stiču dovoljno znanja da mogu samostalno prepoznati problem i ukazati na njega

Preporuka

- Poseta lokalitetu koji je pod zaštitom na teritoriji Grada Novog Sada
- Poseta Pokrajinskom zavodu za zaštitu prirode
- Uključivanje učenika u rad ekoloških društava i organizacija npr. Pokretu gorana Novog Sada i dr.

Korisni linkovi

Svetski dan voda 2024: Voda za mir
Dan Dunava 2025: Naš Dunav, naša budućnost

Zemljište

Zemljište je temelj života na našoj planeti. Ispod površine koju svakodnevno gazimo odvija se složen i neprekidan proces — razlaganje, obnavljanje i stvaranje novih hranljivih materija. U tom nevidljivom svetu žive milioni mikroorganizama, gljiva, insekata i drugih sitnih bića koja čine da biljke rastu, a ekosistemi opstaju. Bez zdravog zemljišta ne bi bilo hrane, pa ni života koji poznajemo.

Iako ga često smatramo neiscrpnim, zemljište je ograničen resurs. Humusni sloj je gornji deo zemljišta bogat razgrađenim ostacima biljaka i životinja. Njegovo formiranje traje stotinama, pa i hiljadama godina, dok ga ljudske aktivnosti mogu uništiti za svega nekoliko sezona. Klimatske promene, zagađenje i erozija prete da ovaj tihi, ali presudni deo prirode učine beživotnim.

Na radionicama ćemo istražiti koliko ima zemlje na Zemlji, kako zemljište nastaje, koji je sastav zemljišta i ko su njegovi stanovnici, kakvu ulogu ima u prirodnim ciklusima, ali i kako svako od nas može doprineti njegovoj zaštiti.

Razumevanje zemljišta znači razumevanje života — a to je znanje koje nam je danas potrebnije nego ikada.



1

Naziv radionice: Koliko ima zemlje na Zemlji?

Ključni pojmovi

- raspoloživo plodno zemljište
- brojnost ljudske populacije
- poljoprivreda
- hrana
- hrana kao otpad

Trajanje

- 45 minuta

Materijal

- oprana jabuka, nož za sečenje jabuke i ubrus
- list papira i olovka za svakog učesnika
- tabla za pisanje
- papirići za završne poruke „zeleno obećanje“
- „kanap nade“ za kačenje zelenih obećanja potreban za svih 5 radionica)
- male drvene štipaljke



Nastavni predmeti

- geografija
- biologija
- istorija
- građansko vaspitanje
- veronauka

Ciljevi radionice

- Sticanje realnog osećaja o ograničenosti prirodnih resursa na planeti Zemlji, kroz asocijativni prikaz
- Razumevanje razmera i dinamike rasta svetske populacije
- Osveščivanje posledica bacanja hrane, od ličnog do globalnog nivoa, uz podsticaj ka odgovornijem ponašanju
- Podsticanje lične refleksije i donošenje odgovornih odluka koje doprinose očuvanju zemljišta za proizvodnju hrane

Metodologija

- Vizuelno-asocijativna metoda, demonstracija sečenja jabuke kao ilustracija prirodnih resursa
- Kviz sa vođenom refleksijom – učesnici najpre samostalno razmišljaju i zapisuju odgovore, zatim zajednički analiziraju rezultate i zaključuju
- Diskusija vođena pitanjima – podsticanje međusobnog deljenja uvida, povezivanje podataka sa svakodnevnim iskustvima
- Mini zadaci za angažovanje – kao što je „kanap nade“ sa ličnim porukama i obećanjima
- Simbolične nagrade i humor – radi podsticanja pažnje i pozitivne atmosfere

Sadržaj nastavne jedinice

- Vizuelna demonstracija sa jabukom – ilustracija ograničenosti plodnog zemljišta na planeti (10 minuta)
- Kviz sa vođenim diskusijama u četiri segmenta – učenje kroz pitanja, zajedničko zaključivanje i osvrt na podatke (ukupno 25 minuta)
- Završni deo – zaključci radionice i pisanje ličnih motivacionih poruka (10 minuta)

Postupak

I. Koliko plodnog zemljišta ima na planeti? (10 minuta)

Iseći jabuku kao ilustraciju raspoloživog plodnog zemljišta na Zemlji

Tekst moderatora:

Zamislimo da je cela planeta Zemlja – jedna jabuka.

Cela jabuka = cela planeta (100%)

Znamo da $\frac{2}{3}$ površine Zemlje čine mora i okeani.

Prema površini, mi smo planeta „Voda“, a ne Zemlja.

Međutim, ako bismo skupili svu vodu sa planete: iz okeana, mora, jezera, podzemnu i površinsku, sva voda bi spram veličine jabuke izgledala kao jedan kliker (tako da ipak nastanjujemo planetu Zemlju).

Iseći krišku jabuke veličine $\frac{1}{4}$ jabuke.



$\frac{3}{4}$ (75%) → Zajedno sa okeanima i morima, $\frac{3}{4}$ površine Zemlje su nepristupačne za proizvodnju hrane, jer treba dodati i površinu koju zauzimaju reke, površine pod ledom, pustinje i neplodne planine.

Ostaje $\frac{1}{4}$ jabuke (25%) → raspoloživo kopno
Od dela koji predstavlja $\frac{1}{4}$ kopna, iseći $\frac{1}{2}$.



Polovina kopna nije pogodna za poljoprivredu – koristi se za naselja, infrastrukturu, industriju, šume, kao i zaštićenih prirodnih dobara (šuma i zaštićene prirode nam treba još i više), tu površinu čine i predeli sa nepovoljnom klimom (previše ili premalo vlažnosti), močvare i slično.

Ostaje $\frac{1}{8}$ jabuke (12,5%) → potencijalno obradivo zemljište.

Od te $\frac{1}{8}$, oguliti koru jabuke.



Ova tanka kora jabuke predstavlja plodno zemljište na kojem zaista uzgajamo hranu. Ovo „zemljište“ kao kora jabuke je zapravo jako tanko i ne bi bilo vidljivo ljudskom oku – spram veličine jabuke kao planete, jer su najplodnija zemljišta duboka samo 2m, a najčešće su zemljišta mnogo plića.

Ako je Zemlja veličine jabuke od 10 cm, a prosečan prečnik Zemlje je 12.742 km, sloj zemljišta dubok 2 metra bio bi tanak otprilike 0,000016 mm – što je: manje od 1/6000 debljine ljudske dlake; nevidljiv golim okom; kao nevidljiv film preko jabuke.

Da li ima dovoljno zemljišta da obezbedi dovoljno hrane za sve ljude na planeti?

Ima sasvim dovoljno (ovo naglasiti, da ne se ne stvori atmosfera beznađa i očaja) – ali samo ako bismo ovo plodno zemljište koristili isključivo za proizvodnju hrane. Međutim, veliki deo zemljišta danas se sve više koristi i za druge svrhe: proizvodnju energije (biomasa, solarne elektrane), industrijske zone, rudnike, puteve, naselja, odlaganje otpada... Sve to zajedno čini povećan ekološki otisak na zemljište – i dovodi do njegovog smanjenja, zagađenja i degradacije. Ono što nazivamo „standardom“ i lagodnim, savremenim životom, zapravo ugrožava plodne površine.

II. Kviz: Ljudi, hrana i zemljište (ukupno 25 minuta)

Moderator zamoli učesnike da uzmu prazan papir, da napišu svoje ime i numerišu odgovore koje će dati, pišu brojeve od 1 do 8 jedno ispod drugog (nemaju predefinisani test). Postavljaju se pitanja jedno po jedno – svi samostalno zapisuju odgovore. Nakon svakog pitanja moguće je da nekoliko njih podeli usmeno svoje pretpostavke. Tokom prvih 5 pitanja ne saopštavaju se odmah tačni odgovori – oni se otkrivaju zajedno u prvoj pauzi. Za pitanja 6–8, tačni odgovori slede odmah nakon zapisivanja odgovora sa diskusijom.

Prvi deo kviza 5 pitanja (10 minuta)

1. Koliko trenutno ima ljudi na planeti Zemlji?

(oko 8,2 milijarde)

2. Koje tri zemlje sveta imaju najveću populaciju i koliko ona otprilike broji?

(Indija i Kina sa oko po 1,4 milijardi ljudi svaka. Indija ima učešće u svetskoj populaciji od 17,8%, Kina od 17,2%. Sledeća država je SAD sa „tek“ oko 350 miliona ljudi (4,2% svetske populacije), slede Indonezija, Pakistan, Nigerija, Brazil. Srbija je na 111. mestu od 233 država, sa učešćem od 0,081% svetske populacije)

3. Kada je u istoriji bilo 4 milijarde ljudi (duplo manje ljudi na Zemlji nego što ima danas)?

(1974. godine)

1 milijarda – 1804. (~12.000+ godina od nastanka prvih stalnih naselja čovečanstva)

2 milijarde – 1927. (123 godine)

3 milijarde – 1960. (33 godine)

4 milijarde – 1974. (14 godina)

5 milijardi – 1987. (13 godina)

6 milijardi – 1999. (12 godina)

7 milijardi – 2011. (12 godina)

8 milijardi – 2022. (11 godina)

od 4. do 8. milijarde prošlo je 48 godina)

4. Koliko se prognozira da će biti ljudi na Zemlji 2100. godine?

(Procenjuje se da će broj ljudi na planeti i dalje rasti, ali mnogo manjom brzinom, prognozira se da će do 2060. godine biti 10 milijardi ljudi, a 2100. godine 10,2 milijarde ljudi na Zemlji)

5. Kakvo je stanje u Srbiji, koliko ima stanovnika trenutno i da li postoji trend rasta ili pada?

(Oko 6,5 miliona, negativni trend od oko -5,7%)

Na kraju prvog dela kviza, svi učesnici stavljaju list papira daleko od sebe, prodiskutovati kratko ko ima najviše približnih odgovora, gde su najviše pogrešili i slično, opciono proglasiti pobjednika (može da dobije kao nagradu isečenu jabuku 3/4 – deo okeana i lednika od demonstratora)

Kviz se nastavlja, diskusija i tačan odgovor sledi odmah nakon zapisivanja odgovora na pitanje

6. Koliko hrane koje pojedemo potiče sa zemljišta u procentima? (5 minuta)

95% svetski proizvedene hrane direktno ili indirektno potiče sa zemljišta. 5% je iz mora i okeana koji su u prošlosti bili glavni izvori proteina za čovečanstvo, ali sada više nisu (zbog prekomernog lova i zagađenja).

Veštački sistemi gajenja (veštačko osvetljenje i grejanje), kao vertikalne farme ili farme na supstratu, u vodi sa hranljivim rastvorom (hidroponija), na krovovima zgrada, imaju zanimljivo učešće u svetskoj proizvodnji hrane. Dodatno ovi sistemi su veliki energetske potrošači (nisu energetske efikasni). Sistemi kao

što je gajenje na krovovima i terasama u saksijama, štede troškove i emisije gasova od dostave, mogu da snabdeju na primer restorane sa začinskim biljem i povrćem (vitaminima), ali ne mogu da nas suštinski snabdeju potrebnim proteinima i kalorijama.

7. Koliko zemljišta je približno potrebno da se jedan čovek nahrani u m² za godinu dana? (5 minuta)

Ne postoji tačan odgovor Procene široko variraju u zavisnosti od ishrane, ali u najgrubljem proseku je potrebno oko 2.000 m² ili 0,2 ha obradivog zemljišta godišnje da se proizvede dovoljno hrane za jednu osobu koja se umereno i raznovrsno hrani. To uključuje žitarice, povrće, voće i deo hrane životinjskog porekla.

Ako bi svi ljudi jeli kao stanovnici bogatih zemalja, posebno s visokim unosom mesa, bilo bi potrebno mnogo više zemljišta – jer proizvodnja mesa zahteva više resursa, dodatno i čiste pitke vode i veće površine zemljišta za stočnu hranu.

Danas ljudi jedu i više količinski nego ranije, između ostalog i zato što su fizički viši i teži. Sigurno ste se začudili u muzeju dok ste gledali uniforme vojnika iz prošlih vekova, jer ste primetili kako deluju malih brojeva, kao dečijih veličina. Nekada je prosečna visina ljudi bila oko 150 cm, dok je danas znatno viša, što takođe povećava nutritivne potrebe. (Prosečna visina 181 cm u Srbiji za odrasle muškarce, ako se ovo navodi – ovde objasniti da prosek ne znači da su svi toliki, da se neko nižeg rasta ne bi osećao loše, već da je prosek svih različitih visina i da je raznolikost dobrodošla u svemu).

8. Koliko hrane bacamo u procentima na nivou sveta? (5 minuta)

Preko 30% ukupno svetski proizvedene hrane se baci. To znači da skoro trećina hrane nikada ne bude pojedena – baca se tokom proizvodnje, skladištenja, distribucije, ali i u domaćinstvima.

U Srbiji se procenjuje da se prosečno baci 35kg po stanovniku godišnje (ispod proseka EU gde se baci 131 kg po stanovniku), najviše se baci: hleb (10kg), meso (70kg), mleko (60kg). Pre nego što nadalje bacite hranu promislite koliko je za nju trebalo zemljišta, čiste vode, vremena, energije i truda da ona bude proizvedena. Nije poenta jesti staru hranu, uzimati ostatke svoje porcije iz restorana (ovo drugo je zane-marljiva količina, ali je jako poželjno), već je poenta kupovati manje, kupovati planski, samo onoliko koliko ćemo zaista pojesti.

Dodatno: Pitati ih gde oni misle da najviše hrane ode u otpad – da li u prodavnicama, restoranima ili kod kuće? Može se napraviti brza mini-diskusija sa podizanjem ruke.

Tačan odgovor: Najviše hrane se baci u domaćinstvima. U Srbiji, domaćinstva su odgovorna za čak 66–70% ukupnog otpada od hrane, što je u skladu sa i evropskim prosekom prema mestu bacanja hrane.

9. Zaključak: Kako da očuvamo zemljište? (10 minuta)

Započeti kratkom diskusijom – pitati učesnike:

„Šta mi možemo da uradimo kako bismo očuvali zemljište?“

Beleži se nekoliko odgovora na tabli ili papiru (npr. ne bacati hranu, birati lokalnu hranu, ne zagađivati, čuvati plodno zemljište za poljoprivredu - a ne za širenje gradova i industrije, kompostirati, pošumljavati, podržavati organske proizvođače...).

Zatim, moderator ukratko sumira ključne poruke:

- Plodno zemljište je ograničen prirodni resurs na planeti Zemlji.
- Skoro sva hrane dolazi sa zemljišta – ako ga izgubimo ili zagađujemo, gubimo i mogućnost da se hranimo.
- Uprkos svim našim tehnološkim dostignućima, nemamo načina da zamenimo zemljište, ne možemo pojesti naše pametne telefone, e-automobile, niti tablete.
- Rast populacije i bacanje hrane su ogroman izazov za budućnost.

Svako od nas može doprineti – malim koracima u svakodnevicu.

Podeliti „zeleno obećanje“ – učesnici na papirić napišu jednu stvar koju će pokušati da rade posle radionice kako bi pomogli očuvanju zemljišta. Papirići se zakače štipaljkom na „kanap nade“ kao simboličan čin.

Preporuka

- Tokom radionice, važno je izbegavati ton koji može izazvati strah, beznađe ili ekološku anksioznost. Iako se učesnicima predstavljaju ozbiljne činjenice o stanju prirodnih resursa, fokus treba da bude na osnaživanju i podsticanju na promenu.
- Naglasite da njihova generacija ima moć da odlučuje, menja navike i kreira održiviju budućnost – i da su znanje, svest i male svakodnevne odluke upravo ono što pravi razliku.
- Držati se predviđenog vremena za vreme pitanja/ kviza, držati satnicu na vidnom mestu, zaustaviti eventualno razvijenu diskusiju, kako bi ostalo dovoljno vremena za završnu diskusiju i zaključke.
- Ukoliko je manja grupa, moguće je da svaki učesnik ima

svoju unapred opranu jabuku, nož i salvetu, i da nakon demonstracije svako pojede svoju jabuku tokom kviza koji sledi

- Bilo bi korisno da se radionica održi kao dvočas uz prisustvo dva predavača nastavnika dva različita predmeta, sa više vremena za diskusiju.

Očekivani ishodi nastavne jedinice

- Učesnici bolje razumeju apstraktne pojmove kroz konkretne vizuelne prikaze i praktične primere
- Učesnici razvijaju kritičko mišljenje u odnosu na globalne izazove rasta populacije i ograničenih prirodnih resursa
- Polaznici aktivno učestvuju u diskusiji i kvizu, mogu da izraze svoje stavove i povežu se emocionalno sa temom
- Učesnici prepoznaju značaj lične odgovornosti u očuvanju hrane i zemljišta i imaju mogućnost da to iskažu to kroz motivacione poruke
- Učesnici prepoznaju značaj lične odgovornosti u očuvanju hrane i zemljišta i imaju mogućnost da to iskažu to kroz motivacione poruke

Korisni linkovi

Postoji više varijanti demonstracije jabuke i koliko ima raspoloživog plodnog zemljišta, koji se međusobno razlikuju po površini. Prethodno naveden primer dat u ovom materijalu je najpribližniji zvaničnim podacima.

<https://www.youtube.com/watch?v=COOrlYJs5A&t=15s>
<https://www.soils.org/files/s4t/lessons/lesson-plan-how-much-soil-is-there.pdf>

Brojnost ljudske populacije:

<https://www.worldometers.info/world-population/>
<https://ourworldindata.org/population-growth>
<https://publikacije.stat.gov.rs/G2025/Pdf/G202527013.pdf>

Hrana kao otpad:

[https://greenfest.rs/publikacije/Koliko-\(zaista\)-bacamo-hranu-Analiza-istrazivanja-o-bacanju-hrane-u-domacinstvima-u-Srbiji.pdf](https://greenfest.rs/publikacije/Koliko-(zaista)-bacamo-hranu-Analiza-istrazivanja-o-bacanju-hrane-u-domacinstvima-u-Srbiji.pdf)

2

Naziv radionice:
Vremensko putovanje kroz zemljište,
jedan centimetar 1.000 i 100 godina

Ključni pojmovi

- zemljište je neobnovljiv prirodan resurs
- sastav zemljišta
- nastanak zemljišta – pedogeneza
- vremenska lenta

Trajanje

- 45 minuta

Materijal

- računar sa projektorom za prikaz prezentacije
- odštampana vremenska lenta, po tri primerka jedna vrste
1cm=100 godina, po tri primerka druge vrste 1cm=1.000 godina (ukupno 6 listova: predavač zadržava dva lista, 4 grupe učesnika po jedan primerak). Odštampani popunjeni primeri (dva lista) za predavača.
- enciklopedija celokupne istorije čovečanstva ili po segmentima, idealno 4 primerka za 4 grupe
- udžbenici iz istorije (I do IV razreda)

Nastavni predmeti

- istorija
- geografija
- biologija
- fizika
- građansko vaspitanje

Ciljevi radionice

- Podsticanje primene aktivnih metoda u učenju o složenim prirodnim procesima
- Razvijati interdisciplinarni pristup u nastavi (povezivanje prirodnih nauka, istorije i geografije)
- Podstaci razvoj kritičkog mišljenja i ekološke svesti kod učenika kroz iskustveno učenje i grupni rad

Metodologija

- Interaktivna prezentacija sa demonstracijom i objašnjenjima uz vizuelne analogije
- Grupni rad učenika: izrada vremenske lente kao didaktičkog sredstva (1 cm = 100/1000 godina)
- Korišćenje literature (udžbenici, enciklopedije) u radu učenika
- Zaključna diskusija uz simboličku završnicu (npr. kačenje lente na „kanap nade“)

Sadržaj nastavne jedinice

- Prezentacija sastav zemljišta i prikaz pedogeneze, slojevitost različitih tipova zemljišta (15 minuta)
- Praktičan rad – izrada vremenske lente (20 minuta)
- Završni deo – zaključci radionice i kačenje zajedničke vremenske lente na „kanap nade“ (10 minuta)

Postupak

I prezentacija

Prikazati prezentaciju, tekst predavača:

Slajd 1: Od čega se sastoji zemljište?

Zemljište nije mrtva, inertna materija – njegov mineralni deo ne čini ni polovinu ukupne zapremine.

Plodno, zdravo zemljište sadrži oko 45% svoje zapremine u obliku mineralnih čestica: peska, praha i gline, a često i kamenja.

Ove čestice su različitih veličina – na slici je prikazana ilus-

tracija razlika između zrna peska i čestice gline. Polovinu zapremine zemljišta čine pore – prostori različite veličine ispunjeni vazduhom i vodom. Voda u zemljištu može biti prisutna u sva tri agregatna stanja: kao led, tečnost ili vodena para. Vazduh u zemljišnim porama je nešto izmenjenog sastava u poređenju sa vazduhom koji udišemo.

Organski deo zemljišta – razložena organska materija (humus) i živi svet (od mikroorganizama i glista do krupnijih organizama kao što su krtice) – čini samo oko 5% ukupne zapremine, ali je glavni sastojak za sve biološke i hemijske procese koji omogućavaju rast biljaka i kruženje materije u prirodi.

Zato kažemo da je zemljište tačka dodira živog i mrtvog: na njemu sve nastaje i u njemu sve nestaje. To je najsloženiji medijum životne sredine.

Slajd 2: Važno je da zemljište uvek zamišljamo u tri dimenzije

Veoma je važno da zemljište uvek zamišljamo kao zapreminu (po dubini), a ne samo kao površinu, jer tu leži njegova moćnost za upijanje i rezervoar voda, kao i moćnost toplotnog izolatora.

Na primer, zemljište ispod površine košarkaškog terena do dubine od 1 m, ima masu od oko 546 tona. Kada bismo trebali da popunimo toliku rupu u zemljištu, morali bismo organizovati oko 53 manjih kamiona (mogu da ponesu težinu od 15 tona, ali zapreminu do 8 kubika), da je donesu.

Slajd 3: Kako zemljište nastaje?

Zemljište je počelo da nastaje pre oko 1 milijarde godina, a plodna zemljišta kakva danas poznajemo formirala su se nakon poslednjeg ledenog doba, oko 10.000. godine pre nove ere, kada se klima stabilizovala.

Proces nastanka zemljišta naziva se pedogeneza (od grčkereči pedo – zemlja). To je vrlo spor proces koji zavisi od 6 glavnih faktora:

1. Podloga, stena (matični supstrat): tvrdoća stene i osnovni mineralni sastav
2. Klima: određuje brzinu raspadanja i aktivnost organizama
3. Reljef: nagib, erozija, zadržavanje vode
4. Živi svet: mikroorganizmi, biljke i životinje ubrzavaju usitnjavanje podloge i stvaranje humusa
5. Vreme: što više vremena protekne dobija se razvijenije i dublje zemljište
6. Čovek: svojim delovanjem može ugroziti, ali i pomoći formiranju zemljišta u neplodnim predelima

Slajd 4: Šta se nalazi ispod površine zemljišta?

To saznajemo kopanjem pedoloških profila – zemljišta su retko dublja od 2 m. Profil se kopa do matične stene ili do podzemne vode. U otvorenom profilu meri se debljina različitih slojeva, njihova boja po utvrđenoj paleti boja, a uzimaju se i uzorci sa različitih dubina za laboratorijsku analizu.

Na osnovu pedološkog profila možemo saznati mnogo o nastanku i osobinama zemljišta na datoj lokaciji.

Slajd 5: Tipovi zemljišta

Zemljišta se međusobno razlikuju koliko se razlikuju i vrste drveća među sobom – npr. černozem i smonica se razlikuju koliko i hrast i vrba. Zato postoje ključevi i metodologije za određivanje tipova zemljišta, baš kao što postoje za biljke i životinje.

U profilu se uočava izražena slojevitost – slojevi odražavaju različite faze i uticaje u istoriji pedogeneze: nagomilavanje organske materije, plavljenje, nasipanje vetrom itd.

Slajd 6: Kratko prikazati najznačajnije tipove zemljišta u Srbiji kao ilustraciju.

Slajd 7: Koliko traje nastanak zemljišta?

Zavisno od nabrojanih faktora pedogenze sa trećeg slajda, a najviše od matične stene – podloge, za nastanak 1 cm zemljišta najčešće protekne od 100 do 1.000 godina. Ovo vreme može biti i mnogo kraće, ali i duže.

Zemljište može da nastane, uslovno govoreći, i za godinu dana, ako reke donesu poplavom plodni sloj i povuku se. To se dešavalo u dolini reke Nil za vreme Egipatskog carstva.

Ako je u pitanju povoljna klima, bogata vegetacija i meka podloga (les) kao što je to u Vojvodini – Titelski breg, nastala su dublja i plodnija zemljišta.

Les je matični supstrat, odnosno sitan zrnasti materijal koji je vetar naneo u nizijski deo današnje Vojvodine. Potiče sa Karpata, koji su tokom ledenog doba bili prekriveni glečerima. Prilikom njihovog povlačenja i topljenja, lednici su mrvili i usitnjavali stene Karpata, stvarajući lesni materijal koji je potom vetar preneo i deponovao u Panonskoj niziji. Na ovom primeru Toskane i Kanjona Kolorado, vidimo da ako je podloga tvrda stena, i suva klima - zemljište je tek inicijalno.

Kompost koji se pravi od biljnih i drugih ostataka nastaje mnogo brže, međutim on ne može biti funkcionalno zemljište za poljoprivredu, jer nema mineralni deo potreban za zadržavanje vlage, vazdušni režim i rad mikroorganizama.

Zbog toga što se zemljište izuzetno dugo stvara, a naši zahtevi za njim sve više rastu, zemljište je zvanično proglašeno za neobnovljiv prirodni resurs. Za stvaranje zemljišta su potrebne hiljade godina, dok ono može da se uništi u trenutku – betoniranjem, gradnjom, загаđenjem.

Slajd 8: Vremenska lenta

Sada ćemo praviti vremensku lentu kao na ovom primeru, to će nam biti ilustracija koliko je vremena potrebno da se napravi jedan centimetar zemljišta, odnosno od kog istorijskog doba, događaja ili ličnosti se stvorilo 20 i manje centimetra zemljišta.

II Izrada vremenske lente

Učesnici se dele u 4 grupe. Svaka grupa dobija 10 vremenskih segmenata na jednom listu, odnosno 1/2 lista (ima ukupno 40 segmenata u dva šablona za rad).

Zadatak:

Za svaku zadatu istorijsku godinu, grupa treba da napiše neku znamenitu ličnost, događaj, pronalazak, umetničko delo ili građevinu.

Nije obavezno da popune sve, ako ne stignu ili nemaju ideju. Dozvoljeno je da pretražuju enciklopedije, udžbenike iz istorije.

Nakon isteka 10 minuta, predavač u svom praznom šablonu pravi zajedničku vremensku lentu svih učesnika (dve vrste) na osnovu rada 4 grupe. Ukoliko neka godina nedostaje, predavač dopunjava iz popunjenog primera ili nekim svojim primerom.

III Zaključak radionice

Predavač podigne list papira zajedničke vremenske lente 1cm = 1000 godina i napravi analogiju: za nastanak ovih napr. 12 cm zemljišta (pokaže tačno koliko je 12 cm) proteklo je vreme od početka mlađeg kamenog doba, neolita. Ovoliko vremena je potrebno ukoliko se zemljište obrazuje na tvrdim stenama sa nepovoljnom klimom, reljefom.

Zatim predavač podigne list papira zajedničke vremenske lente 1cm=100 godina i napravi analogiju: Ukoliko je matični supstrat mekši i imamo povoljnije uslove pedogeneze, za nastanak ovih napr. 10 cm zemljišta (pokaže tačno koliko je 10 cm) proteklo je vreme od osnivanja Hilandara.

Sada kada znate koliko se sporo zemljište stvara, verujem da ćete ga smatrati neobnovljivim i ograničenim prirodnim resursom i da ćete u svom budućem radu, profesiji i svakodnevici naći način da ga očuvate i zaštitite.

Predavač zakači vremenske lente na „kanap nade“.

Preporuka

- Tokom radionice, važno je izbegavati ton koji može izazvati strah, beznađe ili ekološku anksioznost. Iako se učesnicima predstavljaju ozbiljne činjenice o stanju prirodnih resursa, fokus treba da bude na osnaživanju i podsticanju na promenu. Naglasite da njihova generacija ima moć da odlučuje, menja navike i kreira održiviju budućnost – i da su znanje, svest i male svakodnevne odluke upravo ono što pravi razliku.
- Držati se predviđenog vremena tokom izrade vremenske lente, držati satnicu na vidnom mestu, kako bi ostalo dovoljno vremena za završnu diskusiju i zaključke. Prema potrebi, zaustaviti razvijenu diskusiju.
- Bilo bi korisno da se radionica održi kao dvočas uz prisustvo dva predavača - nastavnika dva različita predmeta (npr. istorije i geografije), sa više vremena za diskusiju i izradu vremenske lente.

Očekivani ishodi nastavne jedinice

- Učesnici razumeju pedogenezu kao dugotrajan i kompleksan proces pod uticajem brojnih faktora
- Učesnici razvijaju sposobnost da vremenske procese predstavljaju kroz konkretne, opipljive analogije
- Učesnici su usvojili činjenicu da je zemljište neobnovljiv prirodni resurs

Korisni linkovi

<https://www.youtube.com/watch?v=voWgADFhht8>

https://www.youtube.com/watch?v=YZ_D1ANF-E0

3

Naziv radionice: Pisma iz zemljišta

Ključni pojmovi

- biodiverzitet zemljišta
- zaštićene vrste

Trajanje

- 45 minuta

Materijal

- računar sa video projektorom za prezentovanje video zapisa
- odštampanih 5 listova u boji zaštićenih vrsta sisara i spakovanih u 5 istih neobeležanih koverata kao pisma
- 5 praznih koverata pisma
- papir i pribor za pisanje pisama

Nastavni predmeti

- biologija
- srpski jezik i književnost
- engleski jezik
- građansko vaspitanje
- veronauka

Ciljevi radionice

- upoznavanje sa veličinom biodiverziteta zemljišta
- podsticanje radoznalosti
- emotivno povezivanje sa zaštićenim životinjama
- izražavanje empatije kroz pisanje

Metodologija

- podsticanje radoznalosti kroz kratki animiran film
- grupni rad učenje o činjenicama iz života u zemljištu
- zaštićenih sisara
- grupni rad, literarno izražavanje

Sadržaj nastavne jedinice

- zajedničko gledanje video prikaza (10 minuta)
- grupni rad čitanja zanimljivosti o životinjama (10 minuta)
- grupni rad pisanje pisma ljudima u ime životinje (20 minuta)
- završna diskusija i kačenje pisama na „kanap nade“ (5 minuta)

Postupak

I Deo gledanje video zapisa (do 10 minuta)

Kratki uvod da će današnji čas bio raznolik o nevidljivim bićima koji nam omogućavaju život na Zemlji i da će nas oni tokom časa kontaktirati (ne otkrivati detalje, podstaći radoznalost).

Zajedničko gledanje video zapisa, kreiranog od strane Međunarodne organizacije za hranu i poljoprivredu, FAO (kao deo materijala za obeležavanje Međunarodnog dana zemljišta 5. decembra iz 2020. godine, koja je bila posvećena biodiverzitetu zemljišta), u ukupnom trajanju 5:20 minuta, video je na engleskom jeziku.

Predavač, ili izabrani učesnik u ulozi naratora, treba da pročita sledeći tekst prevoda:

Ova mala i udaljena tačka u kosmosu dom je za više od dva miliona vrsta, oblikovanih tokom milijardi godina evolucije. Većina te biloške raznolikosti nalazi

se u zemljištu ispod naših nogu — a do sada je identifikovano samo 1% vrsta koje u njemu žive.

Živi svet zemljišta predstavlja najveću koncentraciju biomase bilo kog tipa na planeti i sastoji se od nemerljivog broja mega-, makro-, mezo- i mikroorganizama.

Svako od ovih izvanrednih stvorenja ima važnu ulogu u lancu ishrane koji održava krhku ravnotežu života u prirodnim i agro ekosistemima.

Ukoliko dođe do prekida u ovim složenim interakcijama, to može izazvati nepovratne posledice po život na Zemlji, uključujući i čoveka. Zašto nam je, dakle, potrebna biodiverzitet zemljišta? Zemljišta kriju mnoge neočekivane tajne i obavljaju nevidljive funkcije.

Otkriće antibiotika imalo je ogroman uticaj na produženje ljudskog životnog veka (panicilin i strptomici potiču od mikroorganizam koji prirodno žive u zemljištu). Zemljišta sadrže i brojne druge moguće izvore izlečenja. Prirodna povezanost između korenova biljaka i mikroskopskih gljiva doprinosi boljoj ishrani i rastu biljaka, kao i njihovoj otpornosti na patogene u zemljištu i nepovoljne klimatske uslove.

U okviru svojih prirodnih funkcija i metabolizma, mikroorganizmi u zemljištu sposobni su da razgrađuju i neutrališu određena toksična jedinjenja i zagađujuće materije nastale kao posledica različitih ljudskih aktivnosti

Deo emisija CO₂ u atmosferu, nastalih usled industrije i poljoprivrede, biljke mogu da apsorbuju i zadrže u zemljištu zahvaljujući mikrobnoj razgradnji, koja omogućava dugotrajno vezivanje ugljenika.

Uticaj koji imaju organizmi u zemljištu ključan je za ublažavanje posledica klimatskih promena. S druge strane, narušavanje zemljišta, gajenje monokulture i prekomerna ili neadekvatna upotreba agrokemikalija narušavaju i smanjuju zdravlje zemljišta, slabe njegovu otpornost na štetočine i patogene i izazivaju gubitak biodiverziteta, čime se ugrožavaju osetljive granice koje su se razvijale i usavršavale milijardama godina.

Ne bismo izgubili samo dugu prirodnu istoriju specijalizacije, evolucije i adaptacije, već i sposobnost zemljišta da obavlja ključne ekosistemске funkcije. Kako da obnovimo, upravljamo i očuvamo nešto što ne vidimo golim okom i o čemu nemamo potpuno znanje? Naša je zajednička odgovornost da podignemo svest o značaju biodiverziteta zemljišta.

Podržite tehnološke inovacije za očuvanje i unapređenje biodiverziteta zemljišta, uključujući i obnovu ekosistema. Prepoznajte biodiverzitet zemljišta kao ključnog pružaoca ekosistemskih usluga i kao jedno od glavnih rešenja zasnovanih na prirodi za suočavanje sa svim aktuelnim globalnim izazovima.

Ulažite u prikupljanje boljih saznanja o stanju biodiverziteta zemljišta i njegovih funkcija, uključujući podatke po regionima i tipovima zemljišta. Razvijajte politike zasnovane na naučnim dokazima kako biste osigurali održivo upravljanje zemljištem i očuvanje bogatog biodiverziteta zemljišta na celokupnim predelima.

Sve što jedemo i pijemo iznova i iznova prolazi kroz zemljište. Zato su nam potrebna zdrava zemljišta za zdravu hranu, zdravo okruženje, zdrave ljude i zdrav život.

*Sve počinje od vas.
Dajte glas nečujnom živom zemljištu! Hvala vam.
Zemljište je živo. Čuvajmo biodiverzitet zemljišta.*

III Pisanje pisma u ime izabrane životinje (20 minuta)

Pročitati kratki komad „Zemljište zove Zemlju“, autorke Vlastimire Stanković u formi dramske scene sa četiri uloge: Zemljište, Zemljanin1, Zemljanin2 i Narator, kao inspiraciju za zadatak koji predstoji.

Zadatak:

Svaka grupa učesnika ponovo izvlači jednu kovertu - životinju. Zatim u grupnom radu pišu pismo ljudima „Zemljanima“ o vestima iz svog života u prvom licu jednine iz perspektive izabrane životinje.

Podstaci učesnike da budu kreativni i šaljivi, da su oni ti koji daju glas nečujnom i krhkom svetu, koji sada ima jedinstvenu priliku da se oglasi.

Alternativno, mogu pisati i u stilu društvenih mreža.

Na primer, lisica objavi status:

„Nečuvveno je da je otvorena sezona lova! Kako da se sada osećam sigurno? “ #ZaštitimoLisice“

“E, ljudi moji, baš ste mi ‘ulepšali’ život — otvorili sezonu lova! Sad se osećam kao VIP gost na opasnoj zabavi... samo što ne znam ko je DJ, a ko ‘lovac’. Molim vas, malo više poštovanja prema meni i mojim šapama! #LisicaNalzdiseaju #StopLovu”

Primer pisma lisice ljudima:

Dragi Zemljani, Znate li da ja nisam samo lukava šumska dama, već i superjunakinja vašeg zemljišta? Pomažem da glodari ne prave žurku na vašim njivama, a opet, otvorili ste sezonu lova baš na mene? Pa šta sam vam ja, ukras na livadi?

Ako nastavite ovako, moraću da promenim adresu — tražim šumu sa boljim Wi-Fi-jem i boljom zaštitom!

Vaša (još uvek) verna lisica.

IV kačenje pisma sa kovertom na „kanap nade“ i zaključci radionice (5 minuta)

Zakačiti pisma životinja upućena ljudima na „kanap nade“.

Vođa radionice vodi završnu diskusiju o važnosti očuvanja biodiverziteta zemljišta, posebno ulozi svake životinje i zajedničkoj odgovornosti ljudi.

Ohrabriti učenike da razmisle kako mogu da pomognu u svakodnevnom životu da sačuvaju živi svet zemljišta.

Preporuka

- Tokom radionice, važno je izbegavati ton koji može izazvati strah, beznađe ili ekološku anksioznost. Iako se učesnicima predstavljaju ozbiljne činjenice o stanju prirodnih resursa, fokus treba da bude na osnaživanju i podsticanju na promenu.
- Naglasite da njihova generacija ima moć da odlučuje, menja navike i kreira održiviju budućnost – i da su znanje, svest i male svakodnevne odluke upravo ono što pravi razliku.
- Držati se predviđenog vremena, držati satnicu na vidnom mestu, ukoliko je potrebno prekinuti razvijenu diskusiju, kako bi ostalo dovoljno vremena za završnu diskusiju i zaključke.
- Bilo bi korisno da se radionica održi kao dvočas uz prisustvo dva predavača - nastavnika dva različita predmeta (npr. biologije i srpskog jezika), sa više vremena za diskusiju.
- Ova radionica može da se održi u okviru predmeta engleskog jezika u smislu da se ne čitaju prevodi za vreme videa, već naknadno i prokomentarišu da li su dobro razumeli.

Očekivani ishodi nastavne jedinice

- Polaznici su stekli znanja o raznovrsnosti i značaju biodiverziteta zemljišta.
- Iskazali su interesovanje za život i očuvanje zaštićenih vrsta sisara koje zavise od zemljišta.
- Postali su ambasadori zaštite biodiverziteta zemljišta, spremni da šire stečena znanja i podižu svest u svojoj zajednici.

Korisni linkovi

https://youtu.be/hbdsH0nd_gw

<https://www.fao.org/biodiversity/resources/video/detail/keep-soil-alive-protect-soil-biodiversity/en>

<https://www.fao.org/world-soil-day/about-wsd/campaign-materials/en/>

4

Naziv radionice: Generacija regeneracije

Ključni pojmovi

- ciklus ugljenika u prirodi
- regenerativna poljoprivreda
- zemljište i klimatska akcija

Trajanje

- 45 minuta

Materijal

- računar sa projektorom za prikaz dva kratka videa, sa pristupom internetu
- flajer o regenerativnoj poljoprivredi kreiran od strane Pokreta gorana Novog Sada
- tabla za pisanje
- pribor za pisanje za predavača

Nastavni predmeti

- hemija
- geografija
- biologija
- fizika
- engleski jezik
- građansko vaspitanje
- veronauka

Ciljevi radionice

- Podsticanje primene aktivnih metoda u učenju o složenim prirodnim procesima

- Razvijati interdisciplinarni pristup u nastavi (povezivanje prirodnih nauka, istorije i geografije)
- Podstaci razvoj kritičkog mišljenja i ekološke svesti kod učenika kroz iskustveno učenje i grupni rad
- Osnježivanje mladih da imaju moć stvaranja bolje budućnosti

Metodologija

- Edukativni videi o ciklusu ugljenika i regenerativnoj poljoprivredi
- Grupni rad učenika: diskusija o različitim generacijama i debata
- Zaključna diskusija uz simboličku završnicu (npr. kačenje zaključaka na „kanap nade“)

Sadržaj nastavne jedinice

I Gledanje dva edukativna videa (10 minuta)

II Diskusija – nazivi generacija (15 minuta)

III Debata sa završnom porukom (20 minuta)

Postupak

I Gledanje dva edukativna videa (10 minuta)

Pogledati video, trajanje 1:46 minuta

<https://www.youtube.com/watch?v=itKF4Brmw0c>

Common Ground Film. (2023). Carbon Sequestration: The Key to Healthy Soil + Healthy Planet u Kiss the Ground dokumentarcu. Režija: Josh i Rebecca Harrell Tickell.

Video je deo edukativnog sadržaja koji promoviše pokret za regenerativnu poljoprivredu. Ovaj pokret je podržan od strane organizacije Kiss the Ground, neprofitne organizacije sa sedištem u Los Angelesu, koja se zalaže za obnavljanje zdravlja zemljišta kao rešenja za klimatske i ekološke izazove. Organizacija je poznata po svojim dokumentarcima Kiss the Ground (2020) i Common Ground (2023).

Predavač ili izabrani učenik može pročitati prevod:

Da budemo precizni – ugljen-dioksid je gas. Mi ga izdišemo, a biljke ga udišu. Takođe, stvaramo ugljen-dioksid kada sagorevamo fosilna goriva.

Ali ugljenik sam po sebi nije loš. Zapravo, on je osnova za sav život na Zemlji.

Danas često razmišljamo o ugljeniku kao o neprijatelju, o krivcu za klimatske promene. Međutim, to je propuštena prilika. Ugljenik može da bude saveznik. On je dragocen.

I mi smo od ugljenika – oko 16% našeg tela je ugljenik. Taj ugljenik u nama dolazi iz biljne hrane i svega što su biljke usvojile.

Biljke koriste sunčevu svetlost kao izvor energije i uzimaju ugljen-dioksid iz vazduha. Pretvaraju ga u jedinjenja na bazi ugljenika, koja koriste za sopstveni rast.“

Ali ono što je zaista zanimljivo jeste da biljke ne zadržavaju sav taj ugljenik za sebe – čak 40% šalju natrag dole, u zemlju, kroz svoje korenje.

One ga namerno tamo puštaju, vrlo ciljano – kako bi hranile mikroorganizme u zemljištu.

Biljke hrane mikroorganizme ugljenikom, a zauzvrat, ti mikroorganizmi donose biljkama mineralne hranljive materije koje su im potrebne za rast.

U tom procesu, mikroorganizmi stvaraju supstancu nalik lepljivom gelu na bazi ugljenika. Ona povezuje čestice zemljišta i formira njegovu strukturu – stvarajući sitne pore i kanale koji regulišu protok vazduha i vode.

Na taj način, ugljenik ostaje zarobljen u zemljištu. Vezan. Ugrađen u strukturu zemljišta.

Drugim rečima: zemljište ima jedinstvenu sposobnost da izvuče ugljen-dioksid iz atmosfere i trajno ga zadrži.

To je ogromna stvar. Jer dok govorimo o klimatskim promenama, rešenja su – doslovno – pod našim nogama.

A još neverovatnije: zemljište je dom čitavog nevidljivog univerzuma života. Taj svet pod zemljom nije prazan prostor – on je pun bića, odnosa, razmena i regeneracije.

Zdravo zemljište znači zdravu planetu. I kroz regenerativnu poljoprivredu, možemo zajedno hraniti ljude, popravljati zemljište i vraćati ugljenik tamo gde pripada – u zemlju.

Pogledati drugi video o regenerativnoj poljoprivredi, trajanje 3:30 minuta

<https://www.youtube.com/watch?v=uCZFWivd2Vg>

Ovaj edukativni video o regenerativnoj poljoprivredi proizvela je organizacija EIT Food, koja je deo Evropskog instituta za inovacije i tehnologiju (EIT). EIT Food je najveća evropska organizacija posvećena inovacijama u oblasti hrane, sa misijom da stvori održiviji i zdraviji prehrambeni sistem.

Ko i kod prvog videa, neko može da pročita tekst:

Nije tajna da nam ponestaje vremena da zaštitimo našu planetu.

Novi izveštaj ističe ključnu ulogu koju zemljište ima u klimatskim promenama.

U zemljištu je pohranjen veći udeo ugljenika nego u svim šumama sveta, a on se oslobađa u atmosferu zbog krčenja šuma i loše poljoprivrede.

Milenijumima smo živeli u skladu sa prirodom, ali savremena poljoprivreda uništava upravo ono stanište od kojeg zavismo.

Intenzivna poljoprivreda oslobađa 30% svih gasova sa efektom staklene bašte i odnosi 24 milijarde tona plodnog sloja zemljišta svake godine, što je površina veličine Grčke. Ako se

ovakvo stanje nastavi, možda nam preostaje samo još šezdeset žetvi.

Ali šta ako je rešenje upravo pod našim nogama? Regenerativna poljoprivreda obnavlja prirodni ritam našeg ekosistema i oživljava predele za generacije koje dolaze. Tajna leži u zemljištu. Za razliku od iscrpljenih zemljišta, zdravo, organsko zemljište zadržava vodu, upija hranljive materije i skladišti ugljenik.

Ideja je jednostavna i zasniva se na pet ključnih principa. Prvo, umesto da oremo zemljište, ostavljamo ga netaknutim kako bismo sačuvali ugljenik u njemu i omogućili mikroorganizmima da napreduju. Drugo, zemljište je pokriveno biljkama tokom cele godine, što pomaže u zaštiti i obnovi zdravog zemljišta.

Pesticidi i đubriva uništavaju važne mikroorganizme i čine useve podložnim bolestima, pa mi izostavljamo hemikalije i dozvoljavamo prirodi da se sama reguliše. Time stvaramo bogat ekosistem sa mnogim biljkama i životinjama koje žive zajedno, baš onako kako je priroda zamislila.

Na kraju, regenerativna poljoprivreda se razlikuje od mesta do mesta i važno je da uvek slušamo zemlju. Saradnjom sa prirodom možemo proizvesti kvalitetniju hranu, otpornije useve i smanjiti gubitak vode.

Štaviše, mogli bismo zaustaviti ili čak preokrenuti klimatske promene. Ako bi zemljišta sveta skladištila samo 0,4% više ugljenika godišnje, to bi moglo neutralisati sve emisije ugljen-dioksida koje ljudi proizvode. Ovo nam daje priliku da poboljšamo kvalitet hrane, zaštitimo egzistenciju poljoprivrednika i očuvamo zemlju od koje zavisimo.

Regenerativna poljoprivreda je profitabilan i održiv sistem koji ima smisla i za poljoprivrednike i za ljubitelje hrane. Zato, pridružite se revoluciji regenerativne poljoprivrede!

II Diskusija – nazivi generacija (15 minuta)

Otvoriti kratku diskusiju o utiscima nakon dva kratka filma.

Pitati učesnike šta znaju o dosadašnjim nazivima generacija, a zatim na tabli napisati zajedničke odgovore (samo nazive i godišta) i diskutovati o njima.

GENERACIJE LJUDI PO GODIŠTU ROĐENJA:

Silent Generation (Tiha generacija)

Rođeni: oko 1928–1945

Odrasli su tokom svetskih kriza Velike depresije i Drugog svetskog rata. Naziv „tiha“ odnosi se na njihovu sklonost ka poslušnosti. Za razliku od kasnijih generacija, retko su istupali javno u borbi za društvene promene.

Baby Boomers (Bebi bum generacija)

Rođeni: oko 1946–1964

Naziv potiče od „baby boom“-a – naglog porasta nataliteta nakon Drugog svetskog rata. Odrasli su u periodu ekonomskog rasta, industrijskog razvoja i društvenih promena. Ova generacija je poznata po masovnim pokretima za ljudska prava, kulturnim revolucijama i građanskom aktivizmu.

Generation X (Generacija X)

Rođeni: oko 1965–1980

Naziv X simbolizuje nepoznato – nedostatak identiteta, stabilnosti ili jasnog društvenog pravca. Ova generacija je odrasla u vreme ekonomske neizvesnosti, porasta razvoda i kulturnih preokreta. Smatrani su skeptičnima, nezavisnima i često nevidljivima.

Millennials (Milenijalci, poznati kao Generacija Y)

Rođeni: oko 1981–1996

Naziv „Generacija Y“ nastao je kao nastavak na X, a kasnije je zamenjen terminom Millennials, jer su stasavali uz dolazak novog milenijuma. Odrasli su u vreme digitalne revolucije, mobilnih telefona i interneta. Poznati su po otvorenosti prema različitostima, obrazovanju i tehnološkoj pismenosti.

Generation Z (Generacija Z ili Zoomeri)

Rođeni: oko 1997–2010

Prva generacija koja je u potpunosti odrasla sa pametnim telefonima, društvenim mrežama i digitalnim svetom. Naziv Z je logični nastavak posle X i Y. Imaju izražen osećaj za pravdu, klimatske promene i identitet. Neformalno se nazivaju i „Zoomeri“, kao digitalno nasleđe vremena u kojem su odrasli.

Generation Alpha (Generacija Alfa)

Rođeni: od 2010. nadalje

Pošto su slova engleskog alfabeta iscrpljena (X, Y, Z), krenulo se ispočetka – od grčkog slova alfa. To je prva generacija koja će u potpunosti odrasti u 21. veku, u svetu veštačke inteligencije, automatizacije i klimatskih izazova. Već od najranijih godina okruženi su ekranima, pametnim uređajima i personalizovanim sadržajem.

Komentarisati da je logično da se sledeća generacija zove beta, međutim da se već neformalno očekuje stasavanje **GENERACIJE REGENERACIJE** koja će obnoviti prirodne resurse. Diskutovati kako se oni osećaju povodom toga.

III Debata (15 minuta)

Učesnici proučavaju flajer o regenerativnoj poljoprivredi kreiran od strane Pokreta gorana Novog sada (5 minuta)

Zadatak:

Razviti debatu o mogućnostima da se omasovi regenerativna poljoprivreda. Vođa radionice zapisuje na jedan papir zaključke.

Prvo ih pitati ko su sve akteri koji učestvuju u omasovljenju, zatim koje su im prednosti i prepreke, diskusiju voditi u pravcu da nema „negativca“ među akterima, da svi moraju da sarađuju da bi zajednički došli do cilja.

U nastavku opis aktera prednosti i mana za debatu:

1. Akter Mali poljoprivredni proizvođači

Prednosti: mogu brzo da donose odluke i čvrsto veruju u njih o prirodnijem načinu proizvodnje

Ograničenja: nemaju dovoljno znanja ni kapaciteta za promene, nemaju dovoljno početnih sredstava, nemaju skupu mašinu za direktnu setvu i slične mašine koje su im potrebne da bi smanjili intenzitet oranja, nemaju uvek načina da suzbiju korove

2. Akter Veliki agrarni sistemi – privreda, velike poljoprivredne kompanije

Prednosti: imaju kapital koji mogu da ulože u inovacije, moraju da smanje emisije ugljen-dioksida i regenerativna poljoprivreda im u tome pomaže

Ograničenja: opterećeni su profitom i velikim količinama useva koje moraju da proizvedu za gladno tržište

3. Akter Donosioci odluka i propisa, lokalna samouprava, Ministarstva, „država“

Prednosti: Mogu svojim zakonima i novčanim podsticajnim merama da pomognu proizvođačima

Ograničenja: Imaju ograničen budžet, imaju mnogo većih aktualnih problema za rešavanje (drugi prioriteti), administrativne prepreke kod nadzora sprovedenih mera (moraju da kontrolišu namensku potrošnju dodeljenog novca, što traži puno papirologije)

4. Akter Civilni sektor, ekološka udruženja

Prednosti: Mogu da pokrenu promene i inspirišu zajednicu, kreativni su i čvrsto posvećeni opštoj dobrobiti zajednice, imaju mrežu saradnika

Ograničenja: Imaju malo ljudstvo, mali broj zaposlenih i ograničene budžete

5. Akter Građanstvo, potrošači

Prednosti: Mogli bi izborom šta kupuju podržati regenerativne proizvođače

Ograničenja: Nemaju dovoljno znanja, nisu im dostupni regenerativni proizvodi, regenerativni proizvodni nisu posebno označeni, proizvodi iz održivih sistema kao što su organski su skuplji

Ovde se posebno zadržati da imaju moć „biranja novčanikom“, odnosno da donose što više informisanih odluka, da biraju „ekološke“ proizvode, ne samo hranu već i kozmetiku, da izbegavaju plastičnu ambalažu kad god mogu, da kupuju hranu od lokalnih proizvođača iz okoline, zanatske proizvode malih porodičnih firmi, lokalne modne brendove i sl.

6. Nauka i savetodavci

Prednosti: Mogli bi širiti znanja o regenerativnoj poljoprivredi i biti podrška proizvođačima u proizvodnji

Ograničenja: Nemaju dovoljno zaposlenih (posebno savetodavno stručne službe) da šire znanja, opterećeni su drugim obavezama, nauka nije dovoljno raspoloživa i spremna da prenosi znanja razumljivim jezikom

IV Završetak radionice (5 minuta)

Na kraju napraviti generalan zaključak da možemo izmeniti navike i u međusobnoj saradnji očuvati i obnoviti prirodne resurse za bolju budućnost. Zakačiti zaključke vođe radionice na „kanap nade“.

Preporuka

- Tokom radionice, važno je izbegavati ton koji može izazvati strah, beznađe ili ekološku anksioznost. Iako se učesnicima predstavljaju ozbiljne činjenice o stanju prirodnih resursa, fokus treba da bude na osnaživanju i podsticanju na promenu. Naglasite da njihova generacija ima moć da odlučuje, menja navike i kreira održiviju budućnost – i da su znanje, svest i male svakodnevne odluke upravo ono što pravi razliku.
- Držati se predviđenog vremena, držati satnicu na vidnom mestu, ukoliko je potrebno prekinuti razvijenu diskusiju, kako bi ostalo dovoljno vremena za sve segmente radionice.
- Bilo bi korisno da se radionica održi kao dvočas uz prisustvo dva predavača - nastavnika dva različita predmeta, sa više vremena za diskusiju.
- Ova radionica može da se održi u okviru predmeta engleskog jezika u smislu da se ne čitaju prevodi za vreme videa, već naknadno i prokomentarišu da li su dobro razumeli. Takođe koristi se dosta elemenata engleskog jezika u opisu naziva generacija.

Očekivani ishodi nastavne jedinice

- razumevanje ciklusa ugljenika
- upoznavanje sa značajem zemljišta u klimatskoj akciji
- upoznavanje sa rešenjima u saradnji sa prirodom – regenerativnom poljoprivredom
- Zauzimanje proaktivnog stava za očuvanje prirodnih resursa i izmena navika pri kupovini

Korisni linkovi

<https://www.youtube.com/watch?v=itKF4Brmw0c>
<https://www.youtube.com/watch?v=uCZFwivd2Vg>
<https://regagrisrbija.rs/ucenje/>

5

Naziv radionice: Koliko je zemljište urbano?

Ključni pojmovi

- klimatske promene u gradskim sredinama
- toplotna ostrva
- urbane poplave
- značaj zemljišta i zelenila u gradovima
- mere adaptacije u gradovima na klimatske promene

Trajanje

- 45 minuta

Materijal

- računar ili video projektor za prezentovanje video zapisa sa zvučnicima, tako da se zvuk čuje u celoj učionici
- posuda sa širokim otvorom zapremine oko 1 litar (na primer plastični bokal ili presečena flaša)
- dva balona vode o 5 litara napunjena vodom iz česme
- vlažne maramice sa dezinfekcijom za brisanje ruku nakon eksperimenta na otvorenom

Nastavni predmeti

- biologija
- geografija
- fizika
- građansko vaspitanje
- veronauka

Ciljevi radionice

- sagledavanje ranjivosti gradova na klimatske promene

- sagledavanje ranjivosti gradova na klimatske promene
- upoznavanje sa ulogom zemljišta i zelenila u gradovima
- kao mera adaptacije
- vrednovanje pametnog prostornog planiranja

Metodologija

- Edukacija putem animiranih filmova sa info grafikom
- Praktična vežba na otvorenom

Sadržaj nastavne jedinice

- Uvod u čas i gledanje tri edukativna videa (15 minuta)
- Eksperiment sa upijanjem zemljišta i toplotom zemljišta na otvorenom (20 minuta)
- Debata kako izgleda zeleni grad (10 minuta u povratku ka učionici)

Postupak

I gledanje tri edukativna videa kreirane od strane Pokreta gorana (15 minuta)

Uvod u čas i gledanje videa, potrebno je da se zvuk dobro čuje:

<https://www.youtube.com/watch?v=CsKp3Rm3mdQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=U4hzSZB2Db8>

<https://www.youtube.com/watch?v=BJAtFok3OUM>

II Eksperiment na otvorenom „urbane poplave i toplote“

Najbolje izvesti tokom toplih sunčanih dana, u sušnom periodu

Napuniti dva balona sa vodom sa česme od 5 lit.

Poneti čašu ili bokal širokog grla zapremine od oko 1 litre, i maramice za brisanje ruku.

Izaći u dvorište ili krenuti u šetnju do obližnjeg parka.

Sipati čašu punu vode odjednom na različite podloge:

Beton

Betonske podloge koje imaju ploče (postoji mala drenaža između dve ploče)

Betonske podloge koje imaju otvore bez vegetacije

Betonske podloge koje imaju otvore sa vegetacijom



Jako utabano zemljište

Zemljište bez vegetacije sa ostacima šuta, i dr. građevinskog materijala

Zemljište bez vegetacije

Zemljište sa dobrom travnom vegetacijom

...

Imati u vidu da je poneta voda 10 litara, što znači 10 proba.

Zapisivati vreme upijanja ili jednostavno, zapažati vreme upijanja

Paralelno sa prikazom upijanja zemljišta, subjektivno rukom, meriti temperaturu različitih površina. Zapisivati ili jednostavno zapažati. Posle prati ruke vodom iz balona - ako je ostalo) ili obrisati vlažnim maramicama.

Ukoliko je topao dan veštačke površine će biti toplije, i obrnuto, ukoliko je hladan dan veštačke površine će biti hladnije, ako je umeren dan – neće biti velikih razlika.

Diskutovati o značaju otvorenih zemljišnih površina sa vegetacijom u gradskim sredinama, sa aspekta temperature i moći upijanja.

Zapažati koliko ima nepotrebno veštačkih površina tokom šetnje, u obližnjem parku, u novogradnji, na trgovima, pri povratku u učionicu...

Diskutovati kako nove četvrti sa podzemnim garažama imaju tek sloj nasutog zemljišta preko betonskih konstrukcija, da ovaj sloj nema dovoljni vodni i toplotni kapacitet.

Materijal za diskusiju:

Pogledati tekst od 30. stranice publikacije „Zelena rešenja“ Pokreta gorana Novog Sada.

Ovde izdvojeno iz publikacije:

Zelenilo u velikim saksijama, žardinjerama, koje se postavljaju na betonirane trgove i pešačke zone, izgleda dekorativno, ali ono nije saveznik u adaptaciji na klimatske promene. Svakako su ovakve postavke ukrasnog bilja estetski lepe, lepše od svakog

drugog gradskog mobilijara, ali ih ne možemo smatrati funkcionalnim zelenilom, a posebno ne zamenom za zelenilo. U mnogim gradovima širom sveta usvajaju se standardi koji zahtevaju proširenje površine zemljišta oko drveća koje je okruženo pločnicima. Drvo u velikoj saksiji može pružiti određenu zasenu, ali nikada ne dostiže svoj puni potencijal i ne obavlja drenažu atmosferske vode. Dodatno, ukoliko su materijali od kojih su napravljene saksije skloni zagrevanju, biljke su izložene stalnom toplotnom stresu, što zahteva više vode i nege da bi preživele.

Takođe, nanošenje tankog sloja zemljišta preko betonskih instalacija sa zeljastom vegetacijom, nema značajnu funkciju, osim dekorativnu. Da bi nam zemljište služilo kao moćan vodni rezervoar i toplotni izolator, ono mora da bude otvoreno po celom profilu.

Zeleni krovovi su odlično rešenje za termoizolaciju, ali se oni ne mogu smatrati ekvivalentnom zamenom za zemljište koje je ta zgrada zauzela.

Umesto postavljanja manjih fontana, koje su energetske neefikasne i kvalitet vode koja cirkuliše je ovde uvek upitan, potrebno nam je više javnih česmi, posebno u delovima grada koji su već označeni kao toplotna ostrva.

Ukoliko grad ima tu prednost da je gradska voda pitka, umesto cisterni vode za piće koje se postavljaju u vrelin letnjim danima, potrebno više javnih česmi.

Postavljanje zelenila u saksijama, prekrivanje betonskih površina tankim slojevima zemljišta sa zeljastim biljkama, te postavljanje malih fontana, mogu imati estetski doprinos urbanoj sredini. Međutim, ukoliko se ovo radi na račun već postojećeg zelenila na otvorenom zemljištu ili se nameće kao zamena za zelenilo, onda to predstavlja varanje u arhitektonskom projektovanju i ekomanipulaciju. U nekim slučajevima, do ekomanipulacije može da dođe i nenamerno, kao rezultat nedostatka znanja na temu zaštite životne sredine.

Preporuka

- Tokom radionice, važno je izbegavati ton koji može izazvati strah, beznađe ili ekološku anksioznost. Iako se učesnicima predstavljaju ozbiljne činjenice o stanju prirodnih resursa, fokus treba da bude na osnaživanju i podsticanju na promenu. Naglasite da njihova generacija ima moć da odlučuje, menja navike i kreira održiviju budućnost – i da su znanje, svest i male svakodnevne odluke upravo ono što pravi razliku.
- Držati se predviđenog vremena, držati satnicu na vidnom mestu, ukoliko je potrebno prekinuti razvijenu diskusiju, kako bi ostalo dovoljno vremena za sve segmente radionice.
- Bilo bi korisno da se radionica održi kao dvočas uz prisustvo dva predavača - nastavnika dva različita predmeta, sa više vremena za diskusiju.

Očekivani ishodi nastavne jedinice

- Polaznici razumeju ranjivost gradova na klimatske promene
- Polaznici razumeju značaj „otvorenog“ zemljišta i zelenila sa aspekta adaptacije na klimatske promene
- Polaznici shvataju značaj prostornog planiranja na dobrobit zajednice u kolektivnom stanovanju

Korisni linkovi

<https://pokretgorana.org.rs/wp-content/uploads/2024/05/ZelenaResenja.pdf>

Sva prava zadržana.

Nijedan deo ove publikacije ne može se reprodukovati, umnožavati, pohranjivati u sistem za pretraživanje, niti prenositi u bilo kojem obliku ili na bilo koji način – elektronski, mehanički, fotokopiranjem, snimanjem ili na drugi način – bez prethodne pisane saglasnosti izdavača.

