

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО



Наставна програма

Хемија на животната средина за VII, VIII или IX одделение

- Слободниот избран предмет учениците може да го изберат во 7. одделение во учебната 2024/25 година, во учебната 2025/26 слободниот избран предмет им се нуди на учениците во 7. одделение и во 8. одделение, а од учебната 2026/27 може да го бираат учениците од 7. до 9. одделение.

Скопје, 2024 година

ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставен предмет	<i>Хемија на животната средина</i>
Вид/категорија на наставен предмет	Изборен (слободен изборен предмет)
Одделение	VII (седмо) / VIII (осмо) / IX (деветто)
Број на часови	2 часа неделно/36 часа во текот на едно полугодие
Норматив на наставен кадар	<p>Наставата по слободениот изборен предмет <i>Хемија на животната средина</i> може да ја изведува лице кое завршило:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студии по хемија, наставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии биологија – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии физика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии математика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии хемија – информатика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • студии по хемија, друга ненаставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС и стекната педагошко-психолошка и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа.
Институција/ носител на програмата	Биро за развој на образованието

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ

Наставната програма вклучува релевантни компетенции од подрачјето **Математика и природни науки** од Националните стандарди:

Ученикот/ученичката знае и/или умеет:

III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и одбира идеи, набљудува, предвидува и поставува претпоставки (хипотези), собира и вреднува докази, проверува предвидувања, планира, организира и спроведува истражување, евидентира, обработува, анализира и претставува резултати, евалуира и дискутира заклучоци;
III-A.30	да организира и претставува квантитативни податоци табеларно, графички, со дијаграм и скици и да толкува податоци од различни области, претставени на различни начини;
III-A.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-A.32	да проценува ризици и опасности во лабораторија и да ги познава и применува мерките за претпазливост и правилата за работа во лабораторија;
III-A.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-A.34	да разликува и класифицира супстанции и да го поврзува нивниот состав со нивните својства;
III-A.35	да ги познава градбените единици на супстанциите и да прави врска меѓу составот на супстанциите, нивната градба, хемиските врски во нив и нивните својства;
III-A.38	да ги познава хемиските симболи на поважните хемиски елементи и да пишува хемиски формули со примена на валентност;
III-A.39	да ги претставува хемиските реакции со хемиски равенки и истите да ги израмнува;
III-A.40	да ја применува номенклатурата на основните типови неорганички соединенија и некои поважни органички соединенија, да ги претставува со соодветни хемиски формули и да ги познава начините за нивно добивање, нивните својства и примена;
III-A.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа;
III-A.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;

III-A.52	да го разбере значењето и потребата од одржливиот развој и критички да анализира ситуации во кои постојат конфликти на интереси помеѓу потребата од економско – технолошки развој и заштитата на животната средина;
III-A.53	да ги анализира односите помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво;
III-A.54	да ги објаснува физичките појави и користи научни концепти во секојдневниот живот;
III-A.55	да ги поврзува законитостите во експериментот со законитостите во реалната природна појава, ја воочува причинско-последичната врска и согледува дека многу природни појави може да се предвидат.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-B.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-B.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-B.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-B.8	секоја индивидуа е одговорна за зачувување на природната средина во непосредното опкружување и пошироко и дека треба да развива еколошка свест и да делува во насока на заштита и одржливост на животната средина;
III-B.9	треба да ги разбира предностите, ограничувањата и ризиците на научните теории и нивната примена и да покажува развиен однос кон носење правилни одлуки и градење вредности, вклучително и моралниот аспект при решавањето проблеми.

Наставната програма вклучува и релевантни компетенции од следните подрачја на Националните стандарди: **Јазична писменост, Дигитална писменост, Личен и социјален развој, Општество и демократска култура и Техника, технологија и претприемништво:**

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

I-A.3	да води критички и конструктивен дијалог, аргументирано искажувајќи ги своите ставови;
I-A.10	да разбира визуелно прикажани содржини (дијаграми, табели и графикони, илустрации, анимации и др.): да може да ги издвои, анализира, оценува/вреднува и резимира визуелно прикажаните содржини и да ги објасни (писмено и усно);
I-A.12	да користи информации од различни извори и медиуми и критички да пристапува кон нив, земајќи ги предвид изворот, контекстот, целта и веродостојноста на презентираниите информации;
IV-A.2	да процени кога и на кој начин за решавање на некоја задача/проблем е потребно и ефективно користење на ИКТ;

IV-A.4	во соработка со други да анализира проблем, да развие идеја и план за негово истражување и решавање и да испланира кога и за што ќе користи ИКТ;
IV-A.5	да определи какви информации му/и се потребни, да најде, избере и преземе дигитални податоци, информации и содржини;
IV-A.8	на безбеден и одговорен начин да ги користи дигиталните содржини, образовните и социјални мрежи, и дигитални облаци;
V-A.4	да прави процена на сопствените способности и постигања (вклучувајќи ги силните и слабите страни) и врз основа на тоа да ги определува приоритетите кои ќе му/и овозможат развој и напредување;
V-A.6	да си постави цели за учење и сопствен развој и да работи на надминување на предизвиците што се јавуваат на патот кон нивно остварување;
V-A.7	да ги користи сопствените искуства за да си го олесни учењето и да го прилагоди сопственото однесување во иднина;
V-A.8	да го организира сопственото време на начин кој ќе му/и овозможи ефикасно и ефективно да ги оствари поставените цели и да ги задоволи сопствените потреби;
V-A.13	да комуницира со другите и да се презентира себеси соодветно на ситуацијата;
V-A.14	да слуша активно и соодветно да реагира, покажувајќи емпатија и разбирање за другите и да ги искажува сопствените загрижи и потреби на конструктивен начин;
V-A.15	да соработува со други во остварување на заеднички цели, споделувајќи ги сопствените гледишта и потреби со другите и земајќи ги предвид гледиштата и потребите на другите;
V-A.17	да бара повратна информација и поддршка за себе, но и да дава конструктивна повратна информација и поддршка во корист на другите;
V-A.18	да истражува, поставувајќи релевантни прашања, со цел да ги открие проблемите, да ги анализира и вреднува информациите и предлозите и да ги проверува претпоставките;
V-A.19	да дава предлози, да разгледува различни можности и да ги предвидува последиците со цел да изведува заклучоци и донесува рационални одлуки;
V-A.20	критички да ги анализира информациите и доказите според релевантни критериуми;
V-A.21	да го анализира, проценува и подобрува сопственото учење;
VI-A.2	да го анализира сопственото однесување со цел да се подобри, поставувајќи си реални и остварливи цели за активно делување во заедницата;

VI-A.3	да ги формулира и аргументира своите гледишта, да ги сослушува и анализира туѓите гледишта и со почитување да се однесува кон нив, дури и тогаш кога не се согласува;
VI-A.5	да ги разбира разликите меѓу луѓето по која било основа (родова и етничка припадност, возраст, способности, социјален статус, сексуална ориентација итн.);
VI-A.6	да препознава присуство на стереотипи и предрасуди кај себе и другите и да се спротивставува на дискриминација;
VI-A.18	критички да анализира закани од небалансираниот развој врз животната средина и активно да придонесува кон нејзината заштита и унапредување;
VII-A.1	да ги поврзува сознанијата од науките со нивната примена во техниката и технологијата и со секојдневниот живот;
VII-A.9	активно да учествува во тимска работа според претходно усвоени правила и со доследно почитување на улогата и придонесот на сите членови на тимот.

Ученикот/ученицката разбира и прифаќа дека:

IV-Б.1	дигиталната писменост е неопходна за секојдневното живеење - го олеснува учењето, животот и работата, придонесува за проширување на комуникацијата, за креативност и иновативност, нуди разни можности за забава;
IV-Б.3	потенцијалите на ИКТ ќе се зголемуваат и треба да се следат и користат, но и дека треба да се има критичен однос кон веродостојноста, доверливоста и влијанието на податоците и информациите кои се достапни преку дигиталните уреди;
V-Б.3	сопствените постигања и добросостојба во најголема мера зависат од трудот што самиот/самата го вложува и од резултатите што самиот/самата ги постигнува;
V-Б.4	секоја постапка што ја презема има последици по него/неа и/или по неговата/нејзината околина;
V-Б.7	иницијативноста, упорноста, истрајноста и одговорноста се важни за спроведување на задачите, остарување на целите и надминување на предизвиците во секојдневните ситуации;
V-Б.8	интеракцијата со другите е двонасочна – како што има право од другите да бара да му биде овозможено задоволување на сопствените интереси и потреби, така има и одговорност да им даде простор на другите да ги задоволат сопствените интереси и потреби;
V-Б.9	барањето повратна информација и прифаќањето конструктивна критика води кон личен напредок на индивидуален и социјален план;
V-Б.10	учењето е континуиран процес кој не завршува во училиште и не се ограничува на формалното образование;
VI-Б.9	секој граѓанин треба да презема одговорност за промените во природата предизвикани од активностите на човекот;
VII-Б.5	ресурсите не се неограничени и дека е потребно одговорно да се користат.

РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕ

Тема 1. ВОЗДУХ

Знаења/вештини:

- Прави врска меѓу својствата на компонентите на воздухот и нивната застапеност во различните делови од атмосферата.
- Го објаснува процесот фотосинтеза и го претставува со хемиска равенка.
- Го објаснува значењето на воздухот за планетата Земја и живиот свет.
- Прави разлика меѓу штетноста на загадениот воздух и важноста на чистиот воздух за здравјето.
- Го објаснува составот на озонот како алотропска модификација на кислородот.
- Ги опишува својствата, распространетоста и процесите на образување, разложување и уништување на озонот.
- Ја објаснува улогата и значењето на озонската обвивка.
- Ги идентификува загадувачите на воздухот и штетните гасови кои се ослободуваат од нив.
- Наведува начини за намалување на загадувањето на воздухот и мерки за заштита на воздухот од загадување.
- Го објаснува настанувањето на смогот и негово влијание врз животната средина.
- Го објаснува ефектот на стаклена градина и ги наведува стакленичките гасови и нивната улога.
- Прави разлика меѓу ефект на стаклена градина и засилен ефект на стаклена градина.
- Прави врска меѓу засилениот ефект на стаклена градина и глобалното затоплување, односно климетските промени.
- Објаснува што претставува јаглороден отпечаток и определува јаглороден отпечаток.
- Го објаснува влијанието на глобалното затоплување врз животната средина и градежните материјали, односно објектите.
- Го објаснува настанувањето на киселите дождови и корозивните процеси што се случуваат под нивно дејство и ги претставува реакциите со хемиски равенки.
- Го објаснува штетното влијание на киселите дождови врз животната средина.

Ставови/вредности:

- Ја прифаќа важноста од чист воздух за живиот свет и планетата Земја.

- Прифаќа дека треба да се престојува на чист воздух во природа.
- Се залага за дневни рутини и активности кои придонесуваат за што помало загадување на воздухот.
- Има критички став кон причините што доведуваат до загадување на воздухот и климатски промени.
- Поддржува активности и мерки за заштита на воздухот од загадување.
- Подготвен/-а е да презема активности и се залага за заштита на воздухот од загадување.
- Поддржува еко-акции за подигнување на јавната свест за заштита на воздухот од загадување.

Содржини (и поими) и број на часови

Примери на активности:

• **Воздухот и неговото значење за живиот свет**
 (атмосфера, воздух, азот, кислород, благородни гасови, јаглерод диоксид, водна пара, водород, фотосинтеза, озон, алотропија, алотропска модификација, УВ-зраци, фреони, азот моноксид)
 број на часови: 3

- Учениците следат визуелна презентација за составот на атмосферата на планетата Земја, односно составот на воздухот на различни висини. Дискутираат за хемискиот состав и релативните молекулски/атомски маси на компонентите на воздухот и прават врска со нивната застапеност во различните делови од атмосферата. Потоа, следат визуелна презентација за процесот фотосинтеза. Процесот фотосинтеза го претставуваат со хемиска равенка дискутирајќи за хемискиот состав и значењето на добиените продукти. Преку дискусија извлекуваат заклучок за важноста на растенијата за планетата Земја и живиот свет.
- Учениците, поделени во мали групи, добиваат задача, преку истражување на интернет да изработат визуелни презентации со фотографии и/или видео записи од предели (места) со чист воздух и онакви со загаден воздух поради различни причинители, со особен акцент на влијанието на загадениот воздух врз здравјето на човекот и останатите живи организми. Потоа, презентациите ги претставуваат на час пред сите. Дискутираат и извлекуваат заклучок за важноста од дишење чист воздух.
- Учениците следат визуелна презентација за озонот и озонската обвивка (состав, својства, наоѓање во атмосферата, дебелина на озонскиот слој, хемиски равенки на реакции на образување на озонот од дикислород и разложување на озонот под дејство на УВ-зраци, хемиски равенки на реакции на уништување на озонот под дејство на фреони и азот моноксид, озонски дупки, улога и значење на озонот). Преку дискусија, извлекуваат заклучок за улогата и значењето на озонската обвивка за планетата Земја и живите организми кои живеат на Земјата, но и за причинителите на уништувањето на озонот. Предлагаат мерки за спречување на уништувањето на озонскиот слој.
- Учениците изведуваат активности опишани во содржината *Улогата на озонската обвивка*.^{*}

<ul style="list-style-type: none"> • Загадување на воздухот и заштита од загадување (загадувач/полутант, штетни гасови, смог) број на часови: 4 	<ul style="list-style-type: none"> • Учениците следат визуелна презентација за различни загадувачи (полутанти) на воздухот. Дискутираат за хемискиот состав на штетните гасови кои се ослободуваат во воздухот од различните извори на загадување. На крајот, поделени во мали групи, добиваат задача да предложат начини како човекот може да го намали загадувањето на воздухот, т.е. испуштањето штетни гасови и цврсти честички во атмосферата, предлагаат мерки за заштита на воздухот од загадување и ги презентираат пред сите. • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Загадување на воздухот</i>.* • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Настанување на смог и неговото влијание врз животната средина и врз луѓето</i>.* • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Превозните средства и нивниот ефект врз животната средина</i>.* • Учениците, поделени во мали групи, со примена на ИКТ, изработуваат еко-летоци со пароли за заштита на воздухот од загадување. Со поддршка од училиштето може да ги испечатат, а потоа да ги поделат на останатите ученици во училиштето и пошироката јавност од опкружувањето.
<ul style="list-style-type: none"> • Загадувањето на воздухот и климатските промени (стакленички гасови, ефект на стаклена градина, засилен ефект на стаклена градина, глобално затоплување, јаглероден отпечаток, брзина на хемиска реакција) број на часови: 6 	<ul style="list-style-type: none"> • Учениците следат визуелна презентација за ефект на стаклена градина. Дискутираат кои гасови претставуваат стакленички гасови и која е нивната улога. Прават разлика меѓу значењето на ефектот на стаклена градина и негативното влијание на засилениот ефект на стаклена градина врз климата и живиот свет. Дискутираат за причинителите за појава на засилен ефект на стаклена градина, со особен акцент на влијанието на употребата на фосилни горива. Извлекуваат заклучок за последиците, пред сè климатските промени и влијанието врз живите организми. Потоа, даваат предлози за преземање мерки и активности за заштита на воздухот од загадување. • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Стакленички гасови и ефект на стаклена градина</i>.* • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Влијание на производството на храна врз животната средина</i>.* • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Определување на јаглероден отпечаток</i>.* • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Влијанието на глобалното затоплување и стакленичките гасови врз градежните материјали</i>.*

	<ul style="list-style-type: none"> Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Влијанието на глобалното затоплување врз брзината на хемиските реакции во природата.*</i>
<ul style="list-style-type: none"> Кисели дождови (кисел дожд, киселински оксид, киселина, корозија, рН вредност, кисела средина, неутрална средина, базна средина, индикатор) број на часови: 2 	<ul style="list-style-type: none"> Учениците истражуваат на интернет за настанувањето на кисели дождови и нивното штетно влијание врз здравјето на луѓето и живиот свет воопшто, природните води, почвата и земјоделските култури, инфраструктурата, градбите, културно-историските споменици и сл. Потоа, дискутираат за причините за наставнување кисели дождови и последиците од нив. Ги запишуваат хемиските равенки на реакциите на образување кисели дождови, како и хемиските равенки на корозивните процеси што се случуваат под дејство на киселите дождови. На крајот, предлагаат начини како може да се намали појавата на кисели дождови, со особен акцент на зголемувањето на употреба на обновливи извори на енергија наместо фосилни горива. Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Кисели дождови.*</i>

Тема 2. ВОДА

Знаења/вештини:

- Го објаснува значењето на водата за планетата Земја и живиот свет.
- Ги наведува физичките својства на водата и ја објаснува аномалијата на водата.
- Го објаснува значењето на водата за стопанството и секојдневниот живот на човекот.
- Го објаснува влијанието на климатските промени врз природните води (топење на ледниците, појава на поплави, појава на суши, закиселување на природните води и сл.).
- Прави разлика меѓу чисти природни води и загадени природни води и идентификува причинители на загадување.
- Разликува видови отпадни води: отпадни води од домаќинствата и индустриски отпадни води и набројува штетни супстанции кои се наоѓаат во нив.
- Објаснува како настанува еутрофикација и како влијае врз природните води и живиот свет во нив.
- Наведува начини и мерки за заштита на природните води од загадување.
- Опишува и објаснува постапки за пречистување на отпадни води.
- Опишува и објаснува постапки за добивање чиста вода за пиење.
- Го објаснува процесот десалинација на водата при добивање вода за пиење.
- Објаснува што значи бигорливост (тврдина) на водата.
- Прави разлика меѓу привремена и постојана бигорливост на водата.

- Прави разлика меѓу мека, средно-тврда и тврда вода и наведува соодветни примери.
- Објаснува како може да се намали, односно отстрани бигорливоста на водата.
- Наведува начини за рационално користење на водата.

Ставови/вредности:

- Ја прифаќа важноста од редовно конзумирање чиста вода и одржување хигиена.
- Има критички став кон причините што доведуваат до загадување на природните води и климатски промени.
- Поддржува активности и мерки за заштита на природните води од загадување.
- Подготвен/-а е да презема активности и се залага за заштита на природните води од загадување.
- Поддржува еко-акции за подигнување на јавната свест за заштита на природните води од загадување.
- Прифаќа дека треба да заштедува вода во секојдневниот живот.
- Се залага за рационално користење на водата.

Содржини (и поими) и број на часови

Примери на активности:

- **Водата и нејзиното значење**
(вода, густина, аномалија на водата, растворувач)
број на часови: 2

- Учениците дискутираат за распространетоста на водата во природата и живите организми и нејзиното значење за живиот свет и природата воопшто. Исто така, дискутираат за физичките својства на водата, врската меѓу физичките величини маса, волумен и густина на супстанца, како и за влијанието на промената на температурата врз густината на течностите. Потоа, следат визуелна презентација за аномалија на водата, причините за аномалија на водата и нејзиното значење за живиот свет во водните басени кога мрзнат, но и негативните последици во секојдневието. Преку дискусија ја објаснуваат аномалијата на водата. На крајот, извлекуваат заклучок за значењето на водата за живиот свет и планетата Земја.
- Учениците, поделени во мали групи, добиваат задача да истражуваат на интернет за значењето на водата за различни стопански дејности (на пример: индустрија, земјоделство, сообраќај, туризам и угостителство и сл.) и секојдневниот живот на човекот за што секоја група подготвува куса презентација. Потоа, презентациите ги претставуваат пред сите. Дискутираат и извлекуваат заклучок за значењето на водата за стопанството и секојдневниот живот, вклучително и важноста на водата како растворувач во индустриското производство, хемиските лаборатории и секојдневниот живот.

<ul style="list-style-type: none"> • Водата и климатските промени (глобално затоплување, копнен мраз, морски мраз/глечери, рН вредност, кисела средина, неутрална средина, базна средина, индикатор) број на часови: 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Климатски промени и топење на мразот на половите на планетата Земја.*</i> • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Закиселување на океаните.*</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Загадување на природните води и заштита од загадување (чисти природни води, загадени природни води, отпадни води, еутрофикација) број на часови: 5 	<ul style="list-style-type: none"> • Учениците, поделени во мали групи, добиваат задача, преку истражување на интернет да изработат визуелни презентации со фотографии и/или видео записи од предели (места) со чисти природни води и загадени природни води, со особен акцент на различните причинители на загадување на природните води. Потоа, презентациите ги претставуваат на час пред сите. Дискутираат за видовите отпадни води: отпадни води од домаќинствата и индустриски отпадни води. Истражуваат на интернет за хемискиот состав на супстанциите кои се наоѓаат во отпадните води и ги идентификуваат како сериозни загадувачи на природните води опасни и штетни за живиот свет во нив. Дискутираат и за водата која од почвите заситени со вештачки ѓубрива доспева до природните води. Извлекуваат заклучок за важноста од заштита на природните води од загадување. Предлагаат начини и мерки како човекот може да го спречи загадувањето на природните води. • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Загадување на површинските води.*</i> • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Невидливи загадувачи на водата.*</i> • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Еутрофикација.*</i> • Учениците, поделени во мали групи, изработуваат илустрирани постери со пораки за заштита на водата од загадување. Изработените постери ги изложуваат (поставуваат) во училиштето (училници, изложбен простор, холови, ходници и сл.).
<ul style="list-style-type: none"> • Пречистување отпадни води • Добивање вода за пиење • Бигорливост на водата (филтрација, седиментација, апсорпција, хлорирање, десалинација, бигорливост/тврдина на водата, привремена бигорливост, постојана бигорливост, јонски изменувачи) 	<ul style="list-style-type: none"> • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Природна филтрација на водата и нејзино пречистување во природата.*</i> • Учениците следат визуелна презентација за различни постапки за пречистување на отпадните води во пречистителни станици. Ги опишуваат постапките и преку дискусија ги објаснуваат. Извлекуваат заклучок за потребата и значењето од пречистување на отпадните води за животната средина. • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Пречистување на водите со трска - 1.*</i>

број на часови: 6

- Учениците изведуваат активности опишани во содржината *Прочистување на водите со трска - 2.**
- Учениците следат визуелна презентација за постапки за пречистување при добивање вода за пиење. Ги опишуваат постапките и преку дискусија ги објаснуваат. Извлекуваат заклучок за потребата и важноста од добивање чиста и безбедна вода за пиење.
- Учениците, поделени во мали групи, добиваат задача, преку истражување на интернет, да изработат проект за рационално обезбедување, односно добивање чиста вода за пиење за населението во место со одредена географска положба (на пример: населено место покрај море, населено место покрај чисто/загадено езеро/река, населено планинско место покрај извори со чиста вода, населено место во низина каде нема природни копнени површински води, но има подземни води и сл.). Освен начинот на обезбедување на вода, треба да се опишат и соодветните постапки за пречистување на водата и добивање безбедна и чиста вода за пиење. По изработката на проектната задача, секоја група подготвува презентација. Потоа, презентациите ги претставуваат пред сите. На крајот, преку дискусија, ги резимираат решенијата за обезбедување чиста вода за пиење.
- Учениците изведуваат активности опишани во содржината *Десалинација – решение при недостиг на вода за пиење.**
- Учениците следат визуелна презентација за бигорливост (тврдина) на водата, видови бигорливост на водата: привремена и постојана бигорливост, како и за скала на тврдина на водата (мека, средно-тврда и тврда). Потоа, истражуваат на интернет за бигорливоста (тврдината) на различни типови вода (на пример: деминерализирана, т.е. дејонизирана вода, дождовница, речна вода, езерска вода, изворска вода, морска вода, вода од чешма во местото на живеење). Согледувањата ги презентираат пред сите и ги подредуваат различните типови вода според тврдината. Дискутираат за штетноста на бигорот во индустријата и домаќинствата. На крајот, преку истражување на интернет, се запознаваат со постапки за отстранување на бигорливоста на водата со примена на јонски изменувачи. Наведуваат примери од секојдневието за: омекнување на водата, примена на деминерализирана, т.е. дејонизирана вода и чистење бигор. Дискутираат и извлекуваат заклучок за потребата и значењето од отстранување на бигорливоста на водата за индустријата, лабораториската практика и домаќинствата.
- Учениците, поделени во мали групи, со примена на ИКТ, изработуваат летоци со пароли за рационално користење на водата во различни ситуации од секојдневниот живот. Со поддршка

од училиштето може да ги испечатат, а потоа да ги поделат на останатите ученици во училиштето и пошироката јавност од опкружувањето.

Тема 3. ПОЧВА

Знаења/вештини:

- Го објаснува кружењето на азотот во природата и неговото значење за живите организми.
- Го објаснува кружењето на фосфорот во природата и неговото значење за живите организми.
- Прави разлика меѓу природни и вештачки ѓубрива според нивното потекло и состав.
- Класифицира вештачки ѓубрива според хемискиот состав на: калиумови, азотни, фосфорни и сложени ѓубрива.
- Го објаснува значењето на ѓубривата, како и штетноста од прекумерна употреба на вештачки ѓубрива.
- Прави разлика меѓу пестициди и биопестициди според нивното потекло, состав и влијанието врз животната средина и здравјето на човекот.
- Идентификува загадувачи на почвите и наведува начини и мерки за заштита на почвите од загадување.

Ставови/вредности:

- Има критички став кон причините што доведуваат до загадување на почвите.
- Се залага за одржување на почвите и зелените површини и нивна заштита од загадување.
- Поддржува активности и мерки за заштита на почвите и зелените површини од загадување.
- Поддржува употреба на природни ѓубрива и умерена и контролирана употреба на вештачки ѓубрива.
- Ја прифаќа важноста од консумирање здрава и неконттаминирана природна храна.
- Учествува во еко-акции за одржување чиста и зелена животна средина.

Содржини (и поими) и број на часови

Примери на активности:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Кружење на азотот и фосфорот во природата
(азотен циклус, фосфорен циклус)
број на часови: 1 | <ul style="list-style-type: none">• Учениците следат визуелна презентација за кружењето на азотот во природата (азотен циклус) и кружењето на фосфорот во природата (фосфорен циклус). Дискутираат за фазите на азотниот и фосфорниот циклус и извлекуваат заклучок за нивното значење за живите организми. |
| <ul style="list-style-type: none">• Природни и вештачки ѓубрива | <ul style="list-style-type: none">• Учениците следат визуелна презентација за природни и вештачки ѓубрива кои се применуваат во земјоделието и одгледувањето различни растителни култури. Дискутираат за значењето на природните и вештачките ѓубрива, но и за штетното дејство од прекумерната употреба на |

<ul style="list-style-type: none"> ● Пестициди и биопестициди (природни ѓубрива, вештачки ѓубрива, калиумови ѓубрива, азотни ѓубрива, фосфорни ѓубрива, сложени ѓубрива, пестициди, биопестициди) број на часови: 3 	<p>вештачки ѓубрива врз животната средина. Потоа, поделени во мали групи/парови, добиваат примероци од различни видови вештачки ѓубрива и, со преземени сите мерки на безбедност, ги разгледуваат и дискутираат за нивниот изглед. Потоа, секоја група/пар, добива картички на кои се дадени хемиските формули и имињата на различни вештачки ѓубрива и учениците имаат задача да ги класифицираат вештачките ѓубрива според хемискиот состав на калиумови, азотни, фосфорни и сложени ѓубрива. Одговорите ги презентираат пред сите запишувајќи ги на табла во табела, класифицирани според составот, со што ја проверуваат точноста. На крајот, резимираат за видовите вештачки ѓубрива според хемискиот состав.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Учениците, поделени во парови, истражуваат на интернет за хемискиот состав на различни пестициди кои се употребуваат во земјоделието. Потоа, дискутираат за придобивките од нивно користење при одгледувањето земјоделски култури, но и за штетното влијание врз екосистемите и здравјето на човекот заради внесувањето храна во која има пестициди. Ја истакнуваат важноста од консумирање здрава и неконттаминирана природна храна. ● Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Добивање биопестициди и нивното значење за животната средина.*</i> ● Учениците, поделени во две групи, дебатираат за и против употребата на вештачки ѓубрива/пестициди во земјоделието.
<ul style="list-style-type: none"> ● Загадување на почвата и заштита од загадување (загадувач/полутант) број на часови: 2 	<ul style="list-style-type: none"> ● Учениците следат визуелна презентација за различни начини на загадување на почвите (прекумерна употреба на вештачки ѓубрива, употреба на пестициди, излевање на загадени отпадни води, кисели дождови, фрлање отпад и др.). Поделени во мали групи, предлагаат начини и мерки како човекот може да го спречи загадувањето на почвите, а потоа ги презентираат пред сите. Извлекуваат заклучок за важноста од одржување на почвите и зелените површини и нивна заштита од загадување. ● Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Задржување на загадувачите во почвата.*</i> ● Учениците учествуваат во еко-акции во кои селектираат отпад во училиштето. (Овие активности се реализираат континуирано.) ● Учениците учествуваат во еко-акции во кои се грижат за одржување чист и уреден училиштен двор. (Овие активности се реализираат континуирано.) ● Учениците учествуваат во еко-акции за засадување и одгледување (наводнување, ѓубрење и сл.) цвеќиња, дрвца и сл. во училиштето и училишниот двор. (Овие активности се реализираат континуирано.)

* *Прирачник за наставници за искуствено учење за заштита на животна средина и климатски промени (за наставници по Природни науки од 5. до 9. одделение)*