

MINISTARSTVO ZA OBRAZOVANJE I NAUKU

BIRO ZA RAZVOJ OBRAZOVANJA



Nastavni program

Hemija životne sredine

za VII, VIII ili IX razred

- Učenici mogu da biraju slobodni izborni predmet u 7. razredu u školskoj 2024/25. godini, u školskoj 2025/26. godini slobodni izborni predmet nudi se učenicima 7. i 8. razreda, a od 2026/27. školske godine biraju ga učenici od 7. do 9. razreda.

Skoplje, 2024 godine

OSNOVNI PODACI O NASTAVNOM PROGRAMU

Nastavni predmet	<i>Hemija životne sredine</i>
Vrsta/kategorija nastavnog predmeta	Izborni (slobodni izborni predmet)
Razred	VII (sedmi) / VIII (osmi) / IX (deveti)
Broj časova	2 časa nedjeljno/36 časova tokom jednog polugoda
Normativ nastavnog kadra	Nastavu slobodnog izbornog predmeta <i>Hemija životne sredine</i> može da izvodi lice koje je završilo: <ul style="list-style-type: none">• studije hemije, nastavni smjer, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 EKTS;• dvopredmetne studije biologija – hemija, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 EKTS;• dvopredmetne studije fizika – hemija, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 EKTS;• dvopredmetne studije matematika – hemija, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 EKTS;• dvopredmetne studije hemija – informatika, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 EKTS;• studije hemije, druga nenastavna oblast (smjer), VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 EKTS i stečenu pedagoško-psihološku i metodičku spremu na akreditovanoj visokoškolskoj ustanovi.
Institucija/ nosilac programa	Biro za razvoj obrazovanja

POVEZANOST SA NACIONALNIM STANDARDIMA

Nastavni program obuhvata relevantne kompetencije iz oblasti **Matematika i prirodne nauke** iz Nacionalnih standarda:

Učenik/učenica zna i/ili umije:

III-A.28	da koristi osnovna naučna znanja da objasni prirodni svijet;
III-A.29	da razmatra i bira ideje, posmatra, predviđa i postavlja pretpostavke (hipoteze), da prikupi i procijeni dokaze, provjeri predviđanja, da planira, organizuje i sprovodi istraživanje, da evidentira, obrađuje, analizira i prezentuje rezultate, ocjenjuje i diskutuje o zaključcima;
III-A.30	da organizuje i prikaže kvantitativne podatke tabelarno, grafički, dijagramima i skicama i da interpretira podatke iz različitih oblasti, predstavljene na različite načine;
III-A.31	da izvodi jednostavne eksperimente, koristeći odgovarajuću laboratorijsku opremu i hemikalije, da vrši mjerenja, koristeći odgovarajuću opremu i instrumente;
III-A.32	da procijeni rizike i opasnosti u laboratoriji i da poznaje i primjenjuje mjere predostrožnosti i pravila rada u laboratoriji;
III-A.33	da istražuje i diskutuje o uticaju nauke, tehnologije i ljudskih aktivnosti na životnu sredinu;
III-A.34	da razlikuje, klasifikuje supstance i povezuju njihov sastav sa njihovim svojstvima;
III-A.35	da poznaje građevne elemente supstanci i da napravi vezu između sastava supstanci, njihove strukture, hemijskih veza u njima i njihovih svojstava;
III-A.38	da poznaje hemijske simbole najvažnijih hemijskih elemenata i da napiše hemijske formule koristeći valentnost;
III-A.39	da hemijske reakcije predstavi hemijskim jednačinama i poravnja ih;
III-A.40	da primjeni nomenklaturu osnovnih vrsta neorganskih jedinjenja i nekih važnijih organskih jedinjenja, da ih predstavi odgovarajućim hemijskim formulama i poznaje načine njihovog dobijanja, njihove osobine i primjenu;
III-A.43	da identifikuje i istražuje pojave u živoj i neživoj prirodi;
III-A.51	da objasni interakciju između čovjeka i okoline i identifikuje pozitivne i negativne uticaje čovjeka na životnu sredinu;
III-A.52	da razumije smisao i potrebu održivog razvoja i kritički analizira situacije u kojima postoje sukobi interesa između potrebe ekonomsko-tehnološkog razvoja i zaštite životne sredine;

III-A.53	da analizira odnose između ekoloških, društvenih i ekonomskih sistema od lokalnog do globalnog nivoa;
III-A.54	da objasni fizičke pojave i koristi naučne pojmove u svakodnevnom životu;
III-A.55	da poveže zakonitosti u eksperimentu sa zakonitostima u stvarnom prirodnom fenomenu, da sagleda uzročno-posljedičnu vezu i shvati da se mnoge prirodne pojave mogu predvidjeti;

Učenik/učenica razumije i prihvata da:

III-B.5	su radoznalost, sistematičnost i inovativnost ključni za razvoj naučno-istraživačkog mišljenja;
III-B.6	prirodni resursi Zemlje su ograničeni i njihovo neodgovorno korišćenje ima posljedice na kvalitet života;
III-B.7	globalno zagrijavanje dovodi do prirodnih katastrofa sa posljedicama po živi i neživi svijet cijele planete;
III-B.8	svaki pojedinac je odgovoran za očuvanje prirodne sredine u neposrednom okruženju i šire i da razvija ekološku svijest i djeluje u pravcu zaštite i održivosti životne sredine;
III-B.9	treba da razumije prednosti, ograničenja i rizike naučnih teorija i njihovu primjenu i da pokaže razvijen stav prema donošenju ispravnih odluka i izgradnji vrijednosti, uključujući moralni aspekt u rješavanju problema.

Nastavni plan i program takođe uključuje relevantne kompetencije iz sljedećih oblasti Nacionalnih standarda: **Jezička pismenost, Digitalna pismenost, Lični i društveni razvoj, Društvo i demokratska kultura i Tehnika, tehnologija i preduzetništvo:**

Učenik/učenica zna i/ili umije

I-A.3	da vodi kritički i konstruktivan dijalog, argumentovano iznoseći svoje stavove;
I-A.10	da razumije vizuelno predstavljene sadržaje (dijagrami, tabele i grafikoni, ilustracije, animacije itd.) da bude u stanju da izdvoji, analizira, procijeni/ocijeni i sumira vizuelno predstavljene sadržaje i objasni ih (pismeno i usmeno);
I-A.12	da koristi informacije iz različitih izvora i medija i kritički pristupiti njima, uzimajući u obzir izvor, kontekst, svrhu i vjerodostojnost prezentiranih informacija;
IV-A.2	da procijeni kada i na koji način za rješavanje nekog zadatka/problema je neophodna efektivna upotreba IKT;
IV-A.4	da u saradnji sa drugima analizira problem, razvija ideju i plan za njegovo istraživanje i rješavanje i planira kada i za šta koristiti IKT;
IV-A.5	da utvrdi koje su mu informacije potrebne, pronalazi, bira i preuzima digitalne podatke, informacije i sadržaj i procjenjuje njihovu relevantnost u odnosu na konkretnu potrebu i pouzdanost izvora;

IV-A.8	da na siguran i odgovoran način koristi digitalni sadržaj, obrazovne i društvene mreže i digitalne oblake.
V-A.4	da procijeni sopstvene sposobnosti i dostignuća (uključujući jače i slabe strane) i da na osnovu toga odredi prioritete koji će omogućiti njegov/njen razvoj i napredovanje;
V-A.6	da postavlja ciljeve za učenje i lični razvoj i da radi na prevazilaženju izazova koji se javljaju na putu njihovog ostvarenja;
V-A.7	da koristi sopstvena iskustva da olakša učenje i prilagodi sopstveno ponašanje u budućnosti;
V-A.8	da svoje vrijeme organizuje na način koji će mu omogućiti da efikasno i efektivno ostvaruje postavljene ciljeve i zadovoljava sopstvene potrebe;
V-A.13	da komunicira sa drugima i da se na odgovarajući način predstavi situaciji;
V-A.14	da aktivno sluša i odgovara na odgovarajući način, pokazujući empatiju i razumijevanje za druge i izražavajući sopstvene brige i potrebe na konstruktivan način;
V-A.15	da saraduje sa drugima u ostvarivanju zajedničkih ciljeva, dijeleći sopstvena gledišta i potrebe sa drugima i imajući u vidu gledišta i potrebe drugih;
V-A.17	da traži povratnu informaciju i podršku za sebe, ali takođe pružaju konstruktivne povratne informacije i podršku u korist drugih;
V-A.18	da istražuje, postavlja relevantna pitanja radi otkrivanja problema, analizira i procjenjuje informacije i sugestije i provjerava pretpostavke;
V-A.19	da daje prijedloge, da razgleda razne mogućnosti i da predviđa posljedice u cilju izvođenja zaključaka i donošenja racionalnih odluka;
V-A.20	da kritički analizira informacije i dokaze prema relevantnim kriterijumima;
V-A.21	da zna kako da analizira, procijeni i unaprijedi sopstveno učenje.
VI-A.2	da analizira sopstveno ponašanje s ciljem da se poboljša, postavljajući realne i ostvarljive ciljeve za aktivno djelovanje u zajednici;
VI-A.3	da formuliše i argumentuje svoja gledišta, sasluša i analizira gledišta drugih ljudi i prema njima se odnosi sa poštovanjem, čak i kada se ne slaže;
VI-A.5	da razumije razlike među ljudima po bilo kom osnovu (pol i etnička pripadnost, godine, sposobnosti, društveni status itd.);
VI-A.6	da prepozna postojanje stereotipa i predrasuda kod sebe i kod drugih i da se suprotstavi diskriminaciji;
VI-A.18	da kritički analizira prijetnje iz nebalansiranog razvoja na životnu sredinu i aktivno pridonosi njenoj zaštiti i unapređivanju;
VII-A.1	da poveže znanja iz nauka sa njihovom primjenom u tehnici i tehnologiji i sa svakodnevnim životom;
VII-A.9	da aktivno učestvuje u timskom radu prema prethodno usvojenim pravilima i uz dosljedno poštovanje uloge i doprinosa svih članova tima.

Učenik/učenica razumije i prihvata da:

IV-B.1	digitalna pismenost je neophodna za svakodnevni život – olakšava učenje, život i rad, doprinosi širenju komunikacije, kreativnosti i inovativnosti, nudi različite mogućnosti za zabavu;
IV-B.3	potencijali IKT-a će se povećati i treba ih pratiti i koristiti, ali i da postoji kritički odnos prema pouzdanosti, povjerljivosti i uticaju podataka i informacija koji su dostupni putem digitalnih uređaja;
V-B.3	vlastita postignuća i blagostanje u velikoj mjeri zavise o radu koji sam/sama ulaže i rezultatima koji sam / sama postiže;
V-B.4	da svaka njegov/njen postupak ima posljedice po njega/nju i/ili njegovu/njenu okolinu;
V-B.7	da su inicijativnost, upornost, istrajnost i odgovornost važni za sprovođenje zadataka, postizanje ciljeva i prevladavanje izazova u svakodnevnim situacijama;
V-B.8	da je interakcija sa drugima dvosmjerna - kao što on ima pravo tražiti od drugih da mu/joj omoguće da budu zadovoljni svojim vlastitim interesima i potrebama, tako da je on/ona odgovoran dati prostor drugima da zadovolje svoje interese i potrebe;
V-B.9	da traženje povratnih informacija i prihvatanje konstruktivne kritike vode ka ličnom napretku na individualnom i socijalnom planu.
V-B.10	da je učenje kontinuiran proces koji se ne završava u školi i nije ograničen na formalno obrazovanje.
VI-B.9	da svaki građanin treba da preuzme odgovornost za promjene u prirodi izazvane ljudskim aktivnostima.
VII-B.5	da resursi nisu neograničeni i moraju se odgovorno koristiti.

REZULTATI UČENJA

Tema 1. VAZDUH

Znanja/vještine:

- Pravi vezu između svojstava komponenti vazduha i njihove zastupljenosti u različitim dijelovima atmosfere.
- Objašnjava proces fotosinteze i predstavlja ga hemijskom jednačinom.
- Objašnjava značaj vazduha za planetu Zemlju i živi svijet.
- Pravi razliku između štetnosti zagađenog vazduha i značaja čistog vazduha za zdravlje.

- Objašnjava sastav ozona kao alotropne modifikacije kiseonika.
- Opisuje svojstva, rasprostranjenosti i procese formiranja, razlaganja i uništavanja ozona.
- Objašnjava ulogu i značaj ozonskog omotača.
- Identifikuje zagađivače vazduha i štetne gasove koji se oslobađaju iz njih.
- Navodi načine za smanjenje zagađenja vazduha i mere zaštite vazduha od zagađenja.
- Objašnjava nastanak smoga i njegov uticaj na životnu sredinu.
- Objašnjava efekat staklene bašte i navodi gasove staklene bašte i njihovu ulogu.
- Pravi razliku između efekta staklene bašte i pojačanog efekta staklene bašte.
- Pravi vezu između pojačanog efekta staklene bašte i globalnog zagrijavanja, odnosno klimatskih promjena.
- Objašnjava šta čini ugljenični otisak i definiše ugljenični otisak.
- Objašnjava uticaj globalnog zagrijavanja na životnu sredinu i građevinski materijal, odnosno objekata.
- Objašnjava nastanak kiselih kiša i korozivne procese koji nastaju pod njihovim uticajem i predstavlja reakcije hemijskim jednačinama.
- Objašnjava štetan uticaj kiselih kiša na životnu sredinu.

Stavovi/vrijednosti:

- Prihvata važnost čistog vazduha za živi svijet i planetu Zemlju.
- Prihvata da treba boraviti na svježem vazduhu u prirodi.
- Zalaže se za dnevne rutine i aktivnosti koje doprinose što manjem zagađenju vazduha.
- Ima kritički stav prema uzrocima koji dovode do zagađenja vazduha i klimatskih promjena.
- Podržava aktivnosti i mjere zaštite vazduha od zagađenja.
- Spreman/na je da preduzme akciju i zalaže se za zaštitu vazduha od zagađenja.
- Podržava ekološke akcije za podizanje javne svijesti o zaštiti od zagađenja vazduha.

Sadržaji (i pojmovi) i broj časova

- **Vazduh i njegovo značenje za živi svijet**
(atmosfera, vazduh, azot, kiseonik,

Primjeri aktivnosti:

- Učenici prate vizuelnu prezentaciju o sastavu atmosfere planete Zemlje, odnosno sastavu vazduha na različitim visinama. Diskutuju o hemijskom sastavu i relativnim masama komponenata vazduha i uspostavljaju veze sa njihovom zastupljenošću u različitim dijelovima

<p>plemeniti gasovi, ugljen-dioksid, vodena para, vodonik, fotosinteza, ozon, alotropija, alotropska modifikacija, UV zruci, freoni, azot monoksid)</p> <p>broj časova: 3</p>	<p>atmosfera. Zatim prate vizuelnu prezentaciju o procesu fotosinteze. Predstavljaju proces fotosinteze sa hemijskom jednačinom, diskutujući o hemijskom sastavu i značaju dobijenih proizvoda. Kroz diskusiju izvode zaključak o značaju biljaka za planetu Zemlju i živi svijet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Učenici, podijeljeni u male grupe, dobijaju zadatak da putem istraživanja na internetu kreiraju vizuelne prezentacije sa fotografijama i/ili video snimcima regiona (mjesto) sa čistim vazduhom i onih sa zagađenim vazduhom uslijed različitih uzroka, sa posebnim akcentom na uticaju zagađenog vazduha na zdravlje ljudi i drugih živih organizama. Zatim, pred svima izlažu prezentacije na času. Diskutuju i izvode zaključak o važnosti udisanja čistog vazduha. • Učenici prate vizuelnu prezentaciju o ozonu i ozonskom omotaču (sastav, svojstva, nalaz u atmosferi, debljina ozonskog omotača, hemijske jednačine reakcije nastajanja ozona iz dioksigena i razgradnje ozona pod uticajem UV zraka, hemijske jednačine reakcije razaranja ozona pod uticajem freona i azot monoksida, ozonske rupe, uloga i značaj ozona). Kroz diskusiju izvode zaključak o ulozi i značaju ozonskog omotača za planetu Zemlju i žive organizme koji žive na Zemlji, ali i o uzrocima uništavanja ozona. Predlažu mjere za sprečavanje uništavanja ozonskog omotača. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Uloga ozonskog omotača</i>.*
<ul style="list-style-type: none"> • Zagađivanje vazduha i zaštita od zagađenja (zagađivač/polutant, štetni gasovi, smog) <p>broj časova: 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici prate vizuelnu prezentaciju o različitim zagađivačima vazduha. Razgovaraju o hemijskom sastavu štetnih gasova koji se ispuštaju u vazduh iz različitih izvora zagađenja. Na kraju, podijeljeni u male grupe, dobijaju zadatak da predlože načine na koje ljudi mogu da smanje zagađenje vazduha, tj. ispuštanje štetnih gasova i čvrstih čestica u atmosferu, predlažu mjere zaštite vazduha od zagađivanja i prezentuju ih pred svima. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Zagađenje vazduha</i>.* • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Pojava smoga i njegov uticaj na životnu sredinu i na ljude</i>.* • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Transportna sredstva i njihov uticaj na životnu sredinu</i>.* • Učenici, podijeljeni u male grupe, koristeći IKT, kreiraju eko letke sa sloganima za zaštitu vazduha od zagađenja. Uz podršku škole mogu da ih štampaju i potom distribuiraju ostalim učenicima u školi i široj javnosti iz okruženja.
<ul style="list-style-type: none"> • Zagađivanje vazduha i klimatske promjene 	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici prate vizuelnu prezentaciju o efektu staklene bašte. Diskutuju o tome koji su staklenički gasovi i koja je njihova uloga. Oni prave razliku između značaja efekta staklene bašte i negativnog

<p>(staklenički gasovi, efekat staklene bašte, pojačani efekat staklene bašte, globalno zagrevanje, ugljenični otisak, brzina hemijske reakcije)</p> <p>broj časova: 6</p>	<p>uticaja pojačanog efekta staklene bašte na klimu i životinjski svijet. Oni diskutuju o uzrocima pojačanog efekta staklene bašte, sa posebnim naglaskom na uticaj upotrebe fosilnih goriva. Izvode zaključak o posljedicama, prije svega klimatskim promjenama i uticaju na žive organizme. Zatim daju prijedloge za preduzimanje mjera i aktivnosti na zaštiti vazduha od zagađivanja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Staklenički gasovi i efekat staklene bašte.*</i> • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Uticaj proizvodnje hrane na životnu sredinu.*</i> • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Utvrđivanje karbonskog otiska.*</i> • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Uticaj globalnog zagrijavanja i stakleničkih gasova na građevinski materijal.*</i> • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Uticaj globalnog zagrijavanja na brzinu hemijskih reakcija u prirodi.*</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Kisela kiša (kisele kiše, kiseli oksid, kiselina, korozija, pH vrijednost, kisela sredina, neutralna sredina, bazična sredina, indikator) <p>broj časova: 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici istražuju na internetu o pojavi kiselih kiša i njihovom štetnom uticaju na zdravlje ljudi i živi svijet uopšte, prirodne vode, zemljište i poljoprivredne kulture, infrastrukturu, građevine, kulturno-historijske spomenike i dr. Zatim razgovaraju o uzrocima koji dovode do pojave kiselih kiša. Zapisuju hemijske jednačine reakcija nastajanja kiselih kiša, kao i hemijske jednačine korozivnih procesa koji nastaju pod uticajem kiselih kiša. Konačno, predlažu načine za smanjenje pojave kiselih kiša, sa posebnim naglaskom na povećanju upotrebe obnovljivih izvora energije umesto fosilnih goriva. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Kisela kiša.*</i>

Tema 2. VODA

Znanja/vještine:

- Objašnjava značaj vode za planetu Zemlju i živi svijet.
- Navodi fizička svojstva vode i objašnjava anomaliju vode.
- Objašnjava značaj vode za privredu i svakodnevni život čovjeka.
- Objašnjava uticaj klimatskih promjena na prirodne vode (otopljenje glečera, pojava poplava, pojava suša, zakišeljavanje prirodnih voda i dr.).
- Pravi razliku između čistih prirodnih voda i zagađenih prirodnih voda i identifikuje uzroke zagađenja.
- Razlikuje vrste otpadnih voda: otpadne vode iz domaćinstava i industrijske otpadne vode i navodi štetne materije koje se nalaze u njima.
- Objašnjava kako nastaje eutrofikacija i kako ona utiče na prirodne vode i živi svijet u njima.
- Navodi načine i mjere zaštite prirodnih voda od zagađivanja.
- Opisuje i objašnjava postupke prečišćavanja otpadnih voda.

- Opisuje i objašnjava postupke za dobijanje čiste vode za piće.
- Objašnjava proces desalinizacije vode pri dobijanju vode za piće.
- Objašnjava šta znači tvrdoća vode.
- Razlikuje privremenu i stalnu tvrdoću vode.
- Razlikuje meku, srednje tvrdu i tvrdu vodu i daje odgovarajuće primjere.
- Objašnjava kako je moguće smanjiti, odnosno eliminisati tvrdoću vode.
- Navodi načine racionalnog korišćenja vode.

Stavovi/vrijednosti:

- Prihvata važnost redovne konzumacije čiste vode i održavanja higijene.
- Ima kritički odnos prema uzrocima koji dovode do zagađenja prirodnih voda i klimatskih promjena.
- Podržava aktivnosti i mjere zaštite prirodnih voda od zagađenja.
- Spreman/na je da preduzima aktivnosti i zalaže se za zaštitu prirodnih voda od zagađenja.
- Podržava eko-akcije za podizanje javne svijesti o zaštiti prirodnih voda od zagađenja.
- Prihvata da treba da štedi vodu u svom svakodnevnom životu.
- Zalaže se za racionalno korišćenje vode.

Sadržaji (i pojmovi) i broj časova

- **Voda i njeno značenje**
(voda, gustina, anomalija vode, rastvarač)
broj časova: 2

Primjeri aktivnosti:

- Učenici razgovaraju o rasprostranjenosti vode u prirodi i živim organizmima i njenom značaju za živi svijet i prirodu uopšte. Razmatraju se i fizička svojstva vode, odnos između fizičkih veličina masa, zapremina i gustina supstance, kao i utjecaj promjena temperature na gustinu tečnosti. Zatim prate vizuelnu prezentaciju o anomalijama vode, uzroka anomalije vode i njenog značaja za živi svijet u vodenim bazenima kada se zalede, ali i negativnih posljedica u svakodnevnom životu. Diskusijom objašnjavaju anomaliju vode. Na kraju, zaključuju o značaju vode za živi svijet i planetu Zemlju.
- Učenici podijeljeni u male grupe dobijaju zadatak da na internetu istraže značaj vode za različite privredne djelatnosti (npr.: industriju, poljoprivredu, saobraćaj, turizam i ugostiteljstvo i dr.) i svakodnevni život čovjeka, za koje svaka grupa priprema kratku prezentaciju. Zatim prezentiraju prezentacije svima. Diskutuju i izvode zaključke o značaju vode za privredu i svakodnevni život, uključujući značaj vode kao rastvarača u industrijskoj proizvodnji, hemijskim laboratorijama i svakodnevnom životu.

<ul style="list-style-type: none"> • Voda i klimatske promjene (globalno zagrijavanje, kopneni led, morski led/glečeri, pH, kiselo okruženje, neutralno okruženje, osnovno okruženje, indikator) broj časova: 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Klimatske promjene i topljenje leda na polovima planete Zemlje.*</i> • Učenici obavljaju aktivnosti opisane u sadržaju <i>Zakiseljavanje okeana.*</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Zagađenje prirodnih voda i zaštita od zagađivanja (čiste prirodne vode, zagađene prirodne vode, otpadne vode, eutrofika) broj časova: 5 	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici, podijeljeni u male grupe, dobijaju zadatak da putem internet istraživanja kreiraju vizuelne prezentacije sa fotografijama i/ili video snimcima predela (mjest) sa čistim prirodnim vodama i zagađenim prirodnim vodama, sa posebnim akcentom na različite uzroke zagađenja prirodnih voda. Zatim, pred svima izlažu prezentacije na času. Diskutuju o vrstama otpadnih voda: otpadne vode iz domaćinstva i industrijske otpadne vode. Na internetu istražuju hemijski sastav supstanci koje se nalaze u otpadnim vodama i identifikuju ih kao ozbiljne zagađivače prirodnih voda, opasne i štetne za živi svijet u njima. Diskutuju i o vodi koja dopjeva u prirodne vode iz zemljišta zasićenog vještačkim đubrivima. Izvode zaključak o važnosti zaštite prirodnih voda od zagađenja. Predlažu načine i mjere kako čovjek može da spreči zagađenje prirodnih voda. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Zagađenje površinskih voda.*</i> • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Nevidljivi zagađivači vode.*</i> • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Eutrofikacija.*</i> • Učenici, podijeljeni u male grupe, prave ilustrovane postere sa porukama o zaštiti vode od zagađenja. Izrađeni posteri se izlažu (postavljaju) u školi (učionice, izložbeni prostor, holovi, hodnici i sl.).
<ul style="list-style-type: none"> • Prečišćavanje otpadnih voda • Dobijanje vode za piće • Tvrdoća vode (filtracija, sedimentacija, apsorpcija, hlorisanje, desalinizacija, tvrdoća vode, privremena tvrdoća, trajna tvrdoća, jonski izmenjivači) broj časova: 6 	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Prirodna filtracija vode i njeno prečišćavanje u prirodi.*</i> • Učenici prate vizuelnu prezentaciju različitih postupaka prečišćavanja otpadnih voda u postrojenjima za prečišćavanje. Oni opisuju postupke i objašnjavaju ih kroz diskusiju. Izvode zaključak o potrebi i značaju prečišćavanja otpadnih voda za životnu sredinu. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Prečišćavanje vode sa trskom - 1.*</i> • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Prečišćavanje vode sa trskom - 2.*</i>

- Učenici prate vizuelnu prezentaciju o postupcima prečišćavanja za dobijanje vode za piće. Opisuju postupke i objašnjavaju ih kroz diskusiju. Izvode zaključak o potrebi i važnosti dobijanja čiste i bezbjedne vode za piće.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, dobijaju zadatak da, istraživanjem na Internetu, naprave projekat za racionalno snabdevanje, odnosno nabavku čiste vode za piće za stanovništvo u mjestu sa određenim geografskim položajem (na primjer: naselje pored mora, naselje pored čistog/zagađenog jezera/rijeke, naselje u planini pored izvora sa čistom vodom, naselje u niziji gdje nema prirodne kopnene površinske vode, ali ima podzemnih voda, itd.). Pored načina obezbjeđivanja vode, treba opisati i odgovarajuće postupke za prečišćavanje vode i dobijanje bezbjedne i čiste vode za piće. Nakon završenog projektnog zadatka, svaka grupa priprema prezentaciju. Zatim svima prezentuju prezentacije. Na kraju, kroz diskusiju, sumiraju rješenja za obezbjeđivanje čiste vode za piće.
- Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju *Desalinizacija – rješenje za nedostatak vode za piće.**
- Učenici prate vizuelni prikaz tvrdoće vode, vrsta tvrdoće vode: privremena i trajna tvrdoća, kao i skale tvrdoće vode (meka, srednje-tvrda i tvrda). Zatim na internetu istražuju o tvrdoći različitih vrsta vode (na primjer: demineralizovana, odnosno dejonizovana voda, kišnica, riječna voda, jezerska voda, izvorska voda, morska voda, voda iz česme kod kuće). Svima prezentuju zapažanja i raspoređuju različite vrste vode prema tvrdoći. Razgovaraju o štetnosti uklanjanja kamenca u industriji i domaćinstvima. Na kraju, kroz istraživanje na internetu upoznaju se sa postupcima za uklanjanje kamenca vode primjenom jonoizmenjivača. Daju primjere iz svakodnevnog života za: omekšavanje vode, nanošenje demineralizovanih, tj. dejonizovana voda i uklanjanje kamenca. Razgovarajte i izvedite zaključak o potrebi i značaju tvrdoće vode za industriju, laboratorijsku praksu i domaćinstva.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, koristeći IKT, prave letke sa sloganima za racionalnu upotrebu vode u različitim situacijama svakodnevnog života. Uz podršku škole mogu da ih štampaju i potom distribuiraju ostalim učenicima u školi i široj javnosti iz okruženja.

Tema 3. ZEMLIŠTE

Znanja/vještine:

- Objašnjava kruženje azota u prirodi i njegov značaj za žive organizme.
- Objašnjava kruženje fosfora u prirodi i njegov značaj za žive organizme.
- Razlikuje prirodna i vještačka đubriva prema porijeklu i sastavu.
- Klasifikuje vještačka đubriva prema hemijskom sastavu: kalijumova, azotna, fosforna i kompleksna đubriva.

- Objašnjava značaj đubriva, kao i štetnost prekomjerne upotrebe vještačkih đubriva.
- Razlikuje pesticide i biopesticide prema njihovom porijeklu, sastavu i uticaju na životnu sredinu i zdravlje ljudi.
- Identifikuje zagađivače zemljišta i navodi načine i mjere zaštite zemljišta od zagađivanja.

Stavovi/vrijednosti:

- Ima kritički odnos prema uzrocima koji dovode do zagađenja zemljišta.
- Zalaže se za održavanje zemljišta i zelenih površina i njihovu zaštitu od zagađenja.
- Podržava aktivnosti i mjere zaštite zemljišta i zelenih površina od zagađenja.
- Podržava upotrebu prirodnih đubriva i umjerenu i kontrolisanu upotrebu vještačkih đubriva.
- Prihvata važnost konzumiranja zdrave i nekontaminirane prirodne hrane.
- Učestvuje u eko akcijama za održavanje čistog i zelenog okruženja.

Sadržaj (i pojmovi) i broj časova

- **Kružni ciklus azota i fosfora u prirodi**
(ciklus azota, ciklus fosfora)
broj časova: 1

- **Prirodna i vještačka đubriva**
- **Pesticidi i biopesticidi**
(prirodna đubriva, vještačka đubriva, kalijumova đubriva, azotna đubriva, fosforna đubriva, kompleksna đubriva, pesticidi, biopesticidi)
broj časova: 3

Primjeri aktivnosti:

- Učenici prate vizuelnu prezentaciju o ciklusu azota u prirodi (ciklus azota) i ciklusu fosfora u prirodi (ciklus fosfora). Razgovaraju o fazama ciklusa azota i fosfora i izvode zaključak o njihovom značaju za žive organizme.
- Učenici prate vizuelnu prezentaciju o prirodnim i vještačkim đubrivima koja se koriste u poljoprivredi i uzgoju raznih biljnih kultura. Razgovaraju o značaju prirodnih i vještačkih đubriva, ali i štetnosti prekomjerne upotrebe vještačkih đubriva na životnu sredinu. Zatim, podijeljeni u male grupe/parove, dobijaju uzorke različitih vrsta vještačkih đubriva i, uz sve preduzete mjere bezbjednosti, pregledaju ih i razgovaraju o njihovom izgledu. Zatim svaka grupa/par dobija kartice na kojima su date hemijske formule i nazivi različitih vještačkih đubriva, a učenici imaju zadatak da klasifikuju vještačka đubriva prema njihovom hemijskom sastavu na kalijumova, azotna, fosforna i kompleksna đubriva. Odgovore izlažu pred svima tako što ih na tabli upisuju u tabelu, razvrstane prema sastavu i tako provjeravaju tačnost. Na kraju sumiraju vrste vještačkih đubriva prema njihovom hemijskom sastavu.
- Učenici, podijeljeni u parove, na internetu istražuju hemijski sastav različitih pesticida koji se koriste u poljoprivredi. Zatim se razgovara o prednostima njihove upotrebe u uzgoju poljoprivrednih kultura, ali i štetnom uticaju na ekosisteme i zdravlje ljudi usled unosa hrane koja sadrži pesticide. Ističu važnost konzumiranja zdrave i nekontaminirane prirodne hrane.
- Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju *Dobijanje biopesticida i njihov značaj za životnu sredinu.**

	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici, podijeljeni u dve grupe, debatuju za i protiv upotrebe vještačkih đubriva/pesticida u poljoprivredi.
<ul style="list-style-type: none"> • Zagađenje zemljišta i zaštita od zagađenja zagađivač/ polutant) broj časova: 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici prate vizuelnu prezentaciju o različitim načinima zagađivanja zemljišta (prekomjerna upotreba vještačkih đubriva, upotreba pesticida, izlivanje zagađenih otpadnih voda, kisele kiše, odlaganje otpada i sl.). Podijeljeni u male grupe, oni predlažu načine i mjere kako ljudi mogu da spreče zagađenje zemljišta, a zatim ih prezentuju svima. Izvode zaključak o važnosti održavanja zemljišta i zelenih površina i zaštite istih od zagađenja. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Zadržavanje zagađivača u zemljištu</i>.* • Učenici učestvuju u eko-akcijama u kojima biraju otpad u školi. (Ove aktivnosti se sprovode kontinuirano.) • Učenici učestvuju u eko-akcijama u kojima se staraju o čistom i urednom školskom dvorištu. (Ove aktivnosti se sprovode kontinuirano.) • Učenici učestvuju u eko-akcijama za sadnju i uzgoj (navodnjavanje, đubrenje i sl.) cvijeća, drveća i dr. u školi i školskom dvorištu. (Ove aktivnosti se sprovode kontinuirano.)

*

Priručnik za nastavnike za iskustveno učenje u zaštiti životne sredine i klimatskim promjenama (za nastavnike Prirodnih nauka od 5. do 9. razreda)