

МИНИСТАРСТВО ЗА ОБРАЗОВАЊЕ И НАУКУ

БИРО ЗА РАЗВОЈ ОБРАЗОВАЊА



Наставни програм

Хемија животне средине

за VII, VIII или IX разред

- Ученици могу да бирају слободни изборни предмет у 7. разреду у школској 2024/25. години, у школској 2025/26. години слободни изборни предмет нуди се ученицима 7. и 8. разреда, а од 2026/27. школске године бирају га ученици од 7. до 9. разреда.

Скопље, 2024 године

ОСНОВНИ ПОДАЦИ О НАСТАВНОМ ПРОГРАМУ

Наставни предмет	<i>Хемија животне средине</i>
Врста/категорија наставног предмета	Изборни (слободни изборни предмет)
Разред	VII (седми) / VIII (осми) / IX (девети)
Број часова	2 часа недељно/36 часова током једног полугођа
Норматив наставног кадра	<p>Наставу слободног изборног предмета <i>Хемија животне средине</i> може да изводи лице које је завршило:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студије хемије, наставни смер, VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметне студије биологија – хемија, VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметне студије физика – хемија, VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметне студије математика – хемија, VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметне студије хемија – информатика, VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС; • студије хемије, друга ненаставна област (смер), VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС и стечену педагошко-психолошку и методичку спрему на акредитованој високошколској установи.
Институција/ носилац програма	Биро за развој образовања

ПОВЕЗАНОСТ СА НАЦИОНАЛНИМ СТАНДАРДИМА

Наставни програм обухвата релевантне компетенције из области **Математика и природне науке** из Националних стандарда:

Ученик/ученица зна и/или уме:

III-A.28	да користи основна научна знања да објасни природни свет;
III-A.29	да разматра и бира идеје, посматра, предвиђа и поставља претпоставке (хипотезе), да прикупи и процени доказе, провери предвиђања, да планира, организује и спроводи истраживање, да евидентира, обрађује, анализира и презентује резултате, оцењује и дискутује о закључцима;
III-A.30	да организује и прикаже квантитативне податке табеларно, графички, дијаграмима и скицама и да интерпретира податке из различитих области, представљене на различите начине;
III-A.31	да изводи једноставне експерименте, користећи одговарајућу лабораторијску опрему и хемикалије, да врши мерења, користећи одговарајућу опрему и инструменте;
III-A.32	да процени ризике и опасности у лабораторији и да познаје и примењује мере предострожности и правила рада у лабораторији;
III-A.33	да истражује и дискутује о утицају науке, технологије и људских активности на животну средину;
III-A.34	да разликује, класификује супстанце и повезују њихов састав са њиховим својствима;
III-A.35	да познаје грађевне елементе супстанци и да направи везу између састава супстанци, њихове структуре, хемијских веза у њима и њихових својстава;
III-A.38	да познаје хемијске симболе најважнијих хемијских елемената и да напише хемијске формуле користећи валентност;
III-A.39	да хемијске реакције представи хемијским једначинама и поравња их;
III-A.40	да примени номенклатуру основних врста неорганских једињења и неких важнијих органских једињења, да их представи одговарајућим хемијским формулама и познаје начине њиховог добијања, њихове особине и примену;
III-A.43	да идентификује и истражује појаве у живој и неживој природи;
III-A.51	да објасни интеракцију између човека и околине и идентификује позитивне и негативне утицаје човека на животну средину;
III-A.52	да разуме смисао и потребу одрживог развоја и критички анализира ситуације у којима постоје сукоби интереса између потребе економско-технолошког развоја и заштите животне средине;

III-A.53	да анализира односе између еколошких, друштвених и економских система од локалног до глобалног нивоа;
III-A.54	да објасни физичке појаве и користи научне појмове у свакодневном животу;
III-A.55	да повеже законитости у експерименту са законитостима у стварном природном феномену, да сагледа узрочно-последичну везу и схвати да се многе природне појаве могу предвидети;

Ученик/ученица разуме и прихвата да:

III-B.5	су радозналост, систематичност и иновативност кључни за развој научноистраживачког мишљења;
III-B.6	природни ресурси Земље су ограничени и њихово неодговорно коришћење има последице на квалитет живота;
III-B.7	глобално загревање доводи до природних катастрофа са последицама по живи и неживи свет целе планете;
III-B.8	сваки појединац је одговоран за очување природне средине у непосредном окружењу и шире и да развија еколошку свест и делује у правцу заштите и одрживости животне средине;
III-B.9	да треба да разуме предности, ограничења и ризике научних теорија и њихову примену и да покаже развијен став према доношењу исправних одлука и изградњи вредности, укључујући морални аспект у решавању проблема.

Наставни план и програм такође укључује релевантне компетенције из следећих области Националних стандарда: **Језичка писменост, Дигитална писменост, Лични и друштвени развој, Друштво и демократска култура и Техника, технологија и предузетништво:**

Ученик/ученица зна и/или уме

I-A.3	да води критички и конструктиван дијалог, аргументовано износећи своје ставове;
I-A.10	да разуме визуелно представљене садржаје (дијаграми, табеле и графикони, илустрације, анимације итд.) да буде у стању да издвоји, анализира, процени/оцени и сумира визуелно представљене садржаје и објасни их (писмено и усмено);
I-A.12	да користи информације из различитих извора и медија и критички приступити њима, узимајући у обзир извор, контекст, сврху и веродостојност презентираних информација;
IV-A.2	да процени када и на који начин за решавање неког задатка/проблема је неопходна ефективна употреба ИКТ
IV-A.4	у сарадњи са другима анализира проблем, развија идеју и план за његово истраживање и решавање и планира када и за шта користити ИКТ;

IV-A.5	утврди које су му информације потребне, проналази, бира и преузима дигиталне податке, информације и садржај и процењује њихову релевантност у односу на конкретну потребу и поузданост извора;
IV-A.8	да на сигуран и одговоран начин користи дигитални садржај, образовне и друштвене мреже и дигитален облаке.
V-A.4	да процени сопствене способности и достигнућа (укључујући јаче и слабе стране) и да на основу тога одреди приоритете који ће омогућити његов/њен развој и напредовање;
V-A.6	да поставља циљеве за учење и лични развој и да ради на превазилажењу изазова који се јављају на путу њиховог остварења;
V-A.7	да користи сопствена искуства да олакша учење и прилагоди сопствено понашање у будућности;
V-A.8	да своје време организује на начин који ће му омогућити да ефикасно и ефективно остварује постављене циљеве и задовољава сопствене потребе;
V-A.13	да комуницира са другима и да се на одговарајући начин представи ситуацији;
V-A.14	да активно слуша и одговара на одговарајући начин, показујући емпатију и разумевање за друге и изражавајући сопствене бриге и потребе на конструктиван начин;
V-A.15	да сарађује са другима у остваривању заједничких циљева, делећи сопствена гледишта и потребе са другима и имајући у виду гледишта и потребе других;
V-A.17	да тражи повратну информацију и подршку за себе, али такође пружају контруктивне повратне информације и подршку у корист других;
V-A.18	да истражује, поставља релевантна питања ради откривања проблема, анализира и процењује информације и сугестије и проверава претпоставке;
V-A.19	да даје предлоге, да разгледа разне могућности и да предвиђа последице у циљу извођења закључака и доношења рационалних одлука;
V-A.20	да критички анализира информације и доказе према релевантним критеријумима;
V-A.21	да зна како да анализира, процени и унапреди сопствено учење.
VI-A.2	да анализира сопствено понашање с циљем да се побољша, постављајући реалне и остварљиве циљеве за активно деловање у заједници;
VI-A.3	да формулише и аргументује своја гледишта, саслуша и анализира гледишта других људи и према њима се односи са поштовањем, чак и када се не слаже;

VI-A.5	да разуме разлике међу људима по било ком основу (пол и етничка припадност, године, способности, друштвени статус итд.);
VI-A.6	да препозна постојање стереотипа и предрасуда код себе и код других и да се супротстави дискриминацији;
VI-A.18	критички да анализира закани од небалансираног развоја врз животну средину и активно да придонесе кон нејзином заштити и унапредовању;
VII-A.1	да повеже знања из наука са њиховом применом у техници и технологији и са свакодневним животом;
VII-A.9	да активно учествује у тимском раду према претходно усвојеним правилима и уз доследно поштовање улоге и доприноса свих чланова тима.

Ученик/ученица разуме и прихвата да:

IV-B.1	дигитална писменост је неопходна за свакодневни живот – олакшава учење, живот и рад, доприноси ширењу комуникације, креативности и иновативности, нуди различите могућности за забаву;
IV-B.3	потенцијали ИКТ ће се повећати и треба их пратити и користити, али и да постоји критички однос према поузданости, поверљивости и утицају података и информација који су доступни путем дигиталних уређаја;
V-B.3	власита постигнућа и благостање у великој мери зависе о раду који сам/сама улаже и резултатима који сам / сама постиже;
V-B.4	да свака његов/њен поступак има последице по њега/њу и/или његову/њену околину;
V-B.7	да су иницијативност, упорност, истрајност и одговорност важни за спровођење задатака, постизање циљева и превладавање изазова у свакодневним ситуацијама;
V-B.8	да је интеракција са другима двосмерна - као што он има право тражити од других да му/јој омогуће да буду задовољни својим властитим интересима и потребама, тако да је он/она одговоран дати простор другима да задовоље своје интересе и потребе;
V-B.9	да тражење повратних информација и прихватање конструктивне критике воде ка личном напретку на индивидуалном и социјалном плану.
V-B.10	да је учење континуиран процес који се не завршава у школи и није ограничен на формално образовање.
VI-B.9	да сваки грађанин треба да преузме одговорност за промене у природи изазване људским активностима.
VII-B.5	да ресурси нису неограничени и морају се одговорно користити.

РЕЗУЛТАТИ УЧЕЊА

Тема 1. ВАЗДУХ

Знања/вештине:

- Прави везу између својстава компоненти ваздуха и њихове заступљености у различитим деловима атмосфере.
- Објашњава процес фотосинтезе и представља га хемијском једначином.
- Објашњава значај ваздуха за планету Земљу и живи свет.
- Прави разлику између штетности загађеног ваздуха и значаја чистог ваздуха за здравље.
- Објашњава састав озона као алотропне модификације кисеоника.
- Описује својства, распрострањености и процесе формирања, разлагања и уништавања озона.
- Објашњава улогу и значај озонског омотача.
- Идентификује загађиваче ваздуха и штетне гасове који се ослобађају из њих.
- Наводи начине за смањење загађења ваздуха и мере заштите ваздуха од загађења.
- Објашњава настанак смога и његов утицај на животну средину.
- Објашњава ефекат стаклене баште и наводи гасове стаклене баште и њихову улогу.
- Прави разлику између ефекта стаклене баште и појачаног ефекта стаклене баште.
- Прави везу између појачаног ефекта стаклене баште и глобалног загревања, односно климатских промена.
- Објашњава шта чини угљенични отисак и дефинише угљенични отисак.
- Објашњава утицај глобалног загревања на животну средину и грађевински материјал, односно објеката.
- Објашњава настанак киселих киша и корозивне процесе који настају под њиховим утицајем и представља реакције хемијским једначинама.
- Објашњава штетан утицај киселих киша на животну средину.

Ставови/вредности:

- Прихвата важност чистог ваздуха за живи свет и планету Земљу.
- Прихвата да треба боравити на свежем ваздуху у природи.

- Залаже се за дневне рутине и активности које доприносе што мањем загађењу ваздуха.
- Има критички став према узроцима који доводе до загађења ваздуха и климатских промена.
- Подржава активности и мере заштите ваздуха од загађења.
- Спреман/на је да предузме акцију и залаже се за заштиту ваздуха од загађења.
- Подржава еколошке акције за подизање јавне свести о заштити од загађења ваздуха.

Садржаји (и појмови) и број часова	Примери активности:
<ul style="list-style-type: none"> • Ваздух и његово значење за живи свет (атмосфера, ваздух, азот, кисеоник, племенити гасови, угљен-диоксид, водена пара, водоник, фотосинтеза, озон, алотропија, алотропска модификација, УВ зраци, фреони, азот моноксид) број часова: 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици прате визуелну презентацију о саставу атмосфере планете Земље, односно саставу ваздуха на различитим висинама. Дискутују о хемијском саставу и релативним масама компонената ваздуха и успостављају везе са њиховом заступљеношћу у различитим деловима атмосфере. Затим прате визуелну презентацију о процесу фотосинтезе. Представљају процес фотосинтезе са хемијском једначином, дискутујући о хемијском саставу и значају добијених производа. Кроз дискусију изводе закључак о значају биљака за планету Земљу и живи свет. • Ученици, подељени у мале групе, добијају задатак да путем истраживања на интернету креирају визуелне презентације са фотографијама и/или видео снимцима региона (места) са чистим ваздухом и оних са загађеним ваздухом услед различитих узрока, са посебан акценат на утицају загађеног ваздуха на здравље људи и других живих организама. Затим, пред свима излажу презентације на часу. Дискутују и изводе закључак о важности удисања чистог ваздуха. • Ученици прате визуелну презентацију о озону и озонском омотачу (састав, својства, налаз у атмосфери, дебљина озонског омотача, хемијске једначине реакције настајања озона из диоксигена и разградње озона под утицајем УВ зрака, хемијске једначине реакције разарања озона под утицајем фреона и азот монооксида, озонске рупе, улога и значај озона). Кроз дискусију изводе закључак о улози и значају озонског омотача за планету Земљу и живе организме који живе на Земљи, али и о узроцима уништавања озона. Предлажу мере за спречавање уништавања озонског омотача. • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Улога озонског омотача</i>.[*]
<ul style="list-style-type: none"> • Загађивање ваздуха и заштита од загађења 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици прате визуелну презентацију о различитим загађивачима ваздуха. Разговарају о хемијском саставу штетних гасова који се испуштају у ваздух из различитих извора

<p>(загађивач/полутант, штетни гасови, смог)</p> <p>број часова: 4</p>	<p>загађења. На крају, подељени у мале групе, добијају задатак да предложи начине на које људи могу да смање загађење ваздуха, тј. испуштање штетних гасова и чврстих честица у атмосферу, предлажу мере заштите ваздуха од загађивања и презентују их пред свима.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Загађење ваздуха.*</i> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Појава смога и његов утицај на животну средину и на људе.*</i> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Транспортна средства и њихов утицај на животну средину.*</i> • Ученици, подељени у мале групе, користећи ИКТ, креирају еко летке са слоганима за заштиту ваздуха од загађења. Уз подршку школе могу да их штампају и потом дистрибуирају осталим ученицима у школи и широј јавности из окружења..
<ul style="list-style-type: none"> • Загађивање ваздуха и климатске промене (стакленички гасови, ефекат стаклене баште, појачани ефекат стаклене баште, глобално загревање, угљенични отисак, брзина хемијске реакције) <p>број часова: 6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици прате визуелну презентацију о ефекту стаклене баште. Дискутују о томе који су стакленички гасови и која је њихова улога. Они праве разлику између значаја ефекта стаклене баште и негативног утицаја појачаног ефекта стаклене баште на климу и животињски свет. Они дискутују о узроцима појачаног ефекта стаклене баште, са посебним нагласком на утицај употребе фосилних горива. Изводе закључак о последицама, пре свега климатским променама и утицају на живе организме. Затим дају предлоге за предузимање мера и активности на заштити ваздуха од загађивања. • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Стакленички гасови и ефекат стаклене баште.*</i> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Утицај производње хране на животну средину.*</i> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Утврђивање карбонског отиска.*</i> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Утицај глобалног загревања и стакленичких гасова на грађевински материјал.*</i> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Утицај глобалног загревања на брзину хемијских реакција у природи.*</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Кисела киша (киселе кише, кисели оксид, киселина, корозија, рН вредност, 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици истражују на интернету о појави киселих киша и њиховом штетном утицају на здравље људи и живи свет уопште, природне воде, земљиште и пољопривредне културе, инфраструктуру, грађевине, културно-историјске споменике и др. Затим разговарају о узроцима који доводе до појаве киселих киша. Записују хемијске једначине реакција

кисела средина, неутрална средина,
базична средина, индикатор)
број часова: 2

настајања киселих киша, као и хемијске једначине корозивних процеса који настају под утицајем киселих киша. Коначно, предлажу начине за смањење појаве киселих киша, са посебним нагласком на повећању употребе обновљивих извора енергије уместо фосилних горива.

- Ученици изводе активности описане у садржају *Кисела киша*.*

Тема 2. ВОДА

Знања/вештине:

- Објашњава значај воде за планету Земљу и живи свет.
- Наводи физичка својства воде и објашњава аномалију воде.
- Објашњава значај воде за привреду и свакодневни живот човека.
- Објашњава утицај климатских промена на природне воде (отопљење глечера, појава поплава, појава суша, закисељавање природних вода и др.).
- Прави разлику између чистих природних вода и загађених природних вода и идентификује узроке загађења.
- Разликује врсте отпадних вода: отпадне воде из домаћинства и индустријске отпадне воде и наводи штетне материје које се налазе у њима.
- Објашњава како настаје еутрофикација и како она утиче на природне воде и живи свет у њима.
- Наводи начине и мере заштите природних вода од загађивања.
- Описује и објашњава поступке пречишћавања отпадних вода.
- Описује и објашњава поступке за добијање чисте воде за пиће.
- Објашњава процес десалинизације воде при добијању воде за пиће.
- Објашњава шта значи тврдоћа воде.
- Разликује привремену и сталну тврдоћу воде.
- Разликује меку, средње тврду и тврду воду и даје одговарајуће примере.
- Објашњава како је могуће смањити, односно елиминисати тврдоћу воде.
- Наводи начине рационалног коришћења воде.

Ставови/вредности:

- Прихвата важност редовне конзумације чисте воде и одржавања хигијене.
- Има критички однос према узроцима који доводе до загађења природних вода и климатских промена.
- Подржава активности и мере заштите природних вода од загађења.
- Спреман/на је да предузима активности и залаже се за заштиту природних вода од загађења.

- Подржава еко-акције за подизање јавне свести о заштити природних вода од загађења.
- Прихвата да треба да штеди воду у свом свакодневном животу.
- Залаже се за рационално коришћење воде.

Садржаји (и појмови) и број часова	Примери активности:
<ul style="list-style-type: none"> • Вода и њено значење (вода, густина, аномалија воде, растварач) број часова: 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици разговарају о распрострањености воде у природи и живим организмима и њеном значају за живи свет и природу уопште. Разматрају се и физичка својства воде, однос између физичких величина маса, запремина и густина супстанце, као и утицај промена температуре на густину течности. Затим прате визуелну презентацију о аномалијама воде, узрока аномалије воде и њеног значаја за живи свет у воденим басенима када се заледе, али и негативних последица у свакодневном животу. Дискусијом објашњавају аномалију воде. На крају, закључују о значају воде за живи свијет и планету Земљу. • Ученици подељени у мале групе добијају задатак да на интернету истраже значај воде за различите привредне делатности (нпр.: индустрију, пољопривреду, саобраћај, туризам и угоститељство и др.) и свакодневни живот човека, за које свака група припрема кратку презентацију. Затим презентирају презентације свима. Дискутују и изводе закључке о значају воде за привреду и свакодневни живот, укључујући значај воде као растварача у индустријској производњи, хемијским лабораторијама и свакодневном животу.
<ul style="list-style-type: none"> • Вода и климатске промене (глобално загревање, копнени лед, морски лед/глечери, рН, кисело окружење, неутрално окружење, основно окружење, индикатор) број часова: 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Климатске промене и топљење леда на половима планете Земље.*</i> • Ученици обављају активности описане у садржају <i>Закисељавање океана.*</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Загађење природних вода и заштита од загађивања (чисте природне воде, загађене природне воде, отпадне воде, еутрофика) број часова: 5 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици, подељени у мале групе, добијају задатак да путем интернет истраживања креирају визуелне презентације са фотографијама и/или видео снимцима предела (места) са чистим природним водама и загађеним природним водама, са посебним акцентом на различите узроке загађења природних вода. Затим, пред свима излажу презентације на часу. Дискутују о врстама отпадних вода: отпадне воде из домаћинства и индустријске отпадне воде. На интернету истражују хемијски састав супстанци које се налазе у отпадним водама и идентификују их као озбиљне загађиваче природних вода, опасне и штетне за живи свет у њима. Дискутују и о води која доспева у природне воде из земљишта

	<p>засићеног вештачким ђубривима. Изводе закључак о важности заштите природних вода од загађења. Предлажу начине и мере како човек може да спречи загађење природних вода.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Загађење површинских вода.*</i> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Невидљиви загађивачи воде.*</i> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Еутрофикација.*</i> • Ученици, подељени у мале групе, праве илустроване постере са порукама о заштити воде од загађења. Израђени постери се излажу (постављају) у школи (учионице, изложбени простор, холови, ходници и сл.).
<ul style="list-style-type: none"> • Пречишћавање отпадних вода • Добијање воде за пиће • Тврдоћа воде (филтрација, седиментација, апсорпција, хлорисање, десалинизација, тврдоћа воде, привремена тврдоћа, трајна тврдоћа, јонски измењивачи) број часова: 6 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Природна филтрација воде и њено пречишћавање у природи.*</i> • Ученици прате визуелну презентацију различитих поступака пречишћавања отпадних вода у постројењима за пречишћавање. Они описују поступке и објашњавају их кроз дискусију. Изводе закључак о потреби и значају пречишћавања отпадних вода за животну средину. • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Пречишћавање воде са трском - 1.*</i> • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Пречишћавање воде са трском - 2.*</i> • Ученици прате визуелну презентацију о поступцима пречишћавања за добијање воде за пиће. Описују поступке и објашњавају их кроз дискусију. Изводе закључак о потреби и важности добијања чисте и безбедне воде за пиће. • Ученици, подељени у мале групе, добијају задатак да, истраживањем на Интернету, направе пројекат за рационално снабдевање, односно набавку чисте воде за пиће за становништво у месту са одређеним географским положајем (на пример: насеље поред мора, насеље поред чистог/загађеног језера/реке, насеље у планини поред извора са чистом водом, насеље у низији где нема природне копнене површинске воде, али има подземних вода, итд.). Поред начина обезбеђивања воде, треба описати и одговарајуће поступке за пречишћавање воде и добијање безбедне и чисте воде за пиће. Након завршеног пројектног задатка, свака група припрема презентацију. Затим свима презентују презентације. На крају, кроз дискусију, сумирају решења за обезбеђивање чисте воде за пиће. • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Десалинизација – решење за недостатак воде за пиће.*</i>

- Ученици прате визуелни приказ тврдоће воде, врста тврдоће воде: привремена и трајна тврдоћа, као и скале тврдоће воде (мека, средње-тврда и тврда). Затим на интернету истражују о тврдоћи различитих врста воде (на пример: деминерализована, односно дејонизована вода, кишница, речна вода, језерска вода, изворска вода, морска вода, вода из чесме код куће). Свима презентују запажања и распоређују различите врсте воде према тврдоћи. Разговарају о штетности уклањања каменца у индустрији и домаћинствима. На крају, кроз истраживање на интернету упознају се са поступцима за уклањање каменца воде применом јоноизмењивача. Дају примере из свакодневног живота за: омекшавање воде, ношење деминерализованих, тј. дејонизована вода и уклањање каменца. Разговарајте и изведите закључак о потреби и значају тврдоће воде за индустрију, лабораторијску праксу и домаћинства.
- Ученици, подељени у мале групе, користећи ИКТ, праве летке са слоганима за рационалну употребу воде у различитим ситуацијама свакодневног живота. Уз подршку школе могу да их штампају и потом дистрибуирају осталим ученицима у школи и широј јавности из окружења.

Тема 3. ЗЕМЉИШТЕ

Знања/вештине:

- Објашњава кружење азота у природи и његов значај за живе организме.
- Објашњава кружење фосфора у природи и његов значај за живе организме.
- Разликује природна и вештачка ђубрива према пореклу и саставу.
- Класификује вештачка ђубрива према хемијском саставу: калијумова, азотна, фосфорна и комплексна ђубрива.
- Објашњава значај ђубрива, као и штетност прекомерне употребе вештачких ђубрива.
- Разликује пестициде и биопестициде према њиховом пореклу, саставу и утицају на животну средину и здравље људи.
- Идентификује загађиваче земљишта и наводи начине и мере заштите земљишта од загађивања.

Ставови/вредности:

- Има критички однос према узроцима који доводе до загађења земљишта.
- Залаже се за одржавање земљишта и зелених површина и њихову заштиту од загађења.
- Подржава активности и мере заштите земљишта и зелених површина од загађења.
- Подржава употребу природних ђубрива и умерену и контролисану употребу вештачких ђубрива.
- Прихвата важност конзумирања здраве и неконтаминираних природне хране.
- Учествује у еко акцијама за одржавање чистог и зеленог окружења.

Садржај (и појмови) и број часова	Примери активности:
<ul style="list-style-type: none"> • Кружни циклус азота и фосфора у природи (циклус азота, циклус фосфора) број часова: 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици прате визуелну презентацију о циклусу азота у природи (циклус азота) и циклусу фосфора у природи (циклус фосфора). Разговарају о фазама циклуса азота и фосфора и изводе закључак о њиховом значају за живе организме.
<ul style="list-style-type: none"> • Природна и вештачка ђубрива • Пестициди и биопестициди (природна ђубрива, вештачка ђубрива, калијумова ђубрива, азотна ђубрива, фосфорна ђубрива, комплексна ђубрива, пестициди, биопестициди) број часова: 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици прате визуелну презентацију о природним и вештачким ђубривима која се користе у пољопривреди и узгоју разних биљних култура. Разговарају о значају природних и вештачких ђубрива, али и штетности прекомерне употребе вештачких ђубрива на животну средину. Затим, подељени у мале групе/парове, добијају узорке различитих врста вештачких ђубрива и, уз све предузете мере безбедности, прегледају их и разговарају о њиховом изгледу. Затим свака група/пар добија картице на којима су дате хемијске формуле и називи различитих вештачких ђубрива, а ученици имају задатак да класификују вештачка ђубрива према њиховом хемијском саставу на калијумова, азотна, фосфорна и комплексна ђубрива. Одговоре излажу пред свима тако што их на табли уписују у табелу, разврстане према саставу и тако проверавају тачност. На крају сумирају врсте вештачких ђубрива према њиховом хемијском саставу. • Ученици, подељени у парове, на интернету истражују хемијски састав различитих пестицида који се користе у пољопривреди. Затим се разговара о предностима њихове употребе у узгоју пољопривредних култура, али и штетном утицају на екосистеме и здравље људи услед уноса хране која садржи пестициде. Истичу важност конзумирања здраве и неконтаминираних природне хране. • Ученици изводе активности описане у садржају <i>Добијање биопестицида и њихов значај за животну средину.</i>* • Ученици, подељени у две групе, дебатују за и против употребе вештачких ђубрива/пестицида у пољопривреди.
<ul style="list-style-type: none"> • Загађење земљишта и заштита од загађења загађивач/ полутант) број часова: 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици прате визуелну презентацију о различитим начинима загађивања земљишта (прекомерна употреба вештачких ђубрива, употреба пестицида, изливање загађених отпадних вода, киселе кише, одлагање отпада и сл.). Подељени у мале групе, они предлажу начине и мере како људи могу да спрече загађење земљишта, а затим их презентују свима. Изводе закључак о важности одржавања земљишта и зелених површина и заштите истих од загађења.

	<ul style="list-style-type: none">• Ученици изводе активности описане у садржају <i>Задржавање загађивача у земљишту</i>.*• Ученици учествују у еко-акцијама у којима бирају отпад у школи. (Ове активности се спроводе континуирано.)• Ученици учествују у еко-акцијама у којима се старају о чистом и уредном школском дворишту. (Ове активности се спроводе континуирано.)• Ученици учествују у еко-акцијама за садњу и узгој (наводњавање, ђубрење и сл.) цвећа, дрвећа и др. у школи и школском дворишту. (Ове активности се спроводе континуирано.)
--	--

* Приручник за наставнике за искуствено учење у заштити животне средине и климатским променама (за наставнике Природних наука од 5. до 9. разреда)