ПРИРАЧНИК ЗА НАСТАВНИЦИ

ЗА ИСКУСТВЕНО УЧЕЊЕ ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНА СРЕДИНА И КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ (ЗА НАСТАВНИЦИ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ ОД 5 ДО 9 ОДДЕЛЕНИЕ)



ИМПРЕСУМ

АВТОР:

Струјарт Колхатен

Ко-автори

М-р Благој Шурбевски
М-р. Катерина Василеска
М-р. Арџина Нагавци Зеќири
М-р. Митко Чешларов
М-р. Иванка Мијќ
Маре Бојчовска Савеска
Вјолца Мехмети-Нуредини

ГРАФИЧКИ ДИЗАЈН:

Ин Дизајн Студио

ЛЕКТУРА:

Јана Михајловска

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

КОЛХАТЕН, Струјарт

Прирачник за наставници [Електронски извори] : за искуствено учење за заштита на животната средина и климатски промени за наставници по природни науки (од 5 до 9то одделение) / Струјарт Колхатен.

ISBN 978-608-67418-0-8

а) Основно образование -- Наставни програми -- Животна средина -- Прирачници б) Основно образование -- Наставни програми -- Климатски промени -- Прирачници

COBISS.MK-ID 66820869

Овој Прирачник за наставници е подготвен од страна на здружението „Центар за ресурси во животна средина (РЕЦ) – Северна Македонија“ во рамките на проектот „Искуствено учење за животна средина и климатски промени за наставниците по природни науки“ во рамки на програмата *“Охрабрување на децата и младите во Северна Македонија да станат двигатели на промените за намалување на ранливоста на заедниците од климатските промени“* спроведувана во соработка со УНИЦЕФ и Бирото за развој на образованието, финансиски поддржана од владата на Шведска.

СОДРЖИНА

МОДУЛ 1. ВОДАТА КАКО ДЕЛ ОД ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

1. Еутрофикација 8
2. Природна филтрација на водата и нејзино прочистување во природата 12
3. Прекумерен риболов и одржливост на водните екосистеми 16
4. Загадување на површинските води 22
5. Невидливи загадувачи на водата 29
6. Закиселување на океаните 36
7. Прочистување на водите со трска – час 1 42
8. Прочистување на водите со трска – час 2 46
9. Десалинација – решение при недостиг на вода за пиење 50

МОДУЛ 2. ПОЧВАТА КАКО ДЕЛ ОД ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

1. Живот во почва 55
2. Задржување на загадувачите во почвата 61
3. Добивање биопестициди и нивното значење за животната средина 65
4. Управување со отпад 72
5. Рециклирање- преработка на отпад 76
6. Рециклирање – сортирање на отпад 80
7. Употреба на порозни материјали за заштита на населените места од поплави 85
8. Растенијата како фактор за спречување на поплави и ерозија 89
9. Компост и органски ѓубрива 93
10. Палмино масло и еколошки избори час 1 98
11. Палмино масло и еколошки избори час 2 103
12. Влијанието на овоштарството врз животната средина 109

МОДУЛ 3. ВОЗДУХ, ВРЕМЕ И КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ

1. Релативна влажност на воздухот и нејзино влијание врз животната средина 117
2. Кружното движење на водата во природата и климатските промени 123
3. Климатските промени и топење на мразот на половите на планетата Земја 128
4. Стаклени̇чки гасови и ефект на стаклена градина 133
5. Фотосинтеза и климатски промени 137
6. Загадување на воздухот 142
7. Определување јаглероден отпечаток 146
8. Воздушен притисок и температурни разлики во атмосферата и нивното влијание врз движењето на воздушните маси 163

9. Настанување на смог и неговото влијание врз здравјето на луѓето и животната средина.... 168
10. Атмосферско загадување: Сино небо-црвено небо..... 173
11. Улогата на озонската обвивка 177
12. Кисели дождови 180
13. Примена на статичкиот електрицитет за заштита од загадување на воздухот 185
14. Превозните средства и нивниот ефект врз животната средина 189
15. Влијанието на климатските промени врз синџирите на исхрана..... 196
16. Влијанието на глобалното затоплување и стаклениčките гасови врз градежните материјали... 200
17. Влијанието на глобалното затоплување врз брзината на хемиските реакции во природата..... 204
18. Влијание на производството храна врз животната средина..... 209

МОДУЛ 4. ЕНЕРГИЈАТА И ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

1. Хидроцентрали и нивното влијание врз животната средина 216
2. Урбани топлински острови 221
3. Бучавата и нејзиното влијание врз квалитетот на живот 228
4. Затоплување на водата со помош на Сонцето 267
5. Положбата на Сонцето и пасивната сончева енергија 275
6. Сончева енергија: Сушара за храна 280
7. Соларна енергија - Фотоволтаични ќелии (фотонапонски ќелии)..... 284
8. Примена на топлинските изолатори за заштита од ефектите на климатските промени 288
9. Зелени кровови - заштита од прекумерно затоплување и прекумерни дождови..... 292
10. Искористување на енергијата од плима и осека 296
11. Производтсво на биогорива 301
12. Обновливи извори на енергија - енергијата на ветарот 308
13. Топлинска изолација 313
14. Добивање „зелен“ водород 318
15. Биопластика 323

МОДУЛ 5 ЖИВИТЕ ОРГАНИЗМИ И ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

1. Биоиндикатори за загадувањето на водата, воздухот и почвата 329
2. Улогата на пчелите во екосистемот и опстанокот на биодиверзитетот 336
3. Животната средина и взаемните односи на различните видови во неа 345
4. Влијанието на условите на животната средина врз растот на дрвјата..... 353
5. Еволуција на организмите и прилагодување на климатските промени..... 367
6. Ловокрадство и нарушување на биодиверзитетот..... 373

ПРЕДГОВОР

Еден од многу важните сегменти во воспитно-образовниот процес во училиштата е изучувањето и усвојувањето знаења за животната средина и меѓусебните односи на живите организми, вклучувајќи го и човекот, со животната средина, како и формирањето ставови и вредности кај учениците за заштита на околината од загадување и одржување здрава и чиста животна средина и преземањето иницијативи и активности за обезбедување почиста и поздрава животна околина.

Во наставните програми по предметот Природни науки кои се изработени во согласност со Концепцијата за основно образование од 2021 година, изучувањето на животната средина е опфатено со конкретни теми, а, исто така, е интегрирано во други содржини од програмите. За успешно постигнување на резултатите од учење утврдени во наставните програми, потребно е да се реализираат квалитетни и креативни активности на часовите преку коишто учениците искуствено ќе учат за животната средина и климатските промени.

Овој прирачник е наменет за предметните наставници коишто реализираат настава по Природни науки од петто до деветто одделение со цел да им помогне при планирањето и реализирањето на часовите на кои се разработуваат содржини за животна средина и климатски промени, како во рамките на задолжителниот предмет Природни науки, така и при реализација на слободни изборни предмети од оваа сфера. Прирачникот е подготвен со цел да им биде поддршка и инспирација во работата на наставниците за реализирање на успешна и креативна настава.

Прирачникот се состои од 60 содржини развиени низ активности кои, во голем дел, корелираат со оние од наставните програми по Природни науки од петто до деветто одделение, а кои се однесуваат на учење за животната средина и климатските промени. Содржините се структурирани во пет теми, односно модули:

- **Модул 1: Водата како дел од животната средина**
- **Модул 2: Почвата како дел од животната средина**
- **Модул 3: Воздух, време и климатски промени**
- **Модул 4: Енергијата и животната средина**
- **Модул 5: Живите организми и животната средина**

Содржините и активностите се поврзани со Националните стандарди за постигнувањата на учениците на крајот од основното образование од подрачјето на природни науки коишто се составен дел и од наставните програми по природни науки. Воедно, за секоја содржина, дадени се поимите кои треба да се усвојат од страна на учениците, а исто така, наведени се и потребната опрема и средствата за изведувањето на активностите за време на часот.

Содржините се развиени низ воведни, главни и завршни активности. Воведните активности имаат за цел да ги активираат предзнаењата на учениците и да ги воведат во содржината. Најчесто се концирани преку следење соодветни визуелни презентации, водење дискусии, прашања и одговори и сл. Во делот што се однесува на главните активности даден е детален опис на активноста преку којашто учениците ќе истражуваат и притоа искуствено ќе учат, како и предлог за начинот на организација на работата на учениците во групи или парови, со особен акцент на проактивноста на учениците при давањето претпоставки, изведувањето на експериментот, набљудувањето на промените, мерењето, евидентирањето на резултатите, нивното претставување, објаснување и дискутирање. Главните активностите нудат широк спектар на идеи за учење преку истражување и креативно делување. Завршните активности, пак, се насочени кон изведувањето правилни и точни заклучоци. Последниот дел е рефлексијата во која се понудени прашања за резимирање и поврзување на ученото со секојдневниот живот на учениците, како и прашања за тоа како се чувствувале за време на часот и колку за нив активноста била интересна.

На крајот од секоја содржина, даден е линк до видеозапис од експериментот опфатен во главните активности со што на наставникот му се овозможува и конкретен увид во истиот, со цел подобра организација и реализација на експериментот за време на часот.

Наставниците може да ги користат активностите коишто се составен дел на овој прирачник како идеја за развивање сценарија за часови преку кои ќе се постигнат стандардите за оценување при реализација на содржини од наставните програми по Природни науки со кои корелираат, како и при реализирање слободни изборни предмети од областа на животната средина и климатските промени. Активностите може да се преземат онака како што се дадени, може да се адаптираат или изменат, односно модифицираат во согласност со идеите на наставникот, потребите и интересите на учениците и нивното напредување во процесот на учење, расположливите средства за работа, условите во училиштето и сл. Тие претставуваат одлични примери како искуственото учење за животната средина и климатските промени може да се интегрира во наставата од петто до деветто одделение на основното образование.

Се очекува дека овој прирачник освен тоа што ќе биде поддршка за наставниците при планирањето и реализирањето на наставата, воедно да биде и поттик за уште поголема креативност, мотивираност и ентузијазам во работата.

МОДУЛ 1

ВОДАТА КАКО ДЕЛ ОД ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

СОДРЖИНА:
Еутрофикација

ПОИМИ:

цветање на алги, еутрофикација, вештачко ѓубриво, биодиверзитет.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.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,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-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ 1 литар природна вода од поток/река/езеро (идеално би било да биде вода од чист поток, а истата да биде наполнета не подолго од 24 часа пред самиот експеримент),
✓ 300 mL дестилирана вода или непосредно зовриена и изладена вода од чешма,
✓ 4 прозирни тегли/чаши/пластични шишиња,
✓ 1 лажичка вештачко растворливо ѓубриво,
✓ диск за мерење на заматеност на вода (сликата за печатење се наоѓа подолу),
✓ црна најлонска (пластична) вреќа (непропустлива за светлина) или неколку листови алуминиумска фолија,
✓ простор осветлен од природна светлина или електрична ламба.



АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

Воведни активности

Учениците следат визуелна презентација/фотографии од трите природни езера во Македонија. Презентацијата треба да вклучува и фотографии во кои јасно се воочува појавата „цветање на алги“. По кратката визуелна презентација, наставникот ги поттикнува учениците да дискутираат меѓу себе, а притоа поставува прашања на кои треба да одговараат учениците: 1. Зошто во некои од фотографиите површината на водата е зелено обоена? 2. Како се нарекува оваа појава и од кои причини таа се појавува? 3. Што се случува со останатите живи организми коишто живеат во вакви екосистеми?

Главни активности

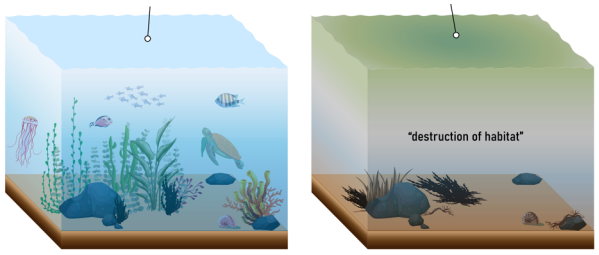
Наставникот дава краток опис за активноста којашто треба да ја реализираат учениците. Учениците се делат во групи и секоја група го добива потребниот прибор и средства за работа.

Опис на активноста:

- Се зема околу еден литар изворска/речна/езерска вода и 300 mL дестилирана вода или зовриена и изладена вода од чешма.
- Прозирните тегли (чаши/пластични шишиња) се нумерираат со реден број од 1 до 4.
- Првите три тегли, нумерирани со реден број 1, 2 и 3, се полнат со приближно еднаква количина со природна вода (поточна/речна/езерска).
- Теглата број 4 се полни со приближно иста количина како и претходните три тегли со дестилирана вода или зовриена и изладена вода од чешма.
- Содржината од една лажичка вештачко ѓубриво се дели приближно во три еднакви делови. По еден дел од истото се додава во теглите наполнети со вода и нумерирани со реден број 1, 2 и 4. Се меша

- содржината за да се раствори ѓубривото.
- Тегла број 1 која содржи природна вода (поточна/речна/езерска) и растворено ѓубриво, се става во осветлен простор.
- Тегла број 2 која содржи природна вода (поточна/речна/езерска) и растворено ѓубриво, се завиткува во непросирна најлонска вреќа или со алуминиумска фолија. На ваков начин истата ќе биде заштитена од продир на светлина.
- Тегла број 3 која содржи природна вода (поточна/речна/езерска) и во која не е додадено вештачко ѓубриво, се става во осветлен простор. Истата ќе ни послужи како контрола.
- Тегла број 4 која содржи дестилирана вода/зовриена вода од чешма и растворено ѓубриво, исто така се става во осветлен простор.
- Осветлениот простор во кој се стават пробите може да биде осветлен од природна светлина или пробите се осветлуваат со вештачки извор на светлина- електрична ламба.
- Под секоја тегла се става диск за мерење на провидноста на водата.
- Учениците ги набљудуваат поставените проби и во рамки на своите групи дискутираат за бојата на водата, нејзината провидност, миризба и присуство или отсуство на живи суштества во неа. Во тетратка ги запишуваат податоците од нивното набљудување и даваат свои претпоставки за тоа каков ќе биде исходот на нивниот експеримент.

ЕУТРОФИКАЦИЈА



Чиста вода
живи организми

Еутрофикација
"мртва зона"

Поставените проби се набљудуваат во текот на една недела. На крајот на неделата прават споредба на добиените резултати и дискутираат. Забележуваат дека провидноста на водата кај некои од пробите се сменила со текот на деновите. Воочливи разлики во намалување на провидноста на водата се забележува во пробата поставена во теглата број 1.

Секоја група ги презентира добиените резултати и врз основа на истите доаѓаат до заклучок дека растворените материи од вештачкото ѓубриво додадени во водата и присуството на сончевата светлина овозможиле зголемен раст на популацијата на алги во водата. Притоа, водата добила боја, мирис и постепено се заматувала, односно се намалила нејзината провидност. Учениците дефинираат дека во природни услови оваа појава се нарекува „цветање на алгите“ и истата се појавува во услови на еутрофикација на водните екосистеми.

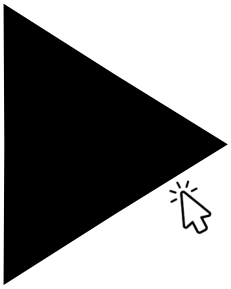
Завршни активности

Учениците се поттикнуваат да размислат и да наведуваат примери за тоа како човекот со неговата активност предизвикува загадување, односно еутрофикација на водните екосистеми и објаснуваат какви последици предизвикува „цветањето на алгите“ за останатиот жив свет кој живее во овие води.
Поделени во групи, дискутираат, размислуваат и предлагаат начини како човекот со своето однесување може да спречи загадување на природните води и зачувување на нивниот биодиверзитет.

Рефлексија

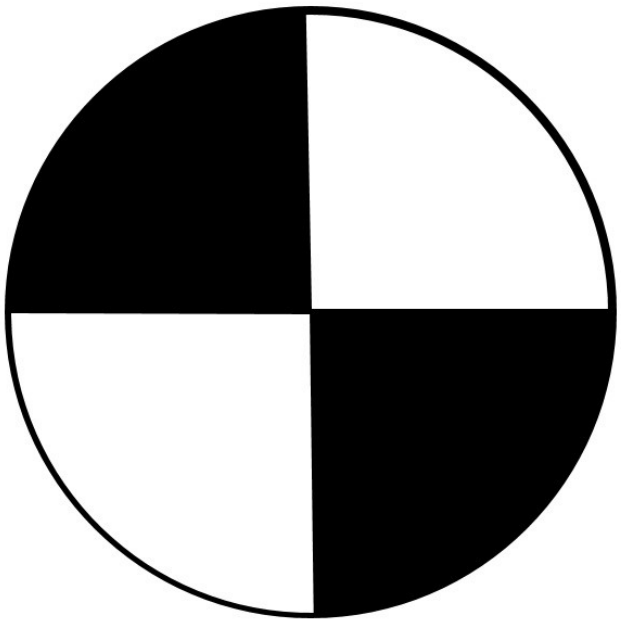
Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот,
како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.
Што правевме денес?
Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?
Што научивте ново?
Како можете наученото да го користите/примените во секојдневен живот?
Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

Прилог 1



СОДРЖИНА: Природна филтрација на водата и нејзино прочистување во природата

ПОИМИ:

почва, филтрација на вода, питка вода, растителна покривка, ерозија, подземни води, атмосферски води.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии; да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ 3 пластични шишиња од 1,5 L,
- ✓ 1 ножички,
- ✓ почва (доволно да се наполни 1/3 од шишето),
- ✓ 1/2 чашка ситна песок,
- ✓ 2 кантички за вода (за сите групи),
- ✓ 2 бокали (за сите групи),
- ✓ 20 g семе од видови кои брзо никнуваат (детелина, луцерка, рукола, жито),
- ✓ вода,
- ✓ маркер или фломастер.



АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

Воведни активности

Учениците следат кратка визуелна презентација за улогата на растенијата во процесот на филтрација на вода и зачувување на почвата. Потоа, учениците дискутираат за тоа од каде ја добиваме водата и низ што сè таа поминува до моментот кога доаѓа до домовите.

Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како Опис на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

Опис на активноста:

Подготвителната активност се изведува 7 - 10 дена пред опитот:

- Етикетите се отстрануваат од шишињата.
- Двете шишиња се поставуваат во хоризонтална положба и од горната страна се отсекува парче во вид на прозорец со должина од 2/3 од шишето со тоа што краевите (вратот и дното) мора да останат цели.
- Двете шишиња се полнат со достапната почва до околу 1/3 од височината на хоризонтално поставеното шише. Притоа, мора да се внимава да не се затне отворот на шишето.
- Почвата во шишето, со помош на прстите, нежно се набива.

- Првото шише е контролно и тоа веќе не подлежи на дополнителна обработка.
- Во второто шише рамномерно се посеваат семињата од брзорастечките видови растенија.
- Врз семчињата нежно се нанесува тенок слој (5 mm) од ситната песок.
- Ова шише внимателно се полева, со многу слаб млаз од вода за да не се ископа почвата.
- Двете шишиња се оставаат на топло и светло место.

Во текот на целиот период на опитот, шишето со семиња редовно се полева со мала количина вода. Добар показател е влажноста на почвата. Таа не смее да остане сува или пак да се презасити со вода.

Во меѓувреме, додека се чека семињата да изртат, може да се изведе и дополнителна активност поврзана со природната филтрација и седиментација на водата:

- Секоја група ученици го полни третото пластично шише до половина со различен почвен материјал: ситни камчиња, почва, глина, песок со различна гранулација, хумус и сл. Сите овие компоненти треба да се стават една по една со тоа што ќе се формираат различни слоеви.
- Шишето се полни со вода при што се остава празен простор (4 – 5 cm) под отворот на шишето.
- Шишето цврсто се затвора.
- Учениците бележат на шишето до каде е секој од слоевите.
- Шишето силно се протресува и се остава на место каде што нема да биде преместувано неколку дена.
- Учениците секојдневно ја проверуваат состојбата во шишето.

По 7 - 10 дена, кога семињата ќе изникнат и растенијата ќе постигнат задоволителна височина, се пристапува кон главниот дел од опитот:

- Шишињата се стават на една од училишните клупи, свртени со капачињата кон работ.
- Под двете шишиња се стават двете канти.
- Капачињата полека се одвртуваат и отстрануваат.
- Дното на шишињата треба да се подигне за околу 20 ° - 30 °. Ова може да се направи со ставање на некој предмет под нив или пак да ги држат учениците.
- Во даден момент, со користење на бокалчињата, се истура еднаков волумен вода во двете шишиња истовремено.
- Истото се повторува за сите групи.

Учениците внимателно следат и ги забележуваат разликите.



Завршни активности

Учениците се поттикнуваат да ги воочат разликите во истекувањето помеѓу двете шишиња. Резултатите ги дискутираат и извлекуваат заклучок. Имено, брзината на истекување не е иста. Шишето во кое има растенија значително го успорува текот на водата, додека пак во тоа што има само земја, водата речиси непречено истекува. Понатаму, количината која истекува е различна. Во кантите каде што се собира водата може да се види дека количината на вода која поминала низ шишето со растенија е многу помала за разлика од таа во другата канта. Конечно и чистотата на водата е многу различна. Од шишето во кое има само земја и е без растенија, голем процент од земјата е однесена со течењето на водата и таа е прилично заматена. За разлика од неа, растенијата иако мали, успешно ги задржуваат честичките од земја и водата која поминала низ второто шише е значително почиста.
За крај, учениците ја испитуваат состојбата со третото шише од опитот и бележат повторно до каде се различните слоеви од материјал. Секоја група ги опишува разликите помеѓу почетната состојба и состојбата во тој момент.

Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.
Што правевме денес?
Каква е улогата на шумите за добивање на питка вода?
Што можеме да направиме за да ѝ помогнеме на природата во процесот на филтрација на водата?
Како растенијата ја штитат почвата?
Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот

Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Прекумерен риболов и одржливост на водните екосистеми

ПОИМИ:

прекумерен риболов, криволовство, динамика на популација, размножување, мрест, стапка на размножување, стапка на природна смрт, одржлив развој, заеднички ресурси.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.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-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.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;

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Активност 1

- ✓ 200 мали жетони или мали копчиња (топчиња монистра или зрна грав/пченка)
- ✓ голем лист хартија (А3 или поголем)
- ✓ линијар
- ✓ маркер

Активност 2

- ✓ компјутер/таблет (програми за табеларно пресметување Excel или Google sheets, scratch софтвер за дизајнирање на игри)
- ✓ пристап до интернет



АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

Воведни активности

Пред практичната изведба на активноста учениците следат визуелна презентација за прекумерен индустриски риболов, како тоа влијае врз самиот екосистем, крајбрежните области, а и врз економскиот развој во одредени држави. Учениците дискутираат и наведуваат примери кои на нив им се познати за прекумерен риболов или криволовство на одредени видови и ги наведуваат причините и последиците од ваквиот начин на однесување на човекот кон животната средина.

Главни активности

Учениците се делат во мали групи (4-5 ученици во група). Секоја група треба да ја изведе активноста според начинот опишан во делот Опис на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работа на групите и го резимира описот на активноста.

Активност 1 - Хартиен/жетонски модел за динамика на популација

Учениците добиваат задача да дизајнираат модел на одржлив риболов во одреден екосистем. При дизајнирање на моделот треба да внимаваат на неколку параметри: големина на популација, возрасни групи (млади/возрасни единки), стапка на размножување, стапка на природна смрт, како и критериуми коишто би ги примениле за одржлив риболов.

Опис на активноста:

- На голем лист хартија (А3 или поголем формат), учениците цртаат табела со десет колони и десет редови. Колоните ги претставуваат возрасните групи на риби (0-10 години).
- Првите шест колони ги претставуваат младите единки, додека последните четири колони ги претставуваат возрасните единки. Првиот ред ја претставува почетната состојба на популацијата, односно првата година, а останатите редови, редоследно ги претставуваат годините на развој на популацијата.
- Активноста започнува со тоа што учениците во секое поле (квадрат) од првиот ред на табелата, стават по 10 единки (жетони/зрна пченка) за секоја возрасна група на единки. Ова ја претставува почетната состојба, односно првата година на популација со рамномерна дистрибуција на единки (во случајов риби) низ сите возрасни групи.
- Следната година (наредниот ред подолу) - секој возрасна група на единки се движи еден ред подолу во табелата, но имајќи предвид дека сега поминуваме во втората година, овие единки се за една година постари отколку во првиот/претходниот ред. Тие освен што се спуштаат еден ред подолу во табелата, исто така се поместуваат за една колона на десно во табелата.
- Првиот квадрат од вториот ред останува празен, додека единките од последниот квадрат од првиот ред се отстрануваат од табелата, како единки кои изумреле поради старост.
- Се претпоставува дека стапката на размножување на возрасните единки риби е 25%. Тоа значи дека треба да додаваме 10 (25%) нови единки во првиот квадрат од новиот ред.
- Ова се повторува неколку пати, односно неколку години надолу во табелата (пример до 4-тата година).

Учениците ја следат динамиката на раст на популацијата низ годините и доаѓаат до заклучок дека под овие правила на игра, односно под овие услови популацијата е стабилна.



Активност 2 – Моделирање на динамика на популации со различни сценарија

Откако учениците ќе ја разберат основата на овој динамичен систем, добиваат насоки од наставникот да размислат за нови правила на игра. Користејќи ја истата табела, учениците треба да дизајнираат нов модел на динамика на популација, а притоа да ги земаат предвид следните параметри, како на пр:

- процент на риби изедени од некој нивен природен предатор;
- стратегија на ловење на риби (кога ќе започне ловењето - која година; групи на возрасти кои ќе се ловат; период на ловење - пред или по мрестење);
- стапка на размножување на рибите;
- стапка на природна смрт.

Доколку учениците имаат пристап до компјутер, самостојно или со поддршка на наставникот, моделирањето на одржливиот риболов може да го направат и со помош на компјутерски програми за табеларно пресметување Excel или Google sheets. Ова ќе им даде добра можност да увидат како одредени параметри влијаат врз динамиката на една популација.

Дополнително, на следниот линк https://scratch.mit.edu/projects/418265773/ имате scratch игра насловена „The tragedy of the commons“ – „Трагедија на заеднички ресурси“ која ќе им помогне на учениците да ја разберат динамиката на една популацијата како и предизвиците при управување со заеднички ресурси.

Завршни активности

По завршување на практичната активност, учениците разговараат за тоа како одредени фактори влијаат врз динамиката на една популација. Дискутираат за последиците од прекумерниот лов на одреден вид, неговото влијание врз целиот екосистем и предлагаат мерки за заштита од криволовство.
Учениците заклучуваат дека одржливиот развој (одржливиот риболов) всушност претставува начин на ефикасно и одговорно администрирање на природните ресурси и зачувување на еколошката рамнотежа, со цел да се гарантира правична дистрибуција на таквите ресурси во сегашноста, но без да се загрози нивна достапност за идните генерации.

Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?

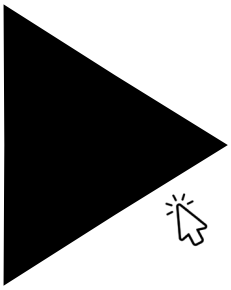
Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Што научивте ново?

Како можете наученото да го користите/примените во секојдневен живот?

Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот





Кликнете тука или скенирајте го кодот

	Млади единки						Возрасни единки			
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
1 год.										
2 год.										
3 год.										
4 год.										
5 год.										
6 год.										
7 год.										
8 год.										
9 год.										
10 год.										

Основни пресметки:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1xsY4CA8hKGpwRRdHgYiQX8AqPWjM6BxN/edit?usp=sharing&ouid=104530729405186313471&rtpof=true&sd=true

СОДРЖИНА:
Загадување на површинските води

ПОИМИ:

отпадни води, суспензија, раствор, цврсти загадувачи, седимент.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.29	да разгледува и избира 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.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-A.36	да разликува физички од хемиски промени и да идентификува и демонстрира различни видови физички промени (вклучувајќи ги и промените на агрегатните состојби на супстанците), како и различни видови хемиски реакции;
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 анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ НАМЕНЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

Активностите поврзани со овој експеримент опфаќаат излегување надвор од училницата и одење до блиска површинска вода (река, поток, канал, езеро, бара и сл.) каде што се земаат примероци од вода. Бидејќи овие активности се обемни, пожелно е да се направат во рамки на неколку училишни часови или пак дел од нив учениците да ги направат во своето време надвор од училиштето. Во тој случај треба да им се објасни како да ги изведат активностите успешно и најважно од сè, безбедно.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Прва активност – земање примероци од вода

- ✓ 1 пластично шише со волумен 1,5 L и капаче, чисто и суво,
- ✓ 1 фотоапарат или паметен телефон со камера,
- ✓ 1 термометар,
- ✓ лист за евиденција (во прилог).

Втора активност – испитување на проѕирност/замаченост на водата

- ✓ 1 испечатен или нацртан Секиев диск (во прилог),
- ✓ 1 голема мензура.

Трета активност – испитување на седимент

- ✓ 1 пластично шише со волумен 1,5 L и капаче, чисто и суво,
- ✓ 1 инка,
- ✓ 1 парче 20 cm x 20 cm филтер-хартија или филтер за кафе,
- ✓ 1 лупа.

Четврта активност – испитување на растворени честички

- ✓ 3 пластични шишиња со волумен 1.5 L и капаче, чисто и суво,
- ✓ 1 инка,
- ✓ 1 нож или ножици,
- ✓ 1 лабораториска вага (доволна за сите групи).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

Воведни активности

Учениците дискутираат за: водата како неопходен услов за животот на Земјата, улогата на водата во обликувањето на копното, водата како животна средина на различни водни животни, секојдневното земање на големи количества вода од изворите, бунарите, реките и езерата, нејзиното користење во домаќинствата/индустријата и повторно враќање како отпадна вода, со многу видови на хемикалии, киселини, масла, детергенти, отрови и ѓубрива измиени од земјиштето третирано со пестициди.

Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група го изведува експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*

Учениците дискутираат за квалитетот на водата од нивното опкружување, ги препознаваат потенцијалните загадувачи на водата и заеднички ги мапираат локациите од кои ќе земаат примероци на вода за испитување. Потоа, групите одат на различни локации од кои земаат примероци, или, групите заеднички земаат примероци од сите локации. Потребните материјали за активност 1 и активност 2, учениците ги носат со себе на локациите кои ги истражуваат.



Опис на активноста:

Активност 1 - земање на примероци од вода

- Се полни пластичното шише со вода од отворениот водотек.
- Водата, но и околината се фотографираат. Доколку има можност се забележуваат и GPS координати.
- Со термометар се мерат температурите на водата и воздухот.
- Се пополнуваат полињата од евидентните листови со податоци за конкретната локација.

Собраните примероци вода од различните локации, учениците ги носат во училницата за понатамошните активности.

Пред да заминат од локацијата, учениците ја прават и втората активност.

Активност 2 - замаченост/проѕирност на водата

- Секиевиот диск се става на дното од мензурата.
- Мензурата се држи за горниот раб и полека се потопува во водата.

- Мензурата се спушта до моментот кога веќе од постоечката положба, црната и белата боја на дискот не се разликуваат.
- Длабочината до која водата е прозирна се означува во листовите за евиденција.

Доколку водата е бистра и прозирна, во листовите за евиденција во полето „прозирност“ се бележува [> од максималната височина на мензурата/повеќе од максималната височина на мензурата].

Активност 3 – испитување на седимент

Оваа активност се изведува во училницата, по собирањето на примероците вода од истражуваните локации. Пред почетокот на активноста, учениците претпоставуваат што ќе остане во филтер- хартијата и каква ќе биде филтрираната вода. Дадените претпоставки ги запишуваат во тетратка.

- Филтер-хартијата се става врз широкиот дел од инката.
- Инката со филтер-хартија се става врз отворот на чистото шише и со неа се филтрираат 500 mL од претходно собраната вода.
- Заробените честички на филтер-хартијата се испитуваат со помош на лупа.

При оваа активност учениците треба да воочат дека филтрираната вода е побистра од претходно (ова зависи и од почетната состојба на примерокот од вода), но и дека на филтер-хартијата се насобрани разни цврсти честички, органски отпадоци но, може да има и живи организми (инсекти, полноглавци и сл.).

Активност 4 – испитување на растворени честички

- Се земаат 3 примероци на вода од различни водотеци/локации и се протресуваат.

Учениците претпоставуваат во кој од примероците има најмногу талог, а во кој најмалку. Дадените претпоставки ги запишуваат во тетратка.

- Пластичните шишиња се сечат на половина, со напречен пресек.
- Се мери и запишува масата на празна, чиста и сува долна половина од пресеченото шише.
- Во долната половина од пресеченото шише се става околу 300 mL вода од еден водотек/локација.
- Пресеченото шише со вода се остава на топло и сончево место за да се забрза процесот на испарување.
- Постапката се спроведува за сите 3 примероци на вода.

Испарувањето на водата е процес кој може да потрае неколку денови или пак неколку недели во зависност од времето и надворешните услови. Поради тоа, завршните активности од овој експеримент најдобро е да се направат на час кој ќе се одржи по конечното испарување на водата од шишето.

- По испарувањето на течноста, учениците ги мерат масите на пластичните половини од шишињата со талог, ја пресметуваат и запишуваат масата на исталожената материја.

Учениците ја проверуваат својата претпоставка. Прават анализа на масите на исталожената материја/талог од секој примерок посебно, и го споредуваат со измерената прозирност на водата.

Преку дискусија учениците заклучуваат дека најмногу талог е исталожен од примерокот вода со најмала прозирност, односно најголема замаченост.

Завршни активности

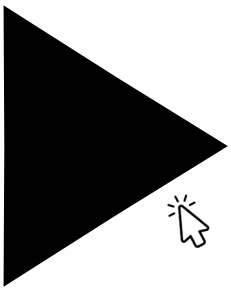
Преку дискусија за реализираните активности, учениците воочуваат дека постојат многу различни параметри за испитување на квалитетот на водите. Некои од нив се лесни и можат да се направат со едноставен прибор, додека пак други се потешки и бараат софистицирана опрема. Исто така, учениците осознаваат дека не секое загадување е видливо, може да се почувствува или да се намириса. Многу често, отпадните хемикалии кои се испуштаат во водотеците се незабележливи но истите можат да бидат многу токсични за живиот свет. Поради тоа, секоја вода која се користи за пиење, претходно треба да биде тестирана и по потреба прочистена.
Преку анализа на резултатите од експериментот, учениците осознаваат дека многу често, водите кои изгледаат загадени (се заматени, има жаби и инсекти, има тиња, растенија итн.) се всушност хемиски почисти од оние коишто се бистри. Хемиски загадените води, покрај штетноста за човекот, се отровни за најголемиот дел од живите организми.

Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?
Кои загадувачи на водата постојат?
Дали загадената вода влијае врз здравјето на луѓето и животните? Како?
Според вас, дали заматената вода значи дека истата е загадена?
Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



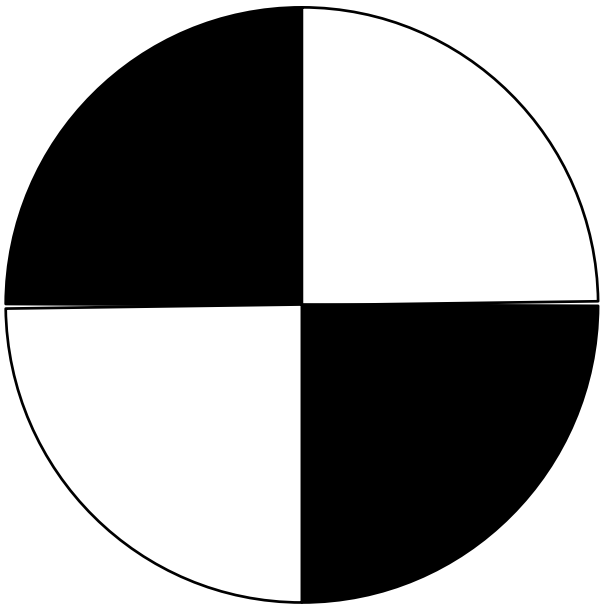


Кликнете тука или скенирајте го кодот

Прилог 1

Број на примерок	Координати (x,y)	Температура на воздух (°C)	Температура на вода (°C)	Дали водата има мирис?	Боја на водата	Забележани животни (вклучително и инсекти)	Прозирност (cm)	Дали водата тече или мирува?

Прилог 2



СОДРЖИНА:
Невидливи загадувачи на водата

ПОИМИ:

отпадни води, растворени соли, питка вода, органски и неоргански загадувачи.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.29	да разгледува и избира 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.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-A.36	да разликува физички од хемиски промени и да идентификува и демонстрира различни видови физички промени (вклучувајќи ги и промените на агрегатните состојби на супстанците), како и различни видови хемиски реакции;
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 анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ НАМЕНЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

Активностите поврзани со овој експеримент бараат излегување надвор од училилницата и одење до блиска површинска вода (река, поток, канал, езеро, бара и сл.) каде што се земаат примероци од вода. Бидејќи овие активности се обемни, пожелно е да се направат во рамки на неколку училишни часови или пак дел од нив учениците да ги направат во време кога немаат други училишни активности. Во тој случај треба да им се објасни како да ги изведат активностите успешно и најважно од сè, безбедно.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Прва активност – собирање на примероци од вода

✓ 1-3 пластични шишиња со волумен 1,5 L и капаче, чисти и суви,
✓ 1 фотоапарат или паметен телефон со камера,
✓ лист за евиденција (во прилог).

Втора активност – растворени соли во водата

✓ 1 дигитален мултиметар (доволно за сите групи),
✓ 1 парче пластика (од пластична амбалажа) со димензии 5 cm x 5 cm,
✓ 1 парче изолирана бакарна жица со должина околу 25 cm (или две пократки),
✓ 1 ножица,
✓ 1 стаклен сад со волумен од најмалку 300 mL,
✓ лист за евиденција (во прилог).

Трета активност – површински напон на водата

✓ неколку стаклени капиларни цевки (отворени на двата краеви, долги 75 mm - 100 mm, дијаметар 1mm) – по едно за секој примерок вода,
(**Алтернативно,** 2 предметни стакленца за микроскоп и прозирна леплива трака)
✓ 1 линијар или шублер кој може да мери дел од милиметарот (нониус) – доволно за сите групи,
✓ 3 мали стаклени садови или чаши (до 150 mL),
✓ 100-150 mL дестилирана вода,
✓ некоку капки течен детергент за садови,
✓ 1 мало парче (5 cm x 1 cm) картон со дебелина до 0.5 mm (најдобро е парче од визит-карта),
✓ лист за евиденција (во прилог).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

Воведни активности

Учениците следат кратка визуелна презентација за загаденоста на водата со загадувачи кои не се лесно забележливи, посебно, загадувањето на водата со загадувачи од природно потекло кое најчесто е предизвикано од активности на човекот. Важно е во презентацијата да биде вклучено влијанието на растворените соли во водата за пиење, но и одливите на нафта, масла, детергенти и слично во неа.

Учениците кратко дискутираат за местата од нивното опкружување на кои се излеваат отпадните води од домаќинствата и индустријата, и како несовесното користење на водата влијае на природните екосистеми.

Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група го изведува експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како Опис на активноста.

Најпрво се мапираат локациите од кои се земаат *примероците на вода*, а потоа секоја група посетува различна локација и зема примерок на вода, или, групите заеднички земаат примероци од сите локации. Потребните материјали за активност 1, учениците ги носат со себе на локациите кои ги истражуваат.



Опис на активноста:

<u>Активност 1 - собирање на примероци од вода</u>

- Се полни пластичното шише со вода од отвореният водотек.
- Водата, но и околината се фотографираат. Доколку има можност се забележуваат и GPS координати.
- Се пополнуваат полињата од евидентните листови со податоци од конкретната локација.

Собраните примероци вода од различните локации се носат во училницата за понатамошните активности.

<u>Активност 2 - растворени соли во водата</u>

Најлесен начин за испитување на концентрацијата на растворени соли во водата е преку мерење на нејзината електрична спроводливост/електричен отпор. Најчестите растворени соли во водата се натриум хлорид, калциум карбонат, соли од магнезиум и многу други.

- Бакарната жица се сече на половина, при што се добиваат две пократки парчиња.
- Од краевите на двете парчиња жица, со ножица, се отстранува изолацискиот слој во должина од 2-3 cm.

- На парчето пластика, паралелно една на друга, се лепат двете жици (во делот со изолација) на меѓусебно растојание од 3 до 4 cm.
- Мултиметарот се подесува да мери електричен отпор (симбол Ω).
- Во стаклениот сад се става водата.
- Со едниот крај жиците се стават во водата, а со другиот крај се поврзуваат со клемите од мултиметарот при што се отчитува големината на електрициниот отпор на водата.
- Измерената вредност се запишува во соодветната колона од дадената табела на листот за евиденција.
- Постапката се повторува за сите примероци од вода, но по секое мерење краевите од жиците се бришат со сува хартија.
- Дополнително, преку мерење на електричниот отпор на водата од чешма/дестилирана вода, може да се направи споредба на електричната спроводливост на земените примероци вода со водата од чешма/дестилираната вода*.

Водата со поголема концентрацијата на растворени соли има помал електричен отпор и поголема електрична спроводливост. Водата од чешма би требало да има електричен отпор од 1000 Ω до 5000 Ω, собраната вода од отворените водотеци неколкукратно помалку, додека пак дестилираната вода над 100 kΩ.

Преку дискусија учениците заклучуваат дека помалиот електричен отпор на водата од отворените водотеци покажува дека концентрацијата на растворени соли во неа е неколкупати поголема од концентрацијата на растворените соли во водата од чешма/дестилираната вода.

Учениците ги анализираат и дискутираат добиените податоци за различните примероци на вода и можните причини за различниот електричен отпор/различната загаденост кај примероците вода земени од различни локации.

Активност 3 – површински напон на водата

Способноста на водата да формира „сид“ односно „еластична мембрана“ на нејзината слободна површина или пак да формира капки на разни површини се нарекува површински напон на водата. Површинскиот напон настанува како резултат на заемно дејство на молекулите од слободната површина на водата. Различните вредности на површинскиот напон на водата може да биде индикатор за присуство на загадувачи.

Доколку активноста се изведува со капиларни цевки:

- Примерокот од вода се истура во стаклениот сад, со тоа што садот се полни до околку 3-4 mm од горниот раб.
- Едниот крај од капиларната цевка се потопува во водата околу 1 cm. Цевката се држи исправено во вертикална положба.

Учениците треба да го воочат искачувањето на водата во капиларната цевка, како резултат на површинскиот напон.

- Еден ученик ја држи капиларната цевка, а друг ја мери височината на искачување на водата по него. Мерењето се прави од слободната површина на водата.
- Како контрола, но и за споредба, може да се направи истото мерење во чаша со дестилирана вода и во чаша вода во која се додадени неколку капки течен детергент за садови.
- Измерените вредности се впишуваат во соодветното поле од евидентниот лист.

Доколку нема капиларни цевки се земаат две многу чисти предметни стаклења.

- Двете предметни стаклења се поставуваат едно до друго, т.е. „лице со лице“ и рабовите им се поклопуваат.
- Со леплива лента стаклењата се зелепуваат едно со друго по еден од долгите рабови. Кога ќе се залепат, двете стаклења се отвораат како тетратка.
- Откако ќе се отворат залепените стаклења, на едниот од незалепените долги рабови се става картонско парче/дел од визит-карта по цела должина на работ, со широчина од 3 до 5 mm и се залепува со леплива лента.

- Потоа стаклениците се затвораат, се стегнуваат и се лепат по еден од кратките рабови. Со ова се добива облик како клин кој се користи како сонда.

За да се добијат споредливи резултати, сите примероци од една група треба да се тестираат со истата сонда.

- Сондата од стакленица се држи за еден од кратките рабови и се спушта во садот со вода. Се потопува до половина должина.

Со потопувањето на сондата се забележува искажување на водата помеѓу стаклениците, кое е највисоко во потесниот дел.

- Додека еден ученик ја држи сондата од стакленица, друг ја мери височината на искачување на водата од нејзината слободна површина.
- Измерените вредности се впишуваат во соодветното поле од евидентниот лист.
- При секое ново мерење, сондата се придвижува низ чиста вода, неколку пати горе – долу за да се исплакне од претходното мерење.



Завршни активности

Преку дискусија на реализираните активности, учениците воочуваат дека, зголемената концентрација на растворени соли во водата ги менува нејзините физички карактеристики, како што е електричната спроводливост, но до одреден степен и површинскиот напон. Исто така маслата, детергентите и останатите хемикалии што потенцијално можат да се слеат во природните водотеци се исклучително штетни за водните екосистеми и човекот.

Учениците заклучуваат дека, најштетните загадувачи на водата, кои можат значително да ги променат нејзините карактеристики, најчесто се невидливи. Поради тоа, сите води што се користат за пиење мора да бидат претходно тестирани и прочистени. Прочистувањето важи и за отпадните води, кои, доколку содржат отровни материи, значително влијаат на живиот свет од непосредната но и подалечната околина.

Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?

Зошто не се пие морската вода?

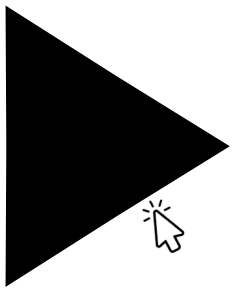
Каде се испуштаат отпадните води од вашето населено место?

Дали според вас преголемата употреба на пестициди и минерални ѓубрива во земјоделството може да придонесе до загадување на водите? Како?

Како и зошто некои детергенти создаваат меурчиња во водата?

Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

Број на примерок	Координати (x,y)	Дали водата има мирис?	Боја на водата	Дали водата тече или мирува?	Електричен отпор (Ω)	Височина на искачување на водата (mm)

СОДРЖИНА:
Закиселување на океаните

ПОИМИ:

pH вредност, кисела средина, неутрална средина, базна средина, закиселување на океани.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и избира 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.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.36	да разликува физички од хемиски промени и да идентификува и демонстрира различни видови физички промени (вклучувајќи ги и промените на агрегатните состојби на супстанците), како и различни видови хемиски реакции;
III-A.55	да ги поврзува законитостите во експериментот со законитостите во реалната природна појава, да ја воочува причинско-последичната врска и да согледува дека многу природни појави може да се предвидат.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА

За Активност 1

- ✓ Четири стаклени чаши или тегли (од околу 200 mL)
- ✓ Пипета или капалка
- ✓ Неколку пластични цевки (сламки)
- ✓ Вода
- ✓ Неколку милилитри оцет
- ✓ Неколку милилитри средство за чистење од домаќинството во коешто средината е базна
- ✓ Неколку милилитри индикатор (Индикаторот треба да покажува изразита промена на бојата помеѓу pH = 8 и pH = 6. Индикатор добиен од зовриена црвена зелка исечена на парченца е совршен за оваа активност.)

За Активност 2

- ✓ Стаклена чаша или тегла (од околу 200 mL)
- ✓ Варено јајце
- ✓ Околу 200-300 mL алкохолен оцет
- ✓ Пластична фолија за храна

За Активност 3

- ✓ Две стаклени чаши или тегли (од околу 200 mL)
- ✓ Сода-вода/газирана минерална вода
- ✓ Длабок сад отпорен на топлина, наполнет со топла (речиси зовриена) вода

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

Активност 1

Воведни активности

Учениците дискутираат за својствата на киселините и базите. Наведуваат примери на супстанци од опкружувањето во коишто средината е кисела (лимонов сок, оцет и др.), односно базна (сапуни за раце, средства за чистење и др.). Потоа, ја истражуваат промената на бојата на индикаторот во различни средини во зависност од нивната pH вредност:

- Се земаат три проѕирни чаши (или тегли) до половина полни со вода од чешма.
- Во секоја од нив се додава малку индикатор, односно екстракт од црвена зелка. Се констатира бојата која одговара за неутрална средина.

- Внимателно, капка по капка, се додава оцет во првата чаша, а содржината се меша по секоја капка. Се констатира како бојата се менува бидејќи средината станува кисела.
- Истото се повторува со втората чаша, но овој пат полека се додаваат неколку капки од средството за чистење. Се констатира како бојата повторно се менува, но сега таа е различна од онаа во претходната чаша бидејќи во овој случај средината станува базна.
- Додека, пак, во третата чаша не се додава ништо во водата. Средината во водата е неутрална.
- Се поставуваат чашите по ред означени како кисела средина, неутрална средина и базна средина.

Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*





Опис на активноста:

- Прозирна чаша (или тегла) се полни со вода.
- Во чашата се додаваат неколку капки индикатор, односно екстракт од црвена зелка и се констатира бојата во неутрална средина.
- Полека се додаваат неколку капки од средството за чистење во кое средината е базна. Се забележува бојата.
- Потоа, по еден ученик од секоја група зема длабоко воздух и преку пластична цевка дува меурчиња во чашата. Треба да дува непречено, постојано, со силен прилив на меурчиња. Ова може да потрае неколку минути, а по секој земен здив се проверува дали е сменета бојата. Доколку учениците имаат желба или потреба, може да се замени ученикот кој дува, но притоа важно е да користат посебни пластични цевки.

Учениците внимателно следат и ги коментираат промените што ги забележуваат. Имено, во интервал од околу 5 минути (во зависност од тоа колку добро се вдувуваат меурчињата и колку од средството за чистење е додадено на почетокот), растворот ја менува бојата од почетната која одговара за базна средина, преку онаа соодветна за неутрална средина, а по приближно 5 минути до боја соодветна за слабо кисела средина.

Завршни активности

Учениците се охрабруваат да ги споредат резултатите едни со други и да ги споделат своите размислувања за промените што ги забележаа, односно за причините што доведоа до такви промени. Дискутираат за гасовите што ги вдишуваат и издишуваат. Заклучуваат дека јаглерод диоксидот, којшто го издишуваат и внесуваат во растворот, се раствора во водата образувајќи јаглеродна киселина којашто е многу слаба киселина. Таа не е толку силна киселина како оцетната киселина, но сепак има кисели својства (може да се земе чаша со сода-вода/газирана минерална вода и со индикатор да се докаже киселата средина во јаглеродната киселина).

Учениците дискутираат какви ефекти може да има растворањето на јаглерод диоксид од атмосферата во водата од океаните (закиселувањето на океаните), особено врз различните видови живи организми во нив. Се отвора дискусија и на прашањето: Доколку нивото на јаглерод диоксид во атмосферата продолжи да расте, што би значело тоа за океаните? Се извлекува заклучок.

Активност 2

Воведни активности

Со учениците се води дискусија преку прашања и одговори: Од што е составена лушпата од јајцето? Каде може на друго место да се најдат слични лушпи, односно кои организми имаат школки? Овие прашања ќе ги насочат учениците да размислуваат за водните/океанските живи организми како: полжави, морски школки и сл. Сите овие лушпи/школки се состојат од калциум карбонат. Се поставува прашање на учениците: Што би можело да се случи со лушпата од јајцето доколку се стави во киселина? Учениците одговараат и ги објаснуваат своите одговори, односно претпоставки.

Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија, за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*

Опис на активноста:

- Внимателно се става варено јајце во чаша и се додава доволна количина алкохолен оцет за да се покрие јајцето и потоа да исплива.
- Се следи внимателно што се случува. За само неколку секунди се забележува како се формираат меурчиња на лушпата од јајцето. Со текот на времето, се појавуваат сè повеќе меурчиња, односно лушпата од јајцето реагира со киселината при што се ослободува јаглерод диоксид.
- Чашата се покрива со пластична фолија и се остава да отстои еден ден. Можно е да се формира пена која се собира на површината на оцетот, а лушпата може да ја промени својата боја (доколку јајцето е со кафеникава боја, може да почне да побелува).
- По еден ден, внимателно се вади јајцето и нежно се брише со крпа. Јајцето можно е да почнало да омекнува.
- Откако ќе се исчисти и исплакне чашата, се става свеж оцет и јајцето се враќа во оцетот.

Учениците ги следат и ги коментираат промените што ги забележуваат. Имено, по два-три дена целата лушпа ќе се раствори, односно хемиски ќе изреагира, а јајцето ќе остане во мембраната која го држи компактно (во оваа фаза треба многу внимателно да се ракува со јајцето).

Завршни активности

Учениците прават врска меѓу резултатите од експериментот со влијанието на закиселувањето на океаните врз живите организми во нив преку прашања поставени од наставникот: Како може закиселувањето на океаните да влијае врз различни видови животни во океаните? Учениците дискутираат и извлекуваат заклучок. Имено, иако океаните не се кисели како оцетот, како што се намалува нивната pH вредност заради јаглерод диоксидот којшто се раствора во нив, на многу животни кои формираат школки или лушпи/корупки/коски растот им станува потежок (растат побавно или едноставно изумираат). Многу од нив се дел од мошне важни синџири/мрежи на исхрана коишто вклучуваат разновидни растителни и животински видови. Поради изумирање или редуцирање на клучни видови, доаѓа до нарушување на рамнотежата во синџирите/мрежите на исхрана и загрозување на опстанокот и на други видови организми во синџирите/мрежите на исхрана.

Активност 3

Воведни активности

Учениците дискутираат за глобалното затоплување и причините коишто придонесуваат за тоа, т.е. зголемувањето на нивото на јаглерод диоксид во атмосферата кој доминантно доаѓа од индустриските процеси, особено при согорување на фосилни горива. Зголеменото ниво на јаглерод диоксид во атмосферата, исто така доведува до закиселување на океаните бидејќи овој дополнителен јаглерод диоксид се раствора во водата.

Се нагласува дека постои рамнотежа меѓу растворениот јаглерод диоксид во водите од океаните и количината на јаглерод диоксид во атмосферата. Еден фактор кој влијае врз оваа рамнотежа е температурата на водата, односно колку е потопла течноста (водата), толку помалку гас (јаглерод диоксид) ќе се раствори во неа. Учениците се поттикнуваат на размислување и се воведуваат во главната активност преку прашањето: Што може да се случи со огромната количина јаглерод диоксид растворен во океаните кога тие почнуваат да се загреваат?

Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*

Опис на активноста

- Внимателно се става малку сода-вода или свежо отворена газирана минерална вода во чиста прозирна чаша или тегла. Ова се изведува нежно за да не се ослободат премногу меурчиња. Чашата/теглата се поставува во длабок сад отпорен на топлина. Внимателно се става топла или речиси зовриена вода до околу ¾ (три четвртини) од садот. Во текот на следните неколку минути се набљудува газираната вода.
- Истовремено, заради споредба, се набљудува и друга чаша/тегла во која претходно е ставена сода-вода или газирана вода и која се чува на собна температура.

Учениците внимателно следат и ги коментираат промените што ги забележуваат. Имено, како што газираната вода се загрева, растворливоста на јаглерод диоксид се намалува и затоа се образуваат меурчиња од јаглерод диоксид коишто се издигнуваат на површината и се ослободуваат во воздухот над површината од водата.

Завршни активности

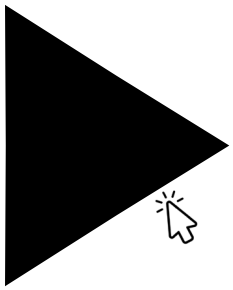
Учениците прават врска меѓу експериментот и глобалното затоплување и извлекуваат заклучок. Ова е процес што може да се случи и со океаните доколку продолжи глобалното затоплување на планетата Земја. Имено, поради глобалното затоплување, се затоплува и водата од океаните. Со затоплувањето на водата од океаните се намалува растворливоста на раствореният јаглерод диоксид и тој се ослободува од водата и оди во атмосферата поради што се зголемува ефектот на стаклена градина и атмосферата постанува уште потопла. Со тоа се загреваат повеќе и океаните што доведува до уште поголемо ослободување на раствореният јаглерод диоксид од нив во атмосферата.

Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?
Зошто глобалното затоплување претставува опасност за океаните?
Што тоа значи за живите организми во нив?
Како загревањето на океаните влијае врз циклусот на јаглерод диоксидот?
Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Прочистување на водите со трска

ПОИМИ:

апсорпција, филтрација, седиментација.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	Да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.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-Б.5	Љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

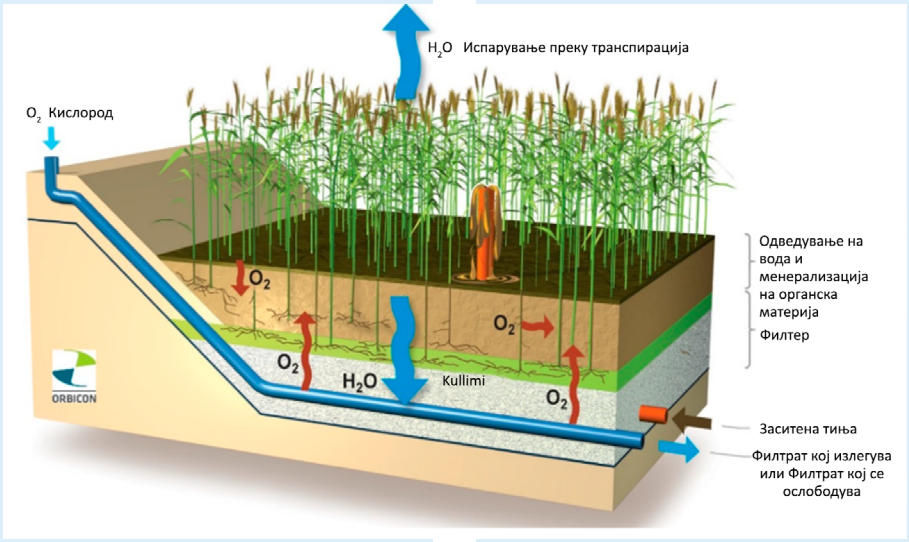
Воведни активности

Учениците следат кратко видео за тоа како пречистителните станици ја прочистуваат отпадната вода. Потоа, се дискутира за крајбрежните трски и како тие по природен пат ја прочистуваат водата и придонесуваат за подобрување на нејзиниот квалитет.

Крајбрежните трски преку физички, биолошки и хемиски процеси ги отстрануваат загадувачите од водата. Корените на крајбрежните трски создаваат живеалиште за микроорганизми кои ги разградуваат органските материи во водата. Микроорганизмите, исто така, помагаат да се разложат штетните материи како што се тешките метали, пестицидите и сл. Високата содржина на кислород во крајбрежната трска, која е од суштинско значење за животот на микроорганизмите, помага во процесот на распаѓање. Дополнително, густата вегетација и крајбрежните трски обезбедуваат физичка бариера која ги заробува и филтрира загадувачите од водата.

Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.



<u>Активност 1</u> - Прочистување на водата преку апсорпција

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ Растворлива прехранбена боја
- ✓ Свежо цвеќе со долги крупни стебла (се сече непосредно пред активноста и се става веднаш во вода).
- ✓ 1-2 мали чаши со околу 100 mL вода
- ✓ Остар нож или скалпел

Опис на активноста:

- Секоја група избира неколку цвеќиња (цвеќиња со бели, големи едноставни листови се најдобри, но секој цвет со светли ливчиња ќе биде корисен за овој експеримент).

- Се подготвува чаша со 100 mL вода или малку повеќе.
- Секоја група може да избере прехранбена боја со различна боја која се додава во водата во чашата. За најдобри резултати, треба да се додаде доволно прехранбена боја.
- Стеблото треба да се исече на тој начин што цветот ќе биде надвор од чашата. Ако цветовите имаат мали листови на стеблата, тие може да се остават. Се става во чашата со вода и прехранбена боја.
- Учениците треба да ги остават чашите со цвеќињата на топло и сончево место. Потоа, во следниот половина час, учениците доаѓаат и ги проверуваат на секои 5 минути. Водат евиденција за резултатите, може да фотографираат.
- Цвеќињата ќе ја впијат обоената вода и нивните цветови, листови, стебло ќе се обојат. Колку посвежи и посветли се цветовите, толку побрзо ќе се обојат.
- Доколку стеблата се доволно дебели, со остар скалпел, може да се подели стеблото на цветот на два дела со сечење долж стеблото, околу 50 или 75 mm. Се проверува дали врвот на стеблото во близина на цветот е сè уште недопрен. Се подготвуваат две чаши, една, на пример, со црвена боја, друга, на пример, со сина боја. Едната половина од стеблото се става во едната чаша, а другата половина од стеблото во другата чаша. Цветот сега впива боја од двете чаши. Учениците треба да дадат претпоставка што ќе се случи со цветот. Ги следат промените и евидентираат, фотографираат.

<u>Активност 2</u>: Прочистување на водата преку филтрација и седиментација

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ Голема плитка тава, односно плех или послужавник;
✓ Две шишиња од 1 L во кои се става по една чаша почва и се дополнуваат со вода;
✓ Неколку големи пластични сунѓери за миење садови или слично, доволно за да се покрие плехот;
✓ Леген или слично за собирање на водата што ќе тече надвор од плеховите/послужавниците.

Опис на активноста:

- Се подготвуваат два слични плитки послужавници - долги околу 30-50 cm и со висина од околу 1 cm или помалку. Се стават во мијалник или надвор во училишниот двор или на друго место каде што ќе биде прифатливо да се излее нечиста вода од послужавниците. Се става нешто под едниот крај на секој послужавник околу 1-2 cm повисоко од другиот крај така што да биде малку навален.
- Во еден од послужавниците се стават неколку пластични сунѓери за миење садови кои имаат поголеми дупки. Ова ќе ги претставува стеблата и корените на трските.
- Другиот послужавник се остава празен.
- Се подготвуваат две шишиња матна вода така што се додава околу една чаша обична земја во секое шише кое потоа се дополнува со вода од чешма.
- Потоа наставникот им дава на двајца ученици задача добро да ги протресат шишињата и потоа полека да ја истурат матната вода во послужавниците, содржината од едното шише во едниот послужавник, а другото во вториот послужавник. Потребни се околу 2-3 минути за полека да ја истурат матната вода на горниот раб од послужавниците. Важно е пластичните сунѓери за миење на садови да останат на своето место и да не се излизгаат за време на експериментот.
- Учениците набљудуваат. Дали водата што се излева од дното на послужавникот е иста или различна? Откако шишињата ќе се испразнат, треба да се погледаат послужавниците. Потоа внимателно се подигнуваат пластичните сунѓери за миење на садови нагоре и учениците набљудуваат што се собрало под нив.
- Учениците ќе откријат дека во празниот послужавник, малку земја останала на долниот раб. Меѓутоа, во послужавникот со пластични сунѓери за миење на садови, многу повеќе земја е заробена и во самите сунѓери и на површината под сунѓерот. Учениците прават корелација со механизмот на функционирање на крајбрежната трска. Иако празнините помеѓу стеблата не се доволно мали за да се филтрира суспендираниот материјал, тој ја забавува водата, давајќи им време на суспендираните честички да се смират и да потонат на дното.

Завршни активности

Учениците ги дискутираат и објаснуваат резултатите. Заклучуваат дека растенијата, освен вода, впиваат (апсорбираат) и многу други супстанци (хемикалии) што се растворени во водата и прават врска со улогата на трската во крајбрежните појаси, како таа ја прочистува водата преку апсорпција. Извлекуваат заклучок и за начинот на прочистување на водата преку филтрација и седиментација. Го истакнуваат значењето на трската во крајбрежните појаси и важноста од грижата на човекот за нејзино зачувување и опстојување.

Рефлексија

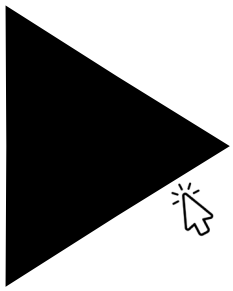
Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствувале на часот, кои нови работи ги научиле.

Што научивте за улогата на трската во водните површини?

Какво е нејзиното значење?

Како треба да се однесува човекот кон водните површини каде што има трска?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Прочистување на водите со трска

ПОИМИ:

филтрација, седиментација, апсорпција.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	Да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.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:

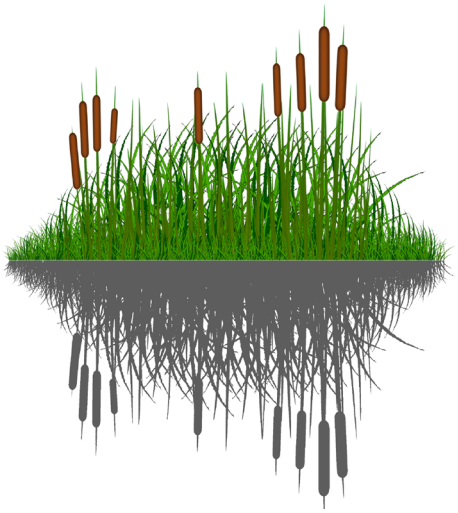
III-Б.5	Љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.9	треба да ги разбира предностите, ограничувањата и ризиците 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.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

Воведни активности

Учениците следат кратко видео за тоа како пречистителните станици ја прочистуваат отпадната вода. Потоа се дискутира за крајбрежните трски, како тие по природен пат ја прочистуваат водата и придонесуваат за подобрување на нејзиниот квалитет.

Крајбрежните трски преку физички, биолошки и хемиски процеси ги отстрануваат загадувачите од водата. Корените на крајбрежните трски создаваат живеалиште за микроорганизми кои ги разградуваат органските материи во водата. Микроорганизмите, исто така, помагаат да се разложат штетните материи како што се тешките метали, пестицидите и сл. Високата содржина на кислород во крајбрежната трска, која е од суштинско значење за животот на микроорганизмите, помага во процесот на распаѓање. Дополнително, густата вегетација и крајбрежните трски обезбедуваат физичка бариера која ги заробува и филтрира загадувачите од водата.



Главни активности

Учениците се делат во три групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

<u>Активност 1</u> - Прочистување на водата

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ 3 пластични шишиња со волумен од 1 L
- ✓ 3 мали тегли или прозирни чаши
- ✓ Остар нож/скалпел/ножици
- ✓ Стара памучна облека
- ✓ 2 чаши чист измиен песок
- ✓ 2 чаши јаглен – ситно здробен така што парчињата да се со големина на зрно грашок
- ✓ Растворлива прехранбена боја
- ✓ Неколку литри каллива вода (Ставете неколку литри почва богата со глина во кофа, наполнете околу ¾ со вода и силно измешајте. Оставете ја водата да отстои неколку минути и искористете ја матната вода)

Опис на активноста:

- Учениците ги подготвуваат шишињата така што внимателно ќе го исечат дното од шишето со ножици или скалпел. Со дупчалка или со шило, се прави мала дупка во капачето од шишето (околу 5 mm во дијаметар).
- Учениците, поделени во три групи, подготвуваат три различни системи за филтрирање.
- Во едно шише се става грст памучни влакна (може да е памучна волна или стара памучна ткаенина). Шишето треба да биде околу половина исполнето со памучни влакна.
- Во второто шише се стават две чаши чист измиен песок. За да е песокот чист, се меша песокот во кофа и вода неколку пати за да се отстрани тињата или глината. Кога водата во кофата ќе остане чиста по мешањето на песокот, песокот е подготвен за употреба. Пожелно е да се стави мало парче памук во вратот на шишето за да спречи песокот да тече надвор преку дупката на капачето.
- Во третото шише, се додаваат две чаши здробен јаглен (до околу половина од шишето).
- Учениците треба да подготват и нечиста вода. Во друго шише или бокал или мала кофа додаваат чаша фина почва со мешавина од глина и тиња. Се додава вода и се протресува/помешува. Потоа се додава растворлива прехранбена боја (која ќе претставува органски токсини) и повторно се протресува/помешува. Најдобро е ако се избере боја која е многу различна од бојата на валканата вода, на пример, сината или зелената се најдобрата опција.
- Учениците даваат претпоставки што ќе видат кога ќе ја испуштат нечистата вода низ различните филтри. Претпоставките ги евидентираат. Воедно, треба да го аргументираат своето размислување.
- Потоа учениците истураат дел од нечистата вода во системите за филтрирање. Притоа, секој систем за филтирање (свртено шишето со капачето надолу) се држи над чаша во која се собира филтратот кој истекува. Притоа треба полека и внимателно да се истура нечистата вода. Може да се престане кога ќе се соберат околу 100 mL филтрат. Се обрнува внимание на бојата и проѕирноста на филтратот, како и на брзината на проток низ филтерот.
- Вистинските резултати донекаде ќе зависат од специфичните материјали што учениците ги користеле за филтрите, односно колку е фин песокот, колку ситно бил здробен јагленот.

Завршни активности

Учениците ги дискутираат и објаснуваат резултатите, прават споредба меѓу трите случаи. Заклучуваат како различни видови материјали функционираат како филтри за вода.

Учениците ќе откријат дека памучните влакна може да одделат, односно задржат дел од најкрупните парчиња од валканата вода, но фината глина сепак ќе биде суспендирана во водата. Веројатно е дека филтратот сè уште ќе содржи најмногу, ако не и целата прехранбена боја.

Водата филтрирана низ песокот најверојатно ќе биде почиста, со помалку суспендирана тиња или глина. Исто така, во овој случај на водата и треба подолго време за да помине низ филтерот. Но, нема да се отстрани ништо од прехранбената боја. Песокот функционира како физички филтер. Има мали празнини помеѓу зрната, а водата има долг пат да тече околу и низ овие фини простори. Ова дава можност песокот да фати и да задржи мали честички. Бојата која е растворена во водата нема да биде отстранета од страна на песокот.

Во зависност од тоа како бил приготвен јагленот, односно колку ситно бил здробен, се очекува водата филтрирана низ јагленот да биде малку почиста, со помалку тиња и глина (но сепак не е бистра), но голем дел од бојата е отстранета. Како и кај песокот, кај јагленот има многу мали простори меѓу неговите парченца и затоа тој може да зароби некои од ситните честички на тиња. Воедно, тој има и способност да апсорбира супстанци, како на пример пестициди, боја и сл.

Учениците прават корелација на резултатите од експериментот со начинот на функционирање на трската во крајбрежните појаси.

Се води дискусија за улогата и значењето на трската во крајбрежните појаси и важноста од грижата на човекот за нејзино зачувување и опстојување.

Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствувале на часот, кои нови работи ги научиле.

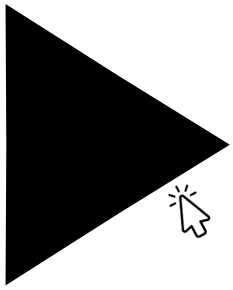
Што правевме денес?

Како може во реалниот живот да се применат овие сознанија што ги согледавте и научивте денес?

Што најмногу ве изненади во експериментот?

Ако би биле задолжени за управување со квалитетот на водата во одредена област, како би можеле да се справите со оваа задача?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Десалинација – решение при недостиг на вода за пиење

ПОИМИ:

раствор, филтрација, електричен отпор, омметар, испарување, кондензација, десалинација.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.29	Да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.32	да проценува ризици и опасности во лабораторија и да ги познава и применува мерките за претпазливост и правилата за работа во лабораторија;
III-А.34	да разликува и класифицира супстанции и да го поврзува нивниот состав со нивните својства;
III-А.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-Б.5	Љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

НАПОМЕНА:

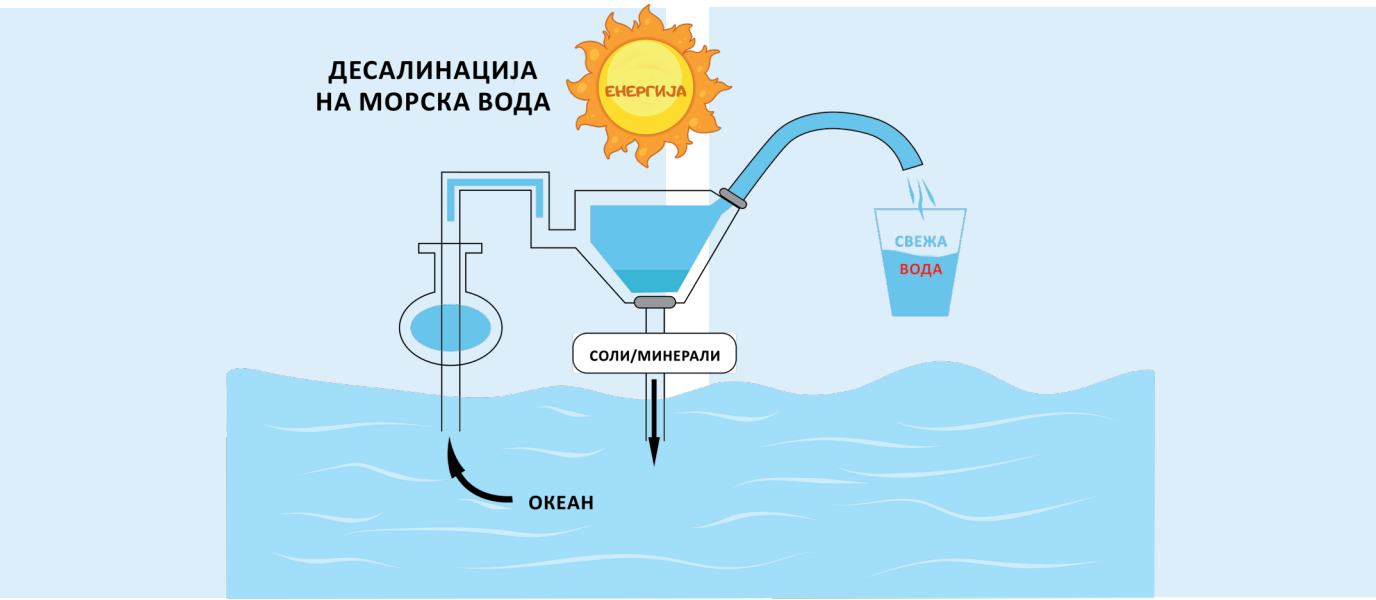
Активностите 1 и 2 најдобро е да се изведуваат на два часа така што потребно е соодветно да се испланираат.

Воведни активности

Учениците преку прашања и одговори дискутираат за видови смеси (хомогени и хетерогени смеси) и за постапките за одделување на компоненти од смеса. Исто така, преку прашања и одговори дискутираат за состав на раствори, растворување, растворливи и нерастворливи супстанци во вода.

Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.



<u>Активност 1</u> - Филтрирање воден раствор од готварска сол

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ Чисти чаши
- ✓ Лажици
- ✓ Сламки
- ✓ Филтерна хартија
- ✓ Инка
- ✓ Стаклена прачка
- ✓ Статив со прстен за филтрирање
- ✓ Вода
- ✓ Готварска сол
- ✓ Омметар

Опис на активноста:

Учениците приготвуваат воден раствор од готварска сол, а потоа ја филтрираат солената вода. Оваа едноставна почетна активност се изведува за да се утврди природата на предизвикот - добивање чиста вода од солена вода. Активноста е наменета првенствено за да се потврди дека не може со филтрирање да се оддели растворената супстанца, односно солта од водата. Постапката е следна:

- Учениците полнат чаша со чиста вода. Ако има омметар, треба да го измерат електричниот отпор на водата. Треба да биде многу висок (помеѓу 1 или 2 MΩ), меѓутоа, бидејќи водата кај нас е високо минерализирана може да се случи тој да биде помал.
- Се додава една лажичка готварска сол во чашата со вода и се меша додека да се раствори. Повторно се мери отпорот со омметар. Се споредуваат резултатите со претходното мерење и се дискутира за различните вредности на електричниот отпор на чистата вода и оној на растворот од сол. Исто така, се користат чисти сламки за да се испуштат неколку капки раствор на јазикот на некои ученици кои треба да кажат каков вкус чувствуваат.
- Се поставува филтерна хартија на апаратура за филтрирање. Полека се истура солената вода врз филтерната хартија и се собираат околу 50 mL филтрат. Се мери електричниот отпор на филтратот и се споредува дали е различен од претходното мерење. Повторно некои ученици вкусуваат од филтратот за да почувствуваат дали вкусот е променет, дали е повеќе или помалку солен или вкусот е ист.
- Се дискутира за резултатите и се поставува прашање дали може да се оддели солта од водата со постапката филтрација и зошто.

<u>Активност 2.</u> Десалинација

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ Пластична обвивка
- ✓ Ластик
- ✓ Лажица
- ✓ Подлабок сад
- ✓ Мал пластичен сад
- ✓ Чисти чаши
- ✓ Сламки
- ✓ Пластелин или глина
- ✓ Вода
- ✓ Готварска сол
- ✓ Омметар

Опис на активноста:

Откако на учениците им е јасно дека со филтрација не може да се оддели солта од водниот раствор, тие ќе применат други постапки за да ја десалинираат водата. Имено, во оваа активност, учениците ќе постават едноставна апаратура за испарување и кондензирање, односно за дестилација и на тој начин од солената вода ќе добијат вода. Воедно, ќе направат и врска со кружењето на водата во природата.

- Се стават две лажици готварска сол во водата и се меша. Со сламка се вкусува солената вода. (Забелешка: Никогаш не смее да се вкуси ништо од супстанците во експериментот, освен ако не е кажано да се стори тоа кога се безбедни супстанци што се користат во исхраната и на кои не сме алергични.)
- Се рамни мало парче глина или пластелин на дното на садот со цел малиот сад (кој следно ќе се постави) да не се поместува за време на ракувањето.
- Се истура солена вода во садот околу 3 cm во висина.
- Се става малиот сад врз глината/пластелинот која е веќе поставена како подлога во садот со солена

- вода, така што малиот сад нема да се движи. (Забелешка: Малиот сад треба да биде повисок од длабочината на водата. Во малиот сад не треба да има вода.).
- Садот се покрива со пластична прозирна фолија која малку ќе виси во садот, но да не ја допира водата. Се става гумена лента околу пластичната фолија и садот за да ја зацврсти фолијата.
- Се става мало топче од глина/пластелин на врвот на пластичната фолија која го покрива малиот сад.
- Се става садот на сончево место каде што треба да стои еден ден.
- Учениците даваат претпоставки за тоа што очекуваат дека ќе се случи.
- Следниот ден учениците ги набљудуваат садот, пластичната фолија и малиот сад и запишуваат забелешки.
- Во малиот сад би требало да има вода. Се отвора дискусија на прашањето: Како таа вода стигнала во малиот сад? Со чиста сламка се пробува водата од малиот сад. Каков вкус има? Ако поседувате омметар, се мери електричниот отпор на собраната вода. Вредноста се споредува со електричниот отпор на солена вода.

Завршни активности

Учениците ги објаснуваат резултатите и извлекуваат заклучок. Имено, водата испарила од смесата, оставајќи ја солта зад себе и кондензирала на пластичната фолија. Водата потоа паднала како врнеж во малиот сад.

На крајот, учениците цртаат илустрација на циклусот на водата во изведениот експеримент и прават корелација со кружењето на водата во природата. Наставникот отвора дискусија за тоа како овој процес може да се забрза, односно дали може да се користи извор на топлина за да се загрее водата и да се претвори во пареа.

Десалинацијата игра важна улога во справувањето со недостигот на вода, особено во сушните региони. Сепак, процесот има и влијанија врз животната средина, вклучувајќи ја потрошувачката на енергија и емисијата на стаклени гасови. Развојот на обновливи извори на енергија е од клучно значење за намалување на јаглеродниот отпечаток и за ублажување на влијанието врз климатските промени.

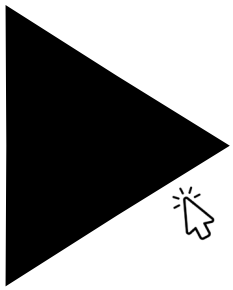
Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Дали во нашата држава имаме потреба од десалинација?

Во кои земји се користи овој процес? (Може да им се дадат неколку минути на учениците за да истражат на интернет.)

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

МОДУЛ 2

ПОЧВАТА КАКО ДЕЛ ОД ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

СОДРЖИНА:
Живот во почва

ПОИМИ:

Почва, разградувачи, органска материја, микроорганизми, без'рбетници, детритивори.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии; да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.52	да го разбере значењето и потребата од одржливиот развој и критички да анализира ситуации во коишто постојат конфликти на интереси меѓу потребата од економско-технолошки развој и заштитата на животната средина;

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ НАМЕНЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ:

За обработка на оваа содржина предложени се две активности, а нивното изведување ќе зависи од возраста на учениците и опремата која ја имате на располагање (рачна лупа, бинокулар или светлосен микроскоп).

Во првата активност учениците ќе имаат можност со голо око или со рачна лупа да ги набљудуваат само некои од релативно „поголемите“ жители на почвата како што се некои црвчиња, инсекти, пајачиња, многуноги и сл., а доколку имаат пристап до микроскоп, ќе можат да ги набљудуваат и некои од помалите суштества од почвата на пр. протозои, немателминти, тардигради и сл.

Во втората активност предвидено е да се направи „извлекување“ на организмите од почвата со помош на Tullgren-ова инка којашто учениците сами ќе ја изработат. „Извлечените“ организми со помош на Tullgren-овата инка ќе може да се наблудуваат живи со помош на лупа или бинокулар или истите претходно да се умртват во алкохол, со што ќе може подетално да се набљудуваат под микроскоп.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Активност 1

- ✓ 1 мал алат наменет за копање земја (ашов, лопатка и сл.),
- ✓ 2 стаклени тегли од 500 mL со капак,
- ✓ 4-5 камчиња со големина 20-30 mm,
- ✓ рачна лупа,
- ✓ 1 Петриев сад или сличен сад со прозирни ѕидови
- ✓ 1 лист бела хартија
- ✓ 1 фломастер или маркер.

Активност 2

- ✓ 1 пластично шише од 1.5 L, пожелно од газиран пијалак,
- ✓ 1 мал алат наменет за копање земја (ашов, лопатка и сл.),
- ✓ 1 ножички
- ✓ 1 парче газа 20 cm x 20 cm,
- ✓ 1 ламба со светилка од најмалку 60 W,
- ✓ 50 % алкохол – 100 mL,
- ✓ алуминиумска фолија,
- ✓ 1 лист бела хартија
- ✓ пристап до микроскоп (во отсуство на микроскоп може да се користи рачна лупа или бинокулар).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► Воведни активности

Во воведниот дел наставникот поставува неколку прашање на коишто ќе треба да одговараат учениците:

1. Дали може да претпоставите колку живот, односно колку живи организми може да има во еден грст почва?

2. Набројте неколку живи организми за коишто знаете дека живеат во почва?

3. Која е улогата на почвените организми во еден екосистем?

4. Дали човекот со неговата активност влијае врз разновидноста на живиот свет во почвата и какви се последиците од неговата активност?

Учениците одговараат на поставените прашања, ги набројуваат почвените организми коишто им се познати на нив и ја наведуваат нивната улога во екосистемот. Набројуваат неколку активности на човекот коишто директно влијаат врз разновидноста на живиот свет во почвата и тоа го поврзуваат со негативните последици врз животната средина и климатските промени.

► Главни активности

Наставникот прави краток вовед за активностите коишто ќе се реализираат за време на часот и бара од учениците да ги набројат живите суштества коишто очекуваат да ги најдат во примероците почва и во поставените „замки“.

Учениците се делаат по групи и секоја група го добива потребниот прибор за работа.

ОПИС НА АКТИВНОСТА

Активност 1

За оваа активност потребно е учениците да ископаат дел од површинскиот слој на почвата со длабочина од приближно 10 cm и истата да ја стават во стаклена тегла која ќе ја држат затворена со капак сè до нејзиното донесување во училница. Примероците почва коишто се земаат од различни локации (пр. под дрво, под грмушка, отворена површина, и др.), треба да го содржат и нејзиниот горен слој којшто вклучува листови, трева или органска материја која е во распаѓање. Примероците почва учениците може да ги донесат од дома и ова ќе биде како домашна задача зададена еден ден претходно, со тоа што ќе им се напомне дека по ставањето на почвата во тегла истата треба да се затвори со капак и да се чува на темно сè до нејзиното донесување во училиште или иститите заедно со наставникот да ги земаат од училишниот двор и поблиската околина непосредно пред почетокот на самиот час.

- Со помош на лопатката се ископува почва од површинските 10 cm и истата се става во стаклена тегла.
- Доколку врз почвата од каде што се зема пробата има тревки, ливчиња или било каква друга органска материја која е во распаѓање и таа се става во теглата.
- На теглата се запишува датумот и локацијата од каде што е земена пробата.
- Теглата се затвора и се чува на свежо и темно место сè до нејзиното донесување во училница.
- Во училницата, содржината од теглата се истура врз лист бела хартија и внимателно се набљудуваат живите организми во неа. Поситните организми може да се набљудуваат со користење на рачна лупа.

За дополнително истражување, пред да се вратат во училница, учениците може постават „замки“ коишто ќе им послужат да „уловат“ некои од поподвижните суштества од почвата.

- Во близина на локациите од каде што се земени пробите или на слична таква локација се ископуваат дупки со длабочина и дијаметар колку втората тегла.

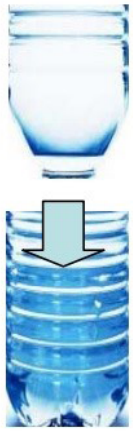
- Отворената тегла се става во дупката со тоа што се внимава работ на отворот од теглата да е рамен со површината на земјата.
- Земјата околу закопаната тегла се набива при што не треба да останат вдлабнатини околу неа.
- Неколку камчиња се редат околу теглата и врз нив се потпира капакот, а притоа треба да се внимава да се остави слободен простор од приближно 1-2 cm помеѓу капакот и теглата.
- Поставените замки се остават да стојат 24 часа и на неколку наврати со внимателно отворање на капакот се проверуваат дали се има нешто „уловено“ во нив.
- Следниот ден теглите „замка“ внимателно се затвораат и се извлекуваат од почвата.
- Уловените животни внимателно се стават во Петриев сад и се набљудуваат нивните надворешни карактеристики.

* Треба да се има предвид дека во „замките“ може да биде уловен некој пајак или потенцијално некое малку поопасно суштество, па затоа учениците треба да бидат предупредени внимателно да го затвораат и извлекуваат „замките“ или извлекувањето на „замките“ да го направи наставникот.

Активност 2

Втората активност за изведба на ова истражување се состои од правење на Tullgren-ова инка со чија помош ќе може да се „извлечат“ живите организми од почвата.

Подготвената инка заедно со примерокот почва ставен во неа, ќе ги ставиме под интензивен извор на светлина во текот на 24 часа, а може и подолго. Светлината и топлината којашто ќе ја испушта светлосната ламба до почвата, ќе создадаат непријатни услови за живите суштества во неа. Па така, во потрага на попријатни услови за живот, животните од почвата ќе се повлекуваат надолу во долниот дел на шишето затоа што, таму просторот е затемнет, а температурата е пониска. На овој начин ќе успееме да направиме „извлекување“ на најситните жители од почвата.



Сл. 1 Tullgren-ова инка

- Пластичното шише се пресекува по целиот свој обем на околу 1/3 од врвот.
- Од горното парче се вади капачето.
- Горното парче од шишето, со врвот надолу се става врз долниот дел од пресеченото шише како инка. Внимателно се набива за да не може лесно да испадне.
- Долниот отвор на инката се покрива со парче газа.
- Со помош на лопатка учениците ископуваат почва во вид на профил со длабочина помеѓу 10 – 20 cm и примерокот почва се става внатре во направената инка (секоја група зема примерок од различна локација: парк, ливада, земјоделска површина и сл.).
- Подготвената инка со примерокот на почва се носи во училница.
- Долната половина од шишето под инката се обвиткуваат со алуминиумска фолија.
- Врз горниот дел на инката каде што се наоѓа почвата се поставува светилката и истата се насочува да свети врз самата почва.
- Вака подготвените проби се оставаат да стојат под изворот на светлина сè до наредниот ден.
- Наредниот ден, инката се отстранува и содржината од долниот дел на шишето се истура врз лист бела хартија.
- Извлечените организми се набљудуваат со помош на рачна лупа, бинокулар или микроскоп.

* За подетално набљудување на извлечените организми од почвата, во долниот дел на шишето може да се додадат неколку милилитри 50% алкохол. Алкохолот ќе ги умртви извлечените организми, но тоа ќе го олесни нивното набљудување.



Во текот на целата активност учениците забележуваат во нивните тетратки кои видови на организми успеале да ги најдат во нивниот примерок на почва. Податоците ги запишуваат во табела со две колони и тоа: во првата колона ги набројуваат видовите кои им биле познати и претходно, додека во втората колона ги набројуваат видовите со кои се сретнале за првпат.

► Завршни активности

Секоја група ги презентира резултатите од нивното набљудување. Тие прават споредба во составот на откриените организми во зависност од тоа од каде е земена пробата. Заклучуваат дека составот на живиот свет кај различните примероци почва зависи од видот на почвата, нејзината порозност, влажност, изложеност на сонце и др. Заклучуваат дека почвата благодарение на детритиворите (прстенести црви, многуноги, почвени ракчиња и др.) и разградувачите (бактериите и габите) игра клучна улога во кружното движење на материите во екосистемот.

Исто така заклучуваат дека човекот со неговата активност често пати негативно влијае врз условите за живот во почвата, а со тоа влијае и во разновидноста на живиот свет во неа. Свесни за тоа што се случува, размислуваат и даваат примери како тие со нивното однесување може да придонесат во заштитата на животната средина.

► Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?

Што ни значи нам тоа што го откривме денес?

Кои сè животни живеат во почвата?

Кои активности на човекот им наштетуваат на организмите во почвата?

Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот

Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Задржување на загадувачите во почвата

ПОИМИ:

загадување (контаминација), отровни (токсични) хемикалии, тешки метали, органски соединенија, пестициди, индустриски отпад, депонии.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.29	да разгледува и избира 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.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии; да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-A.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
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.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-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ 600 g ситен бел песок,
- ✓ 200 g оризово брашно (алтернативно може палента),
- ✓ 2 пластични шишиња од 1,5 L (најдобро е да се прозирни),
- ✓ ножички,
- ✓ 1 бокал за вода,
- ✓ 2 чаши (250 mL),
- ✓ 10 mL зелена прехранбена боја (за сите групи),
- ✓ 50 mL антисептик на база на јод (за сите групи),
- ✓ вода

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► Воведни активности

Учениците дискутираат за загадување на почвата и кои се негативните ефекти коишто произлегуваат од загадувањето на почвите. Потоа, учениците се делат во мали групи при што секоја група треба да даде пример за една материја загадувач во почвата.

► Главни активности

Практичната изведба на експериментот продолжува со истата поделба на учениците по групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА

- Етикетите се отстрануваат од шишињата.
- Двете шишиња се поставуваат во хоризонтална положба и од горната страна се отсекува парче во вид на прозорец со должина од 2/3 од шишето при што краевите (вратот и дното) мора да останат цели.
- Во првото шише се става околу 250 g од песокот.

- Околу 250 g од достапната количина на песок се меша со оризовото брашно (од брашното се остава 50 g за следниот опит). Мешавината мора да е што порамномерна. Оваа мешавина се става во второто шише.
- Двете шишиња се поставуваат на агол од околу 30°, со тоа што отворот да биде надолу. Ова може да се постигне со ставање на некој предмет под шишињата.
- Се става по една чаша под отворот на секое од шишињата.
- Се отстрануваат капачињата од шишињата.
- Бокалот се полни со 400 mL вода и во водата се додаваат 10 капки од прехранбената боја и антисептикот на база на јод. Се промешува за да се добие хомогена смеса.
- По половина од приготвената смеса се истура во двете шишиња, полека и внимателно.
- Потоа, дополнително, содржината во секое од шишињата внимателно се промива со чиста вода.

Учениците набљудуваат што ќе се случи, т.е. каква боја ќе биде водата што ќе истече од секое од шишињата и дали ќе направи обојување на песокот. Резултатите ги запишуваат во тетратките.



► Завршни активности

Се отвора дискусија за воочените резултати од изведениот екеперимент и се извлекуваат заклучоци. Притоа, учениците треба да направат споредба помеѓу експериментот и она што се случува во природата.

Имено, учениците ќе забележат дека органската материја игра важна улога во задржување на одредени материи во почвата. Дел од тие материи, поради нивната природа и штетното влијание врз околината, може да се сметаат за загадувачи. Од друга страна, пак, доколку загадувачите лесно ја пробијат почвата, постои голема можност тие да се слеат во водотеците.

Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?

Дали задржувањето на загадувачи во почвата може да влијае на нашето здравје? Како?

Кои активности на човекот придонесуваат за загадувањето на почвите?

Дали во околината каде што живеете се случува тоа?

Како ние како поединци можеме да го намалиме загадувањето на почвите?

Како се чувствуваше на часот?



Видео упатство за експериментот

Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА: Добивање биопестициди и нивното значење за животната средина

ПОИМИ:

пестицид, екстракт, биопестицид, штетници, нештетници, земјоделски култури, етерични масла, акумулација, еколошка рамнотежа.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.29	да разгледува и избира 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.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 анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ:

Изведувањето на активностите од овој експеримент не може да се ограничат во рамки на еден наставен час и се препорачува истите да се реализираат во текот на неколку последователни часови во пролетниот период од годината.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ хируршки ракавици (пар по ученик),
- ✓ теглички со капак (по 1 тегла за секој вид без'рбетник),
- ✓ стаклени тегли од 1 L (по 1 тегла за секој биопестицид),
- ✓ мали парчиња сунѓер,
- ✓ ластичиња,
- ✓ лупа,
- ✓ пинцети,
- ✓ најлонски зип ќеси,
- ✓ ножици,
- ✓ бели листови хартија,
- ✓ хартија- кујнски бришач,
- ✓ мали четкички за боење,
- ✓ маркер или фломастер,
- ✓ неколку парчиња газа или најлонски чорапи,
- ✓ 2 x проширен пластичен сад со капак со волумен од 3-4 L,
- ✓ листови марула, шеќер/свежо мелено месо,
- ✓ грејно тело за загревање вода,
- ✓ вода.

Освен горенаведеното, за реализација на овој експеримент потребен е и биолошки материјал кој треба да се собере неколку дена пред поставување на експериментот, и тоа:

1. Собирање на одредени видови штетници на земјоделски култури (инсекти и други без'рбетници) врз кои ќе се тестира ефектот на биопестицидот, на пр:

✓ полжави,

✓ голи полжави,

✓ инсекти: гасеници (ларви од пеперутки), листни вошки, компирова златица и др.

Бидејќи еден од посакуваните ефекти на биопестицидот е тој да не биде штетен, односно токсичен за нештетници или така наречени корисни без'рбетници, се препорачува во експериментот да се вклучат и такви претставници, на пр:

✓ мравки,

✓ бубамари.

2. Собирање на делови на одредени видови растенија од коишто ќе се подготват потенцијалните биопестициди, на пр:

Растение	Дел од растението кој се користи за подготовка на биопестицид	Растение	Дел од растението кој се користи за подготовка на биопестицид
Коприва	лист	Домат	лист
Лути пиперки	плод и семе	Џунџуле	лист
Лук	луковица	Босилек	лист
Кромид	луковица	Нане	лист
Хибискус	плод и цвет	Орев	лист
Тутун	лист	Кисело дрво	лист
Лимон	плод	Рузмарин	лист
Пелин	лист и цвет	Лаванда	лист

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► Воведни активности

Учениците дискутираат за земјоделството и производството на храна. Особено внимание треба да се обрне на предизвиците со коишто се соочуваат земјоделците при одгледувањето на одредени растителни култури. Од учениците се бара да набројат штетници на растителни култури кои на нив им се познати, да наведат начини како земјоделците се справуваат со нив и да дискутираат како справувањето со штетници влијае врз животната средина.

► Главни активности

Учениците се делат во групи. Секоја група избира од кои растенија ќе подготви биопестицид и врз кои видови на целни организми ќе го испитува нивното влијание. Учениците го изведуваат експериментот според начинот на работа даден на хартија како Опис на активноста. Учениците ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТИТЕ

Неколку дена пред да се изведе експериментот, на учениците им се задава задача со јасни упатства, како да го соберат, соодветно чуваат и донесат на безбеден начин во училиште биолошкиот материјал кој ќе биде предмет на испитување во овој експеримент.

Активност 1 – Собирање на целни организми

Учениците самостојно или во присуство на наставникот собираат од организмите коишто се набројени погоре. Заради претпазливост, се препорачува при собирање на без'рбетниците да се користат хируршки ракавици.

- Полжавите и голите полжави се стават во посебни стаклени тегли во чија внатрешност се става парче влажен сунѓер.
- Теглите се затвораат со газа или фина ткаенина која се прицврстува за теглата со ластиче.
- Полжавите во тегла се чуваат на темно и ладно место и без храна најмалку 2 дена пред реализирање на експериментот.
- Гасеници може да се соберат во градина со зеленчук, а најповолен период за тоа е доцна пролет.
- Во стаклена тегла се става дел од растението на кое е најдена гасеницата, а врз растението се става гасеницата.
- Теглата се затвора со газа или фина ткаенина која се прицврстува за теглата со ластиче и се чува на темно место неколку дена пред експериментот.
- Во тетратка се забележува името на растението на кое е најдена гасеницата, затоа што повеќето видови гасеници се доста селективни при изборот на храна.
- Свежи делови од истото растение се стават во зип ќеса и се носат во училиште на денот на изведување на експериментот.
- Листните вошки, компировата златица и бубамарите, со помош на четкичка, внимателно се стават во посебни стаклени тегли во чија внатрешност, претходно, се ставени и неколку листови од растениото на кое биле најдени. Теглите се затвора со капак.
- Мравките може лесно да се соберат доколку во близина на нивното гнездо се остава отворена тегла испрскана со неколку капки благ сируп или во која сте ставиле мало парче свежо мелено месо.
- За помалку од еден час теглата ќе биде полна со мравки. Истата внимателно се затвора со капак.
- Половина час пред изведувањето на експериментот, теглите со инсектите се стават во ладилник (не во замрзнувач). Ова нема да ги убие инсектите, но значително ќе ги успори, така што работата со нив ќе биде полесна.

Активност 2 – Собирање на растителен материјал и подготовка на биопестициди

- Учениците самостојно или во присуство на наставникот ги собираат деловите од растенијата кои се наведени погоре во табелата. Заради претпазливост, се препорачува користење на хируршки ракавици.
- Во различни ќеси се собира по околу 200 g од секој вид растение, било тоа да се листови или други делови од него.
- Собраниот растителен материјал се носи во училница и се исплакнува со проточна вода.
- Со ножици, растителниот материјал се сечка на мали парчиња.
- Исечканиот материјал се завиткува во газа или се стават во најлонски чорап и така завиткан се стават во стаклена тегла од 1 L.

- Исечканиот материјал од одреден вид растение се ставаат во посебна тегла.
- Со грејното тело се зоврива вода.
- Приближно по 500 mL од зовриената вода се става во секоја тегла со растителен материјал при што се внимава истиот целосно да биде потопен во водата.
- Теглата се затвора и се меша на секои 10-15 минути. После 2 мешања, парчињата од растенија се вадат, а со маркер се запишува името на видот на растението од кое е добиен екстрактот.
- Теглите со растителниот екстракт (биопестицид) се чуваат во ладилник се до нивната употреба.

Активност 3 – Испитување на ефективноста на екстрактите/биопестицидите

Примената на биопестицидот врз штетниците може да покаже:

- репелентно дејство - ги оддалечува штетниците но не ги убива;
- отровно дејство - ги убива штетниците, односно штетно влијае врз нивниот раст и однесување;
- одбивност за исхрана – штетникот не се оддалечува но одбива да се храни со третираното растение.

Тестирање на репелентни својства на биопестицидот

- На дното од прозирниот пластичен сад се става лист бела хартија.
- Со помош на четка се зема дел од течниот растителен екстракт и се исцртува круг на хартијата.
- Целниот организам се става во центарот на кругот.
- Истовремено, во друг сад се испитува однесувањето на истиот вид без'рбетник кој се става на хартија во која кругот наместо со екстракт се исцртува со вода. Ова всушност претставува контролна проба.
- Наведените чекори се повторуваат со сите видови без'рбетници кои ги собрале учениците.

На ист начин се тестира репелентното дејство на сите екстракти (биопестициди) кои ги подготвиле учениците, но секогаш пред употреба на друг растителен екстракт, пластичниот сад и четката добро се мијат.

Учениците го набљудуваат однесувањето на организмите.

Во нивните тетратки ги бележат податоците од нивното набљудување, односно како реагира секој од целните организми при самиот контакт со растителниот екстракт, дали го преминува кругот и дали има ист ефект растителниот екстракт врз штетниците и нештетниците.

Врз основа на добиените податоци, учениците констатираат кои од тестираните екстракти има репелентно дејство, односно ги оддалечува штетниците.

Тестирање на отровното дејство на биопестицидот:

- На дното од тегличката се става малку од екстрактот. Нивото на течноста во тегличката треба да обезбеди добар контакт на организмот со екстрактот, но истовремено треба да биде доволно ниско за да не се удави организмот.
- За поситните инсекти се препорачува парче хартија (кујнски бришач) да се потопи со екстракт и да се стави на дното од тегличката.
- Внимателно, целниот организам се става внатре во тегличката.
- Се чека неколку минути да се види реакцијата.
- Понекогаш за да се утврди дали некој од екстрактите има ортовно дејство, потребни се повеќе часа. Затоа овие теглички се оставаат да отстојат до наредниот ден.

На ист начин се тестира отровното дејство на сите екстракти (биопестициди) кои ги подготвиле учениците, но секогаш пред употреба на друг растителен екстракт, тегличките добро се мијат.

Учениците го набљудуваат однесувањето на организмите.
Во нивните тетратки ги бележат податоците од нивното набљудување, односно како реагира секој од целните организми при самиот контакт со растителниот екстракт, дали преживува и по неколку часа контакт со биопестицидот и дали екстрактот има ист ефект врз штетниците и нештетниците?
Врз основа на добиените податоци, учениците констатираат кои од тестираните екстракти има отровнтно дејство, односно ги убива штетниците.

Тестирање на дејствата за одбивност за исхрана

- Во прозирен пластичен сад со капак се става лист бела хартија.
- Претпочитаната храна на без'рбетникот (за полжави, голи полжави и гасеници - лист зелена салата или делови од растението на кое беа најдени; за мравки – шеќер или свежо мелено месо) се сече во мали квадратчиња или се прават мали купчиња (шеќер или мелено месо).
- Половина од исечените квадратчињата или купчиња храна се третираат со биопестицид кој се нанесува со четка врз нив.
- На третираните квадратчиња храна им се отсекува едниот крај, со што истите ќе се разликуваат од нетретираните.
- На хартија, во круг, наизменично се редат третираните и нетретирани парчиња храна.
- На средината од кругот, внимателно се става целниот организам и пластичниот сад се затвора со капак.

На ист начин се тестира дејство на сите екстракти (биопестициди) кои ги подготвиле учениците, но секогаш пред употреба на друг растителен екстракт, пластичниот сад и четката добро се мијат.

Учениците го набљудуваат однесувањето на организмите.
Во нивните тетратки ги бележат податоците од нивното набљудување, односно како реагира секој од целните организми при самиот контакт со храната која ја има на располагање, дали одбива или не да ја јаде храната третирана со биопестицид и дали преживуваат по консумирање на третираната храна. Исто така, забележуваат дали екстрактот го има истиот ефект кај штетниците и нештетниците?





Врз основа на добиените податоци учениците констатираат кои од тестираните екстракти има дејство за одбивање на храната или отровно дејство.

► Завршни активности

Се отвора дискусија за воочените резултати од изведениот експеримент и се извлекуваат заклучоци. Учениците треба да ги резимираат резултатите и да утврдат каков ефект имал секој од подготвените растителни екстракти.

Учениците заклучуваат дека некои растенија кои главно се карактеристични по тоа што имаат јак мирис, содржат сложени органски соединенија (на пр. етерични масла) кои ги оддалечуваат штетниците. Имено, овие видови растенија, на успешен начин, би можеле да се користат за заштита на земјоделските култури од различните штетници.

Од учениците се бара да наведат дали имаат сознанија дека некои растенија традиционално се поврзуваат со третманот против штетниците, на пр. придружно садење.

На крај се дискутира за предностите, придобивките и недостатоците при употреба на конвенционални пестициди наспроти органски пестициди (биопестициди). Учениците заклучуваат дека прекумерната употреба на пестицидите е еден од главните причинители за нарушување на рамнотежата во еден екосистем, наспроти биопестицидите кои генерално содржат биоразградливи соединенија, при што можноста тие да се акумулираат во околината и храната е значително мала.

► Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?

Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

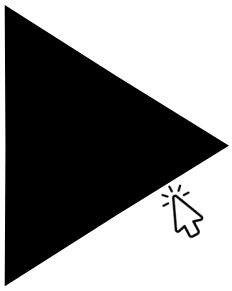
Што научивте ново?

Како можете научената да го користите/примените во секојдневниот живот?

Како ние како поединци можеме да придонесеме за умерена употреба на пестициди?

Како се чувствуваше на часот?

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Управување со отпад

ПОИМИ:

Управување со отпад, редуцирање, реупотреба, рециклирање, категоризација на отпад.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.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-А.53	да анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ:

Неколку дена пред активноста, на учениците им се задава задача да донесат во училште по 5 нешта (предмети/материјали) кои во нивниот дом завршуваат во кантата за ѓубре.

Се очекува учениците да донесат предмети/материјали кои се наменети за рециклирање, како и предмети/материјали кои вообичаено завршуваат во депонија.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Предмети/материјали кои ги донесол секој член од групата (пр. тегли, шишиња, лименки, различни видови амбалажа, обвивки од различни производи, оштетени или искршени предмети од дома итн.)

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► Воведни активности

Часот започнува со дискусија која ја иницира наставникот поставувајќи им прашања на учениците: Дали знаете каде завршува отпадот кој секојдневно го создавате во вашите домаќинства? Колку внимавате предметите/материјалите кои се наменити за рециклирање да не ги мешате со останатиот отпад? Колку од предметите кои завршуваат во кантата за отпадоци би можело повторно да се употребат (реупотреба)? Дали со реупотреба на нештата, всушност го редуцираме создавањето на отпадот?

Учениците дискутираат и доаѓаат до заклучок дека редуцирањето, реупотребата и рециклирањето, односно Принципот 3R е еден од главните принципи за управување со отпад.

► Главни активности

Учениците се делат во мали групи (4-5 ученици во група). Предметите/материјалите донесени од секој ученик од групата се стават на маса.

Наставникот усмено го објаснува текот на активноста и дава јасни насоки за работа.

ОПИС НА АКТИВНОСТА

Секоја група има задача, за време од 10 минути, отпадниот материјал кој го имаат на маса да го поделат во 3 категории:

1. Неопходно;
2. Потребно, но лоша опција; и
3. Непотребно.

Пред да почнат со работа, наставникот ги поттикнува учениците да дискутираат и заеднички да дојдат до заклучок за тоа што всушност се подразбира со секоја од наведените категории за отпад.

Опис на категориите

Под **Неопходно** – се подразбира предмет „отпад“ кој е неопходно да се користи доколку сакаме да ни биде достапно/ да го имаме/ да го користиме тоа што се содржи во нив.

Под **Потребно, но лоша опција** – се подразбира НЕШТО што се користи за носење, држење, транспортирање на одреден производ или намирница, но за таа намена би можело да се најде подобра опција која би ја вршела истата функција.

(пр. шише за шампон кое не е наменето за повторно полнење или е направено од пластика што не може да се рециклира; фолија за завиткување која е направена од материјал кој не се рециклира;

или тетра-пак (содржи различни материјали) кој всушност не е лесно да се подели на одделни категории на отпад и др.).

Под **Непотребно** – се подразбира дека постои начин да се задоволи потребата, а при тоа да не се создава отпад.

(пр. пластифицирана картонска кутија која во внатрешноста, дополнително, има и најлонска ќеса во која е пакуван некој сув производот – би можело да се замени со контејнер за повеќекратна употреба со кој на пазар на големо „рефуз“ би го купиле производот).

По завршување на времето од 10 минути, претставник од секоја група ги презентира решенијата од групата. Притоа, објаснува дали имале некакви потешкотии или поделени ставови во врска со одреден отпаден предмет/материјал и какво решение донеле за него. Дали успеале да ги категоризираат сите отпадни предмет/материјали или можеби имаат предмет за кој сè уште не се сигурни во која категорија да го стават.

Со помош на дискусија која ја насочува наставникот, учениците дискутираат, споделуваат нивни ставови дали одреден отпад е соодветно категоризиран и се обидуваат да донесат соодветна одлука за категоризирање на отпадот кој за нив бил „проблематичен“.

► Завршни активности

Наставникот бара учениците повторно да ги разгледаат куповите со категоризираниот отпад и при тоа да размислат колку од предметите/материјалите кои се во овие купови, би можело да не се користат или да се заменат со некоја подобра опција која ќе биде помалку штетна за животната средина.

Учениците дискутираат, наведуваат примери од нивното секојдневие, споделуваат нивни ставови и заклучуваат дека освен **рециклирањето**, кој патем е скап и доста сложен процес (поради трошоците и потрошувачката на енергија за транспорт, одвојување, пренамена и повторното производство) и **реупотребата** (повторна употреба), еден од најголемите предизвици за управување со отпадот е можноста за негово **редуцирање**.

► Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?

Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Што научивте ново?

Како можете наученото да го користите/примените во секојдневниот живот?

Зошто е битно поголемиот фокус да остане повеќе во редуцирање и реупотреба отколку во рециклирање?

Како се чувствуваше на часот?



▶ Видео упатство за експериментот

Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Рециклирање - преработка на отпад

ПОИМИ

Рециклирање, сурова пулпа, суровина.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.52	да го разбере значењето и потребата од одржливиот развој и критички да анализира ситуации во коишто постојат конфликти на интереси помеѓу потребата од економско – технолошки развој и заштитата на животната средина;
III-А.53	да анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ:

Изведувањето на активностите од овој експеримент не може да се ограничат во рамки на еден наставен час и се препорачува истите да се реализираат во текот на неколку последователни часови.

Неколку дена пред активноста, на учениците им се задава задача да соберат и да донесат во училште користена/стара хартија која е погодна за рециклирање (стари весници, употребена хартија, картонска амбалажа).

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЦЕЛА ГРУПА:

- ✓ Стари весници, картон и користена хартија (обоена или бела)
- ✓ Ножици
- ✓ Блендер или миксер (електрична дупчалка) со додаток за мешање боја
- ✓ Пегла
- ✓ Вода
- ✓ Голем пластичен сад
- ✓ Цврста мрежеста подлога или стаклена подлога
- ✓ Парче сунѓер
- ✓ Впивателна хартија и/или чиста сува памучна ткаенина
- ✓ Метална рамна подлога или рамни дрвени даски и тегови (тешки книги или тули)

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► Воведни активности

Учениците следат кратка визуелна презентација за процесот на произведување на хартија. По кратката презентација учениците дискутираат за тоа како произведувањето на хартија влијае врз животната средина. Учениците ги наведуваат негативните влијанија врз животната средина и изнесуваат свои размислувања и предлози како би можело да се обезбеди поодржлив начин за добивање на хартија кој истовремено ќе биде и помалку штетен за животната средина.

► Главни активности

Учениците треба да го изведат експериментот според начинот на работа даден на хартија или претставен на екран како Опис на активноста. Учениците ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА

- Учениците со ножици ја сечат хартијата на мали парчиња, со што ќе се олесни процесот на мешање во следниот чекор.
- Блендерот се полни со вода, а потоа се додаваат парчињата исечкана хартија. Се вклучува блендерет и се меша/блендира сè додека не се добие смеса со фина кашеста конзистенција- пулпа.

Доколку немаме блендер, за мешање на смесата може да се користи миксер (електрична дупчалка) со додаток за мешање боја.

- Смесата се остава да отстои преку ноќ и наредниот ден повторно се меша. Ова ќе овозможи целосно раздвојување на влакната.
- Добиената пулпа се истура во голем и широк пластичен сад. Доколку е потребно во смесата се додава мала количина на вода и се меша. Со тоа смесата ќе стане помазна.
- Цврстата мрежеста или стаклена подлога внимателно се потопува во садот со пулпа. Рамно поставената подлога која е потопена во пулпата, внимателно се подигнува нагоре и со нејзино придвижување напред-назад се добива рамномерно распореден слој пулпа на нејзината површината.
- Откако подлогата е покриена со пулпа, се подига од пластичниот сад, внимателно се притиска со сунѓер со што ќе се израмни и измазни слојот од пулпа, а ќе се отстрани и вишокот на вода.
- Подлогата се става на рамна површина и се чека да се исуши.
- Откако рециклираната хартијата (слојот од пулпа) ќе се исуши, внимателно се отстранува од подлогата.
- Се вклучува пеглата и се загрева на умерена температура. Врз новодобиената хартија се става лист бела хартија и внимателно се пегла. Оваа постапка ќе овозможи рециклираната хартија да се исуши и да се израмни.
- Доколку имате време, постапката за сушење и израмнување на хартијата може да се направи и со помош на притискање (пресување) на хартијата, така што помеѓу две рамни метални подлоги или дрвени даски, врз кои се става тежок товар (тули или тешки книги), наизменично се редат слој мека впивателна хартија и листови од рециклираната хартија. Процесот на сушење на рециклираната хартија со оваа постапка трае неколку дена.

Како алтернатива за оваа активност, а со цел да се развие креативноста кај учениците, може да се вклучи и мешање на некои природни влакна со хартиената маса, како на пр. памучни или ленени парчиња ткаенина.

Исто така, врз рециклираната хартија можат да стават исушени цветови, мали растенија, итн., и заедно со нив да ја пресуваат и исушат.

Наставникот ги поттикнува учениците да размислат за време на процесот и да дадат свои идеи како тие би можеле да изработат хартија со подобар квалитет и за што би можеле да ја употребат нивната рециклирана хартија



► Завршни активности

Преку дискусија за реализираната активност учениците доаѓаат до заклучок дека производството на хартија има значително влијание врз животната средина. Сечењето на дрвјата за добивање на дрвна маса која потоа се обработува со употреба на хемикалии и енергетски интензивни методи, води до уништување на шумите, губење на живеалиштата, загадување на воздухот и контаминација на водата. Освен тоа, при процесот на избелување на хартијата се ослободуваат штетни хемикалии во животната средина.

Навиките за собирање на употребена хартија која може да се рециклира, ќе придонесат не само да се намалат количините на отпад кои завршуваат во депонии, туку ќе придонесат да се намали сечењето на шумите, загадувањето на воздухот, водата и почвата, да се зачувуваат живеалиштата, со што ќе се обезбеди почиста и поодржлива животна средина.

► Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?

Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Што научивте ново?

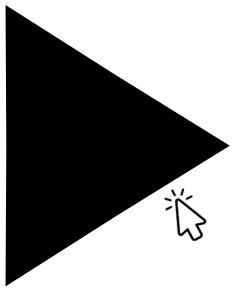
Како можете наученото да го користите/примените во секојдневниот живот?

Какво рециклирањето на хартија влијае врз животната средина?

Како се чувствуваше на часот?



▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Рециклирање - сортирање на отпад

ПОИМИ:

Рециклирање, сортирање на отпад, селектирање, мешани материјали.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.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-А.53	да анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ:

Неколку дена пред активноста, на учениците им се задава задача да соберат и да донесат во училиште предмети/материјали од сув домашен отпад кои завршуваат во општиот отпад, како и предмети/материјали наменети за рециклирање.

По избор, во активноста може да се вклучи и зелениот отпад. Се препорачува наместо реален зелен отпад, во училница да се донесат испечатени слики со зелен отпад или етикети во кои е даден опис на отпадот.

Наставникот може да донесе неколку „предизвикувачки“ отпадни предмети/материјали, како на пр. искршен/расипан мал електричен уред, отпад од сува храна, предмети составени од неколку различни материјали - хартија и пластика; тетрапак пакувања - составен од пластифицирана (ламинирана) хартија, пластична и метална фолија итн.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА СИТЕ ГРУПИ:

✓ 5 (6) кофи или картонски кутии со средна големина

✓ Домашен отпад

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► **Воведни активности**

Часот започнува со дискусија која ја иницира наставникот поставувајќи им прашања на учениците: Дали имате навика да го селектирате отпадот кој го создавате во вашите домаќинства и зошто е важно да се рециклира отпадот?

Учениците објаснуваат за нивните навики за селектирање на отпад, дискутираат за тоа што сè од отпадот може да се рециклира и заклучуваат дека рециклирањето е суштинска активност која помага да се намали отпадот и да се зачуваат природните ресурси.

► **Главни активности**

Учениците се делат во 5 (6) групи. Секоја група добива кофа/картонска кутија за собирање отпад. На истите претходно е запишано каков вид на отпад треба да се стави во нив: пластика, метал, стакло, хартија, зелен отпад (доколку се вклучи) и депонија (отпад кој ќе заврши во депонија).

Наставникот усно го објаснува текот на активноста и дава јасни насоки за работа.

ОПИС НА АКТИВНОСТА

3-4 училишни клупи се редат една до друга (во вид на лента) на средината од училницата. Донесениот отпаден материјал од сите ученици се става на маса, се меша и по случаен избор се реди по должината на споените клупи.

- По еден претставник од секоја група ја зема кофата/картонската кутија со одредена ознака за селектирање на отпад.
- Претставниците од петте (шесте) групи се редат од двете страни на лентата (двајца (тројца) од едната страна, тројца од другата страна на лентата).
- На знак на наставникот, учениците брзо се движат по должина на лентата (од едниот до другиот крај) без запирање и избираат предмети што одговараат на категоријата на отпад што треба да се стави во нивната кофа/картонска кутија за собирање отпад.

- Кога ќе стигнат до крајот, ја предаваат кофата/картонската кутија на следниот ученик од групата, кој брзо се позиционира во почетната точка и се движи по линијата продолжувајќи да ги избира соодветните предмети.
- Кога ќе се селектираат сите отпадни материјали/предмети, кутиите треба да се испразнат на различни маси, со цел сите ученици да имаат увид во куповите селектиран отпад.

По завршување на активноста, учениците освен што го разгледуваат уште еднаш отпадот во нивниот куп, ги разгледуваат и останатите (од другите групи) купови отпад.

Наставникот ги поттикнува учениците да размислат и да дискутираат за тоа дали сите материјали се соодветно сортирани; Дали некој од предметите содржи делови кои не спаѓаат во таа категорија отпад на пр. пластично капаче во стаклена тегла; Кои предмети им биле проблематични и не знаеле во кој куп да ги стават (пр. расипаниот електричен уред, тетрапак пакувањето); Дали сè што е пласика може да се рециклира; Како може да разберат од каков вид пластика е направен некој предмет итн.

Учениците дискутираат и доаѓаат до заклучок дека процесот на рециклирање може да биде предизвикувачки, особено кога станува збор за правилното сортирање и селектирање на отпадот кој е наменет за рециклирање.

► **Завршни активности**

Се отвора дискусија за предизвиците со кои се соочува нашето општество кога станува збор за рециклирање на отпадот кој секојдневно го создаваме.

Од учениците се бара да размислат и да предложат како би можеле на поефикасен и поефективен начин да се справиме со предизвикот за правилно сортирање и селектирање на отпадот за рециклирање, како на пример. сортирање на пластика според нејзиниот состав, сортирање на стаклото според неговата боја итн.

Учениците изнесуваат свои размислувања и ставови, дискутираат и заклучуваат дека и покрај предизвиците, сортирањето на отпадот, особено на мешаните материјали, е клучен чекор во процесот на рециклирање.

Рециклирањето помага да се намали отпадот, да се зачуваат ресурсите и да се создадат нови производи кои повторно ќе се употребат. Со учество во активности за собирање на отпад за рециклирање и одвојување време за правилно сортирање на мешаниот отпад, поединците можат да имаат значително влијание во намалувањето на количините на отпад кој завршува во депонија, а со тоа да дадат свој придонес во заштитата на животната средина.

► Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?

Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Што научивте ново?

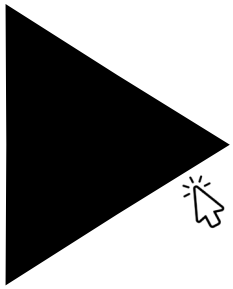
Како можете наученото да го користите/примените во секојдневниот живот?

Како ние како поединци можеме да придонесеме помали количини на отпад да завршат во депонија?

Како се чувствуваше на часот?



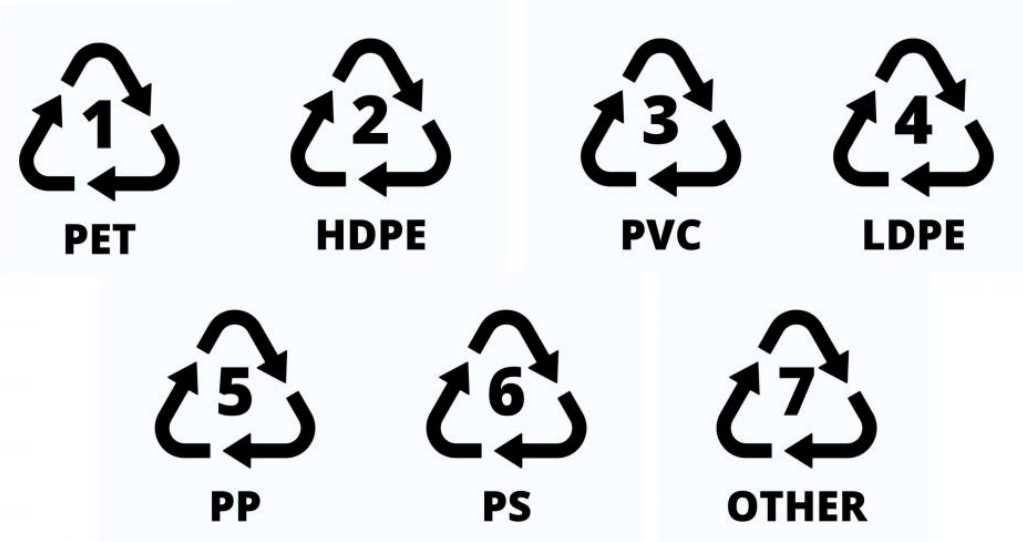
▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот



Список на симболи за идентификација на различните видови пластика



PET - Polyethylene Terephthalate - Полиетен терефталат

HDPE - High Density Polyethylene - Полиетен со висока густина

PVC - Polyvinyl Chloride - Поливинил хлорид

LDPE - Low Density Polyethylene - Полиетен со мала густина

PP - Polypropylene– Полипропен

PS - Polystyrene – Полистирен

OTHER - Друго

СОДРЖИНА: Употреба на порозни материјали за заштита на населените места од поплави

ПОИМИ:

градежни материјали, порозност, непропустливост, порои, површинско истекување, поплави.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.29	да разгледува и избира 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-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.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-А.53	да ги анализира односите помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ 2 пластични шишиња од 1,5 или 2 L,

✓ 1 ножици,

✓ 1 чаша со волумен од приближно 250 – 300 mL.

МАТЕРИЈАЛИ И ОПРЕМА ЗА СИТЕ ГРУПИ:

За изведување на оваа активност, потребни се разновидни материјали. Некои од нив треба да пропуштаат вода, а некои не. Во зависност од достапноста тие може да бидат:

✓ 1 L чакал или ситни камчиња,

✓ 1 L песок,

✓ 1 L почва,

✓ 1 L компост или тресет,

✓ 1 L растителни отпадоци (лисја, треви, иглички од бор, дрвени струготини, иситнети гранчиња и сл.),

✓ 1 пакетче глина за моделирање,

✓ 1 мало пакетче гипс,

✓ збир од различни материјали – најлонски ќеси, парчиња текстил, парчиња пластика, парчиња метал и сл. (во зависност од тоа што е достапно),

✓ пристап до вода,

✓ 1 сад во кој ќе се истура вода (може да послужи и мијалник).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► Воведни активности

Учениците дискутираат за различните материјали со кои е покриена земјата во нивното опкружување/населено место. Дискутираат за тоа што се случува кога врне, дали имаат забележано разлика на различните површини и дали тоа создало некоја непосредна непријатност или проблем.

► Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Групите ги добиваат потребните средства за работа. Секоја од групите добива задача да изработи една порозна и една непорозна површина од достапните материјали. Наставникот дава јасни насоки и советува, но ги остава учениците самостојно да ги изберат материјалите за реализација на зададената задача.

ОПИСНА АКТИВНОСТА

- Се отстрануваат етикетите од шишињата.
- Двете шишиња се поставуваат во хоризонтална положба и од горната страна се отсекува парче во вид на прозорец со должина од 2/3 од шишето при што краевите (вратот и дното) мора да останат цели.
- Во хоризонтално поставените шишиња, се става еден или комбинација од достапните материјали (како пропустливи материјали може да се искористат: песок, чакал, ровка земја, растителни отпадоци, некои типови на текстил и сл. Како непропустливи или слабо пропустливи материјали може да се искористат: набиена земја и набиени растителни отпадоци, најлонски и пластични материјали, глина, гипс во комбинација со камчиња или песок и сл.)

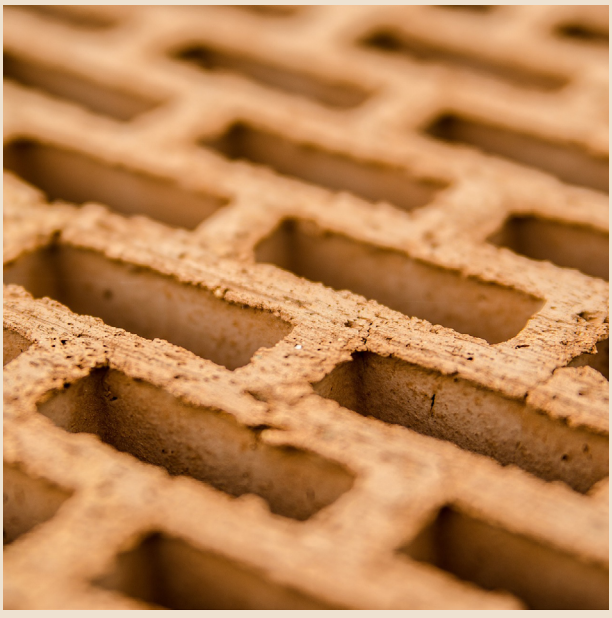
Различните групи ученици треба да испробаат различни комбинации од материјалите.

- Шишињата треба да се наполнат со материјалите до околу 1/3 од нивната височина во хоризонтална положба. Отворот од шишето мора да остане слободен.

Сите групи последователно ќе ги тестираат нивните изработки.

- Двете шишиња се поставуваат под агол од околу 15°, со тоа што отворот треба да биде надолу и насочен кон садот за собирање на вода или мијалникот. Во зависност од поставеноста на садот, ова може да се направи или со ставање на некој предмет под шишињата или некој од учениците да ги држи за време на опитот.
- Доколку ги има, се отстрануваат капачињата од шишињата.
- Со помош на чашата се истура по околу 250 mL вода во секое од шишињата.

Учениците набљудуваат што се случува, т.е. каква е разликата во брзината на истекување (и дали воопшто има) помеѓу шишето наполнето со пропустливи материјали и она со непропустливи. Важно е да се забележи и состојбата со материјалите во двете шишиња пред и после истурањето на водата, односно дали некои од нив истекле со водата, дали има дупки во горната површина, дали на одредени места се насобрала вода и сл.





► Завршни активности

Се води дискусија за воочените резултати од изведениот екесперимент и се извлекуваат заклучоци. Притоа, учениците треба да направат споредба меѓу експериментот и она што се случува во околината.

Имено, учениците ќе заклучат дека одредени материјали коишто ги користиме во нашите населби го спречуваат или значително го успоруваат продирањето на водата во почвата. Со тоа, се создава ризик од поплави, уништување на објектите и деградација на земјиштето. Дополнително, големите количини на вода кои нема да бидат апсорбирани од земјата ќе се слеат директно во водотеците. Ваквата ситуација ќе придонесе до зголемување на количината на нанос, интензивирање на ерозијата, затоплување и загадување на водата во водотеците, но и создавање на неповолни услови за живите организми во водата.

На крај, учениците треба да дојдат до заклучок дека површините покриени со порозни материјали во урбаните места помагаат во задржување на влагата, а со тоа и придонесуваат врз разладувањето на воздухот, појава која во летниот период е многу значајна за здравјето на луѓето.

► Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?

Што се случува со водата од дождот која ќе падне врз бетонирана површина, а што со таа која ќе падне врз тревник?

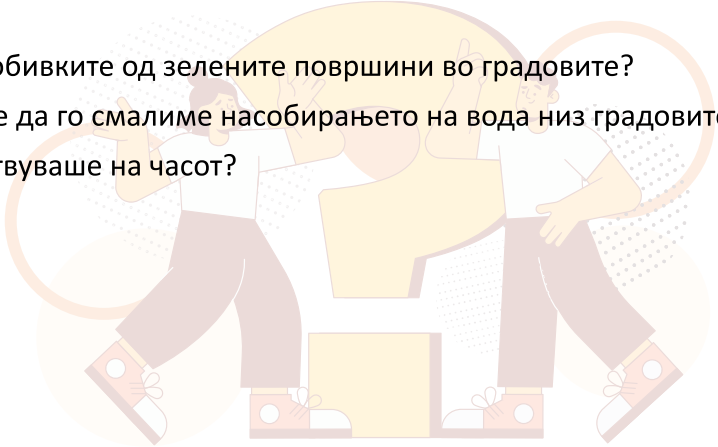
Со каков материјал е покриен патот до твоето училиште и дали истиот е порозен?

Какви штети прави насобраната вода на непропустливите површини во твоето место на живеење?

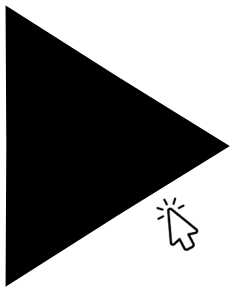
Кои се придобивките од зелените површини во градовите?

Како можеме да го смалиме насобирањето на вода низ градовите?

Како се чувствуваше на часот?



▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Растенијата како фактор за спречување на поплави и ерозија

ПОИМИ

ерозија, влажност на почва, поплави.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии; да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа,
III-А.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-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ 2 пластични шишиња од 1,5 L,

✓ 1 ножички,

✓ почва,

✓ 2 кантички за вода (за сите групи),

✓ 2 бокали (за сите групи),

✓ 20 g семе од видови кои брзо никнуваат (детелина, луцерка, рукола, жито),

✓ вода,

✓ маркер или фломастер.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► Воведни активности

Учениците следат кратка визуелна презентација за различни примери и форми на ерозија. Потоа, учениците дискутираат за тоа кои се причините за настанување на ерозија, дали човекот со својата активност има свој удел во настанување на ерозија на одредени површини и дали и како може да се спречи тоа.

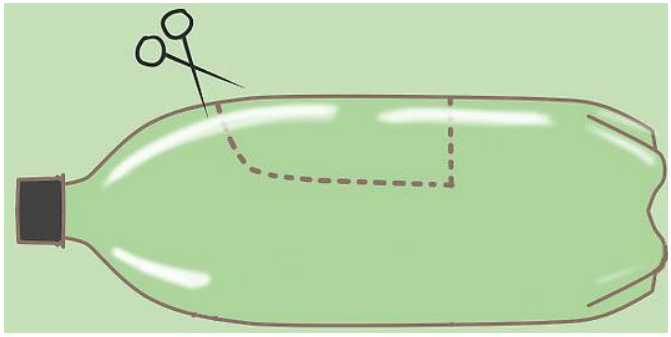
► Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како Опис на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

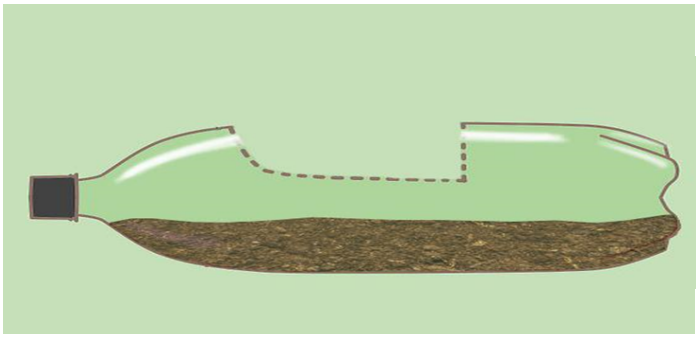
ОПИСНА АКТИВНОСТА

Подготвителната активност се изведува 7 - 10 дена пред опитот:

- Етикетите се отстрануваат од шишињата.
- Двете шишиња се поставуваат во хоризонтална положба и од горната страна се отсекува парче во вид на прозорец по должина на шишето (сл. 1), со тоа што краевите (вратот и дното) мора да останат цели.
- Двете шишиња се полнат со достапната почва до околу 1/3 од височината на хоризонтално поставеното шише. Притоа, мора да се внимава да не се затне отворот на шишето (сл. 2).
- Почвата во шишето, со помош на прстите, нежно се набива.
- Првото шише е контролно и тоа веќе не подлежи на дополнителна обработка.
- Во второто шише рамномерно се посеваат семињата од брзорастечките видови растенија.
- Врз семчињата нежно се нанесува тенок слој (5 mm) почва.
- Ова шише внимателно се полева, со многу слаб млаз од вода за да не се ископа почвата.
- Двете шишиња се оставаат на топло и светло место.



сл.1



сл.1

Во текот на целиот период на опитот, шишето со семиња редовно се полева со мала количина вода. Добар показател е влажноста на почвата. Таа не смее да остане сува или пак да се презасити со вода.

Неколку дена по никнувањето (7 -10), кога растенијата ќе постигнат задоволителна височина (над 5 cm) и по страничните ѕидови на шишето ќе бидат воочливи и нивните корења, се пристапува кон главниот дел од опитот:

- Шишињата се ставаат на една од училишните клупи, свртени со капачињата кон работ.
- Под двете шишиња се ставаат двете канти.
- Капачињата полека се одвртуваат и отстрануваат.
- Дното на шишињата треба да се подигне за околу 15 ° - 20 °. Ова може да се направи со ставање на некој предмет под нив, или пак да ги држат учениците.
- Во даден момент, со користење на бокалчињата, се истура еднаков волумен вода во двете шишиња истовремено.
- Истото се повторува за сите групи.

Учениците внимателно следат и ги забележуваат разликите.



► Завршни активности

Учениците се поттикнуваат да ги воочат разликите во истекувањето помеѓу двете шишиња. Резултатите ги дискутираат и извлекуваат заклучок. Имено, брзината на истекување не е иста. Шишето во кое има растенија значително го успорува текот на водата, додека пак во тоа што има само земја, водата речиси непречено истекува. Понатаму, количината која истекува е различна. Во кантите каде што се собира водата може да се види дека количината на вода која поминала низ шишето со растенија е многу помала за разлика од таа во другата канта. Конечно и чистотата на водата е многу различна. Од шишето во кое има само земја и е без растенија, голем процент од земјата е однесена со течењето на водата и таа е прилично заматена. За разлика од неа, растенијата иако мали, успешно ги задржуваат честичките од земјата и водата кои поминале низ второто шише е значително почиста.

Учениците извлекуваат заклучок дека покривката од вегетација има големо влијание врз протокот на водата низ почвата. Растенијата апсорбираат голем дел од енергијата на дождот што паѓа, така што тој не удира силно на врз почвата. Растенијата делуваат како сунѓери, задржувајќи значителна количина на вода во нивните лисја и стебла, која полека испарува или полека искапува во почвата. Стеблата на растенијата го забавуваат протокот на вода низ површината на почвата, намалувајќи ја количината на земја која се насобира и носи. Корените на растенијата ја држат цврсто почвата на своето место, спречувајќи формирање на длабока ерозија или лизгање на земјиштето.

Сите овие ефекти помагаат да се задржи почвата, да се намалат поплавните бранови (кои исто така предизвикуваат ерозија) и да се овозможи водата побавно и континуирано да навлегува во водните текови.

► Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме денес?

Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

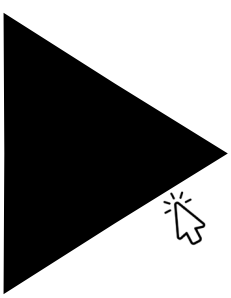
Како можете наученото да го користите/примените во секојдневниот живот?

Која е предноста на густа вегетација наспроти земјишни парцели покриени со ретка или без вегетација?

Каде има поголем потенцијал за појава на ерозија и кои се можните начини за нејзино спречување?

Како се чувствуваше за време на активноста?

▶ Видео упатство за експериментот





Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Компост и органски ѓубрива

ПОИМИ:

органски отпад, компост, разградување, биоразградување, ѓубриво, разградувачи.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.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-А.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;
III-А.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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;

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ НАМЕНЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

Изведувањето на активностите од овој експеримент не може да се ограничат во рамки на еден наставен час, затоа што првите резултати од процесот на компостирање ќе бидат воочливи по првиот месец од поставувањето на истиот. Експериментот треба да се реализира во текот на еден подолг временски период (неколку недели/месеци) кој ќе опфати повеќе последователни часови.

Се препорачува една недела пред да почнат активностите од овој експеримент, на учениците да им се зададе задача да го селектираат органскиот отпад во нивниот дом (во текот на 2-3 дена) и истиот да го донесат во училиште.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ 2 површини во училишниот двор со димензии 1 m x 1 m наменети за активноста за подолг временски период,

✓ вода за навлажнување на компостната смеса (пристап до чешма со црево/ канти за наводнување),

✓ градинарски алат (лопата, ашов, вила, гребло, градинарски ножици и сл.),

✓ градинарска почва (се ископува од локацијата каде што ќе се постави експериментот),

✓ градинарски ракавици,

✓ гумени ракавици за еднократна употреба (пар по ученик),

✓ термометар наменет за активноста (термометар со сонда),

✓ материјал (органски отпад) за компостирање,

✓ фотоапарат/телефон со вградена камера,

✓ тетратка и молив.

ОПИС НА МАТЕРИЈАЛОТ ЗА КОМПОСТИРАЊЕ

За компостирањето да биде успешно, смесата за компостирање треба да содржи неколку компоненти: органски отпад, разградувачи (присутни во почвата), кислород и вода.

Основната компонента на смесата за компостирање е органскиот отпад, кој треба внимателно да се селектира и истиот треба да претставува балансирана мешавина од „кафеав“ и „зелен“ дел. „Кафеавиот“ дел го сочинува органски отпад богат со јаглеродни соединенија, додека „зелениот“ дел го сочинува органски отпад богат со азотни соединенија.

Отпад кој може да се компостира:

„Кафеав“ органски отпад, пр: суви лисја и гранчиња, струготини од дрво, пилевина, исушена трева, лушпи од кикиритки, лушпи од јајца, исушен градинарски отпад, односно исушени делови од растенија.

„Зелен“ органски отпад, пр: остатоци од зеленчук и овошје, талог од кафе, вреќички чај, свежо искосена трева, зелени лисја односно зелени делови од растенија кои не се исушени.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► Воведни активности

Часот започнува со дискусија која ја иницира наставникот поставувајќи им прашања на учениците: Дали знаете каде завршува отпадот кој секојдневно го создавате во вашите домаќинства? Каква миризба се шири од депониите и како испуштените гасови од гниењето на отпадот влијаат врз животната средина и климатските промени? Дали постои начин како да ги намалиме количините на органски отпад кој завршува во депонија?

Потоа на учениците им се прикажува визуелна презентација за компостирањето, како се одвива тој процес и како разградените материи од компостот можат да бидат повторно искористени од растенијата.

Учениците дискутираат и доаѓат до заклучок дека дел од отпадот кој што секојдневно го создаваат во нивните домаќинства (органски отпад), не мора секогаш да заврши во депонија. Тој отпад може да се компостира, а добиениот компост може да се користи во нивните градини. Ова всушност претставува еден од начините како може да се управува со отпадот и истиот да не влијае штетно врз животната средина.

► Главни активности

Активноста ја изведуваат заедно сите ученици од одделението/училишната секција. Учениците го изведуваат експериментот според начинот на работа даден на хартија како *Опис на активноста.* Учениците ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата и го резимира описот на активноста.

ОПИСНА АКТИВНОСТА

Формирање на купови за компостирање

- Во рамки на училишниот двор или во непосредна близина (безбедна за пристап на учениците), се избира локација во која ќе се постави експериментот.
- Се препорачува подлогата во која ќе се постави експериментот, односно ќе се одвива процесот на компостирање да биде почва, а не асфалт или бетон.
- На избраната локација се расчистуваат две површини (блиску една до друга) со димензии од 1 m x 1 m.
- Површините задолжително се означуваат, а доколку има можност истите може и да се заградат.
- На самата локација, донесениот материјал (органски отпад) за компостирање се селектира на „кафеав“ и „зелен“ дел. Доколку има материи кои не се за компостирање, истите се отстрануваат (пр. пластика, коски, месо, варена храна, масти, масла...)
- Материјалот за компостирање се фотографира за понатамошна споредба.

Активностите за формирање на компостна смеса се прават на двете обележани локации идентично:

- Кафеавата компонента се ситни или крши на парчиња кои не се поголеми од 3 cm. Истата се става на обележаната локација.
- Зелената компонента исто така се ситни. Бидејќи овие материјали вообичаено се меки, ова не би требало да претставува значителен проблем.
- По ситнењето на зелената компонента, истата се истура на обележаната локација врз кафеавата компонента.

- При ситнење на отпадот за компостирање, задолжително се носат градинарски ракавици или гумени ракавици за еднократна употреба.
- Над иситнетиот отпад се додава градинарска почва.
- Компостната смеса во куповите се промешува, а за да бидаат повоочливи резултатите од компостирањето, се препорачува куповите да бидаат поголеми.
- Едниот куп постепено се навлажнува со вода и паралелно со тоа и се промешува. Смесата за компостирање се навлажнува до тој степен што кога ќе истиснеме со рака дел од смесата, од неа ќе истечат само неколку капки вода.
- Другиот куп се остава сув.
- Се означуваат куповите како „влажен“ и „сув“ и се фотографираат.
- Датумот на поставување на експериментот се запишува во тетратка и се до крајот на експериментот се води дневник за измените кои ќе настанат во куповите за компостирање.

Откако ќе ги формираат куповите за компостирање, наставникот бара од учениците да објаснат што очекуваат да се случи со отпадот кој го ставија да се компостира, кои параметри ќе ги мерат во текот на нивното истражување и дали исходот ќе биде ист во влажниот и во сувиот куп.

Нивните претпоставки учениците ги запишуваат во тетратка, а на крајот од истражувањето проверуваат дали се потврдуваат нивните претпоставки.

Следење на процесот на компостирање

- Учениците редовно (на 7-10 дена) ги следат куповите за компостирање.
- Влажниот куп редовно се навлажнува со вода и се промешува.
- Сувиот куп не се навлажнува, само се промешува или може да се избере опцијата да не се навлажнува и да не се промешува.
- Пред секое промешување редовно се мери температурата во внатрешноста на куповите. За мерење на температурата се употребува термометар со сонда.
- Измерените температури се запишуваат во тетратка и се води дневник за настанатите промени.
- Куповите се промешуваат и се фотографираат.





► Завршни активности

На крајот од испитуваниот период учениците треба да направат разлика помеѓу двата купови од компост. Тие треба да дојдат до заклучок дека видот на органскиот отпад, присуството на влага (вода) и кислородот со кој органската материја доаѓа во допир при промешувањето на куповите, имаат големо влијание врз процесот на компостирање.

Учениците заклучуваат дека компостирањето е природен процес кој всушност претставува процес на биоразградување на органските материи, содржани во органскиот отпад, до минерални материи кои се враќаат во почвата. На ваков начин, тие стануваат достапни за растенијата и повторно се вклучуваат во процесот на кружење на материјата во природата.

Во моментот кога во едниот од куповите ќе има компост подготвен за употреба, учениците треба да разговараат за тоа каде во нивната непосредна околина истиот може да се употреби. Треба да размислат за тоа како тој компост ќе се аплицира, кога, во колкава количина и дали ќе бидат потребни одредени активности по неговото аплицирање.

Сè додека учениците не ја усовршат техниката за создавање на компост, не се препорачува истиот да се користи за ѓубрење на растенија коишто се користат во исхраната.

► Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа за време на активноста, како се чувствуваа и кои нови работи ги научија.

Што правевме во текот на активноста?

Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Што научивте ново?

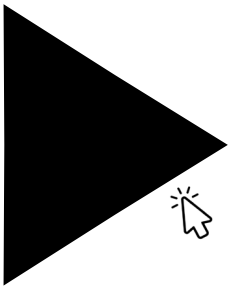
Како можете наученото да го користите/примените во секојдневниот живот?

Дали некој дел од отпадот кој го создава твоето домаќинство и училиште може да се искористи за компостирање?

Кои организми го предизвикуваат процесот на компостирање?

Како се чувствуваше за време на активностите?

► Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Палмино масло и еколошки избори (час 1)

ПОИМИ

палмино масло, плантажа, биодиверзитет, загрозен вид, одржливо производство.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.33	Да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.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-А.53	да анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.6	Природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.8	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.

КОРИСНИ ИНФОРМАЦИИ И ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ

Неколку недели пред да се спроведе активноста, на учениците им се задава задача да соберат пакувања од различни производи кои ги користат во нивните домаќинства и на денот на активноста да ги донесат во училиште. Колекцијата од пакувања треба да вклучува пакувања од храна и козметички производи.

Целта е да се донесат пакувања од производи (релевантни за животот на учениците) кои во нивниот состав содржат палета од различни состојки. Особен акцент ќе им се даде на видовите на масла (палмино масло) кои се содржат во одредени прехрамбени или козметички производи, а дискусијата која ќе се води во текот на активноста ќе биде во насока на тоа како одгледувањето на маслодајните култури (маслодајна палма) влијае врз животната средина и колку производството на палмино масло ги задоволува трите компоненти за одржлив развој: еколошка, економска и социјална.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ Пакувања од различни прехрамбени и козметички производи
- ✓ Список на други називи за палмино масло и негови деривати (Прилог 1)
- ✓ Компјутер или мобилен уред и пристап до активна интернет врска

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► Воведни активности

Учениците дискутираат за тоа колку често практикуваат да проверат какви состојки содржи одреден прехрамбен или козметички производ кој тие го користат и наведуваат на кои состојки посветуваат особено внимание.

Од учениците се бара да образложат зошто баш на тие состојки посветуваат внимание и дали тоа е поврзано со грижата за нивното здравје или можеби тоа е поврзано со некакви сознанија дека добивањето на тие состојки има негативно влијание врз животната средина.

► Главни активности

Задача на учениците во оваа активност е да воочат дали и какви видови на масла содржат производите коишто тие секојдневно ги користат.

Учениците се делат во групи (4-5 групи). Пакувањата од различни производи донесени од секој ученик од групата се стават на маса.

Наставникот прави краток опис за тоа како ќе се реализираат активностите и дава јасни насоки за работа.



Активност: Истражување на производот – што содржи производот?

Пред да почнат со активноста, од учениците се бара да наведат кои видови на масла можат да бидат содржани во производите чиишто пакувања ги имаат на маса и дали и зошто при купување ги избегнуваат производите со одреден вид масло.

- Од донесените пакувања од различни прехрамбени и козметички производи, без да го прочитаат делот за состојки, учениците треба да ги издвојат пакувањата на производи за кои се сигурни дека во нивниот состав содржат масло (пр. шише од маслиново или сончогледово масло, мајонез, хидратантен крем за раце, чипс, и др.).
- За останатите пакувања од производи, го читаат делот во кој е даден опис за состојките што ги содржи производот и сите пакувања на производи на кои забележале дека содржат масло ги стават на страна, заедно со предходните.
- За време на активноста учениците треба да воочат кои видови на масла се јавуваат како состојки во нивните производи и пакувањата на производи кои содржат масло ги делат по групи врз основа на видот на маслото што го содржат (пр. сончогледово, маслиново, палмино, кокосово и др.)

Се очекува да останат неколку пакувања од различни производи кои во нивниот состав или не содржат масло или присуството на масло во овие производи учениците не успеале да го препознаат.

- Со помош на список на имиња кои често се користат за палмино масло или неговите деривати (Прилог 1), идентификуваат дали и во оваа група има пакувања од производи коишто во нивниот состав содржат масло.

Откако ќе завршат со активноста, од учениците се бара да наведат кои видови на масла ги сретнале во нивните произвоиди и дали знаат од што и од каде се произведуваат тие масла.

За време на дискусијата посебно внимание се посветува на сознанијата кои ги имаат учениците за добивањето на палминото масло, а доколку има услови може да им се даде време од 5 до 10 минути, да пребаруваат на интернет и да најдат информации во врска со производството и побарувачката за палмино масло и како одгледувањето на маслодајни палми влијае врз животната средина и климатските промени.



► Завршни активности

Учениците дискутираат и доаѓаат до заклучок дека избегнувањето на употребата на палмино масло во секојдневното живеење е речиси невозможно. Палминото масло е едно од најмногу користените масла во светот, а како резултат на неговата побарувачка, глобалното производство на палмино масло е неколкукратно зголемено во последните две децении. Зголемената побарувачка доведе до зголемена индустријализација на одгледувањето на маслодајни палми, а сето тоа предизвика уништување на големи површини на дождовните шуми кои се претворија во плантажи за одгледување на маслодајни палми.

Уништувањето на природните екосистеми, како што се дождовните шуми, не само што го загрозува биодиверзитетот и опстанокот на одредени видови кои живеат во тие области (орангутанот, тигарот и азискиот слон) туку тоа во голема мера влијае и во глобалното затоплување и климатските промени коишто се случуваат во Земјата.

► Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа за време на активноста, како се чувствуваа и кои нови работи ги научија.

Што правевме во текот на активноста?

Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Како можете наученото да го користите/примените во секојдневниот живот?

Како одгледувањето на маслодајна палма влијае врз животната средина?

Како се чувствуваше за време на часот?

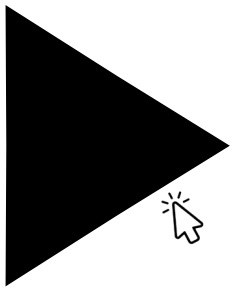


Прилог 1

Список на други називи за палмино масло и негови деривати

Palm Kernel, Palm Oil Kernel, Palm Fruit Oil, Palmate, Palmitate, Palmolein, Glyceryl Stearate, Steric Acid, Elaeis Gueneensis, Palmitic Acis, Palm Stearine, Palmitoyl oxosteramide, Palmitoyl tetrapetide-3, Sodium Palm Kernelate, Sodim Kernelate, Hyrated Palm Gycerides, Cetyl Palmitate, Octyl Palmitate, Palmityl Alchohol, Vegetable Oil, Vegetable Fat, Sodium Laureth Sulfate, Sodium Lauryl Sulfate, Sodium Dodecyl Sulphate (SDS или NADS), Stearth 2, Steareth -20, Sodium Lauryl Lactylate/Sulphate, Sodium Lauryl Sulfoacetate, Sodium Isostearoyl Lactylaye, Cetyl Alchohol.

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Палмино масло и еколошки избори (час 2)

ПОИМИ:

палмино масло, плантажа, одржливо производство.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.33	Да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.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-А.53	да анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.6	Природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ

Активноста понудена во првиот час за оваа содржина најмногу посвети внимание на тоа кои видови на масла најчесто се среќаваат во производите кои секојдневно ги користиме и колку често во нив го среќаваме палминото масло. Исто така, во првиот час се посвети внимание и на тоа како одгледувањето на маслодајната палма влијае врз животната средина и климатските промени.

Во активноста понудена за овој час, предмет на истражување и дискусија ќе бидат еколошките и социјалните влијанија од производството и потрошувачката на овие масла, со посебен акцент на производсвото и потрошувачката на палмино масло.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Активност

✓ Компјутер или мобилен уред и пристап до активна интернет врска

✓ Линк 1 (Графикон 1 - Производство на растително масло, Свет)

https://ourworldindata.org/grapher/vegetable-oil-production?time=2000..latest

✓ Линк 2 (Графикон 2 - Површина на земјиште потребно за производство на 1 тон растително масло)

https://ourworldindata.org/grapher/area-per-tonne-oil

✓ Прилог (Печатена верзија на Графикон 1; Графикон 2)

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► Воведни активности

Учениците дискутираат за одгледувањето на различните маслодајни култури и употребата на растителните масла во секојдневниот живот, а притоа ги наведуваат предностите и последиците од производувањето и употребата на палмино масло, наспроти останатите видови растителни масла.

► Главни активности

Учениците се делат во групи (4-5 групи). На учениците им се споделуваат (електронски или во печатена форма) графиконите со податоци и им се дава време од неколку минути за да ги анализираат. Наставникот прави краток опис за тоа како ќе се реализираат активностите и дава јасни насоки за работа.



Активност: Размислување со податоци

Активноста се препорачува да се реализира во неколку чекори/кругови на поставување прашања, анализа и дискусија на податоци.

Чекор 1: Што консумираме?

Од сознанијата кои произлегоа од активноста реализирана во првиот час за оваа содржина, како и од понудените податоци во графичките прикази, учениците прават список на различните видови растителни масла коишто се користат во секојдневната исхрана на човекот.

Дискусијата продолжува со поставување на прашањата:

- Како низ годините се променило производството/потрошувачката на различните растителни масла во Светот?
- Кои видови на масла најмногу се користат и како се менува разновидноста на масла кои се консумираат?
- Зошто има пораст на глобалната потрошувачка на масло и зошто се менува разновидноста на масла коишто се користат?

Чекор 2: Колку земјиште се користи и каде?

- Од учениците се бара да направат груба пресметка за тоа колкава површина земјиште е потребно за одгледување на одредена маслодајна култура за да се произведе дадената количина на растително масло на годишно ниво. (Доколку има потреба, може да им се даде насока дека треба да се помножи површината на земјиште потребно за добивање на 1 тон масло, со тони на масло кои се произведуваат годишно, податоци од Графикон 2 и Графикон 1).
- Дали можат да проценат или пресметаат колку дополнително земјиште ќе треба да се обработи за да се замени палминото масло со масло од соја или маслиново масло?

Чекор 3: Што може да се направи и кој ја плаќа цената?

- Каде се наоѓаат најголемите плантажи за одгледување маслодајни палми и како тоа влијае врз животната средина?
- Како одгледувањето на маслодајни култури влијае врз биодиверзитетот на областите во кои тие се одгледуваат?
- Ако производството на палмово масло е ограничено или потполно се забрани, од каде Светот ќе го добива потребното масло за јадење?
- Како производството на друг вид на масло ќе влијае врз животната средина и колку дополнително земјиште ќе биде потребно за да се задоволат секојдневните потреби за растително масло на светско ниво?
- Каде би се одгледувале тие култури?
- Дали е фер да се спречат најсиромашните луѓе во земјите во развој да живеат од палминото масло, кога развиените земји веќе уништија огромни области од нивните сопствени екосистеми и заработуваат многу пари од одгледување други култури?

Во дискусија и анализа на податоците од понудените графички прикази како и од пребарувањата на интернет, учениците доаѓаат до заклучок дека пламиното масло е едно од најкористените масла за јадење во светот, а порастот на неговото производство во последните години се случува поради неговата ниска цена и широката примена во различни индустрии.

Една од главните предности на производството на палмино масло е големиот принос на маслодајната палма по единица земја во споредба со другите маслодајни култури како што се соја, сончоглед и семе од репка. Дополнително, палминото масло има подолг рок на траење и е високо отпорно на

оксидација, што го прави погодно за широк спектар на употреба како готвење, печење и козметика.

Од друга страна пак, не треба да се занемари фактот дека плантажите на палми замениле огромни површини од најстарите тропски дождовни шуми на планетата, уништувајќи ги на тој начин природните живеалишта на орангутанот, тигарот и азискиот слон. Освен тоа, уништувањето на шумите е проследено и со зголемена емисија на стаклени гасови, кои се главните причинители за глобалното затоплување.

Одгледувањето на другите маслодајни култури како што се соја, сончоглед и репка, бара поголеми површини на земјиште за да се произведе иста количина на масло, но споредено со одгледувањето на маслодајна палма, нивното влијание врз животната средина е помало. На пример, одгледувањето на соја може да резултира со уништување на површини во Амазонската прашума, но има помало влијание врз емисиите на стаклени гасови и биодиверзитетот отколку одгледувањето на маслодајна палма. Слично на тоа, одгледувањето на сончоглед и репка имаат помало влијание врз уништувањето на шумите и биодиверзитетот, но тие бараат повеќе вода и ѓубрива од маслодајната палма.

Покрај горенаведеното, производството на палмино масло е поврзано и со кршење на човековите права, вклучително и експлоатација на работници, грабеж на земјиште од домородните заедници и злоупотреба на детскиот труд.



► Завршни активности

Како резултат на реализираните активности учениците доаѓаат до заклучок дека прозводството и употребата на палмино масло ги има своите предности но и своите недостатоци. Иако неговото добивање е поефикасно во споредба со другите масла во однос на површината на земјиште кое се користи за одгледување на маслодајните култури, неговата голема побарувачка предизвика значителни негативни последици од еколошки и социјален аспект.

Експанзијата на маслодајната палма предизвика уништување на огромни површини од најстарите тропски дождовни шуми на планетата уништувајќи ги на тој начин природните живеалишта на орангутанот, тигарот и азискиот слон. Освен тоа, овие шуми се значајни затоа што произведуваат приближно 20% од вкупниот кислород во атмосферата и апсорбираат значителни количини на јаглерод диоксид, што значи дека се клучен фактор во борбата против климатските промени и глобалното затоплување.

Учениците исто така доаѓаат до заклучок дека можеби не е можно да се најде соодветна замена за палминото масло, но еден од предизвиците со коишто треба да се соочи оваа индустрија е да се изнајде начин како да се дојде до негово одржливо производство. Одржливите практики за негово добивање не само што ќе ја задоволат економската и социјалната компонента туку ќе бидат од клучно значење и за ублажување на негативните влијанија врз животната средина и климатските промени.

► Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа за време на активноста, како се чувствуваа и кои нови работи ги научија.

Што правевме во текот на активноста?

Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

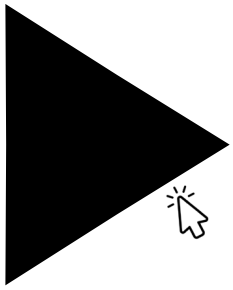
Како можете наученото да го користите/примените во секојдневниот живот?

Кои се предностите а кои се недостатоците од производството на палмино масло?

Како се чувствуваше за време на часот?



▶ Видео упатство за експериментот



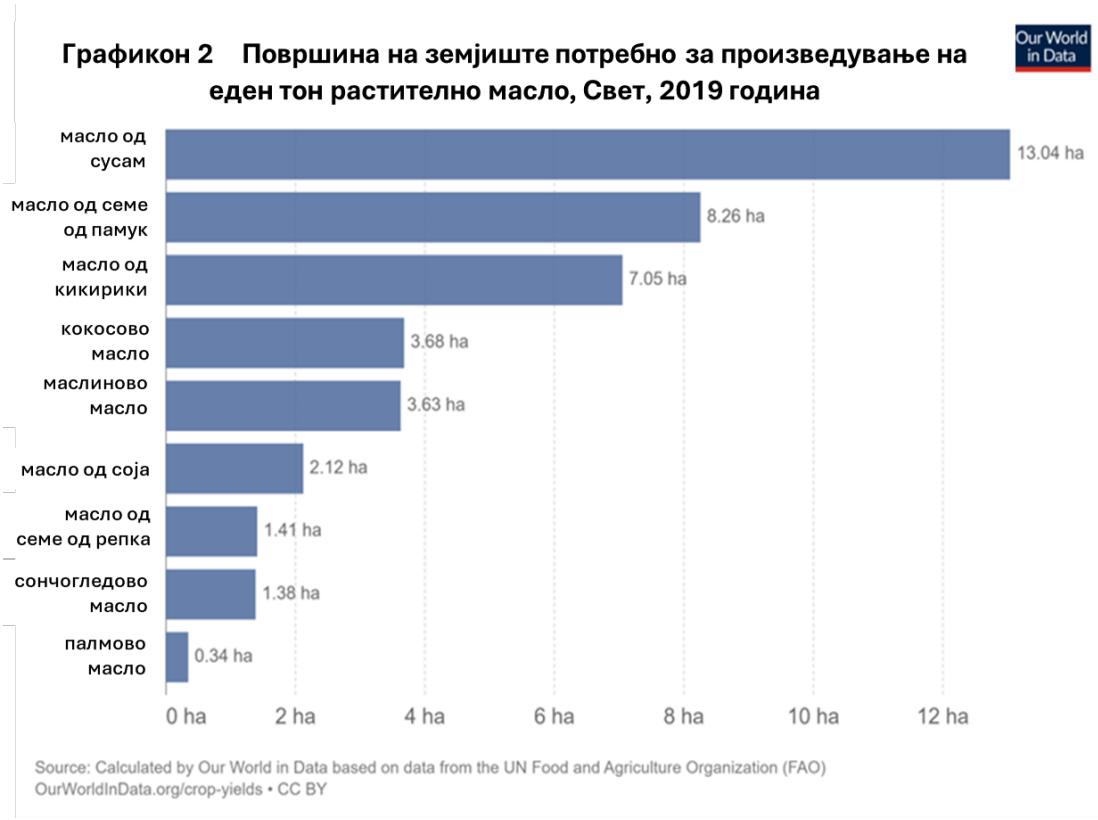
Кликнете тука или скенирајте го кодот

Прилог 2

Графикон 1 Производство на растително масло, Свет

Графикон 2 Површина на земјиште потребно за производство на еден тон растително масло





СОДРЖИНА:
Влијанието на овоштарството врз животната средина

ПОИМИ:
ферментација, компост, органски отпад

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.29	да разгледува и избира 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-А.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-А.31	да изведува едноставни експерименти користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.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-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ

Активностите предложени за оваа содржина се препорачува да се реализираат откако учениците ќе имаат усвоено знаења за ферментација, односно за улогата на микроорганизмите во производство на храна, како и за дигестија, односно хемиско разградување на храна.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА РАБОТА:

Активност 1: Набљудување на ферментација

✓ 7 мали пластични шишиња (од газиран пијалак или вода) со волумен од 300 до 500 mL (измиени и чисти),

✓ 7 балони и ластичиња,

✓ 2 лажици шеќер,

✓ половина пасирано јаболко/круша или слично или 100 ml овошен сок,

✓ мензура,

✓ инка,

✓ оризово брашно (или пченкарен скроб),

✓ мала чаша/сад за собирање плунка,

✓ 5 лажички сув квасец или свеж квасец,

✓ 1 чаша за активирање на сувиот квасец,

✓ 1 пластичен сад (кој ќе ги собере внатре сите проби),

✓ Топла вода (25-35˚C).

Активност 2: Добивање на јаболков оцет

✓ стаклени садови со волумен од 2 до 6 L,

✓ исечени парчиња јаболка или остатоци од јаболка (лушпи, јадро), доволно за да се наполни половина од стаклениот сад,

✓ шеќер,

✓ вода (филтрирана или флаширана),

✓ фина памучна ткаенина,

✓ ластичиња,

✓ кујнско сито/цедилка или повеќеслојна газа,

✓ мала количина јаболков оцет (приближно 100 mL).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

► Воведни активности

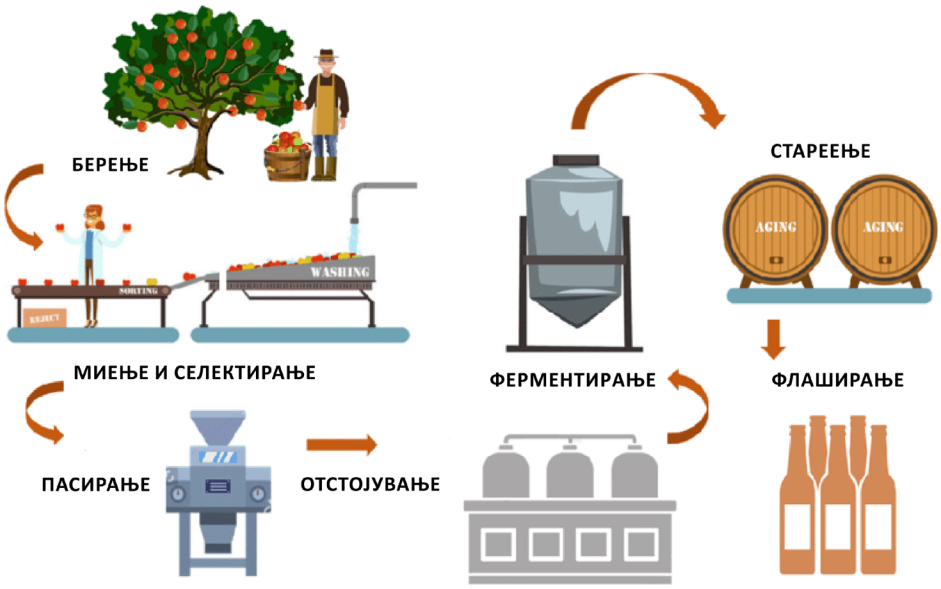
Учениците следат визуелна презентација на која се прикажува како големи количини на овошје или зеленчук кои поради недоволниот пласман и неможноста да се чуваат во соодветни услови за да се зачува нивниот квалитет, завршува во депонија заедно со останатиот отпад или истите се фрлаат и се оставаат да се распаднат во области во близина на природни води или на самите водотеци.

Учениците дискутираат за последиците (загадување на почва, еутрофикација на води, зголемена емисија на стакленички гасови) кои ги претрпува животната средина од ваквиот начин на постапување со отпадот од овошје.

► Главни активности

Понудените експерименти за оваа содржина се реализираат како заеднички активности за целото одделение. Имено, овие активности им овозможуваат на учениците да ги видат, разберат и истражат процесите на ферментација на овошјето (распаѓање на овошјето), и како овие сознанија да ги искористат за изнајдување на секундарни начини за употреба на вишокот овошје (пред да стане отпад) кој би бил корисен не само за човекот туку и за животната средина.

Се препорачува, пред да се почне со активностите, да се направи кратка дискусија за тоа што знаат учениците за улогата на микроорганизмите во производство на храна, пр. како се подготвува лебот и зошто нараснува тестото, како се добива кисело млеко, вино, оцет од овошје итн.



<u>Активност 1: Набљудување на ферментација</u>

Бидејќи во првата активност експериментот опфаќа поставување на поголем број на проби, учениците може да се поделат во групи, така што секоја од групите ќе подготви една или неколку од пробите, кои потоа заедно ќе ги следат.

Учениците се делат во групи (во зависност од бројот на пробите кои ги поставуваат). Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија или претставен на екран како Опис на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

Опис на активноста

Доколку за активноста се користи сув квасец, потребно е истиот претходно да се „активира“.

- Во чаша со 50 mL млака вода се додава сувиот квасец, се меша и се остава да отстои неколку минути.
- Пластичните шишиња се нумерираат со број од 1 до 7. Во секоја од нив се стават соодветните состојки наведени во табелата подолу, поодделно за секоја проба.
- Во пробите кои треба да содржат квасец се додаваат приближно по 10 mL (1 супена лажица) од смесата со „активираниот“ квасец.
- Шишето благо се потресува за да се измешаат состојките во неа и нејзиниот отвор се затвора со балон кој дополнително се прицврстува со ставање на гумено ластиче околу грлото на шишето.

Број на проба/ Група	Главна состојка	Додатоци	Резултати Ослободен CO2 (Се стават вредности од 0 до 5)
1	200 mL вода	квасец	
2	200 mL вода + лажица шеќер		
3	200 mL вода + лажица шеќер	квасец	
4	200 mL вода + лажица оризово брашно	квасец	
5	200 mL вода + лажица оризово брашно	Квасец + плунка (20 -50 mL свежо собрана)	
6	100 mL Вода + пире од јаболко/круша/овошен сок		
7	100 mL Вода + пире од јаболко/круша/овошен сок	Квасец	

- Во пластичниот сад се редат пробите. Садот се полни со млака вода (25-35˚C), а притоа се внимава нивото на водата во садот да биде на приближно исто ниво со нивото на содржината внатре во шишињата.

Откако ќе го постават експериментот, учениците треба да дадат свои претпоставки за тоа каков ќе биде исходот од нивните проби. Кои од пробите ги исполнуваат условите за да се случи ферментација и што всушност се случува при овој процес; Каква улога има плунката во пробата број 5 и дали исходот ќе биде ист во двете проби во кои како супстрат е оризовото брашно, итн.

По 30 минути, откако пробите ќе отстојат во садот со млака вода, во некои од пробите ќе дојде до надувување на балоните кои ги затвораат отворите на шишињата. Балоните всушност се надувуваат како резултат на ослободениот јаглерод диоксид кој настанал при процесот на ферментација.

- Врз основа на тоа колку се надувани балоните од различните проби, се прави приближна проценка (вредности од 0 – 5) за количината на ослободениот јаглерод диоксид и добиените резултатите за секоја проба се запишуваат во табела.

Се води дискусија за добиените резултати и се заклучува дека мешавината од вода, шеќер, воздух (O_2), квасец и топлина, ги исполнува сите предуслови за да се случи процесот на ферментација, а показател за тоа е ослободениот CO_2, кој како што се ослободува го надувува балонот со кој е затворен отворот на шишето.

Исто така, учениците доаѓаат до заклучок дека под дејство на плунката во пробата бр. 5 скробот (сложен јаглехидрат) од оризовото брашно се разложува до глукоза (прост јаглехидрат). Потоа, квасецот ја ферментира глукозата.

Активност 2: Добивање на јаболков оцет

Од претходната активност, учениците веќе ќе имаат јасна претстава за тоа што всушност се случува при процесот на ферментација. Со втората активност се оди чекор понатаму, па така стекнатите знаења за начинот на кој микроорганизмите (квасни габи и бактерии) ја вршат ферментацијата, се стават во примена за изнаоѓање на алтернативни начини за справување со вишокот овошје.

Опис на активноста

- Јаболката се мијат и се сечкаат на коцки.
- Се зема стаклен сад (од 2 до 6 L) и се полни со исечканите јаболка, приближно до неговата половина.
- Садот се дополнува со млака филтрирана/флаширана вода. При додавање на водата неопходно е да се измери нејзиниот волумен и во зависност од нејзиниот волумен се додава соодветна количина на шеќер, односно за 1 L вода се додаваат 5 лажички шеќер.
- Изборно, може да се додаде и мала количина јаболков оцет (купен од продавница), за да го поттикне процесот на ферментација.
- Се мешаат сите состојки сè додека не се растопи шеќерот, а потоа садот се покриват со фина памучна ткаенина.
- Садот се чува две недели во неосветлено место, на температура од 20 до 30˚C.
- Во текот на првата недела, секојдневно се меша за да се спречи формирање на мувла на нејзината површина.
- Доколку е потребно, садот дополнително може да се покрие со темна ткаенина за да се заштити од светлина.
- По две недели, содржината од теглата внимателно се процедува низ цедалка или повеќеслојна газа и се префла во друг стаклен сад со приближно ист волумен. Отпадот од јаболката се препорачува да се компостира.
- Садот повторно се покрива со фина ткаенина и се чува неколку недели во поладна и темна просторија, без да се меша.
- По еден месец, се зема примерок од јаболковиот оцет за да се провери дали е завршен процесот на ферментирање. Доколку е потребно, се остава да продолжи да ферментира во текот на два-три месеци.
- Откако ќе се ферментира до посакуваниот вкус, јаболковиот оцет се префрла во шишиња (стаклени) и шишињата се затвораат со капак. Се чува на собна температура или во фрижидер.

Откако ќе го постават експериментот, учениците дискутираат за тоа што всушност ќе се случи внатре во стаклениот сад сè додека не се добие оцет.

Имено, во првата фаза од добивањето на оцет, квасните габи ќе го ферментираат шеќерот од овошјето во алкохол, за да потоа бактериите го оксидираат алкохолот во оцетна киселина. Во моментот кога ќе се достигне одредена киселост на средината, бактериите ќе изумрат и ќе се наталожат на дното од садот, а со тоа процесот на ферментација ќе заврши.





► Завршни активности

Дискусијата за добиените резултати од експериментот учениците ја поврзуваат со тоа што реално се случува во природни услови. Имено, шеќерот во овошјето е солиден супстрат кој квасните габи може да го ферментираат. Тоа особено се случува кога нема можност овошјето да се чува во соодветни услови (ладилник). Во тој случај овошјето многу побрзо се расипува и како резултат на тоа е принудено да заврши како отпад.

Иако овој отпад може на многу ефикасен начин да се компостира, тој најчесто заедно со станатиот отпад завршува во депонија. При неговото разложување се загадуваат почвата, подземните и надземните води, а се испуштаат и стаклени гасови, кои се директно одговорни за климатските промени.

Во најлоша варијанта, овој отпад често пати завршува во близина на реките, па така, материите кои се добиваат при нивното разградување, завршуваат во овие води. Ова всушност предизвикува нарушување на рамнотежа на хранливи материи во водните екосистеми, која е проследена со цветање на алгите, намалување на количината на растворениот кислородот во водите и смрт за подводните видови на организми.

Од самата дискусија учениците доаѓаат до заклучок дека постојат можности да се најдат алтернативни начини на употреба за вишокот овошје кои би биле корисни и за човекот и за животната средина, како на пр. ферментирање на вишокот овошје и добивање на корисни хранливи нуспроизводи или компостирање на отпадот од овошје и добивање на органско ѓубриво.

► Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

Што правевме во текот на активноста?

Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Што научивте ново?

Со помош на кои организми се реализира процесот на ферментација?

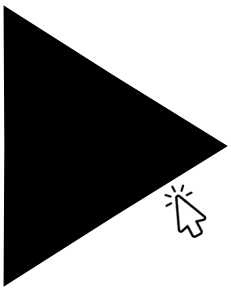
Каде наоѓа примена процесот на ферментација?

Како можете наученото да го користите/примените во секојдневниот живот?

Како се чувствуваше за време на активностите?



▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

МОДУЛ 3

ВОЗДУХ, ВРЕМЕ И КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ

СОДРЖИНА: Релативна влажност на воздухот и нејзиното влијание врз животната средина

ПОИМИ:

релативна влажност на воздухот, мерни инструменти, хигрометар, водна пареа, врнежи, поплави.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и избира 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.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии; да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-A.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-A.36	да разликува физички од хемиски промени и да идентификува и демонстрира различни видови физички промени (вклучувајќи ги и промените на агрегатните состојби на супстанците), како и различни видови хемиски реакции;
III-A.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа;
III-A.54	да ги објаснува физичките појави и да користи научни концепти во секојдневниот живот;
III-A.55	да ги поврзува законитостите во експериментот со законитостите во реалната природна појава, да ја воочува причинско-последичната врска и да согледува дека многу природни појави може да се предвидат;

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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;

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ

Со овој експеримент учениците прават едноставен мерен инструмент за определување на релативната влажност на воздухот - хигрометар. При неговата изработка се поттикнува размислувањето на учениците за условите коишто влијаат врз влажноста на воздухот и за причините за нејзино менување. Исто така, треба да им се посочи дека со климатските промени настануваат промени во редовниот режим на воздушната влажност на светско ниво, а со тоа има и зачестена појава на екстремни временски непогоди (обилни врнежи, поплави, суши и сл.).

Изведувањето на овој експеримент вклучува работа со чекан и со ножици.
Заради безбедност на учениците се препорачува овие операции да ги направи наставникот.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ 30 mL, 70 % алкохол,
- ✓ 1 голема (супена) и 1 мала лажица,
- ✓ 1 мал сад,
- ✓ ножици,
- ✓ 3 влакна од човечка коса со должина приближно 20 cm,
- ✓ 1 памучно стапче за брис/стапче за уши,
- ✓ 1 пластична цевка за пиење, која не се витка,
- ✓ 1 линијар,
- ✓ вода,
- ✓ лепило (најдобро силиконско лепило),
- ✓ тенка дрвена даска/плоча со димензии 30 cm x 20 cm (може каков било материјал: масивно дрво, иверица, лесонит, шперплоча итн.). Алтернативно, може да се искористат и 2 парчиња картон залепени едно со друго,
- ✓ 2 мали шајки,
- ✓ 1 мал чекан (доволно за сите групи),
- ✓ 1 фен за коса (доволно за сите групи),
- ✓ 1 маркер или фломастер,
- ✓ 1 сунѓер или мал пешкир
- ✓ 1 пластична ќеса доволно голема за да ја собере даската/плочата (може со самозатварање, но може и обична),
- ✓ самолеплива лента.

◆ Воведни активности

Учениците дискутираат за количеството на водна пареа во воздухот, познато како влажност на воздухот. Наставникот ја насочува дискусијата кон значењето и влијанието на влажноста на воздухот врз различните екосистеми. Исто така, се дефинираат причините коишто доведуваат до промена на влажноста на воздухот во различните области како и последиците коишто тие ги предизвикуваат. Учениците набројуваат неколку природни непогоди коишто се поврзани со влажноста на воздухот, интензивните врнежи или нивното отсуство.

Наставникот демонстрира мерни инструменти и начини на мерење на влажноста на воздухот и ја истакнува важноста на мерењата.

◆ Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група го изведува експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како Опис на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

→ Во мал сад, се разредува алкохолот со вода во сооднос 1:3. (Пример: во 1 голема (супена) лажица вода се става 1 мала лажица 70 % алкохол.)

→ Со памучното стапче, секое влакно внимателно се премачкува со растворот од алкохол и вода.

→ Влакната се прицврстуваат за училишната клупа со селотејп. Површината на клупата треба да биде чиста и сува.

→ Едниот крај од пластичната цевка се потсекува во форма на стрелка. Должината на цевката е 3-4 cm помала од ширината на дрвената плоча.

→ На спротивниот крај од засечената стрелка, на 1 cm од крајот се прави напречен засек на цевката.

→ Низ засекот во цевчето се протнува крајот на едно влакно и се лепи. Треба да се внимава да не се употреби поголема количина на лепило од она што е минимум потребно.

→ Другиот крај од истото влакно се замотува два пати околу една шајка и се лепи за неа.

→ Се остава 2-3 минути за да се исуши лепилото.

→ Дрвената плоча се става на една од клупите во хоризонтална положба.

→ Цевката се става на дрвената плоча, исто така во хоризонтална положба со тоа што крајот со засечената стрелка ќе биде свртен надесно, а крајот со залепеното влакно лево.

→ Цевката се позиционира на околу 5 cm од горниот раб на дрвената плоча. Мора да се внимава да е паралелно поставено со горниот раб.

→ Со втората шајка цевката внимателно се заковува на околу 3 cm од левиот крај, односно десно од местото каде што е залепено влакното. При заковувањето мора да се внимава на неколку работи:

- да не се расцепи цевчето;
- шајката да е закована под прав агол во однос на рамнината на плочата;

◆ Воведни активности

Учениците дискутираат за количеството на водна пареа во воздухот, познато како влажност на воздухот. Наставникот ја насочува дискусијата кон значењето и влијанието на влажноста на воздухот врз различните екосистеми. Исто така, се дефинираат причините коишто доведуваат до промена на влажноста на воздухот во различните области како и последиците коишто тие ги предизвикуваат. Учениците набројуваат неколку природни непогоди коишто се поврзани со влажноста на воздухот, интензивните врнежи или нивното отсуство.

Наставникот демонстрира мерни инструменти и начини на мерење на влажноста на воздухот и ја истакнува важноста на мерењата.

◆ Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група го изведува експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како Опис на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

→ Во мал сад, се разредува алкохолот со вода во сооднос 1:3. (Пример: во 1 голема (супена) лажица вода се става 1 мала лажица 70 % алкохол.)

→ Со памучното стапче, секое влакно внимателно се премачкува со растворот од алкохол и вода.

→ Влакната се прицврстуваат за училишната клупа со селотејп. Површината на клупата треба да биде чиста и сува.

→ Едниот крај од пластичната цевка се потсекува во форма на стрелка. Должината на цевката е 3-4 cm помала од ширината на дрвената плоча.

→ На спротивниот крај од засечената стрелка, на 1 cm од крајот се прави напречен засек на цевката.

→ Низ засекот во цевчето се протнува крајот на едно влакно и се лепи. Треба да се внимава да не се употреби поголема количина на лепило од она што е минимум потребно.

→ Другиот крај од истото влакно се замотува два пати околу една шајка и се лепи за неа.

→ Се остава 2-3 минути за да се исуши лепилото.

→ Дрвената плоча се става на една од клупите во хоризонтална положба.

→ Цевката се става на дрвената плоча, исто така во хоризонтална положба со тоа што крајот со засечената стрелка ќе биде свртен надесно, а крајот со залепеното влакно лево.

→ Цевката се позиционира на околу 5 cm од горниот раб на дрвената плоча. Мора да се внимава да е паралелно поставено со горниот раб.

→ Со втората шајка цевката внимателно се заковува на околу 3 cm од левиот крај, односно десно од местото каде што е залепено влакното. При заковувањето мора да се внимава на неколку работи:

- да не се расцепи цевчето;
- шајката да е закована под прав агол во однос на рамнината на плочата;

- шајката да не е длабоко закована, туку само онолку колку што е потребно за да се прицврсти цевчето;
- спојот со влакното да биде свртен надолу, односно влакното да не е замотано околу цевчето, туку да виси;
- да не се скине влакното,
- цевката се врти околу шајката, без триење.

→ Прицврстената цевка се придвижува горе-долу со цел да се размрда спојот со шајката.

→ Цевката повторно се враќа во хоризонтална положба (паралелна на горниот раб од плочата).

→ Крајот на влакното којшто е замотан околу шајката се оптегнува кон долниот десен агол на плочата, така што влакното е поставено дијагонално на плочата. Точката каде што достигнува шајката при максимално растегнување на влакното, додека цевчето е во хоризонтална положба, се означува со маркер.

→ Цевката се ослободува и шајката која е на крајот од влакното се заковува на означеното место.

Со ова хигрометарот е комплетиран, но треба да се калибрира. Тоа се прави на следниот начин:

→ Со фенот се дува топол воздух кон затегнатото влакно. При сушење, влакното се затегнува/собира, а десниот крај на цевката (со стрелка) се крева нагоре. Кога цевчето ќе престане да се подигнува, се прекинува со дувањето и многу брзо со маркерот се означува положбата на стрелката во тој момент. Оваа положба ја покажува минималната вредност на релативната влажност на воздухот и може да се означи со СУВО или 0 %.

→ Следно, хигрометарот се става во пластична ќеса. До него се става воден сунѓер/крпа, а ќесата се затвора.

→ Се зголемува влажноста на воздухот, при што, влакното се издолжува и стрелката на цевчето се спушта надолу. Кога стрелката ќе престане да се движи, хигрометарот се вади од ќесата и веднаш се означува положбата на стрелката. Тоа е максималната вредност на релативната влажност на воздухот и се означува како ВЛАЖНО или 100 %.





◆ Завршни активности

Се отвора дискусија за воочените резултати од изведениот екеперимент и се извлекуваат заклучоци. Притоа, учениците треба да направат споредба помеѓу изработениот инструмент, како тој реагира на промената на влажноста на воздухот и како оваа поврзаност може практично да се употреби во науката и праксата,особено при тежнеењето кон зачувување на животната средина.

Учениците воочуваат дека влажноста на воздухот има големо влијание врз животната средина и екосистемите. Во овој случај, тоа се гледа преку скратувањето и издолжувањето на влакното при промена на влажноста на воздухот, меѓутоа последиците се многу поголеми и сеопфатни.

Учениците можат да го испробаат нивниот хигрометар во различни услови, како во училницата, така и надвор од неа. За успешно мерење потребно е инструментот да стои барем неколку минути во средината чија релативна влажност сакаме да ја измериме.

◆ Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

Што значи вредноста на релативна влажност на воздухот од 100 % а што значи 0 %?

Како можеме да ги предвидиме метеоролошките појави?

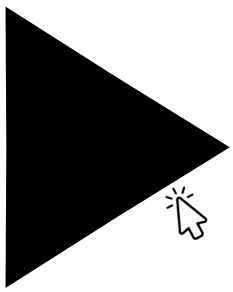
Како мерните инструменти можат да ни помогнат во зачувувањето на природата?

Преку кои појави во природата се зголемува релативната воздушна влажност?

Како човекот придонесува кон тоа?

Како се чувствуваше на часот?

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА: Кружното движење на водата во природата и климатските промени

ПОИМИ:

испарување, кондензација, врнежи, транспирација, влажност на воздухот, монсуни.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии; да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.36	да разликува физички од хемиски промени и да идентификува и демонстрира различни видови физички промени (вклучувајќи ги и промените на агрегатните состојби на супстанците), како и различни видови хемиски реакции;
III-А.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа;
III-А.54	да ги објаснува физичките појави и користи научни концепти во секојдневниот живот;

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Прва активност

✓ 1 пластична ќеса со патент (зип ќеса),
✓ 1 чаша жешка вода,
✓ 1 чаша со мраз,
✓ 20 ml сина прехрамбена боја (доволно за сите групи),
✓ маркер или фломастер,
✓ 1 пластично цевче,
✓ 1 стапче или пластична цевка со должина 20-30 cm и дијаметар 2-3 cm

Втора активност

✓ 1 бесконтактен IR термометар,
✓ 1 парче текстил со димензии 20 cm x 20 cm,
✓ 1 чаша вода (собна температура),
✓ 1 парче картон со димензии 30 cm x 30 cm,
✓ 1 тетратка.

АКТИВНОСТИ ЗА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат кратка визуелна презентација за кружното движење на водата и како тоа влијае на климата. Учениците се делат во мали групи.

- **Главни активности**

Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста*. Доколку се достапни материјалите за изведување на двете главни активности, се пристапува редоследно со Активност 1 па со Активност 2. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на двете активности.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Активност 1

→ Во чаша со жешка вода се ставаат неколку капки прехрамбена боја и добро се промешува.

→ Еден од учениците во групата ја држи зип ќесата отворена и завртена со отворот нагоре, со тоа што дното на ќесата ќе го потпре врз една од училишните клупи.

→ Додека е сè уште жешка, водата со боја се истура во ќесата. Водата мора да се истури директно на дното од ќесата, без да ги допре страните. Во текот на понатамошните чекори ќесата треба да се држи цело време исправена за да не се обојат нејзините страни.

→ Ќесата се затвора при што се остава мал отвор.

→ Со користење на пластичното цевче се дува воздух во ќесата.

→ Кога ќесата е половина наполнета со воздух, цевчето се вади и ќесата целосно се запечатува при што не смее да има проток на воздух.

→ Стапчето се става на една од клупите и ќесата внимателно се поставува врз него во хоризонтална положба, при што стапчето ќе има улога на гребен. Ќесата треба да лежи врз стапчето на половина од нејзината височина, со тоа што течноста мора да е целосно на едната страна.

Со ова, опитот од првата активност е успешно поставен и се пристапува кон изведување на втората активност. Во меѓувреме, ќесата со обоена вода се остава да лежи на клупата, без да се допира, при што ќе се испитува за време на завршните активности од часот.

Активност 2

→ Чашата со вода, парчето текстил и термометарот се стават на една од училишните клупи.

→ Со користење на термометарот се мери температурата на водата, текстилот и на горната површина од клупата. Вредностите за секое мерење посебно се запишуваат во тетратка.

→ Текстилот се влажни и неговата температура повторно се мери. Истата се запишува.

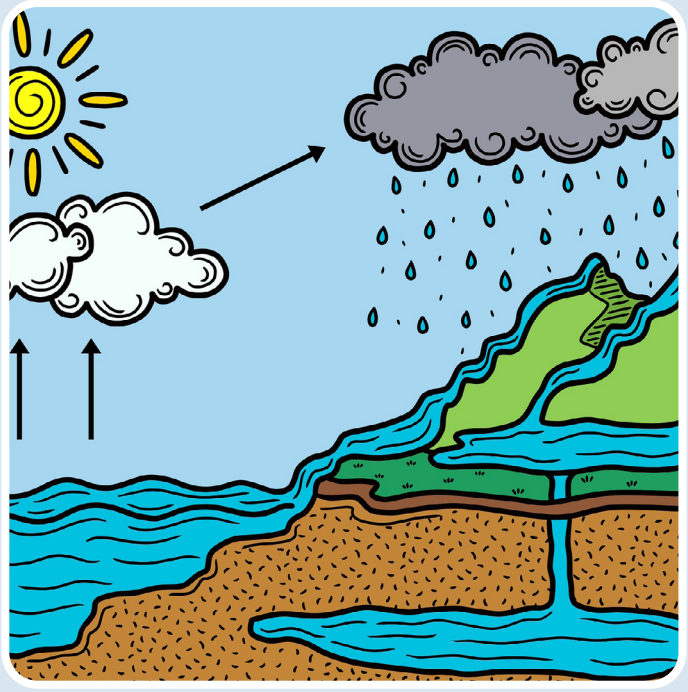
→ Со влажното парче текстил, нежно се пребришува клупата при што на неа се остава тенок филм од вода.

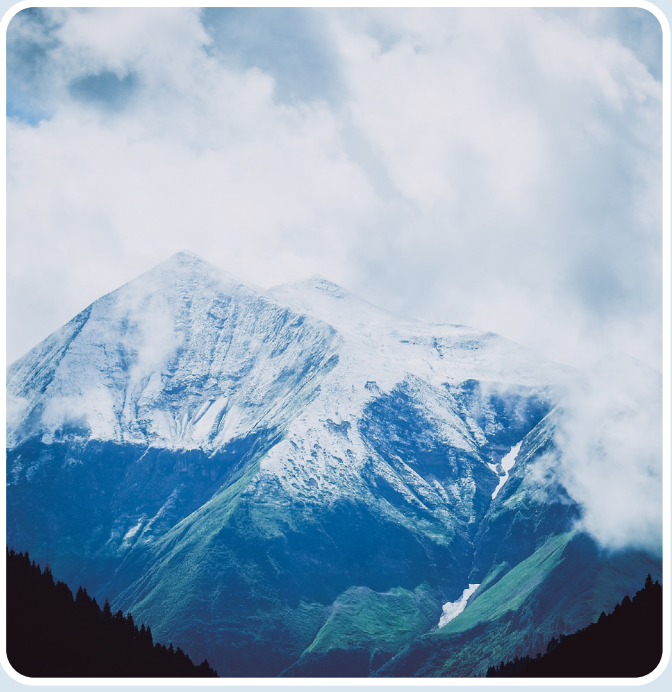
→ Со замавнување на парчето картон неколку пати се дува воздух кон навлажнетата клупа.

→ По околу 30 секунди, повторно се мери температурата на површината од клупата и се запишува вредноста.

→ Понатаму, влажниот текстил се протресува околу 30 секунди.

→ Повторно се мери и запишува температурата на текстилот.





◆ Завршни активности

Двата последователни опити изведени како дел од главните активности на часот се анализираат посебно и учениците треба да забележат што се случило. Кај првиот, учениците треба да воочат дека внатрешната површина на ќесата е замаглена, меѓутоа тоа не е во сина боја како што е водата во неа. Тоа го претставува испарувањето на водата во природата, без да испарат останатите материи коишто се наоѓаат во неа во тој момент. Исто така треба да забележат дека ќесата е замаглена рамномерно. Тоа го претставува и хоризонталното движење на воденатa пареа во атмосферата, дури и преку високи рељефни препреки како што се планините (во случајот со опитот, претставени со стапчето под ќесата). Доколку ќесата внимателно се постави во ладен простор или врз неа се стават неколку коцки мраз, од нејзината внатрешна страна ќе се забележи формирањето на капки. Тоа е процесот на кондензација со кој во природата водата во гасовита агрегатна состојба се претвора во течна и така настануваат врнежите.

Што се однесува на вториот опит, учениците треба да направат споредба помеѓу измерените температури на предметите кога се суви, влажни и кога се во фаза на сушење. Секоја група треба да ги претстави сопствените резултати и да ги образложи. Доколку мерењата се извршени правилно, треба да забележат дека навлажнетите предмети имаат пониска температура од сувите, особено кога започнува процесот на испарување.

- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

Како денешните експерименти можеме да ги поврземе со природните појави?

За што е важно кружното движење на водата?

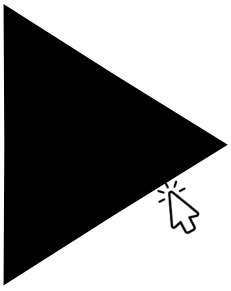
Зошто најмногу врне во близина на океани, мориња и големи езера?

Дали промената на температурата во атмосферата може да доведе до промена на интензитетот на кружното движење на водата? Како?

Зошто кога ќе излезеш од бањање ти студи?

Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА: Климатски промени и топење на мразот на половите на планетата Земја

ПОИМИ:

глобално затоплување, копнен мраз, морски мраз (глечери), океански струи, Албедо.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет,
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења користејќи соодветна опрема и инструменти,
III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа,
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот,
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета,
III-Б.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;

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ:

→ Неколку дена пред изведување на експериментот за океанските струи се прават подготовки за него, така што пластична чаша или сад со вода се става во замрзнувач за да се добие големо парче мраз. Овој експеримент го изведува наставникот а учениците внимателно го следат.

→ Исто така, неколку дена пред изведување на експериментот за топење на мразот на половите се прават подготовки за него, така што неколку балони (во зависност од бројот на ученици и бројот на групи) со малку вода се стават во замрзнувач за да се добијат топки од мраз коишто можат а се стават во чашите со вода или се подготвуваат поголеми коцки мраз. Потребно е количеството на вода во сите балони/коцки да биде исто.

Двете активности може да се одвиваат паралелно една со друга. Додека во рамки на групата се следи топењето на мразот, за кое е потребно подолго време, наставникот ја изведува/демонстрира активноста/експериментот за океанските струи.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Активност 1

✓ 2 поголеми топки/коцки мраз,

✓ 2 големи проширни чаши или тегли,

✓ мал квадрат од жичана мрежа - доволно голема за да покрие една од чашите,

✓ маркер,

Активност 2

✓ голем проширен резервоар (кутија) со волумен од приближно 10 L и висок најмалку 10 cm,

✓ вода (собна температура) доволно за да се наполни 80% од резервоарот,

✓ големо парче мраз,

✓ метално шише за пијалак со капацитет од 700 mL - 1 L,

✓ бокал со врела вода,

✓ едно шише црвена прехранбена боја со капалка и едно шише со сина прехранбена боја,

✓ ракавици за термичка заштита.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ:

- **Воведни активности**

Наставникот ги запознава учениците со темата и активностите на часот. Се води отворена дискусија за глобалното затоплување, процесот на топење на мразот на половите и поврзаноста со океанските струи.

- **Главни активности**

Се прави краток вовед во начинот на изведување на активностите/ експериментите.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Експеримент за топењето на мразот на половите

Активност 1 - Топки/коцки мраз во и над вода

- Две чаши се полнат со вода околу 70% од нивниот волумен.
- Една топка/коцка мраз се става во едната чаша, а потоа внимателно се означува нивото на водата.

* Учениците треба да забележат дека дел од мразот е над водата.

- На другата чаша се става жичана мрежа врз која се става другата топка/коцка мраз, така што при нејзиното топење, водата се собира во чашата.
- Пред да започне топењето на мразот се означува/маркира нивото на водата**.**

* Учениците треба да го споделат своето мислење за тоа која од овие чаши мислат дека го претставува морскиот, а кој копнениот мраз, што ќе се случи со нивото на водата во двете чаши додека мразот се топи. Кога оваа дискусија ќе достигне корисна фаза, се преминува на втората активност (да се направи додека мразот се топи).

Експеримент за океанските струи

Активност 2 - Океански струи.

- Резервоарот се полни до приближно 80% од неговиот волумен со вода на собна температура.
- Се поставува така што сите ученици ќе можат да го видат без да треба да се поместува или удира резервоарот. Се остава водата да се смири околу 5 минути.
- Се зоврива вода во бокал за зовривање на вода и со ракавици се полни металното шише речиси целосно. Се затвора капакот и многу полека се спушта шишето во еден агол од резервоарот – треба да стои вертикално.
- Потоа нежно се спушта блокот од мраз во спротивниот агол, обидувајќи се да остане таму и да не исплива.
- Се прашуваат учениците дали забележуваат нешто. Им се даваат 30 секунди – 1 минута да погледнат.
- Со капалка, внимателно се стават неколку капки сина прехранбена боја во водата близу до мразот и неколку капки црвена прехранбена боја во водата близу до шишето со топла вода.

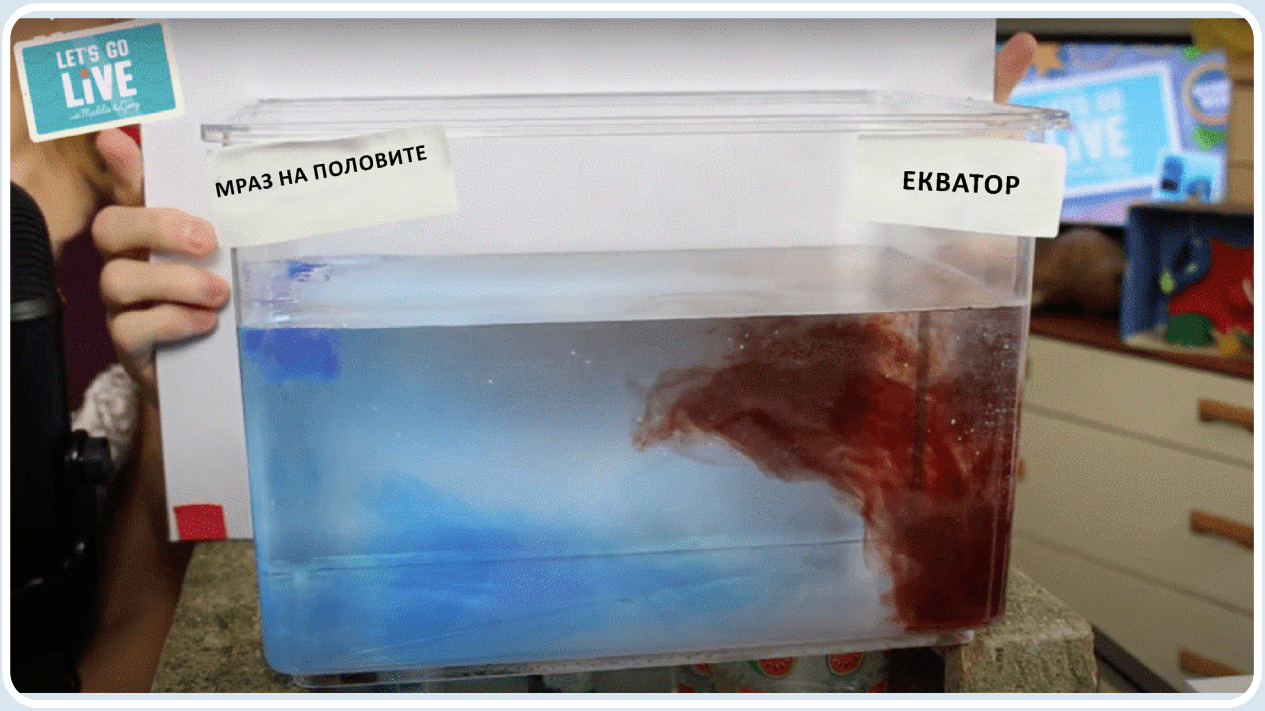
* Во оваа фаза од експериментот е многу важно резервоарот поместува, а водата во него да биде мирна.

* Им се дава време на учениците да набљудуваат што се случува и се поттикнуваат да ги дискутираат промените и случувањата во резерварот со вода.

◆ Завршни активности

По завршување на вториот експеримент, наставникот поставува неколку прашања: Што го поттикнува струењето на водата? Во кој дел од планетата ова се случува? Што би се случило ако нема мраз?

Наставникот ги насочува учениците кон првиот експеримент, каде што треба да ја воочат промената во нивото на водата во една од чашите. Се прави кратка дискусија и за првиот експеримент и истиот се поврзува со случувањата на половите како последица на глобалното затоплување, потребата и важноста сите ние да бидеме свесни за причините и последиците од глобалното затоплување, топењето на мразот и океанските струи. Учениците ја проверуваат точноста на претходно дадените претпоставки.



(Доколку има доволно време, со помош на корисните препораки, се споделуваат факти поврзани со топењето на мразот на половите, за учениците да имаат појасна слика за ефектите и ризиците од овој процес)

Потоа, наставникот ги поттикнува учениците да размислуваат и да споделуваат начини за спречување или забавување на глобалното зголемување на температурата, кое води кон топење на мразот на половите, раст на нивото на океаните и забавување на океанските струи. Тоа што може да се направи е да се преземе акција за намалување на јаглеродниот отпечаток по поединец, преку:

- Разумно користење на електрична струја и вода.
- Користење на чисти извори на енергија (како што се ветерот, сончевата енергија), наместо енергијата произведена од фосилни горива.
- Помалку користење на моторни возила, наспроти пешачење, возење на велосипед или користење на јавен превоз.
- Практикување екотуризам.
- Засадување на повеќе дрвја секаде каде што е можно.
- Редуцирање или елиминирање на користењето на пластика.
- Примена на стратегијата 3Р (1.Редуцирај, 2.Реупотреби, 3.Рециклирај) за управување со отпадот.
- Одржување на чиста околина.
- Користење на органски отпад како биомаса со цел да се намали обемот на метанот во атмосферата.
- Зачувување на нашите природни ресурси.
- Ширење на свеста за заштита на глечерите и поларните ледени покривки од топење.

◆ **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, дали им беше интересно, кои нови работи ги научија:



За што разговаравме денес?

Дали ви беше интересно?

Дали мислите дека совладавте поголем дел од материјалот на денешната содржина?

Што претставува „глобално затоплување“?

Како глобалното затоплување влијае врз топењето на мразот на половите?

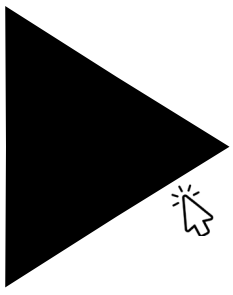
Како топењето на мразот предизвикува раст на нивото на океаните и морињата?

Што претставуваат океанските струи? Зошто се битни океанските струи?

Што претставува Албедо?

Како секој од нас може да придонесе во спречувањето/успорувањето на глобалното затоплување? Дали имате нејасен дел или прашање/прашања?

▶ **Видео упатство за експериментот**



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Стакленѝчки гасови и ефект на стаклена градина

ПОИМИ:

стакленѝчки гасови, ефект на стаклена градина, температура на воздухот, глобално затоплување.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии; да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.32	да проценува ризици и опасности во лабораторија и да ги познава и применува мерките за претпазливост и правилата за работа во лабораторија;
III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ 2 пластични шишиња од 2 L затворени со тапи на коишто има дупка,

✓ 2 термометри,

✓ една мала лажичка,

✓ инка,

✓ сад за мерење течност (мензура),

✓ 2 електрични ламби,

✓ оцет (околу 60 mL),

✓ сода бикарбона (околу 10 g).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

• Воведни активности

Учениците следат визуелна презентација за ефект на стаклена градина. Потоа дискутираат за стакленички гасови и ефектот на стаклената градина и го доведуваат во врска со глобалното затоплување. Во училницата се поставуваат два термометри и се оставаат 3 минути за да ја измерат температурата во просторијата. Учениците следат и отчитуваат на термометрите колку изнесува температурата.

• Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како Опис на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

→ Учениците го ставаат термометарот во првото пластично шише со тапа протнувајќи го низ отворот на тапата. Во шишето има само воздух.

→ Во второто шише, со користење на инката, додаваат 2 мали лажички сода бикарбона.

→ Во садот за мерење на течност (мензурата) ставаат 60 mL оцет.

→ Оцетот го истураат во шишето коешто содржи сода бикарбона користејќи инка.

→ Потоа го затвораат шишето со тапа низ која претходно го протнале термометарот. Шишето мора брзо да се затвори за да не се испушти јаглерод диоксидот што се образува. При реакција на оцет со сода бикарбона се создава гасот јаглерод диоксид.

→ Потоа, се вклучуваат двете ламби. Се става по една ламба над секое шише и се насочуваат така што да ги загреваат пластичните шишиња на растојание од 10 cm. Ламбите го претставуваат Сонцето коешто ја загрева атмосферата, т.е. воздухот.

→ Се гаси осветлувањето во училница и се затемнува.

→ Учениците ја набљудуваат реакцијата меѓу сода бикарбона и оцетот и гледаат како се создава пена поради образуваниот јаглерод диоксид.

→ Вклучените ламби треба да ги загреваат шишињата 5 минути.

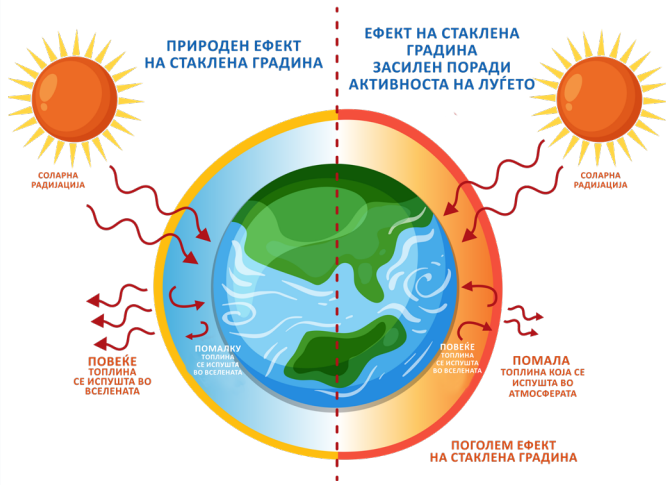
→ Потоа учениците ја отчитуваат температурата на термометрите кои се во двете шишиња и вредностите ги евидентираат во својата тетратка. Учениците треба да забележат дека шишето со сода

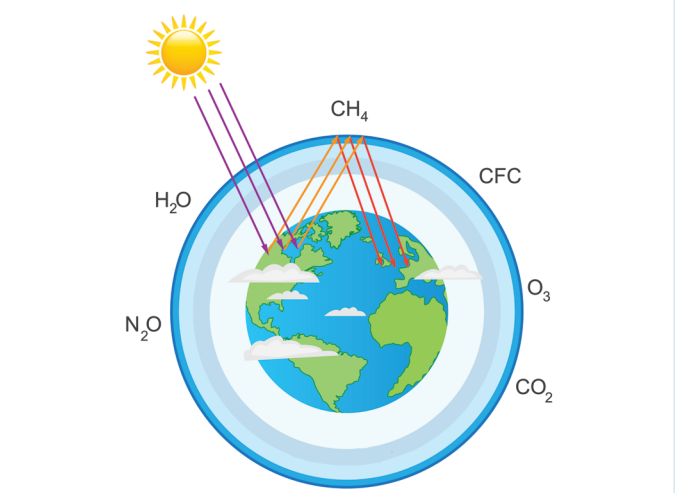
→ На крајот се гасат двете ламби.

Наставникот ја следи работата на учениците, ги насочува и им помага доколку е потребно. Потоа, ги поттикнува учениците да ги дискутираат и објаснуваат резултатите и да извлечат заклучок.

→ Учениците треба да заклучат дека воздухот кој се наоѓа во шишињата се загрева и станува сè потопол. Објаснуваат дека во шишето кое содржи сода бикарбона и оцет се создава јаглерод диоксид кој ја покачува температурата во шишето многу побрзо отколку шишето кое има само воздух и со тоа многу малку јаглерод диоксид кој е составна компонента на воздухот воопшто.

→ Учениците заклучуваат дека слично се случува и на Земјата. Имено, Сончевите зраци поминуваат низ атмосферата и ја загреваат површината на Земјата. Стакленичките гасови ја задржуваат топлината која се одбива од површината на Земјата и овој процес се нарекува ефект на стаклена градина поради што доаѓа и до глобално затоплување.





◆ Завршни активности

Учениците се поттикнуваат да направат врска меѓу изведениот експеримент и ефектот на стаклена градина и глобалното затоплување. Потоа, дискутираат на кој начин може да се намали ефектот на стаклена градина, т.е. со испуштање на помалку јаглерод диоксид во атмосферата. Учениците, поделени во мали групи, добиваат задача да предложат начини како човекот може да го намали испуштањето на јаглерод диоксид во атмосферата. Одговорите ги забележуваат во тетратка, а потоа секоја група ги презентира одговорите.

На крајот учениците заклучуваат на кој начин може да се намали ефектот на стаклена градина и зошто е важно да не се покачува температура на атмосферата. Исто така, заклучуваат дека ефектот на стаклена градина ја зголемува глобалната температура на Земјината топка поради што се случуваат климатски промени. Доаѓаат до заклучок дека ефектот на стаклена градина, всушност, е поврзан со глобалното затоплување.

- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

Што се случува доколку ни се покачи телесната температура на нас за еден или два степени?

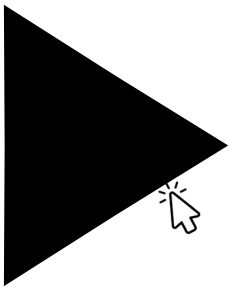
Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Што научивте ново?

Како можете наученото да го користите/примените во секојдневен живот?

Како се чувствуваше на часот?

▶ **Видео упатство за експериментот**



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА: Фотосинтеза и климатски промени

ПОИМИ:

фотосинтеза, клеточно дишење, мезофил, стоми, сончева енергија, ефект на стаклена градина, глобално затоплување, климатски промени.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии; да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ неколку мали и свежи зелени листови (пр. листови спанаќ),
✓ ножици или дупчалка со поголем дијаметар,
✓ шприц со волумен 20-50 mL,
✓ 2 стаклени чаши/ стаклени теглички/ стаклени мензури,
✓ вода од чешма,
✓ лажичка,
✓ 1 стаклена или пластична чаша,
✓ сода бикарбона (една лажичка),
✓ простор осветлен од природна светлина или електрична ламба,
✓ алуминиумска фолија или хартија за покривање и завиткување на едната чаша.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

• Воведни активности

Учениците следат визуелна презентација за внатрешната градба на зелените листови и улогата на секој дел во процесот на фотосинтеза. Потоа дискутираат за воочената разлика помеѓу формата, големината, улогата и распоредот на клетките од двата слоја на внатрешното ткиво (мезофилот) на листот. Се истакнува моментот дека за време на фотосинтезата, растенијата го користат **јаглерод диоксид** заедно со водата и сончевата енергија за да создадат скроб и да ослободат **кислород** и дека воздушните простори помеѓу клетките и стомите овозможуваат движење на гасовите во и надвор од листовите.

• Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како Опис на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

→ Во стаклена чаша додадете 100 mL вода од чешма и една лажичка сода бикарбона. Мешајте со лажичка за да се раствори содата. (*Неколку групи може да ја реализираат активноста без да додадат сода бикарбона во водата).

→ Со ножици или со дупчалка исечете мали квадратчиња или дискови од листовите спанаќ и притоа внимавајте истите да бидат со приближно еднаква големина која ќе се вклопи и со големината на шприцот.

→ Земете неколку (5-10) парчиња од исечените листови и ставете ги внатре во празниот шприц. Затворете го внимателно клипот на шприцот и внимавајте да не ги оштетите листовите.

→ Со вака подготвениот шприц, повлечете течност од чашата со вода во која растворивте сода бикарбона (*само вода) и пополнете приближно една половина од шприцот. Доколку има воздух во шприцот истиот истиснете го надвор.

→ Наблудувајте ги парчињата листови. Каква боја имаат? Дали лебдат или тонат во течноста?

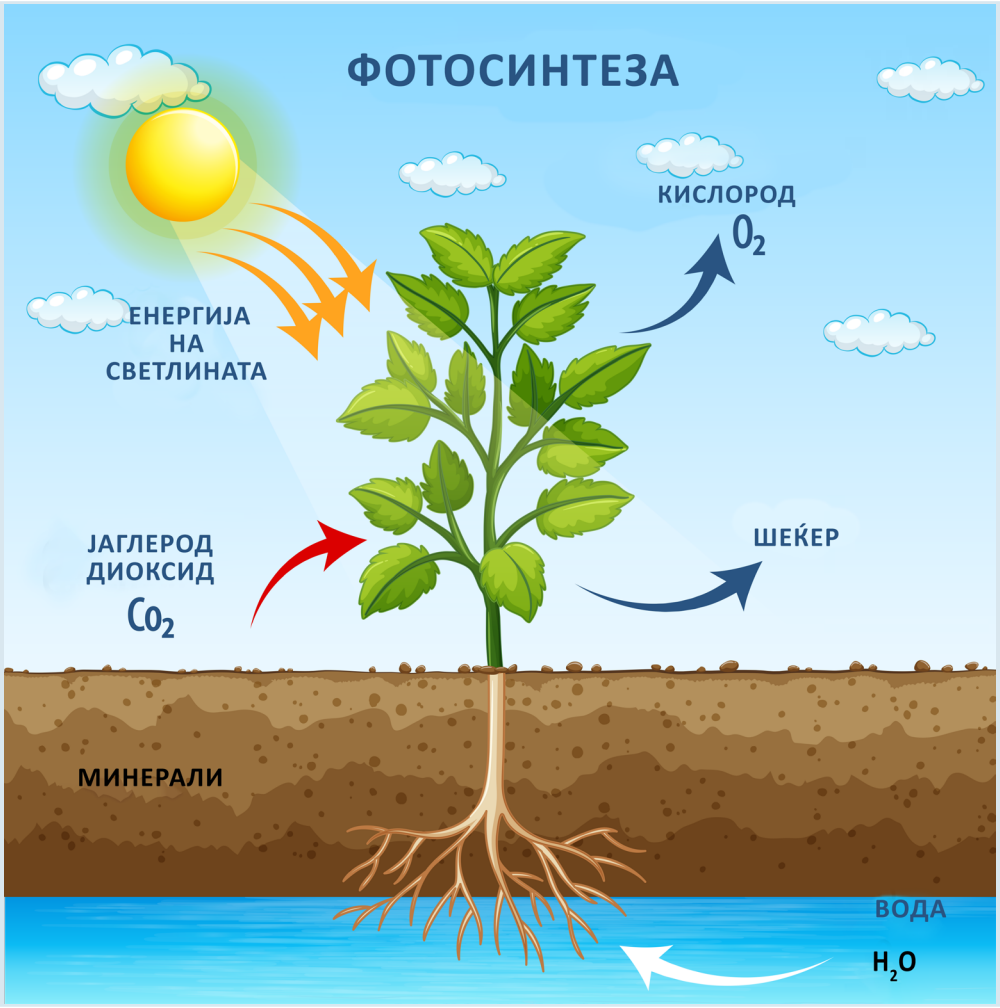
→ Потоа со јагодицата на прстот затворете го врвот на шприцот и во исто време со другата рака повлечете го наназад клипот на шприцот (без да го извлечете до крај). Држете го клипот повлечен неколку секунди и потоа оставете да се врати во првобитната положба. Повторете го ова неколку пати. Што забележувате?

Учениците треба да забележат дека при секое повлекување на шприцот се формираат мали меурчиња воздух околу парчињата листови. Нискиот притисок кој се создава при повлекување на клипот од шприцот го повлекува гасот од внатрешноста на листовите кој преку стомите излегува надвор. Кога клипот се враќа во првобитната положба, дел од течноста влегува и ги пополнува внатрешните празнини на листовите. Во случај кога поголемиот дел од воздушните празнини на листовите ќе бидат пополнети со течност, листовите ќе изгледаат потранспарентни и ќе потонат во течноста. Тие сега содржат голема количина на достапен јаглерод диоксид растворен во течноста.

→ Кога поголемиот дел од листовите ќе потонат во течноста, отворете го шприцот и извадете ги парчињата листови.

→ Во двете стаклени чаши додадете вода од чешма и истите пополнете ги приближно до половина. Во секоја чаша се става еднаков број парчиња листови.

→ Едната чаша се става на место осветлено со сончева светлина или ја осветлуваме со електрична ламба, додека другата чаша се завиткува со алуминиумска фолија и се става во место кое не е доволно осветлено.



Наставникот ја следи работата на учениците, ги насочува и им помага доколку е потребно. Потоа, ги поттикнува учениците да дискутираат.

Дали исходот ќе биде ист или различен кај листовите кои беа потонати во растворот со сода бикарбона и тие кои беа потонати во чиста вода?

Што ќе се случи доколку за овој експеримент користиме шарени листови од некое декоративно растение? Дали исходот ќе биде ист доколку употребиме и делови од листот кои не се во зелена боја?

Учениците ги анализираат добиените резултати и донесуваат заклучоци.

→ Учениците треба да заклучат дека во чашата со листови која е изложена на светлина има услови за реализирање на фотосинтезата. Ослободениот кислород од фотосинтезата постепено ги пополи празнините во внатрешноста на листовите при што истите почнаа да се движат нагоре и да испливаат на површината од водата.

→ Учениците заклучуваат дека листовите на растенијата на сончева светлина апсорбираат јаглерод диоксид, а испуштаат кислород. Интензитетот на овој процес зависи од интензитетот на светлината и количината на достапниот јаглерод диоксид.

◆ Завршни активности

Учениците се поттикнуваат да направат корелација помеѓу фотосинтезата и клеточното дишење, зголеменото испуштање на јаглерод диоксид во атмосферата и климатските промени.
Учениците доаѓаат до заклучок дека преку процесот на фотосинтеза растенијата отстрануваат значителна количина на јаглерод диоксид од атмосферата, количина која е речиси еднаква со количината на јаглерод диоксид која растенијата и животните ја испуштаат во атмосферата преку клеточното дишење. Ова подразбира дека фотосинтезата и клеточното дишење овозможуваат нивоата на кислород и јаглерод диоксид во атмосферата да остануваат постојани.

И покрај тоа, нивото на јаглерод диоксид во атмосферата постојано расте и тоа претставува проблем за благосостојбата на нашата планета. Употребата на фосилни горива, горењето на дрвјата и уништувањето на шумите се главните причини за зголемената количина на јаглерод диоксид во атмосферата.

Учениците, поделени во мали групи, добиваат задача да предложат начини како човекот може да го намали испуштањето на јаглерод диоксид во атмосферата. Одговорите ги забележуваат во тетратка, а потоа секоја група ги презентира одговорите.

На крајот учениците заклучуваат дека зголеменото испуштање на јаглерод диоксид во атмосферата го зголемува ефектот на стаклена градина а тоа предизвикува зголемување на глобалната температура. Зголемувањето на глобалната температура е причина за климатски промени кои се случуваат на Земјината топка.

- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

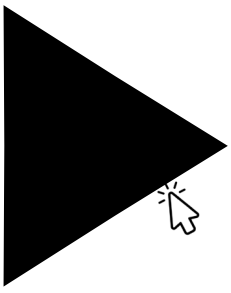
Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Што научивте ново?

Како можете наученото да го користите/примените во секојдневниот живот?

Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Загадување на воздухот

ПОИМИ:

извори на загадување, загадувачи, диспергирани честички, штетни гасови, квалитет на воздух, глобално затоплување.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.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-А.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии; да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

КОРИСНИ ИМФОРМАЦИИ ЗА НАСТАВНИКОТ:

Со изведувањето на експериментот, учениците ќе имаат можност да се запознаат со различни цврсти честички кои се наоѓаат во воздухот наоколу. Иако најчесто нив не можеме да ги видиме со голо око и со тоа сметаме дека воздухот е чист, со користење на лупа или микроскоп ќе стане јасно дека цврстите честички како загадувачи на воздухот се присутни околу нас.

Една од клучните точки на кои треба да се обрне внимание при изучувањето на загадувањето на воздухот е тоа кои мерки ние како индивидуи можеме да ги преземеме за да го намалиме нашето влијание врз загадувањето на воздухот. Важно е учениците да дојдат до заклучок дека еден од наједноставните начини за намалување на загадувањето на воздухот кој ние како индивидуи можеме да го практикуваме е намалување на користењето на автомобили за транспорт, како и штедењето електрична енергија.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ 2 мали хартиени чинии,
- ✓ 2 кафени лажици вазелин,
- ✓ 2 пластични ќеси со самозатворање (зип ќеси),
- ✓ игли,
- ✓ селотејп,
- ✓ фломастер или маркер,
- ✓ лупа или микроскоп,
- ✓ марамчиња (за чистење на рацете).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

• Воведни активности

Учениците дискутираат за загадување на воздухот со особен акцент на изворите на загадување и загадувачите на воздухот (штетни гасови и цврсти честички) и нивното негативно влијание врз животната средина и здравјето на луѓето. Поделени во парови, набројуваат по три загадувачи на воздухот. Наброените загадувачи се евидентираат на таблата со цел да се споредат со добиените резултати по изведувањето на експериментот.

• Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

→ На внатрешната страна на две хартиени чинии, со помош на прстите, рамномерно се размачкува вазелин.

→ Секоја од чиниите, без да се допира внатрешната страна, внимателно се става во посебна пластична зип ќеса и ќесата се затвора.

→ Ќесите со чинии се изнесуваат надвор. (Наставникот треба да одлучи дали активноста ќе се одвива во училишниот двор или пак некаде околу училиштето каде што е безбедно.)

→ За време на движењето надвор, учениците треба да се поттикнат да гледаат, слушаат и мирисаат со цел да идентификуваат присуство на загадувачи во воздухот и извори на загадување.

→ Секоја група ги поставува двете чинии на одвоена локација. Едната чинија се поставува во средина со зеленило (во зеленилото во училишниот двор, парк, ливада, шума и сл.), додека, пак, другата на локација со интензивно човеково влијание (прометни раскрсници, автобуска станица, паркинг, густо населена област, во близина на индустриски објект и сл.).

→ Откако ќе се изберат локациите, чиниите внимателно се вадат од ќесите и се поставуваат свртени нагоре при што, во зависност од подлогата, се прицврстуваат со помош на иглички или селотејп.

→ На секоја од чиниите со фломастер се запишува датумот, училиштето, групата која ја поставила и локацијата (природна или урбана).

→ Учениците се враќаат во училницата.

Вториот дел од експериментот, односно собирање на чиниите, нивно набљудување, анализа на резултатите, дискусија и донесување заклучок, се изведува на друг час (најмалку 7 дена потоа).

→ Групите ученици, под надзор од наставникот, ги собираат чиниите кои ги оставиле така што повторно ги стават внимателно во ќеси, ги затвораат и ги носат во училницата.

→ Во училницата, чиниите се вадат од ќесите и учениците, со помош на лупа или микроскоп, вршат набљудување.

Во текот на набљудувањето, учениците ги евидентираат резултатите (она што го гледаат на чиниите) во тетратка за секоја чинија поодделно. Наставникот ја следи работата на учениците, ги насочува и им помага доколку е потребно. Потоа, ги поттикнува учениците да ги дискутираат и објаснуваат резултатите и да извлечат заклучок.



◆ Завршни активности

Учениците прават споредба на откриените цврсти честички во воздухот со загадувачите на воздухот кои ги наведоа за време на воведните активности и притоа ја дополнуваат листата. Исто така, учениците ги воочуваат и дискутираат разликите меѓу материјалот кој се собрал на чинијата поставена во близина на растенија и оној на чинијата поставена во близина на урбани објекти. Извлекуваат заклучок за причините, т.е. изворите на загадување на воздухот.

Учениците, поделени во истите 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. Одговорите ги забележуваат во тетратка, а потоа секоја група презентира поодделно.

◆ Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

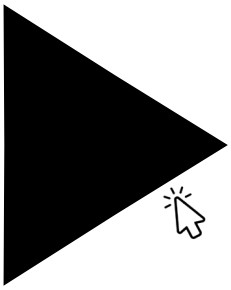
Дали можете да идентификувате извори на загадување на воздухот?

Дали секогаш може со очи да ги забележиме загадувачите во воздухот?

Како наученото можеме да го примениме во секојдневието?

Како се чувствуваше на часот?

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Определување на јаглероден отпечаток

ПОИМИ:

јаглероден отпечаток, стакленѝчки гасови, емисија на јаглерод диоксид, глобално затоплување.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.29	да разгледува и избира 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.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.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Активност 1

✓ 1 ножичка,

✓ еден комплет на печатени картички за јаглероден отпечаток (дадени во прилог),

✓ тетратка

Активност 2

✓ пристап до компјутер со интернет

За обработка на оваа содржина предложени се две активности, а изведувањето на истите ќе зависи од возраста на учениците и опремата која ја имате на располагање (компјутер, интернет врска и добро познавање на англискиот јазик од страна на учениците).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

• Воведни активности

Учениците следат визуелна презентација за тоа како зголемената концентрација на јаглерод диоксидот и други стакленички гасови во атмосферата влијаат на глобалното затоплување. Учениците дискутираат и наведуваат примери како тие со нивното однесување, односно нивниот начин на живеење, придонесуваат во зголемувањето на концентрацијата на стаклениците гасови во атмосферата, а со тоа и во глобалното затоплување.

• Главни активности

Учениците се делат во мали групи (4-5 ученици во група). Секоја група треба да ја изведе активноста според начинот опишан во делот Опис на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работа на групите и го резимира описот на активноста.

Активност 1

Првата активност се реализира со помош на картичките за јаглероден отпечаток дадени во прилог на ова сценарио. Постојат 4 комплети на картички. За секој комплет има по два листа со печатени картички. На првиот лист има десет картички во кои се дадени најразлични активности од секојдневниот живот, додека во вториот лист има уште десет други картички во кои се наведени емисиите на јаглерод диоксид кои соодветствуваат со некоја од активностите наведени во првиот лист од комплетот. (Доколку паралелката има поголем број на ученици и има потреба да се формираат повеќе групи на ученици, тогаш ист комплет на картички може да се испечати и за две групи на ученици). Дополнително, има и посебни листови со точните решенија од секој комплет на картички, но овие листови се споделуваат откако учениците ќе завршат со активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

→ Секоја група на ученици добива два листа на картички од ист комплет на картички.

→ Со користење на ножичките, учениците ги сечат картичките долж испечатените линии.

→ Картичките се делат на две купчиња во рамките на секоја група од ученици. Едното купче е со називите на активностите, додека пак другото е со вредностите на емисии на јаглерод диоксид.

→ Откако ќе завршат со сечење, секоја група ги разменува своите картички (двете купчиња) со картичките на соседната група. Со ова, секоја од групите добива нов комплет на картички од тие што претходно ги сечеле.

→ Учениците со разговор и соработка во рамки на своите групи треба да ги подредат картичките на тој начин што секоја картичка од групата на картички со одредена активност, да ја спојат со соодветната картичка од групата на картички со одредена вредност на емисија на јаглерод диоксид.

→ За ова подредување, учениците имаат време од 10 минути.

→ По истекот на времето, учениците во тетратката ги запишуваат одговорите од сопствената група.

→ Секоја група ги презентира своите решенија, ги образложуваат истите и ги наведуваат нивните дилеми при решавање на задачата.

→ Потоа наставникот на секоја група на ученици им го споделува листот со точните решенија за соодветниот комплет на картички. Учениците ги споредуваат нивните резултати со точните решенија и доколку се изненадени со некое од решенијата, тоа го споделуваат и со останатите групи.

Активност 2

Втората активност од овој експеримент може да се прави доколку учениците имаат пристап до компјутер со поврзување на интернет и добро го разбираат англискиот јазик. Имено, пресметувањето на јаглеродниот отпечаток од секоја индивидуа може да се направи преку користење на онлајн калкулатори. За жал, ваков калкулатор сè уште нема на македонски јазик и мора да се користи некој од англиските верзии. Пример за вакви калкулатори коишто можат да се користат се:

- https://climatehero.me
- https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx
- https://www.footprintcalculator.org/home/en
- https://footprint.wwf.org.uk/#/

Пожелно е учениците индивидуално да го пресметаат својот јаглероден отпечаток, но доколку нема можност за тоа може да се работи и во групи. Откако ќе го пресметат својот јаглероден отпечаток, учениците ги споредуваат меѓусебно добиените вредности. Вредностите од овие пресметки се најчесто изразени квантитативно во *емитирани тони CO_2 по човек/ годишно*





◆ Завршни активности

По завршување на практичната активност, учениците разговараат за нивните навики и начин на живеење и доаѓаат до заклучок дека, секој поединец има свој учинок во глобалното затоплување и дека тој учинок може да се пресмета. Количеството емисии на стаклени гасови произведени од активноста на секој поединец го претставува неговиот јаглероден отпечаток. Јаглеродниот отпечаток на поединецот е комплексен параметар и зависи од многу фактори.

На крај, од учениците се бара да наведат неколку примери за тоа: како тие самите со промена на своите секојдневни навики би можеле да го намалат нивниот јаглероден отпечаток, а со тоа да го намалат и нивниот придонес во глобалното затоплување.

[1]Доколку постојат услови во училницата, за подобро разјаснување учениците можат да го проследат следното видео: https://www.youtube.com/watch?v=Qqb3NI8Krs4 *(Јаглеродни Отпечатоци | Хемија | 8 одделение)*

◆ Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

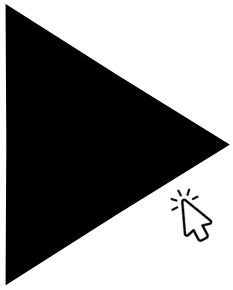
Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Што научивте ново?

Како можете научената да го користите/примените во секојдневен живот?

Како се чувствуваше на часот?

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

Порција телешко месо (100 g) 15.5 kg CO_2e	Порција јагнешко месо (100 g) 5.84 kg CO_2e
Порција ракчиња (100 g) 4.07 kg CO_2e	Парче сирење (100 g) 2.79 kg CO_2e
Порција свинско месо (100 gm) 2.4 kg CO_2e	Порција пилешко месо (100g) 1.82 kg CO_2e
Порција риба (100 g) 1.34 kg CO_2e	Парче црна чоколада (50 g) 0.95 kg CO_2e
Јајца (2) 0.53 kg CO_2e	Домат (голем 150 g) 0.32 kg CO_2e
Порција бобинки (150 g) 0.23 kg CO_2e	Порција ориз (100 g) 0.16 kg CO_2e
Банана (1) 0.11 kg CO_2e	Јаболко (1) 0.06 kg CO_2e
Зелка и слично (100 g) 0.05 kg CO_2e	Морков и слично (100g) 0.04 kg CO_2e

Порција телешко месо (100 g)	Порција јагнешко месо (100 g)
Порција ракчиња (100 g)	Парче сирење (100 g)
Порција свинско месо (100 g)	Порција пилешко месо (100g)
Порција риба (100 g)	Парче црна чоколада (50 g)
Јајца (2)	Домат (голем 150 g)
Порција бобинки (150 g)	Порција ориз (100 g)
Банана (1)	Јаболко (1)
Зелка и слично (100 g)	Морков и слично (100g)

15.5 kg CO_2e	5.84 kg CO_2e
4.07 kg CO_2e	2.79 kg CO_2e
2.4 kg CO_2e	1.82 kg CO_2e
1.34 kg CO_2e	0.95 kg CO_2e
0.53 kg CO_2e	0.32 kg CO_2e
0.23 kg CO_2e	0.16 kg CO_2e
0.11 kg CO_2e	0.06 kg CO_2e
0.05 kg CO_2e	0.04 kg CO_2e

Јаглен 820 g CO_2/kWh	Биомаса која се користи за замена на конвенционалното гориво 740 g CO_2/kWh
Природен гас 490 g CO_2/kWh	Биомаса 230 g CO_2/kWh
Соларни фотоволтаици (за комерцијална употреба) 48 g CO_2/kWh	Соларни фотоволтаици (на покрив) 41 g CO_2/kWh
Геотермална енергија 38 g CO_2/kWh	Соларна енергија 27 g CO_2/kWh
Хидроенергија 24 g CO_2/kWh	Нуклеарана енергија 12 g CO_2/kWh
Енергија од ветер (ветрови на отворено море) 12 g CO_2/kWh	Енергија од ветер (ветрови на копно) 11 g CO_2/kWh

Јаглен	Биомаса која се користи за замена на конвенционалното гориво
Природен гас	Биомаса
Соларни фотоволтаици (за комерцијална употреба)	Соларни фотоволтаици (на покрив)
Геотермална енергија	Соларна енергија
Хидроенергија	Нуклеарана енергија
Енергија од ветер (ветрови на отворено море)	Енергија од ветер (ветрови на копно)

820 g CO_2/kWh	740 g CO_2/kWh
490 g CO_2/kWh	230 g CO_2/kWh
48 g CO_2/kWh	41 g CO_2/kWh
38 g CO_2/kWh	27 g CO_2/kWh
24 g CO_2/kWh	12 g CO_2/kWh
12 g CO_2/kWh	11 g CO_2/kWh

Чаша црно кафе 0.4 kg CO_2e	Чаша вино 0.13 kg CO_2e
Чаша млеко 0.8 kg CO_2e	Чаша вода од чешма 0.0 kg CO_2e
Лименка Кока Кола 0.17 kg CO_2e	Пиво 0.25 kg CO_2e
Млеко од Соја 0.25 kg CO_2e	Лименка диетална Кока Кола 0.15 kg CO_2e
Мало шише Кока Кола 0.36 kg CO_2e	Флаширана вода 1,5 L 0.18 kg CO_2e

Чаша црно кафе	Чаша вино
Чаша млеко	Чаша вода од чешма
Лименка Кока Кола	Пиво
Млеко од соја	Лименка диетална Кока Кола
Мало шише Кока Кола	Флаширана вода 1,5 L

0.4 kg CO_2e	0.13 kg CO_2e
0.8 kg CO_2e	0.0 kg CO_2e
0.17 kg CO_2e	0.25 kg CO_2e
0.25 kg CO_2e	0.15 kg CO_2e
0.36 kg CO_2e	0.18 kg CO_2e

Перење на алишта во машина за перење на алишта (едно полнење) 0.7 kg CO_2e	Перење на алишта во машина за перење на алишта + сушење во машина за сушење алишта (едно полнење) 2.4 kg CO_2e
Употреба на паметен телефон (10 часа дневно во текот на една година) 90 kg CO_2e	Производтсво на лап топ Mac book pro (16) 394 kg CO_2e
Производтсво на Iphone 72 kg CO_2e	Гледање на телевизија во времетраење од 1 час 0.08 kg CO_2e
Возење на точак 10 km 0.0 kg CO_2e	Возење во автобус кој користи дизел гориво 10 km 1.03 kg CO_2e
Возење модерен автомобил од средна класа, седан, 10 km 1.97 kg CO_2e	Возење на автомобил Tesla Model 3 2020 10 km 0.81 kg CO_2e
Возење на мотор 10 km 1.13 kg CO_2e	Електричен воз 10 km 0.37 kg CO_2e
Електричен шпорет (една година) 220 kg CO_2e	Шпорет на гас (една година) 109 kg CO_2e

Перење на алишта во машина за перење на алишта (едно полнење)	Перење на алишта во машина за перење на алишта + сушење во машина за сушење алишта (едно полнење)
Употреба на паметен телефон (10 часа дневно во текот на една година)	Производтсво на лап топ Mac book pro (16)
Производтсво на Iphone	Гледање на телевизија во времетраење од 1 час
Возење на точак 10 km	Возење во автобус кој користи дизел гориво 10 km
Возење модерен автомобил од средна класа, седан, 10 km	Возење на автомобил Tesla Model 3 2020 10 km
Возење на мотор 10 km	Електричен воз 10 km
Електричен шпорет (една година)	Шпорет на гас (една година)

0.7 kg CO_2e	2.4 kg CO_2e
90 kg CO_2e	394 kg CO_2e
72 kg CO_2e	0.08 kg CO_2e
0.0 kg CO_2e	1.03 kg CO_2e
1.97 kg CO_2e	0.81 kg CO_2e
1.13 kg CO_2e	0.37 kg CO_2e
220 kg CO_2e	109 kg CO_2e

СОДРЖИНА: Воздушен притисок и температурни разлики во атмосферата и нивното влијание врз движењето на воздушните маси

ПОИМИ:

воздушен/атмосферски притисок, воздушна маса, ветер, барометар, атмосфера (единица мерка), влажност на воздухот, постојани ветрови.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии; да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.36	да разликува физички од хемиски промени и да идентификува и демонстрира различни видови физички промени (вклучувајќи ги и промените на агрегатните состојби на супстанците), како и различни видови хемиски реакции,
III-А.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа
III-А.54	да ги објаснува физичките појави и користи научни концепти во секојдневниот живот

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета,

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Прва активност

✓ 1 пластично шише од 1.5 l со капаче,
✓ 1 проѕирно пластично цевче,
✓ бушалица или шило (за правење на дупка во капачето),
✓ 20 ml прехрамбена боја (доволно за сите групи),
✓ малку силиконско лепило, пластелин или жива гума,
✓ пристап до вода,
✓ 1 мала црна вреќа за ѓубре,
✓ тетратка.

Втора активност

✓ 1 миризливо стапче за согорување,
✓ ќибрит или запалка,
✓ 2 шишиња полни со замрзната вода,
✓ пристап до вода,
✓ грејно тело (за загревање на вода),
✓ 2 стаклени бокали за вода,
✓ 2 парчиња картон со димензии 40 cm x 40 cm.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат кратка визуелна презентација за основите на гасните закони. Со ова тие треба да се запознаат со меѓусебната поврзаност на притисокот, волуменот и температурата на гасовите. Во презентацијата треба кратко да биде вклучено и како тоа влијае на климатските системи и движењето на воздушните маси.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Првата активност, која претставува изработка на термометар, учениците ја изведуваат во рамки на своите групи. Втората активност се изведува еднаш за целиот клас. Наставникот раководи со експериментот во активност 2, но учениците активно се вклучени. За изведување на втората активност потребно е да постојат мирни услови во училницата без провев. Пред започнување на практичната работа, наставникот дава јасни насоки за изведување на првиот експеримент во рамки на групите од ученици и го резимира описот на двете активности.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Активност 1

→ Шишињата се полнат со вода до околу 3/4 од височината.

→ Во водата се додаваат неколку капки од прехрамбената боја.

→ Шишињата се затвораат цврсто со капачињата.

→ Заради безбедност, наставникот со бушалицата ги пробушува капачињата од шишињата на сите групи ученици. Дупката треба да е доволно широка за низ неа да се протне пластичната цевка.

→ Цевката се протнува низ дупката во капачето, со тоа што цевката треба да е потопена во водата околу 2 - 3 cm.

→ Со силиконското лепило/пластелинот/живата гума се прицврстува цевката на местото каде што поминува низ капачето.

→ Отворот на капачето треба добро да се затвори и низ него да не поминува воздух.

Термометарот е успешно составен ако нивото на водата во цевката е малку повисоко од нивото на водата во шишето. Следува тестирање на термометарот со неколку постапки една по друга. Сите промени на нивото на водата во цевчето треба да се запишат во тетратката како и причината поради којашто се јавуваат:

1. Со раката нежно се допира горниот дел од шишето, односно делот над водата
2. Потоа, истото се прави на долниот дел од шишето
3. Изработениот термометар се поставува на директна сончева светлина и се остава неколку минути.
4. Термометарот се покрива со црната вреќа, така што цевката излегува низ отворот на вреќата. Повторно се остава на директна сончева светлина.

Активност 2

Вториот експеримент го изведува наставникот на една од училишните клупи:

→ Сите прозорци и врати во училницата се затвораат.

→ Се загрева околу 1 L вода. Водата не мора да зоврие но колку е потопла толку поуспешен ќе биде експериментот.

→ Загреаната вода се истура во бокалите кои се поставуваат еден до друг.

→ Двете шишиња со мраз се поставуваат исто така еднододруго, на околу 40 cm од бокалите.

→ Од надворешната страна и на топлите и на ладните предмети, вертикално се става по едно од парчињата картон.

Во оваа фаза учениците треба да мируваат за да не предизвикаат струење на воздухот во училницата.

→ Миризливото стапче се пали и се чува запалено околу 15 s.

→ Потоа тоа се гасне, при што ќе почне интензивно да чади.

→ Стапчето полека се приближува до ладните предмети (шишињата со мраз), без да се допре.

Во овој момент, учениците ќе забележат дека чадот се движи со воздухот и на тој начин го набљудуваат движењето на воздухот. Како тој се лади, се спушта ниско и забрзано се движи кон предметот кој емитира топлина (топлата вода). Овде учениците може да експериментираат со различна поставеност на стапчето кое чади.





- **Завршни активности**

Двата последователни опити изведени како дел од главните активности на часот се анализираат посебно и учениците треба да забележат што се случило. Кај првиот, учениците треба да воочат дека термометарот функционира врз основа на принципот на ширење на гасовите при покачување на амбиенталната температура при константен притисок, или зголемување на притисокот со зголемување на температурата при константен волумен. Со допирање на шишето во делот со воздух, топлината од раката го затоплува воздухот при што се зголемува притисокот кој тој го врши врз обоената вода и таа се искачува во цевката. Истото се случува и при директната изложеност на сончевата светлина. Потребно е учениците да ја воочат разликата која се случува кога термометарот е обвиткан со црна ќеса и да ги дискутираат причините.

Понатаму, учениците треба да дадат свое мислење за демонстрираните појави при вториот опит.

Тука тие ќе забележат дека ладењето на воздухот ја зголемува неговата густина и тој се спушта ниско. Од друга страна, при неговото загревање тој ја намалува густината и се искачува нагоре. Како последица на различните густини, атмосферскиот притисок кај ладниот воздух е поголем од атмосферскиот притисок кај топлиот воздух, поради што се јавува струење на воздухот од поладно кон потопло. Учениците да разговараат, во рамки на претходно формираните групи, за појави во природата кои се случуваат поради овие законитости и како глобалното затоплување и климатските промени влијае врз нив.

◆ Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

Како се загрева воздухот во атмосферата?

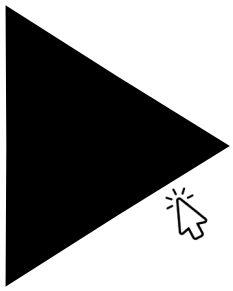
На планетата Земја, кои региони се најтопли а кои најладни?

Дали глобалното затоплување може да влијае врз режимот на ветрови и дождови?

Како?

Како се чувствуваше на часот?

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА: Настанување на смог и неговото влијание врз животната средина и врз луѓето

ПОИМИ:

магла, смог.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии; да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДЕН ПАР:

Прва активност

✓ пластично безбојно шише од 1,5 L,

✓ кибрит,

✓ топла вода,

✓ црна/темна позадина или мал извор на светлински сноп.

АКТИВНОСТИ ЗА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат визуелна презентација за смог, како настанува, каде го има (по можност видео и/или фотографии и од македонските градови). Потоа дискутираат за смогот, дали го забележале во нивното место каде што живеат, како им влијае врз здравјето. Се разговара дали во нивното место и околината има фабрики, автомобили, камиони, електрани. Дали познаваат деца или возрасни коишто се болни од астма?

- **Главни активности**

Учениците се делат во парови. Секој пар треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секој пар или претставен на екран како *Опис на активноста.* Паровите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

→ Се зема пластично шише, се додава мала количина топла вода во шишето, се врти наопаку и се истура водата надвор. Целта е воздухот во шишето да е заситен со водна пареа.

→ Се поставува капачето цврсто.

→ Се стиска шишето многу силно со две раце, а потоа брзо се отпушта.

Наставникот ги прашува учениците:

Дали се забележува некаква промена во содржината на шишето?

→ Се пробува неколку пати.

→ Се вади капачето, се пали чкорче кибрит и се остава да изгори околу половина.

→ Се дува кибритот и веднаш се спушта во шишето и се враќа капачето.

→ Се следи чадот во шишето. Се чека една-две минути и се следи што се случува со чадот. Дали е сè уште тука, или го нема?

→ Потоа повторно се стиска шишето многу силно и брзо се отпушта. Што се случува во шишето сега?

→ Се повторува ова неколку пати и се дискутира со учениците. Што се случува кога се стиска, а што кога се пушта шишето?

Совет: Можеби ќе биде полесно да се види што се случува ако се гледа шишето на темна позадина или ако се вклучи мал светлински сноп странично низ шишето за да се олесни воочувањето на количината на магла/смог во шишето под различни услови.

Наставникот ја следи работата на учениците, ги насочува и им помага доколку е потребно. Потоа, ги поттикнува учениците да ги дискутираат и објаснуваат согледувањата/резултатите и да извлечат заклучок.

Имено, учениците треба да забележат дека шишето со чист влажен воздух не се менува многу кога шишето се стиска и потоа ослободува. Може да се појави мала магла при ослободување на шишето. Откако ќе се остави шишето со кибритот во него неколку минути, чадот ќе изгледа како да се исчистил. Кога ќе се стисне шишето, нема да се види ништо значајно сè додека не се ослободи при што постанува многу заматено. Чадот треба да исчезне или да се намали како што шишето повторно ќе се притисне, но ќе постане уште погуст кога ќе се ослободи вториот или третиот пат.

Првично во шишето воздухот е заситен со водна пареа. Имено, кога шишето се стиска, притисокот и температурата се зголемуваат, овозможувајќи образување на водна пареа, т.е. вода во гасовита агрегатна состојба која настанува од капките течна вода во шишето. Кога ќе се ослободи шишето, температурата веднаш паѓа (поради промената, т.е. падот на притисокот) и водната пареа кондензира во ситни капки вода при што настанува магла.

Потоа се додаваат честичките од чад. Тие може да изгледа како да исчезнуваат, но всушност само се прошируваат низ шишето и не се видливи како чад, но тие сепак остануваат во воздухот во шишето. Во овој случај кога се отпушта стиснатото шише, водната пареа кондензира во ситни капки вода. Притоа, се создава густ смог, односно секоја ситна капка вода држи честичка чад во себе.





Учениците треба да направат споредба помеѓу експериментот и она што се случува во животната средина, т.е. појавата на смог во градовите. Понатаму, дискутираат за влијанието на смогот врз здравјето на луѓето и какви сè последици може да предизвика врз живиот свет, луѓето и природата. Исто така, заклучуваат кои болести се поврзани со зголеменото ниво на смог во околината.

Потоа, поделени во мали групи, учениците добиваат задача да предложат начини како човекот може да влијае врз намалувањето на создавање на смог. Одговорите ги забележуваат во тетратка, а потоа секоја група ги презентира одговорите.

◆ Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

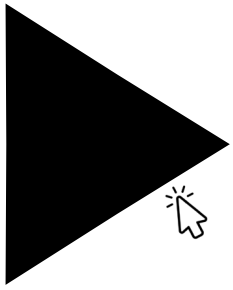
Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Што научивте ново?

Како можете научената да го користите/примените во секојдневен живот?

Како се чувствуваше на часот?

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Атмосферско загадување: Сино небо - црвено небо

ПОИМИ:

сончева светлина, светлински сноп, светлински извор, спектар на светлината, бранова должина, фреквенција на светлината, Рејлиово расејување.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.54	да ги објаснува физичките појави и користи научни концепти во секојдневниот живот;
III-А.55	да ги поврзува законитостите во експериментот со законитостите во реалната природна појава, ја воочува причинско-последичната врска и согледува дека многу природни појавtи може да се предвидат.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

КОРИСНИ ИНФОРМАЦИИ И ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ

Бојата на зајдисонцето ни дава информации за квалитетот на воздухот и неговото загадување. Прекрасното зајдисонце, богато со црвена и портокалова боја, укажува на високо ниво на атмосферско загадување. Понудената едноставна активност го моделира токму овој процес.

Оваа активност може да се реализира како демонстрација на наставникот со учениците, или учениците ја работат во групи.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА

✓ прозирна пластична кутија/голема чаша/тегла/аквариум,

✓ вода од чешма,

✓ светлински извор/светилка со тенок светлински сноп,

✓ неколку капки млеко (или некој вид на течен антисептички раствор за долготрајна демонстрација) за да се додада во водата во прозирниот сад, со цел да се види зракот,

✓ по избор: празна бела хартија/хамер, поларизирачки филтри/поларизирани очила за сонце.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

• Воведни активности

Учениците следат видеозапис или фотографии на чисто сино небо, кога Сонцето е високо над хоризонтот и зајдисонца во различни бои, кога Сонцето е ниско над хоризонтот. Се дискутираат разликите во боите на небото и учениците даваат свои објаснувања за причините коишто доведуваат до тоа. Преку насочувачки прашања, наставникот ја води дискусијата кон спектарот на белата светлина, подредеността на боите во него, нивните бранови должини/фреквенции, расејувањето на светлината од молекулите и други честички во воздухот, односно Рејлиевото расејување кое го поврзува со бојата на небото.

• Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Секоја група ја изведува активноста/експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

→ Се полни прозирниот сад со чиста вода.

→ Се вклучува светилката и се насочува светлинскиот сноп кон водата во садот. За подобар ефект, просторијата се затемнува.

→ Учениците внимателно следат и меѓу себе ги споделуваат забележаните промени во водата, кога светлината поминува низ неа.

Ако водата е многу чиста, тие може да забележат многу мали промени кај водата низ која поминува светлинскиот сноп, најверојатно некои мали честички прашина. Исто така, треба да забележат дека бојата на светлината не е многу променета поради нејзиното поминување низ водата.

→ Се додаваат неколку капки млеко во водата и добро се промешува. Повторно се вклучува светилката и се насочува светлинскиот сноп кон заматената вода со млеко во садот.

Сега учениците треба јасно да го видат светлинскиот сноп кој поминува низ течноста.

→ Се набљудува светлинскиот сноп странично, а потоа директно, од спротивната страна на светлинскиот извор (видете го дијаграмот подолу). Исто така, може да се стави бел хамер/лист под резервоарот (во тој случај одозгора се гледа проекција на светлината врз белата површина.)

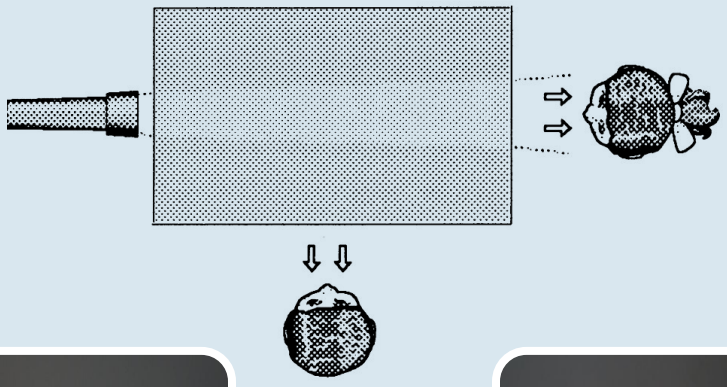
Учениците треба да воочат дека, кога гледаат од страна, светлинскиот сноп изгледа синкаво-бел (слика 1), а кога гледаат директно, од спротивната страна на светилката (слика 2), светлинскиот сноп изгледа жолто-портокалов.

→ Се додаваат уште неколку капки млеко во водата и постапката се повторува.

→ Се набљудуваат промените во бојата на светлината во водата, како и разликите меѓу боите на светлината во водата и во воздухот.

Учениците треба да воочат дека, при директно гледање, на спротивната страна од светлинскиот извор, светлината има портокалово-црвена боја во водата, а во воздухот таа боја се губи и светлината повторно е бела, како и пред да помине низ водата.

Учениците ги дискутираат промените во бојата на светлината при зголемување на количеството на млеко во водата и заклучуваат дека, во случајот млекото е загадувач на водата, ја намалува нејзината прозирност, светлината се расејува од молекулите на млекото, поради што до израз доаѓаат портокаловата и црвената боја на светлината.





слика 1



слика 2

◆ Завршни активности

Преку дискусија се прави поврзување на активноста со бојата на зајдисонцето и се заклучува дека, бојата на зајдисонцето ни дава информација за загаденоста на воздухот и неговиот квалитет. Убавото зајдисонце во портолакови и црвени бои на светлината, значи голема загаденост на воздухот. Тоа е затоа што честичките од загадувачите на воздухот, го зголемуваат расејувањето на сината и зелената боја на светллината, што значи, светлината што допира до нас е многу побогата со портокалова и црвена боја.

◆ Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



За што разговаравме на овој час?

Кои бои ги содржи спектарот на светлината?

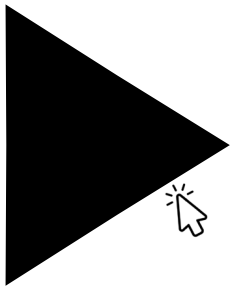
Која боја има највисока фреквенција?

Објаснете го процесот на Рајлиово распрснување!

Зошто при зајдисонце небото има црвено-портокалова боја?

Дали имате нејасен дел или прашања?

▶ **Видео упатство за експериментот**



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Улогата на озонската обвивка

ПОИМИ:

озон, ултравиолетови зраци/ УВ-зраци.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет,
III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина,
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно - истажувачката мисла,
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- УВ-ламба или друга алтернатива може да биде УВ-ЛЕД ламба за нокти,
- Материјал што свети во темнина (фосфоресцентен материјал) кој може да се купи од продавница за училишни материјали, боја од занаетчиска продавница или продавница за уметнички предмети или налепници коишто светат во темнина,
- Неколку листови флуоресцентна хартија (светложолта/зелена/розова),
- Крема за сончање со заштитен фактор 30+.

АКТИВНОСТИ ЗА ЧАСОТ

◆ Воведни активности

Учениците следат визуелна презентација за озонската обвивка и водат дискусија за нејзината улога и значењето за планетата Земја и живите организми кои живеат на Земјата.

◆ Главни активности

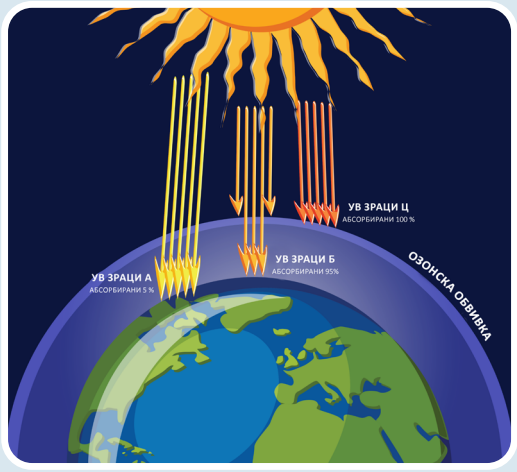
Опис на активноста:

Во затемнета просторија учениците истражуваат како изворот на УВ-светлина може да влијае врз различни материјали. Дозволете им на учениците да видат како обичната бела хартија, кафена хартија, картонот или флуоресцентните самолепливи хартии реагираат на УВ-светлото. Поголемиот дел од белите хартии содржат во себе флуоресцентна боја со цел хартијата да изгледа побела. Обоените самолепливи хартии, исто така, содржат такви бои.

Учениците ќе можат да забележат дека флуоресцентните материјали како светлорозови самолепливи хартии светат кога се осветлуваат со УВ-светлина, но штом се отстрани УВ-лампата, хартијата повторно е темна. Ова појава се нарекува флуоресценција.

Некои материјали, како што се налепниците што светат во темнина, ќе светат кога се осветлуваат со УВ-светлина, но ќе продолжат да светат и откако ќе се исклучи светлината, така што постепено ќе потемнуваат со текот на времето. Оваа појава е фосфоресценција. Во секој случај, материјалот ја апсорбира УВ-светлината и потоа ја емитира како светлина со различна боја.

По истражување на овие појави, учениците добиваат мала количина крема за сончање со заштитен фактор 30+ со цел да насликаат нешто на материјалите што светат во темнина. Учениците го следат ефектот кој притоа настанува. Набрзо ќе увидат дека дури и тенок слој на крема за сончање во голема мера го намалува светењето. Кога се набљудува на собна светлина, тенкиот слој на кремата ќе изгледа чист, транспарентен и ќе пропушта нормална светлина. Може да се заклучи дека кремата за сончање ја блокира УВ-светлината и се однесува на сличен начин како озонот.



- Завршни активности

Учениците дискутираат за резултатите од изведениот експеримент, прават споредба со однесувањето на озонот кој се наоѓа во горните слоеви на атмосферата и извлекуваат заклучок за улогата на озонската обвивка.

- Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што работевме денес? Што е озон?

Што претставува флуоресценција, а што фосфоресценција?

Која е улогата на озонската обвивка и какво е нејзиното значење за планетата Земја и живите организми коишто живеат на Земјата?

Видео упатство за експериментот

Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Кисели дождови

ПОИМИ:

сулфур диоксид, сулфуреста киселина, кисели дождови, индикатори, издувни гасови, термоелектрани.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и избира 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.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.36	да разликува физички од хемиски промени и да идентификува и демонстрира различни видови физички промени (вклучувајќи ги и промените на агрегатните состојби на супстанците), како и различни видови хемиски реакции;
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.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-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

НАПОМЕНА:

Со оглед на тоа што во овој експеримент е вклучено палење на оган со кибритчиња, заради безбедност е препорачливо наставникот многу внимателно да ја следи активноста на учениците. Дополнително, пред почеток на практичната работа, задолжително е од клупите на коишто ќе се работи да се отстранат сите запаливи материјали како што се хартија, картони, текстил и сл. Доколку има услови, овој експеримент може да се изведува и на отворено, во дворот на училиштето, подалеку од материи кои лесно се палат (лисја, трева и сл.).

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ 2 мали стаклени тегли со капак,
- ✓ 1 кутија кибритчиња,
- ✓ 1 мал нож или ножички,
- ✓ 150 mL вода,
- ✓ 1 – 2 mL индикатор*.

* Добар избор за индикатор е бромтимол сино. Доколку истиот не е достапен, може да се направи индикатор. Процедурата е следна: 100 g црвена зелка се сецка и се вари во 700 mL вода во времетраење од 10 до 15 минути. Потоа, водата се исцедува од мешавината. Течноста која сега има темновиолетова боја се става во посебен сад и се покрива. Истата се остава околу 30 минути да се излади. Таа течност претставува индикатор. Подготвувањето на индикаторот од црвена зелка може да се направи и ден пред изведувањето на експериментот.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

◆Воведни активности

Учениците следат кратка визуелна презентација за кисели дождови и потоа дискутираат за начинот на настанување на киселите дождови, причинителите и човечките активности коишто придонесуваат за нивно создавање (производство на струја, фабрики, моторни возила итн.), како и за нивното штетно влијание врз животната средина. Препорачливо е во презентацијата да биде даден и краток осврт на историјата на киселите дождови, односно кога за првпат биле забележани и проучувани.

◆Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

→ Во 20 – 50 mL чиста вода се додава од индикаторот при што се потврдува неутралната средина со соодветната боја на индикаторот.

→ Двете тегли се отвораат со тоа што капачињата треба да се остават во близина за брзо затворање подоцна во текот на експериментот.

→ Се сече врвот од 8 кибритчиња.

→ Врвовите од кибритчињата се ставаат во купче на дното од првата тегла.

→ Дршките (дрвениот дел) од истите кибритчиња се ставаат во друго купче на дното од втората тегла.

→ Едно кибритче се пали и се става во првата тегла за да се потпали купчето со врвчињата од кибрити Теглата веднаш се затвора со соодветното капаче.

→ Повторно, врвот од уште едно кибритче се поткршува.

→ Дршката од истото се потпалува и се остава во втората тегла за да се потпали купчето од дрвени дршки. Теглата, исто како и претходната, веднаш се затвора.

→ Мора да се внимава во втората тегла да нема воопшто остатоци од врвовите од кибритчињата.

Откако ќе се затворат теглите, се остава оганот во нив да изгасне, а потоа уште дополнителни 3-4 минути со цел теглите да се изладат.

→ Во двете тегли се истура по 20 – 50 mL вода во која е додаден индикаторот бромтимол сино, односно по 20 – 50 mL од течноста од црвена зелка подготвена како индикатор, со тоа што се внимава да не излезе чадот од теглите. Тоа се прави така што теглата набрзина се отвора, се истура течноста и веднаш се затвора.

→ Двете тегли се протресуваат со цел гасовите во нив добро да се измешаат со течноста.

Учениците внимателно следат и ги коментираат промените што ги забележуваат.
Имено, учениците ќе забележат дека бојата на течноста во двете тегли ќе се промени. Меѓутоа, двете тегли ќе дадат различен резултат. Учениците треба да ги воочат разликите. Бојата на индикаторот во теглата со согорени врвови од кибритчињата ќе претрпи значителна промена, бидејќи средината во теглата е кисела, додека, пак, бојата на течноста во другата тегла ќе се промени многу малку бидејќи средината во теглата е слабо кисела.







◆ Завршни активности

Учениците ги објаснуваат резултатите преку дискусија и извлекуваат заклучок.

Имено, во конкретниот експеримент, еден од гасовите добиени од согорувањето од врвовите на кибритчињата (кои содржат сулфур) е сулфур диоксид (SO_2) кој потоа реагира со водата и образува сулфуреста киселина (H_2SO_3). Во случајот со теглата која ги содржи единствено дршките од кибритите, согорува само дрво при што се ослободува јаглерод диоксид (CO_2) кој реагира со водата при што се добива јаглеродна киселина (H_2CO_3). Јаглеродната киселина исто така ја зголемува киселоста на средината, но не драстично.

Еден од полутантите на атмосферата кој е причинител за настанување на киселите дождови е сулфур диоксид. Сулфур диоксидот при реакција со водата во атмосферата образува сулфуреста киселина, односно кисели дождови. Киселите дождови настануваат најмногу во региони каде што во воздухот има големи колични сулфур диоксид.

На крајот, учениците дискутираат за тоа од каде потекнува сулфур диоксидот во атмосферата кој е причинител за појавата на кисели дождови, како и за влијанитео на киселите дождови врз здравјето на луѓето, земјоделските култури и живиот свет воопшто, инфраструктурата и корозијата на металите.

◆Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

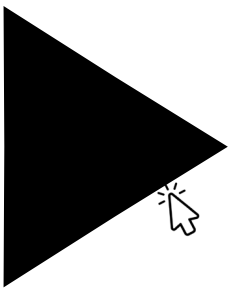
Како човекот со своите активности ослободува сулфур диоксид во атмосферата?

Како киселите дождови влијаат на растенијата и животните?

Дали со зголемување на употребата на обновливи извори на енергија можеме да ја намалиме појавата на кисели дождови?

Како се чувствуваше на часот?

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Примена на статичкиот електрицитет за заштита од загадување на воздухот

ПОИМИ:

статички електрицитет, електричен полнеж, дисперзирани цврсти честички, индустриски загадувачи, филтри за оџаци.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.29	да разгледува и избира 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.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
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.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;
III-A.59	да го објаснува концептот на електричен полнеж и течењето на струјата низ едноставни струјни кола.

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

ОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ по 1 балон за секој ученик во групата,
- ✓ 1 лист хартија - големина А4,
- ✓ 1 парче алуминиумска фолија 20 cm x 20 cm,
- ✓ 10 g мелен бибер и уште 10 g прашкасти материи (брашно, пудра, разни зачини и сл.),
- ✓ 1 волнена крпа или парче природно крзно,
- ✓ 1 PVC водоводна цевка со дијаметар 15 mm – 25 mm и должина 40 cm – 60 cm,
- ✓ 2 миризливи стапчиња за согорување,
- ✓ ќибрит,
- ✓ ножици.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

◆ Воведни активности

Учениците следат кратка визуелна презентација на тема статички електрицитет, преку која се запознаваат со електричниот полнеж на честичките и предметите, односно електричните привлечни и одбивни сили коишто се резултат на истиот. Учениците дискутираат за електризирањето на телата (пр. балон и коса, балон и волнена крпа, балон и природно крзно) при нивно меѓусебно триење, и поминување на позитивните електрични полнежи од едно на друго тело, при што едното тело (балонот) се електризира негативно, а другото тело се електризира позитивно.

Учениците дискутираат за загадувањето на воздухот предизвикано од индустриските оџаци, како тоа го забележуваме и чувствуваме и дали статичкиот електрицитет и неговото елекрично дејство може да го искористиме за намалување на загадувањето на воздухот.

◆ Главни активности

Учениците се делат по мали групи. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста. Секоја група го изведува експериментот според начинот на работа даден на лист хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Активност 1

→ Балоните се надувуваат, околу ¾ од нивниот волумен, и се врзуваат.

→ Хартијата и алуминиумската фолија се сечат или кинат на мали парчиња, со големина околу 5 mm.

→ Биберот и другите прашкасти материјали се истураат на посебни купчиња на училишната клупа. Клупата треба да биде чиста и сува.

→ Балоните се наелектризираат со триење од волнена крпа/природно крзно или од косата.

→ Проверка за наелектризираност на балонот се прави со негово доближување до еден од ѕидовите на училницата. Наелектризираниот балон се „залепува“ за ѕидот.

→ Балоните повторно се тријат со волнената крпа/парчето крзно и се доближуваат до различните купчиња од иситнети материјали коишто претходно беа подготвени.

Учениците набљудуваа и дискутираат како различните честички реагираат на наелектризираниот балон. Голем дел од нив се привлечени од балонот поради разликата во полнежите, а дел од нив не реагираат на дејството на наелектризираниот балон.

Истата постапка може да се повтори со наелектризирање на PVC цевка и нејзино доближување до иситнетите материјали и купчиња од прашкасти материјали.

Активност 2

→ Сите прозорци и врати во училницата се затвораат за да се спречи создавање на провев.

→ Присутните ученици не треба да се движат за да не создаваат струење на воздухот.

→ Двете миризливи стапчиња се палат и се оставаат во хоризонтална положба на чиста и рамна површина околу 10 – 15 s при што се создава видлив столб од чад.

→ Полека, но без задржување, наелектризираниот балон или PVC цевка се доближува до видливите столбови од чад.

Учениците го забележуваат дејството на наелектризираниот балон/PVC цевка врз столбовите од чад и честичките кои се во самиот чад.





◆ Завршни активности

Учениците ги дискутират воочените резултати од изведените експерименти и извлекуваат заклучоци. Исто така, учениците дискутираат како статичкиот електрицитет и неговото дејство може да се примени во индустријата за намалување на емисиите на штетни честички во воздухот.

Учениците, со помош на наставникот, заклучуваат дека овој принцип се користи во современите филтри за оџаци, при што наелектризираните честици од издувните гасови со помош на електрично поле меѓу две наелектризирани плочи со спротивен полнеж, се заробуваат пред да се ослободат во атмосферата.

◆ Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

Кои индустрии најмногу придонесуваат за загадувањето на воздухот?

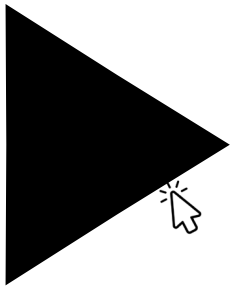
Дали во околината каде што живеете има индустриски загадувач?

Дали може да го препознаете?

Дали статичкиот електрицитет може да се искористи за намалување на загадувањето на воздухот?

Како се чувствувавте на часот?

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Превозните средства и нивниот ефект врз животната средина

ПОИМИ:

емисија на јаглерод диоксид, зелен превоз, алтернативни горива, одржлив транспорт

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.29	Да разгледува и избира 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-А.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-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.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-Б.5	Љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

НАПОМЕНА:

Оваа активност се дели на две и може да се изведе во два часа или едниот дел да биде даден како домашна задача.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ Дванаесет шишиња со волумен од 1 L до 2 L

✓ Вода

✓ Леплива трака или лепило

✓ Испечатени етикети за видовите на превоз и за количина на загадување со CO_2

✓ Табела со податоци испечатена во доволен број за групите

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

◆ **Воведни активности**

Учениците дискутираат за сите видови превозни средства со кои биле и гледаат видео каде што се прикажува колку автомобили се потребни за да се возат луѓето од еден автобус. Прават споредба и дискутираат.

◆ **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Секоја група ја изведува активноста според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Наставникот дава јасни насоки за работа на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

→ Наставникот ја почнува дискусијата за она што учениците веќе го знаат и разбираат за емисиите на CO_2 и за последиците од зголемувањето на нивото на CO_2 за планетата и животната средина. Се разговара за тоа што разбираат учениците за различните количества на CO_2 што различни видови транспорт може да ги создадат.

→ Се подготвуваат шишињата. Се обележуваат со бројка од 1 до 12.

→ Се отпечатуваат етикетите (прикачени подолу) по еден примерок за секоја група.

→ Користејќи ги податоците од табелата подолу, се полнат шишињата со означениот волумен вода за начините на транспорт што учениците ги избрале (на пример, шишето што ќе претставува меѓународен економски лет би имало 847 mL вода, шишето што претставува меѓународна железница би имало само 21 mL вода).

→ Се води список за тоа кој начин на транспорт е во секое нумерирано шише, но не се означуваат шишињата со превозните средства.

→ Задачата е учениците да ги подигнат шишињата, да ја почувствуваат масата, односно да го согледаат волуменот на вода (емисија од CO_2) и да се обидат да го поврзат нумерираното шише со начинот на транспорт на нивниот лист.

→ Им се остава време да дебатираат и дискутираат во рамките на нивните групи и меѓу групите додека се обидуваат да ги спојат шишињата со начините на превоз.

→ Кога се при крај, секоја група треба брзо да сподели кои режими одговараат со кои броеви, во кои биле сигурни и во кои не биле сигурни и зошто.

→ На крај се откриваат вистинските совпаѓања и секоја група има време да ги разгледа.

→ Доколку времето дозволува, учениците нека размислат за нивните лични превозни средства. Нека направат „дневник“ за тоа колку патуваат во текот на една недела и со кои превозни средства. Користејќи ја приложената табела, нека откријат за колкави емисии на CO_2 се одговорни и дали имаат можност да го намалат тоа.

→ Повторно, ако времето дозволува, или на следен час, учениците може го направат истото споредување со храна која е увезена и храна која е локална. Може да се донесат неколку примероци на локална и увезена храна (можеби локални тестенини и увезени, некои локални овошки и увезени, некои видови локално сирење и некои што биле увезени од далеку).

→ Учениците ги проверуваат и споделуваат ставките што ги избрале, а потоа размислуваат од каде би патувала храната и со кои превозни средства (може да истражуваат и на интернет). Потоа пресметуваат CO_2 емисии кои се генерирани за да се донесат различните видови храна на нивната трпеза.





◆ **Завршни активности**

Учениците заклучуваат што е јаглероден отпечаток и како е тој поврзан со превозните средства и со храната што ја конзумираат. Неопходно е да им се остави време на учениците да разговараат за опциите за намалување на јаглеродниот отпечаток на храната што ја јадат и начинот на живот што го водат, односно да се јаде локално произведена храна, храна одгледана во домашна градина, да се користат повеќе велосипеди, автобуси и заеднички превозни средства.

◆ Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



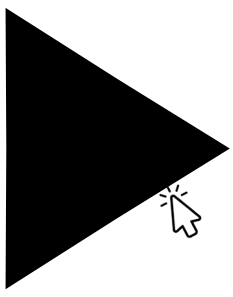
Што научивте за време на часот?

Што најмногу ве изненади?

Што вие можете да промените во секојдневните навики за да се намали вашиот личен јаглероден отпечаток?

Ресурси за поддршка, дадени подолу:

▶ **Видео упатство за експериментот**



Кликнете тука или скенирајте го кодот



Голем автомобил (бензин)



Голем автомобил (дизел)



Среден хибриден автомобил



Среден автомобил (електричен)



Лесна железница и трамвај



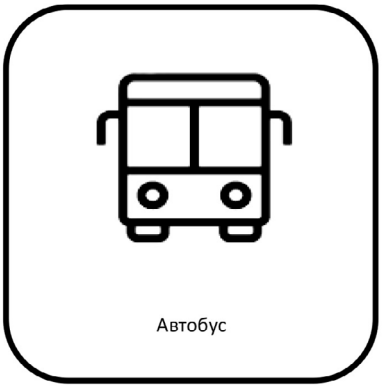
Пешачење



Мотор (среден)



Меѓународна железница



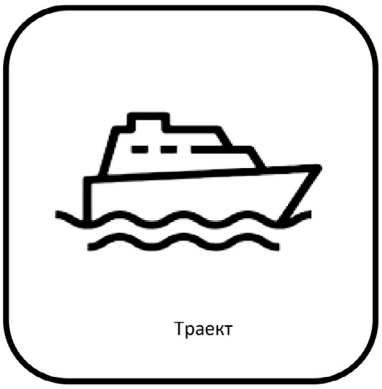
Автобус



Велосипед



Меѓународен лет



Траект

Режим на транспорт	Емисии на стакленѝчки гасови (gCO2e/km)	Релативен волумен врз основа на голем автомобил што вози на бензин = 1000 mL
Лет на долги релации (прва класа)	599,25	2118 година
Лет на долги релации (економска класа)	434,46	1535 година
Голем автомобил (бензин)	282,95	1000
Домашен лет	254,93	901
Лет на долги релации (економична +)	239,7	847
Лет на кратки релации (деловна класа)	233,6	826
Такси	211,76	748
Голем автомобил (дизел)	209,47	740
Среден автомобил (бензин)	192,28	680
Среден автомобил (дизел)	170,61	603
Лет на кратки релации (економичен)	155,73	550
Мал автомобил (бензин)	153,71	543
Такси	150,18	531
Лет на долги релации (економичен)	149,81	529
Мал автомобил (дизел)	142,08	502
Мотор (голем)	135,01	477
Голем автомобил (хибриден)	131,77	466
Траект (патник со автомобил)	129,518	458
Среден автомобил (хибриден)	108,95	385
Мал автомобил (хибриден)	105,2	372
Автобус	104,71	370

Мотор (среден)	102,89	364
Бензински автомобил, 2 патници	96,14	340
Дизел автомобил, 2 патници	85,305	301
Мотор (мал)	84,45	298
Голем автомобил (приклучен хибриден електричен)	77,31	273
Среден автомобил (приклучен хибриден електричен)	70,83	250
Големо електрично возило (електрична енергија)	66,88	236
Средно електрично возило	53,17	188
Пешачење (диета богата со говедско месо)	50	177
Автомобил на бензин, 4 патници	48,07	170
Мало електрично возило (електрична енергија)	45,67	161
Дизел автомобил, 4 патници	42,6525	151
Национална железница	41,15	145
Лесна железница и трамвај	35,08	124
Лондонското метро	30,84	109
Мал автомобил (приклучен хибриден електричен)	29,35	104
Помал автобус	27,79	98
Траект (пешачки патник)	18,738	66
Пешачење (вегетаријанец)	16	57
Еуростар (меѓународна железница)	5,97	21
Велосипед	21	74
https://ourworldindata.org/travel-carbon-footprint		

СОДРЖИНА:
Влијанието на климатските промени врз синџирите на исхрана

ПОИМИ:

синџир и мрежа на исхрана, екосистем, популација, животна заедница.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	Да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.7	Глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА

Пристап до интернет и соодветен уред, лап-топ, таблет или телефон.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Наставникот дискутира со учениците за глобалното затоплување и нејзиното влијание врз животната средина. Дискусијата се насочува кон тоа како затоплувањето од неколку степени целзиусови на глобално ниво може да предизвика промени во синџирите и мрежите на исхрана во еден екосистем и како овие промени ќе се одразат врз целата заедница.

- **Главни активности**

Активноста која е понудена за оваа содржина, а во која се симулира влијанието на глобалното затоплување врз синџирите и мрежите на исхрана во еден екосистем, се препорачува да се реализира како групна работа. Ова ќе им даде можност на учениците, во рамки на своите групи, зедно да ги дискутираат настаните коишто се случуваат во симулацијата.

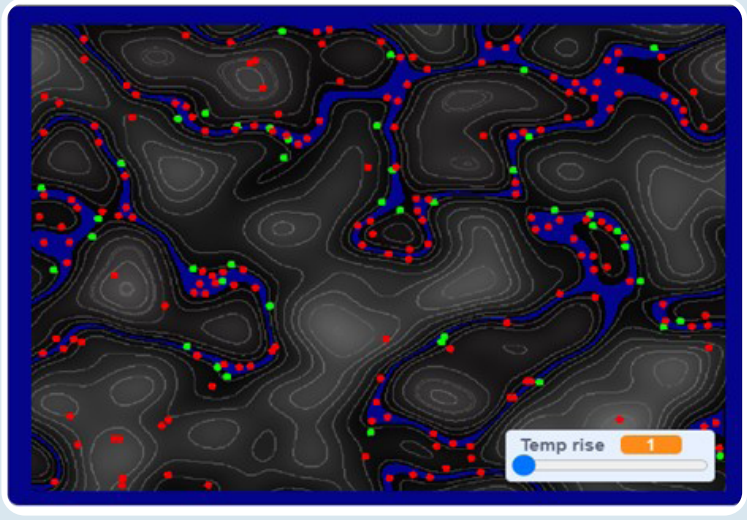
Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да има пристап до компјутер или мобилен уред и активна интернет-врска. Наставникот објаснува како работи симулаторот и дава јасни насоки за работата на групите.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Линкот до симулацијата:

https://sites.google.com/thesciencenomad.au/thesciencenomad/learning-resources/mathinking/environment/growth/global-warming-and-food-webs

Откако ќе ја отворат веб-страницата, учениците ќе може да пристапат и да ја активираат симулацијата. (Слика 1.)



Во симулацијата е претставена слика, односно релјефна карта на регион кој опфаќа области (планини и долини) кои се наоѓаат на различна надморска височина. Различните области, во зависност од нивната надморска височина, се претставени со различни нијанси на обојување. Најниските и најтоплите области се прикажани со темни нијанси, а највисоките и најладните области со светли нијанси. Со темносина боја се прикажани природните водни тела, реки или езера.

Откако ќе се стартира симулацијата, во областите во близина на реките постепено се појавуваат зелени точки коишто всушност ги претставуваат растенијата во тој екосистем. Откако ќе се населат растенијата, во симулацијата се појавуваат и црвени точки. Овие точки, кои постојано се движаат во близина на растенијата, ги претставуваат животните од таа заедница. Првично, и растенијата и животните ги населуваат истите области, односно најниските и најтоплите области во екосистемот.

Наставникот ги поттикнува учениците да размислат и да дадат свои претпоставки за тоа што ќе се случи со животната заедница доколку симулираат покачување на глобалните температури во регионот, и како овие промени ќе се одразат врз синџирите на исхрана во тој екосистем?

Учениците симулираат покачување на температурата во регионот и следат што ќе се случи со животната заедница.

Со покачување на температурата во симулаторот, започнува придвижувањето на црвените точки (животните) кон повисоките и поладни области во регионот. Како што се придвижуваат нагоре, животните не само што се одалечуваат од областите со растенијата кои се значајни за нивниот опстанок туку се соочуваат и со недостаток на доволен простор во кој би можеле да се населат. Недостатокот на храна и доволен простор за живот, ќе доведат до намалување на нивната бројност, а со текот на времето и нивно потполно исчезнување од областа.

Активноста завршува во моментот кога црвените точки потполно ќе исчезнат од симулацијата.

◆ Завршни активности

Од реализираната активност учениците доаѓаат до заклучок дека како резултат на глобалното затоплување организмите се принудени да се придвижуваат кон нови живеалишта со поповолни температурни услови. Потрагата по поповолни услови за живот и напуштањето на живеалишта доведува до нарушување на односите на исхрана како во првобитниот, така и во новонаселениот екосистем. Овие измени подеднакво влијаат врз целиот синџир на исхрана, почнувајќи од најмалиот организам па сè до најголемиот предатор, а тоа се одразува и врз функционирањето на целиот екосистем и услугите што тој ги обезбедува.

◆ Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

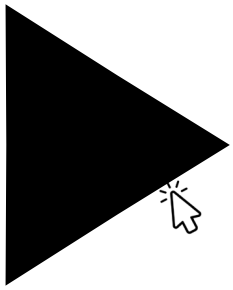
Како глобалното затоплување влијае врз синџирите на исхрана?

Какви ќе бидат последиците кои ќе ги претрпи животната заедница доколку дојде до исчезнување на одреден вид од синџирот на исхрана?

Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

Како се чувствуваше на часот?

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА: Влијанието на глобалното затоплување и стаклениччките гасови врз градежните материјали

ПОИМИ:

емисија на јаглерод диоксид, глобално затоплување, кисели дождови.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.29	Да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.32	да проценува ризици и опасности во лабораторија и да ги познава и применува мерките за претпазливост и правилата за работа во лабораторија;
III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.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-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ

За реализиација на активностите поврзани со овој експеримент потребно е подолго време поради што може да се поделат така што прво се изработуваат калапите во коишто се става подготвениот гипс за чие стврднување и сушење потребно е време, како и за неговата реакција со топол воден раствор од натриум хидрогенкарбонат (сода бикарбона). Експериментот може да се реализира и следи на неколку последователни часа.

Во оваа активност учениците треба да изградат објект (зграда/мост/кран) од гипс и да ги набљудуваат комбинираните ефекти врз гипсот од зголемената концентрација на јаглероден диоксид во атмосферата и глобалното затоплување.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ 1 широк пластичен сад/послужавник со димензии околу 30 cm x 50 cm x 10 cm,

✓ 1 - 2 чаши гипс кој брзо се стврднува,

✓ пластичен сад за мешање гипс и вода,

✓ листови од весник,

✓ ножица, хартија, леплива лента, линијар, стапчиња за мешање,

✓ 1 L топла вода,

✓ чаша натриум хидрогенкарбонат (сода бикарбона).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат видеозапис за градење и рушење на ифраструктурни објекти, како што се објекти за домување, патишта, мостови, тунели и др. Се дискутира за материјалите кои се користат за градба на ваквите објекти и времето на нивно користење. Се прави споредба на нивниот изглед по самата изградба и по подолг временски период при што се дискутира за причините за настанатите промени и оштетувањата.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Секоја група го изведува експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како Опис на активноста. Наставникот дава јасни насоки за работа на групите и го резимира описот на активноста.

Воедно, учениците следат презентација за изработка на разни делови од конструкција, калапи за нивно моделирање и начинот на мешање на гипс со вода и неговото стврднување.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

→ Се прави скица на објектот/конструкцијата: зграда/мост/кран. Зградата може да биде поставена на столбови од гипс, а кранот се поставува на постамент од гипс.

→ Се прави проценка на деловите од скицираната конструкција/објект: зграда/мост/кран кои треба посебно да се направат/излеат, а по нивното стврднување да се склопат со останатите делови во конструкцијата.

→ Се изработуваат калапи за деловите. (Се витка хартија во форма на цевки со потребните димензии.)

→ Се меша гипс со вода и се полнат изработените калапи. Се остава гипсот малку да се стврдне и исуши за да ја добие формата на калапот, по што се вади од хартиениот калап и се суши.

→ Добиените делови се вградуваат во објектот којшто се поставува во пластичниот сад/послужавник.

Фазата на изработка на гипсените елементи и нивното вградување во објектот може да се направи во еден ден доколу гипсот се исуши за 10 минути.

Кога објектите се подготвени, се пристапува кон тестирање на влијанието на зголемената концентрација на јаглерод диоксид во атмосферата и глобалното затоплување врз гипсот, односно објектот. Учениците даваат свои претпоставки за промените коишто би настанале кај објектите од гипс поставени во ладна вода и кај објектите од гипс поставени во топол воден раствор од сода бикарбона.

ОПИС НА АКТИВНОСТ 2:

→ Во неколку од садовите/послужавниците со објект се става свежа ладна вода на длабочина од околу 5-7 cm, а во останатите садови/послужавници со објект се става претходно подготвен топол воден раствор од сода бикарбона. (Во 1 L топла вода се додава околу половина чаша сода бикарбона и добро се меша.)

→ Се оставаат објектите во садовите/послужавниците со ладна вода, односно топол воден раствор од сода бикарбона од 10 до 30 минути, по што се вадат, се набљудуваат и споредуваат, а потоа се дискутираат резултатите.

Учениците ги проверуваат и споредуваат дадените претпоставки пред тестирањето со резултатите. Учениците треба да воочат дека стврднатиот гипс поставен во свежа ладна вода останува непроменет. Во послужавникот со топол воден раствор од сода бикарбона, односно топла вода збогатена со јаглерод диоксид, гипсот почнува брзо да се раствора и распаѓа.





- **Завршни активности**

Учениците извлекуваат заклучок и прават споредба и корелација со ситуации од опкружувањето. Имено, учениците ги дискутираат настанатите промени кај гипсените компоненти под влијание на топлата вода збогатена со јаглерод диоксид и ги поврзуваат со реални ситуации кои се резултат на зголеменото присуство на стаклени гасови во атмосферата и глобалното затоплување.

Учениците заклучуваат дека кај инфраструктурните материјали, како челикот и бетонот, со зголемување на температурата и покачување на концентрацијата на јаглерод диоксид во атмосферата се забрзува процесот на корозија и деградација.

Учениците треба да разберат дека челикот е особено подложен на корозија кога е изложен на повисоки нивоа на јаглерод диоксид бидејќи при хемиската реакција на корозија во присуство на јаглерод диоксид се образува карбонат кој го ослабува структурниот интегритет на челикот. Овој процес се забрзува при зголемена температура бидејќи со повишување на температурата, брзината на хемиската реакција се зголемува.

Бетонот е исто така подложен на ефектите од зголемените нивоа на јаглерод диоксид во атмосферата бидејќи јаглерод диоксидот со водата од атмосферата формира јаглеродна киселина која, пак, потоа, може да го ослабне и да го разложи бетонот со текот на времето. Покрај тоа, зголемените температури може да доведат до термичка експанзија и контракција на бетонот, што може да предизвика пукање и дополнително структурно оштетување.

- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



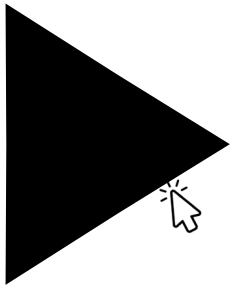
Какви се ефектите од зголемените температури (глобалното затоплување) и покачените нивоа на јаглерод диоксид во атмосферата врз инфраструктурните материјали како челик и бетон?

Кои се последиците?

Какви чекори може да се преземат за да се намали емисијата на јаглерод диоксид во атмосферата со цел да се заштити критичната инфраструктура?

https://www.roadbotics.com/2022/06/08/hot-weather-effects-on-roads/

▶ **Видео упатство за експериментот**



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА: Влијанието на глобалното затоплување врз брзината на хемиските реакции во природата

ПОИМИ:

брзина на хемиска реакција, температура, глобално затоплување.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.29	Да разгледува и избира 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.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.36	да разликува физички од хемиски промени и да идентификува и демонстрира различни видови физички промени (вклучувајќи ги и промените на агрегатните состојби на супстанците), како и различни видови хемиски реакции;
III-A.42	да ја толкува кинетиката на хемиските реакции;
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-Б.5	Љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-Б.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.

КОРИСНИ ИНФОРМАЦИИ

Планетата Земја и животот на неа се карактеризираат со низа промени, а голем број од нив вклучуваат хемиски реакции. Создавањето и уништувањето на озонот се хемиски реакции, распаѓањето на растенијата, животните, па дури и распаѓањето на зградите и другите објекти се резултат на хемиски реакции. Замрзнувањето на водата и топењето на мразот се физички процеси. Врз сите овие процеси влијание има глобалното затоплување. За многу хемиски реакции, покачувањето на темепратурата за 10 °C ја зголемува брзината на реакцијата два пати. Па така, како што се зголемува глобалното затоплување, покачувањето на температурата ја менува брзината на голем број хемиски реакции. Повисоките температури може да доведат до побрзо распаѓање на органските материи, како што се отпадоци од лисја, тресет и сл., што доведува до ослободување на поголемо количество CO_2 во атмосферата во единица време. Во водните екосистеми може да дојде до побрз раст на алгите и микроорганизмите што сигурно ќе влијае врз рамнотежата во екосистемот. Сите овие глобални предизвици се резултат на климатските промени.

АКТИВНОСТИ ЗА ЧАСОТ

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

За двете реакции:

✓ 6 садови со волумен околу 1 L (за двата случаи по 3)

✓ коцки мраз

✓ вода од чешма

✓ топла вода (загреана на околу 50 °C)

Реакција 1: Фермантација на шеќер со квасец

✓ 3 мали шишиња со ист волумен (300 - 600 mL) со тесен отвор

✓ 3 балони

✓ 3 лажички обичен шеќер/мед/глукоза

✓ 3 мали лажички квасец

Реакција 2: Реакција меѓу натриум хирогенкарбонат и оцет

✓ 3 лажички натриум хидрогнекарбонат

✓ 3 мали гумени ластичиња или врвки

✓ 3 хартиени марамчиња

✓ 3 патент ќеси

✓ 3 x 100 mL оцет

- **Воведни активности**

Учениците дискутираат за факторите кои влијаат врз брзината на хемиските реакции. Особен акцент се става на влијанието на температурата врз брзината на реакциите при што учениците објаснуваат зошто со покачување на темепературата брзината на реакцијата се зголемува.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Секоја група го изведува експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Наставникот дава јасни насоки за работа на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

За двете реакции се поставуваат по три различни водни бањи, секоја на различна температура. Две бањи треба да имаат ледена вода, две вода на собна температура и две топла вода со температура од околу 50 °C. Непосредно пред да се започне со активноста, квасецот се меша со околу 50 mL вода со температура од 30 °C и се додава една лажичка шеќер во смесата. Ова се прави за да се активира и подготви квасецот. Се остава на топло место од 5 до 10 минути. По поминатото време, би требало да почнат да се појавуваат меурчиња и да се образува пена.

→ Додека се чека да се активира квасецот, се додава по малку шеќер во секое од шишињата и се меша/протресува додека не се раствори.

→ Шишињата се ставаат по едно во секоја од водните бањи за секое да дојде до потребната температура.

→ Кога се готови, се додава иста количина квасец во секое шише, се промешуваат и се става балон на отворот на секое шише.

→ Потоа се враќаат назад во нивните водни бањи.

→ Се оставаат да постојат од 10 до 20 минути, а во меѓувреме се извршува другата активност.

→ Повторно се поставуваат 3 водни бањи: со мраз, на собна температура и на температура од 50 °C.

→ Се става една лажичка натриум хидрогенкарбонат во хартиено марамче и се завиткува за да се задржи прашокот. Се става гумено ластиче или се врзуваат марамчињата со врвки за да останат затворени (како пакетче).

→ Во секоја од патент ќесите, се додаваат по 100 mL оцет, цврсто се затвораат и се ставаат во водните бањи. Се оставаат да постојат околу 5 минути за да ја достигнат истата температура како и водната бања.

→ Кога се готови, една по една се тестираат реакциите, почнувајќи со ледената бања.

→ Се отвора патент ќесичката. Еден ученик го става пакетчето со натриум хидрогенкарбонат во отворот на ќесичката. Доколку е можно, треба да се фати пакетчето од страните на ќесичката и да се држи

→ Кога ќесичката е добро затворена, тогаш се пушта пакетчето во оцетот.

→ Се следи и евидентира што се случува, колку брзо се создава CO_2, колку брзо се надувува ќесата.

→ Потоа, се повторува активноста со оцетот кој е на собна температура.

→ А, потоа, конечно се тестира топлиот оцет.

→ Од учениците се бара да дадат претпоставки за секој од случаите, да ги следат промените и да евидентираат (што се случува, колку брзо се одвива реакцијата, како температурата влијае врз брзината на реакцијата).

◆ Завршни активности

Учениците ги дискутираат и објаснуваат резултатите. Прават споредба. Извлекуваат заклучок за тоа како температурата влијае врз брзината на реакцијата во двата случаи: ферментација на шеќер со квасец и реакција меѓу натриум хидрогенкарбонат и оцет. Даваат одговор дали балоните се подеднакво надувани и објаснуваат зошто.

Се прави корелација со случаи од животната средина, односно се развива дискусија кои хемиски реакции во животната средина би можеле да бидат засегнати поради глобалното затоплување, односно покачувањето на температурата. Какви нарушувања може да настанат поради тоа? Се извлекуваат заклучоци.



◆ **Рефлексија**

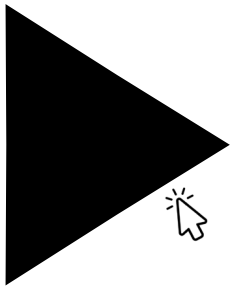
Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија. Воедно, одговараат и на следните прашања:



Како глобалното затоплување влијае на процесите во екосистемите?

Какви чекори треба да преземе човекот за да го спречи глобалното затоплување?

▶ **Видео упатство за експериментот**



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Влијание на производството на храна врз животната средина

ПОИМИ:

производство на храна, транспорт на храна, месни производи, стакленѝчки гасови, преживари, метан.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.29	Да разгледува и избира 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-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.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.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.6	Природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно користување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ Табела со податоци (приложена подолу или во апликацијата Food Data)

✓ За секој ученик по

- неколку листови хартија формат А4 и
- пенкала или моливи

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

◆ Воведни активности

Учениците дискутираат за постоењето на многу аспекти на современото живеење коишто имаат големи влијанија врз животната средина, но се невидливи за луѓето како потрошувачи. На пример, кога јадеме оброк, можеби размислуваме за храната во чинијата, но не сме свесни за тоа што е вклучено при нејзиното создавање, производство и транспорт. Секој производ што го купуваме, секое парче храна што го јадеме потрошило ресурси (како земја, вода, ѓубриво) и енергија. Ова има одредено влијание, директно и индиректно.

◆ Главни активности

На учениците им се делат потребните материјали за активноста. Потоа, во времетраење од неколку минути, секој ученик треба да размисли за вечерниот оброк што го имал неодамна или оброкот којшто особено го сака.







ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Чекор 1:

Учениците треба да направат список со состојките што биле внесени во оброкот којшто го смислиле, можеби парче леб, малку путер, неколку колбаси, малку компири, чаша млеко итн. Важно е да размислат за основните компоненти, односно состојките на оброкот. Доколку запишат „пита“ на списокот, се замолуваат да размислат за состојките на питата, односно од кое животно е месото, тестото дали е направено од пченица или од нешто друго и сл.

Откако ќе размислат за оброкот и ќе направат список, се замолуваат да нацртаат едноставен цртеж на оброкот како што би изгледал на чинија. Нацртаната чинија треба да заземе околу половина од страницата А4 формат. Учениците треба да го нацртаат оброкот јасно за да може да се види секое парче храна што е можно појасно.

Кога ќе завршат, се одвојува малку време за да се поттикне дискусија за тоа какви влијанија би можеле да произлезат од производството на различната храна. Што би можело да има најголемо влијание, што се случува при производството на брашно, лименка сок или хамбургер.

Наставникот ја води дискусијата со цел да се нагласат често скриените влијанија. На пример, јадењето говедско месо значи не само дека има потреба да се одгледуваат говеда, туку дека има и потреба за многу пасишта за одгледување на храната за говедата. Значи, количината на земја потребна за одгледување на добиток не е само земјата на која живее стоката, туку и многу поголем простор, простор во кој би можело да расте храна за луѓето да ја јадат. Поради начинот на кој одредени животни преживари (говеда, овци, кози) ја варат нивната храна, тие создаваат големи количини на јаглерод диоксид и метан кои ги испуштаат во воздухот.
Откако учениците ќе имаат време да истражат за овие аспекти, тие се подготвени за следниот чекор.

Чекор 2:

Учениците добиваат насока дека следниот чекор е да го прецртаат својот оброк на ново парче хартија. Но, овој пат, треба да ја прилагодат големината на храната така што да ги претставува нивните нивоа на емисија на стаклени гасови. Како средна точка е избрана количината на стаклени гасови потребна за производство на пилешко месо. Доколку производството на храната што ја имаат на чинијата генерира 10 пати повеќе стаклени гасови од количината на стаклени гасови коишто ги генерира производството на пилешко месо, тие треба да го прецртаат тој продукт 10 пати поголем - ова би било случај за парче стек. Компирите во споредба со стекот произведуваат само 1/20 од стаклени гасови по килограм од пилешкото, така што тие би го прецртале компирот да биде 1/20 од големината на пилешкото месо.

Резултатите ќе бидат многу изненадувачки и поучни. Ова ја прави јасна врската помеѓу изборот на храна и влијанијата врз животната средина.

Откако ќе го завршат својот цртеж, учениците се поттикнуваат на дискусија, што би можеле да направат за да го намалат своето влијание, каква храна може да изберат да конзумираат и сл.

(Табелата подолу ја вклучува и релативната количина на земјиште потребна за производство на килограм од секој вид храна. Истата активност може да се повтори, но да се истражи користењето на земјиштето за одгледување на одредената храна, кои видови храна се проблематични и за користење на земјиштето и за емисијата на стаклени гасови. Како што следуваат активностите, учениците може да изберат друг оброк, појадок или ручек.)

- **Завршни активности**

Учениците извлекуваат заклучоци коишто произлегуваат од дискусијата, со особен акцент за влијанието на производството храна врз животната средина.

На учениците може да им се даде задача да дизајнираат рецепт за оброк со најмала емисија на стакленички гасови.

Табела со необработени податоци

Податоците за табелата и активноста се засноваат на Студијата на Пур и Немечек, 2018 и се преземени од порталот Нашиот свет во податоци:

https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food#:~:text=The%20study%20by%20Joseph%20Poore,used%20for%20animal%2Dsourced%20foods

Производ	Година	Користење на земјиште по kg (Пур и Немечек 2018)	Емисија на стакленички гасови по kg (Пур и Немечек 2018)	Користење на земјиштето по kg од живина	Емисија на стакленички гасови по kg од живина
Говедско месо (стадо говеда)	2010	326.21	99.48	26.69	10.08
Темно чоколадо	2010	68.96	46.65	5.64	4.73
Јагнешко и овчо месо	2010	369.81	39.72	30.26	4.02
Говедско месо (млечно стадо)	2010	43.24	33.3	3.54	3.37
Кафе	2010	21.62	28.53	1.77	2.89
Ракчиња (одгледани)	2010	2.97	26.87	0.24	2.72
Сирење	2010	87.79	23.88	7.18	2.42
Риба (одгледана)	2010	8.41	13.63	0.69	1.38
Свинско месо	2010	17.36	12.31	1.42	1.25
Месо од живина	2010	12.22	9.87	1	1
Јајца	2010	6.27	4.67	0.51	0.47
Ориз	2010	2.8	4.45	0.23	0.45
Кикирики	2010	9.11	3.23	0.75	0.33
Шеќер од шеќерна трска	2010	2.04	3.2	0.17	0.32

Тофу	2010	3.52	3.16	0.29	0.32
Млеко	2010	8.95	3.15	0.73	0.32
Овесни снегулки	2010	7.6	2.48	0.62	0.25
Домати	2010	0.8	2.09	0.07	0.21
Шеќер од шеќерна репка	2010	1.83	1.81	0.15	0.18
Други мешунки и житарки	2010	15.57	1.79	1.27	0.18
Вино	2010	1.78	1.79	0.15	0.18
Пченка	2010	2.94	1.7	0.24	0.17
Пченица и 'рж	2010	3.85	1.57	0.32	0.16
Бобинки и грозје	2010	2.41	1.53	0.2	0.16
Касава	2010	1.81	1.32	0.15	0.13
Јачмен	2010	1.11	1.18	0.09	0.12
Други овошја	2010	0.89	1.05	0.07	0.11
Грашок	2010	7.46	0.98	0.61	0.1
Млеко од соја	2010	0.66	0.98	0.05	0.1
Банани	2010	1.93	0.86	0.16	0.09
Друг зеленчук	2010	0.38	0.53	0.03	0.05
Зелка	2010	0.55	0.51	0.05	0.05
Кромид и праз	2010	0.39	0.5	0.03	0.05
Компири	2010	0.88	0.46	0.07	0.05
Јаткасти плодови	2010	12.96	0.43	1.06	0.04
Јаболка	2010	0.63	0.43	0.05	0.04
Репки	2010	0.33	0.43	0.03	0.04
Цитрусни овошја	2010	0.86	0.39	0.07	0.04

◆ Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Како процесот на создавање, производство и транспорт на храна влијае врз животната средина?

Кои два аспекта од процесот на создавање, производство и транспорт на храна се анализираа во овој час?

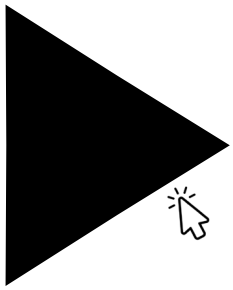
Што испуштаат преживарите при дигестија на храната?

Како тоа влијае врз животната средина?

Како вие би можеле да го намалите влијанието врз животната средина во овој контекст?

Дали и колку ви беше интересна денешната содржина?

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

МОДУЛ 4

ЕНЕРГИЈАТА И ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

СОДРЖИНА:
Хидроцентрали и нивното влијание врз животна средина

ПОИМИ:

брана, хидраулична турбина, електрична машина - генератор, кинетичка енергија, механичка енергија, обновлива енергија акумулациска хидроелектрана, водно тркало, акумулациско езеро.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.31	да изведува едноставни експерименти користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења користејќи соодветна опрема и инструменти,
III-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина,
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Активност 1 – Висината дава енергија

✓ 2 шишиња безалкохолни пијалаци од 1 L со капачиња,

✓ цевка/гумено или пластично црево со должина околу 1 m и приближно 5 mm дијаметар,

✓ малку вода и кофа,

✓ ножици или остар нож.

Активност 2 – Водено тркало

✓ 2 пластични шишиња со волумен околу 1 L,

✓ јака сламка за пиење вода или дрвени стапчиња за ражничи,

✓ глина за моделирање,

✓ десетина пластични лажичиња,

✓ конец (приближно 1 m),

✓ повеќе мали тегови.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат визуелна презентација или фотографии за хидроелектраните во Македонија: главните хидролектрани и малите хидроелектрани. Потоа накратко дискутираат за тоа како изгледаат, колкав е нивниот удел на произведена електрична енергија во вкупните потреби на државата, дали има негативни ефекти од хидроцентралите и кои се тие.

- **Главни активности**

Учениците се делат во групи. Секоја група треба да ги изработи двете активности. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

Наставникот ги насочува учениците да се фокусираат повеќе на материјалите кои ги користат отколку на декорацијата и дизајнот на кој било елемент во моделот. Исто така, наставникот ги запознава учениците дека нивните модели ќе бидат тестирани/проверени.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Активност 1 – Висината дава енергија

- Учениците во рамки на групата прават по еден отвор во секое капаче од шишињата во кој вметнуваат дел од пластичната цевка.
- Во едното капаче, поставуваат дел од цевката со должина од приближно 70 - 80 cm, а во другото капаче го поставуваат останатиот дел од цевката со должина од приближно 10 - 20 cm. Исто така, проверуваат дали отворите на капачињата се добро затворени околу цевките и дали низ отворите на цевките може да тече вода.

- Користејќи ножици или остар нож го сечат дното од секое шише, а со капачињата во кои се поставени цевките се затвораат отворите на шишињата.
- Двајца ученици од групата ги држат шишињата над кофа или одвод, на иста висина над подлогата, со капачињата и цевките надолу. Друг ученик го полни секое шише со околу 600 mL вода, додека трет ученик ги држи цевките затворени за да го спречи истекувањето на водата (важно е двете шишиња да бидат на иста височина и во двете шишиња да се стави иста количина на вода).
- Наставникот бара од учениците да размислат што ќе се случи кога ќе се отворат цевките. Дали двете шишиња ќе се испразнат со иста брзина и време? Дали подолгата цевка има поголем отпор на проток? Кое шише побрзо ќе се испразни?
- После дискусијата, учениците ги отвораат двете цевки во исто време и набљудуваат кое шише побрзо се празни.
- Оваа активност учениците ја изведуваат надвор или на место каде што можат да дозволат водата да прска наоколу.
- Двете шишиња повторно се полнат со исто количество на вода, се држат на иста висина, а додека водата истекува, учениците го свиткуваат крајот на секоја цевка при што го насочуваат истекувањето на водата настрана и набљудуваат од која цевка водата прска подалеку.

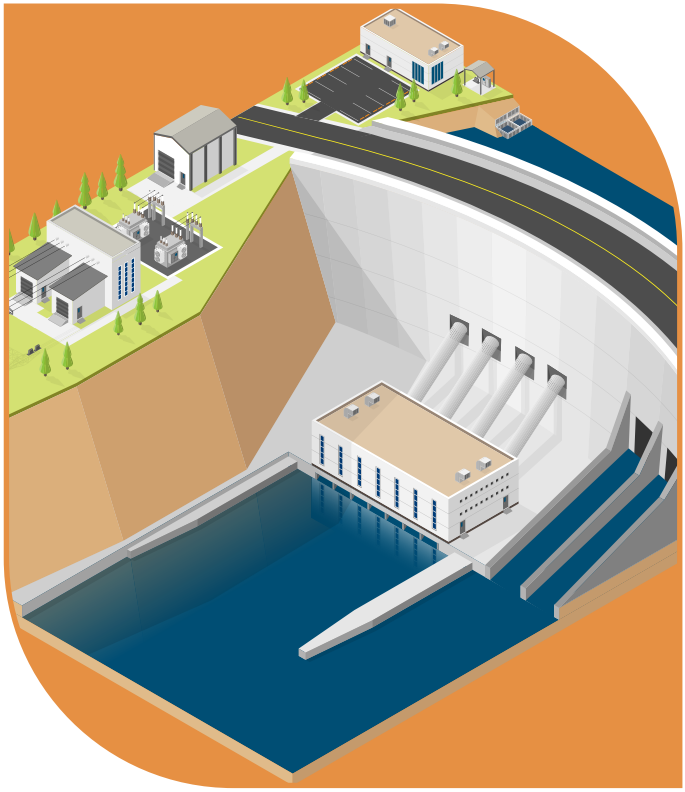
Учениците воочуваат дека шишето со подолга цевка се празни побрзо, а кога цевките на слободниот крај се свиткани, водата од шишето со подолга цевка прска подалеку. Наставникот отвора дискусија за причините коишто доведуваат до побрзо празнење на шишето со подолга цевка и заклучуваат дека хидростатскиот притисок во системот зависи правопропорционално од висинската разлика меѓу слободната површина на водата и местото каде што таа истекува од цевката, т.е од висината на течниот столб. Учениците ги оставаат настрана материјалите и преминуваат на активност 2. Конструкција на водно тркало.

Активност 2 – Водно тркало

Пред активноста, пожелно е наставникот да има подготвено и тестирано водно тркало за да им го покаже на учениците.

- Учениците прават топче со големина на пинг-понг од глина за моделирање така што ја тркалаат глината низ рацете, а потоа ја моделираат и добиваат кружен диск.
- Протнуваат сламка или дрвеното стапче низ центарот на глинениот кружен диск и го поместува дискот на средина на дрвеното стапче/сламката кое има улога на вратило/оска. Краевите од рачките на лажиците ги лепат/прицврстуваат на работ од дискот (со крајот лажиците се свртени нанадвор и со иста насока), така што формираат лопатки кои ја фаќаат водата. На овој начин учениците формираат водно тркало.
- Користејќи ножици или остар нож, учениците го сечат и отвараат шишето над потесниот негов дел, а потоа прават два странични отвори во кои го протнуваат стапчето/сламката со глинен диск. Потребно е отворите да се на иста висина за да воденото тркало е хоризонтално и да се осигура негово лесно вртење и стабилност.
- Учениците го користат системот шише-цевка од претходната активност за насочување на воден тек кон водното тркалото. Со менување на висината шишето од кое дотекува вода до водното тркало учениците воочуваат дека се менува брзината на вртење на тркалото.
- За да ја проверат способноста на водното тркало да врши механичка работа, учениците врзуваат конец со тег на делот од оската на тркалото кој излегува надвор од шишето. Со вртење на тркалото, конецот се намотува околу оската и го крева тегот. Наставникот ја следи работата на учениците, ги насочува и им помага доколку е потребно. Потоа, ги поттикнува учениците да ги дискутираат и научно објаснуваат резултатите.

Учениците заклучуваат дека со промена на дизајнот на тркалото може да се креваат поголеми тежини. Ако тркалото има повеќе лажици, или лажиците имаат подолги рачки, моќноста на воденото тркало е поголема. Исто така, тракалото има поголема моќност доколку водата која го врти, паѓа од поголема висина поради што удира врз неговите лопатки со поголема брзина, односно поголема кинетичка енергија. Сето ова учениците го поврзуваат со реалните хидроцентрали.





- **Завршни активности**

Учениците се поттикнуваат да направат паралела помеѓу активноста, реалните хидроелектрани кои ги виделе и нивното влијание врз животната средина. Тие дискутираат за позитивните и негативните ефекти од хидроелектраните. Потоа се делат во две групи, едната група ги набројува сите позитивни ефекти од хидроелектраните, а другата група сите негативни ефекти. На крај се разговара за можните решенија. Учениците заклучуваат дека хидроелектраните се еден од главните извори на електрична енергија кои не може да се укинат целосно, но може да се користат современи технологии кои во голема мера би ги намалиле негативните ефекти. Исто така, учениците дискутираат на темата кој вид на енергија е најсоодветен за Македонија, и во која пропорција се поделени различните видови на енергија (колку се генерира од термоелектрани, колку од хидроелектрани, колку од соларни ќелии колку од ветерници). Да знаат кои се и каде се главните електрани во Македонија.

- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

- Што правевме денес?
- Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?
- Што научивте ново?
- Како можете наученото да го користите/примените во секојдневен живот?
- Како се чувствуваше на часот?



Видео упатство за експериментот

Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Урбани топлински острови

ПОИМИ:

топлина, апсорпција на топлина, одбивање на топлина, температура, ефект на урбан топлински остров, глобално затоплуваање.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и избира 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.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
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.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА:

✓ Неколку рапави подлоги (според бројот на групи) со димензии околу 50 cm x 80 cm

✓ Избор на урбани градежни материјали како на пр.: керамички тули, стаклени шишиња, темна боја, црна лента, плитки земјени садови наполнети со сува земја, камења итн.

✓ Избор на рурални материјали како на пр.: градежен картон/тврда хартија, плитки земјени садови со влажна почва, широки плитки садови со вода, плиток сад со свежо никната пченица, луцерка или слично итн.

✓ Шише со распрскувач за вода, лепило, боици, ножици, леплива лента.

✓ IR (инфрацрвени/бесконтактни) термометри.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат визуелна презентација/фотографии од урбани средини и пејзажи на рурални средини. Потоа дискутираат за позитивните и негативните страни на живеењето во урбана и рурална област, температурните разлики меѓу урбаната и руралната област и причините за нивно појавување.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Неколку групи прават мали модели на град, други групи прават мали модели на рурална средина (шума со земјоделско земјиште). Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Наставникот ги насочува учениците да се фокусираат повеќе на материјалите коишто ги користат отколку на декорацијата и дизајнот на кој било елемент во моделот. Исто така, наставникот ги запознава учениците дека нивните модели ќе бидат тестирани.

- Групите ги изработуваат моделите на подлога (послужавник/табла) која лесно и безбедно може да ја преместат двајца ученици во и надвор од училницата.
- При изработка на моделот на град групите користат мали тули или стаклени шишиња како згради, улиците може да бидат претставени со црна лента, паркинг-дворовите со мали плитки садови со сува темна земја или камења.
- За моделите на рурална средина (шума со земјоделско земјиште) се користи едноставен зелен картон/тврда хартија кои се ставаат во подлогата (послужавник/табла) со влажна почва. Исто така, може да се користи и претходно подготвен плиток сад со свежо никната пченица, луцерка или слично, за да има и жива зелена површина при тестирањето. Моделите на дрвја се изработуваат од хартија и треба да имаат широка просторна (не хоризонтална) крошна за да прават сенка. Дрвјата во едната зона од шумата може да се испрскаат со малку вода, а во другата зона остануваат суви.

Наставникот ги запознава учениците со начинот на тестирање/проверка на нивните модели на градови, шуми и земјоделски земјишта, преку периодично мерење на температурата на неколку претходно мапирани точки од различни површини на моделот при што се следи нивното загревање и задржување на топлината. Надворешните услови за сите модели се исти.

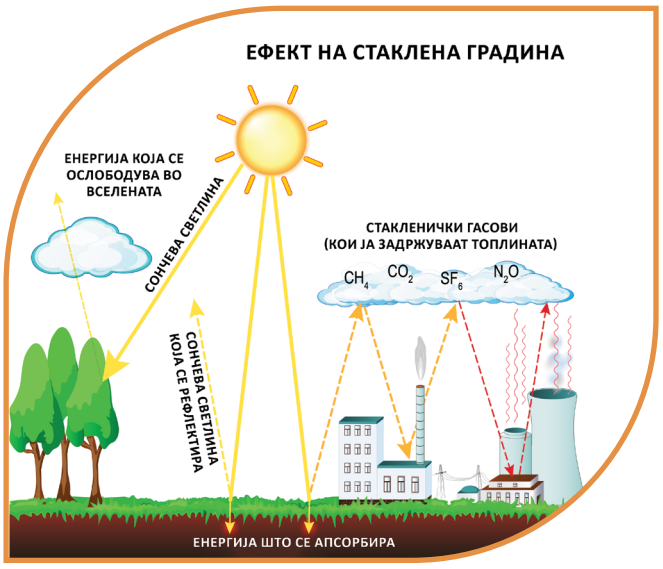
Учениците ги споделуваат своите размислувања и даваат претпоставки кои ги запишуваат во своите тетратки. Претпоставките се однесуваат на температурата и загреаноста на мапираните точки од моделите како и температурните разлики кај различните модели.

- Учениците во рамки на групата избираат/мапираат точки од различни површини на својот модел на кои ја мерат температурата.
- Со помош на инфрацрвен термометар учениците ја мерат температурата на мапираните точки и податоците ги запишуваат во табела.
- Исто така пресметуваат средна вредност од измерените температури на различните површини (во мапирани точки) во моделот, во ист момент на времето и истата ја запишуваат.
- На сончев ден учениците ги изнесуваат своите модели и директно ги изложуваат на сончевите зраци.
- Со помош на инфрацрвен термометар учениците прават 4-5 периодични мерења на температурата во мапираните точки во интервал од по 5 минути, а податоците ги запишуваат во табела. За секое мерење на температурата на различните површини (во мапираните точки) од моделот учениците пресметуваат средна вредност.
- Потоа учениците ги враќаат своите модели во училницата (за симулирање на ноќ) и ги мерат температурите на различните површини (во мапираните точки) во интервали од 5 минути за уште 10-20 минути. Податоците ги запишуваат во табела. За секое мерење на температурата во различни мапирани точки од моделот учениците пресметуваат средна вредност.
- Во рамки на групата учениците ги анализираат измерените температури и нивните промени во различни мапирани точки/површини од својот модел на град или рурална средина.
- Средните вредности на температурите од различни модели во зависност од времето графички ги претставуваат.

Наставникот ја следи работата на учениците, ги насочува и им помага доколку е потребно. Потоа, ги поттикнува учениците да ги дискутираат и објаснуваат резултатите, да ги споредуваат со претходно дадените претпоставки и да извлечат заклучоци.

- Во рамки на класот, учениците заеднички го анализираат графиконот и носат заклучоци.
- Учениците воочуваат дека при иста изложеност на сончева светлина постојат температурни разлики кај моделите на град и рурална средина (шума и земјоделско земјиште). Температурите кај моделот на град се повисоки од температурите кај моделот на рурална средина. Исто така, воочуваат дека температурите во моделот на град опаѓаат побавно (графиконот е поблаг) во споредба со температурите во моделот на рурална средина (графиконот е пострмен).
- Учениците заклучуваат дека слично се случува и на Земјата. Имено, градовите имаат повисока температура и побавно се ладат во однос на руралните средини од нивната околина.





- **Завршни активности**

Учениците се поттикнуваат да направат врска меѓу изведената активност, урбаните топлински острови, ефектот на стаклена градина и глобалното затоплување. Потоа, дискутираат на кој начин може да се намали ефектот на урбаните топлински острови т.е температурните разлики помеѓу урбаните градски подрачја и руралните средини од нивната околина. Учениците, поделени во мали групи, добиваат задача да предложат начини како човекот може да ги намали овие температурни разлики. Своите идеи ги забележуваат во тетратка, а потоа секоја група ги презентира и дискутира во рамките на класот. Доколку има време учениците во групи може да направат физички модел на град со мал ефект на топлински остров, односно мала температурна разлика со околните рурални области, кој понатаму би го тестирале.

На крајот учениците ги заклучуваат начините преку коишто може да се намали ефектот на урбаните топлински острови и важноста од непокачување на температурата на атмосферата. Исто така, заклучуваат дека ефектот на урбани топлински острови ја зголемува глобалната температура на Земјината топка поради што се случуваат климатски промени. Доаѓаат до заклучок дека ефектот урбани топлински острови, всушност, е поврзан со глобалното затоплување.

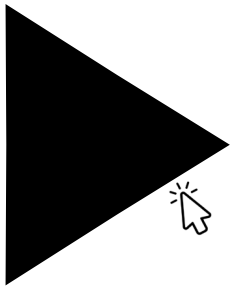
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- Што правевме денес?
- Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?
- Што научивте ново?
- Како можете научената да го користите/примените во секојдневниот живот?
- Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

ПРИЛОГ 1

Предлог - работен лист за моделот на урбана област

Табеларен приказ на измерени температури во моделот на град во текот на сончев ден

Време	0 минути	5 минути	10 минути	15 минути	20 минути
t_1 (°C) - температура на тула					
t_2 (°C) - температура на стакло					
t_3 (°C) - температура на улица					
t_4 (°C) - температура на паркиралиште					
$t_{ср}$ (°C)					

Табеларен приказ на измерени температури во моделот на град во текот на ноќта (во училницата)

Време	0 минути	5 минути	10 минути	15 минути	20 минути
t_1 (°C) - температура на тула					
t_2 (°C) - температура на стакло					
t_3 (°C) - температура на улица					
t_4 (°C) - температура на паркиралиште					
$t_{ср}$ (°C)					

Предлог-работен лист за моделот на рурална област

Табеларен приказ на измерени температури во модел на рурална област во текот на сончев ден

Време	0 минути	5 минути	10 минути	15 минути	20 минути
t_1 (°C) - температура на зелена површина					
t_2 (°C) - температура на влажна зона во шумата					
t_3 (°C) - температура на сува зона во шумата					
t_4 (°C) - температура на жива зелена површина					
$t_{ср}$ (°C)					

Табеларен приказ на измерени температури во модел на рурална средина во текот на ноќта (во училницата)

Време	0 минути	5 минути	10 минути	15 минути	20 минути
t_1 (°C) - температура на зелена површина					
t_2 (°C) - температура на влажна зона во шумата					
t_3 (°C) - температура на сува зона во шумата					
t_4 (°C) - температура на жива зелена површина					
$t_{ср}$ (°C)					

СОДРЖИНА:
Бучавата и нејзиното влијание врз квалитетот на живот

ПОИМИ:

ниво на гласност, бучава, децибели, ехолокација, просторно расудување.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.47	да применува знаења за основните животни процеси кои се одвиваат на ниво на организмите со цел да го подобри квалитетот на сопствениот живот;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.53	да анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА:

Прва активност

- истражување на загаденоста на животната средина со бучава

✓ Интернет-врска.

✓ Паметен телефон/таблет со апликација за мерење на ниво на гласност на звук, (потребно е сите ученици да користат иста апликација за да може да ги споредат резултатите). Предлог апликација која е наменета за употреба во училиштата е „Too Noisy“ и е достапна за Android и IOS платформите. Друга корисна апликација за Android и за IOS е „Decibel X“

✓ Карта (физичка или дигитална) за лоцирање на местото на кое се мери јачината на звукот/бучавата. (За читање податоци од дигитална карта, видете го линкот:

https://support.google.com/mymaps/answer/3024925?hl=en&co=GENIE.Platform%3DDesktop)

✓ Лист за евиденција.

Втора активност

- влијание на бучавата врз способноста за брзо размислување

✓ Интернет-врска.

✓ Звучен запис за загадување со бучава од:

https://drive.google.com/file/d/1ulwGVEoXwhkqojXurlIeWMda3pOMZNi5/view?usp=share_link

✓ Звучен систем со засилувач/звучник на кој може да се пушти горенаведениот звук на околу 70-80 dB, или на нивоа на гласност слични на оние што ги пронашле учениците во нивното опкружување.

✓ Два еквивалентни теста (загатки со зборови, математички проблеми, судоку и сл.) за ученици со инструменти за оценување преку кои се мери способноста на учениците за просторно расудување.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Најпрво, преку прашања учениците се потсетуваат на знаењата за звукот, како вибрација/осцилација која се пренесува низ еластична средина и енергијата која ја пренесува звукот. Се дискутира за карактеристиките на звукот, тонот, неговата јачина/интензитет и ниво на гласност. Се воведува терминот децибел (dB), како мерна единица за „нивото на звучен притисок“, односно, гласноста на звукот. Важно е учениците да разберат дека скалата на децибели не е линеарна, туку е логаритамска. Значи, звук со ниво на гласност 60 dB е десет пати помоќен (има поголем интензитет/јачина) од звук со ниво на гласност 50 dB. Звук од 70 dB е 100 пати помоќен од звукот со ниво на гласност 50 dB.

Учениците дискутираат за гласност на звукот, во одреден периодот од денот (пример, за време на ручек), во автобус, во близина на игралиште за деца, на паркинг и сл.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Секоја група ја спроведува активноста според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Секоја група ученици прави мерење на гласност на звукот на една локација или сите групи заеднички ги посетуваат сите локации за мерење.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Активност 1

- истражување на загаденост на средината со бучава

- Учениците добиваат/сами изготвуваат листови за евидентирање на нивото на гласност на звуците коишто ќе ги измерат, времето на мерење, локацијата и перцепцијата за звукот.
- На своите мобилни телефони /таблети учениците ја спуштаат горенаведената/друга апликација за нивото на гласнос на звук и неа ја проучуваат.
- На физичка/дигитална карта од опкружувањето се избираат/мапираат места/локации на кои учениците ќе мерат гласност на звук во одреден период од денот.
- Се пополнуваат полињата од евидентните листови со податоци за избраните места/локации за мерење на гласноста на звукот.

Учениците даваат претпоставки за нивото на гласност на звукот на избраните места/локации за мерење.

- Се посетуваат мапираните места/локации и со паметен телефон/таблет се мери гласност на звукот.
- Се пополнуваат полињата од евидентните листови со податоци од мерењата.
- Податоците може да се внесат и на физичка карта од опкружувањето.

Учениците ги проверуваат и дискутираат своите претпоставки.

Собраните податоци (вклучувајќи ја и картата), учениците ги споделуваат со останатите во паралелката и дискутираат за проблематичните области, период од денот кој е проблематичен во нив и предлагаат мерки за намалување/ублажување на проблемот.
Активноста може да се повтори во различно време/период од денот.
Добиените податоци може да се споделат со училиштата во други делови на градот или во други региони. Ова е основата на едноставен, но корисен национален граѓански научен проект.

Активност 2

- влијанието на бучавата врз способноста за брзо размислување

Пред реализација на оваа активност е потребно наставникот да подготви по два теста (пример: загатки со зборови, зборле, математички проблеми, судоку и сл.), со исто тежинско ниво за секој ученик и инструменти за оценување преку кои се мери способноста на учениците за просторно расудување. Дадените задачи треба да бараат добра концентрација на учениците, како и да се брзо решливи и мерливи.

Исто така, е потребно да се преземе звучниот запис за загадување со бучава од:
https://drive.google.com/file/d/1ulwGVEoXwhkqojXurlIeWMda3pOMZNi5/view?usp=share_link

При самото тестирање:

- Се пушта преземениот звучен сигнал со засилувач до гласност која учениците ја измерија како најголема во претходната активност.
- Учениците, самостојно, решаваат еден од подготвените тестови. На секој тест се запишува времето на започнување и завршување на тестот.
- Вториот тест, учениците, самостојно, го решаваат во тишина, без звучен сигнал, односно бучава. На секој тест се запишува времето на започнување и завршување на тестот.

По завршување на тестирањето се прави вреднување во однос на брзината на изработување на тестот/решавање на задачата и неговата точност. Добиените податоци се средуваат и анализираат.



- **Завршни активности**

Со учениците се споделуваат/презентираат и дискутираат добиените резултати од втората активност. Оваа дискусија е од голема важност за учениците да го разберат и воочат влијанието на загаденоста со бучава врз менталното здравје на граѓаните, како и која група на граѓани би била најмногу изложена и загрозена. Од дискусијата треба да произлезат мерки за превенција и заштита од бучавата како загадувач на животната средина, како што се:

- Засадување на повеќе дрвја, поради способноста на растенијата да го апсорбираат звукот;
- Машините кои се извори на гласни звуци/шумови да се инсталираат подалеку од населени места;
- Промени на дизајнот на становите и користење на звучна изолација;
- Обиколници околу населените места;
- Измени на прописите за создавање непотребна бучава;
- Забрана за користење на бучни камиони и мотори со оштетени ауспуси;
- Индустриите кои произведуваат бучава, аеродромите и железничките станици да бидат што подалеку од населените зони;
- Да се означат тивки зони во близина на училишта, факултети, болници итн;
- Да се контролираат изворите на бучава во затворен простор, преку: минимално користење на апарати кои се извори на гласни звуци, намалување на јачината на телевизорот и другите звучни системи, исклучување на апарати кои не се во употреба, затворање на врата при користење на бучни апарати, за да не ги вознемирува другите и сл.;
- Контрола на социјалните извори на бучава. За време на социјални настани и забави, да се намали нивото на звукот од звучниците, да се следат правилата и прописите, да не се пушта музика/гласни звуци на отворени простори по 22:30 часот.
- Кога се слуша музика со слушалки, се препорачува да се одржува јачината на ниско ниво.
- Да се користат тампони и други видови заштита за уши. Ова особено се однесува на индустриските работници и персоналот кои не можат да ја избегнат подложеноста на вибрации и звуци со високо ниво на гласност.

- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- За што разговаравме денес?
- Дали мислите дека совладавте поголем дел од материјалот на денешната содржина?
- Што претставува бучава?
- Зошто спаѓа во групата загадувачи на животната средина?
- Какви последици може да ги предизвика бучавата кај луѓето, а какви кај животните?
- Како може да се спречи или намали бучавата?
- Дали имате нејасен дел или прашања?

Видео упатство за експериментот

Кликнете тука или скенирајте го кодот

Број:

Инструмент за просторно расудување

- Име: _____
- Возраст: _____
- Школо: _____
- Години: _____

- Пол: ○ Машко ○ Женско
- Дали си: ○ Левак ○ Деснак

Инструкции

1. Овој прашалник ја анкетира вашата способност за просторно расудување.
2. Прашалникот е составен од две групи со по 15 прашања. Првите 15 прашања да бидат одговорени во присуство на бучава во позадина.
3. Втората група на прашања ќе се направат без бучавата.
   Сите прашања се дадени во формат на прашања со повеќечлен избор.
4. За секое прашање, штиклирајте го точниот одговор како што е покажано во примерот подолу.



5. Имате 15 минути за да го завршите секој сет на прашања. Почекајте наставникот/наставничката да ви каже кога може да започнете. Запишете го времето кога започнувате и кога завршувате со секоја група на прашања.
6. Многу е важно да ги одговорите сите прашања

Многу ви благодарам за соработката

Група 1

Да се одговорат во присуство на бучава

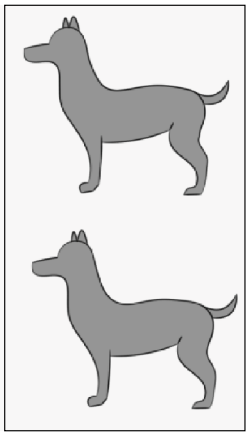
Време на започнување...

Време на завршување...

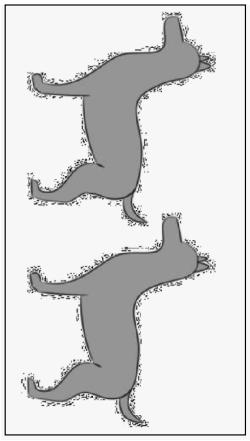
Број на точни одговори...

1

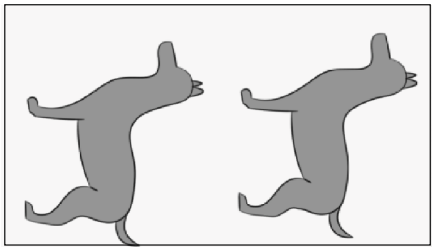
Имате фотографија на две кучиња



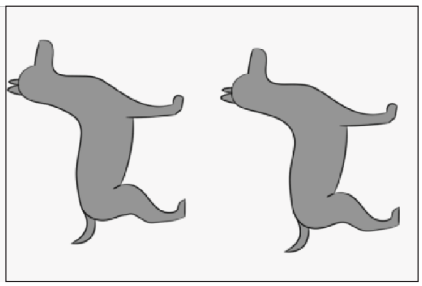
Означи ја буквата под фотографијата на кучињата свртена надесно за 90º?



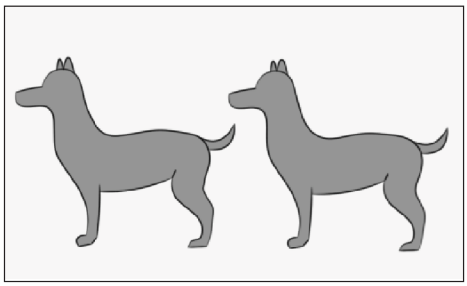
A



B



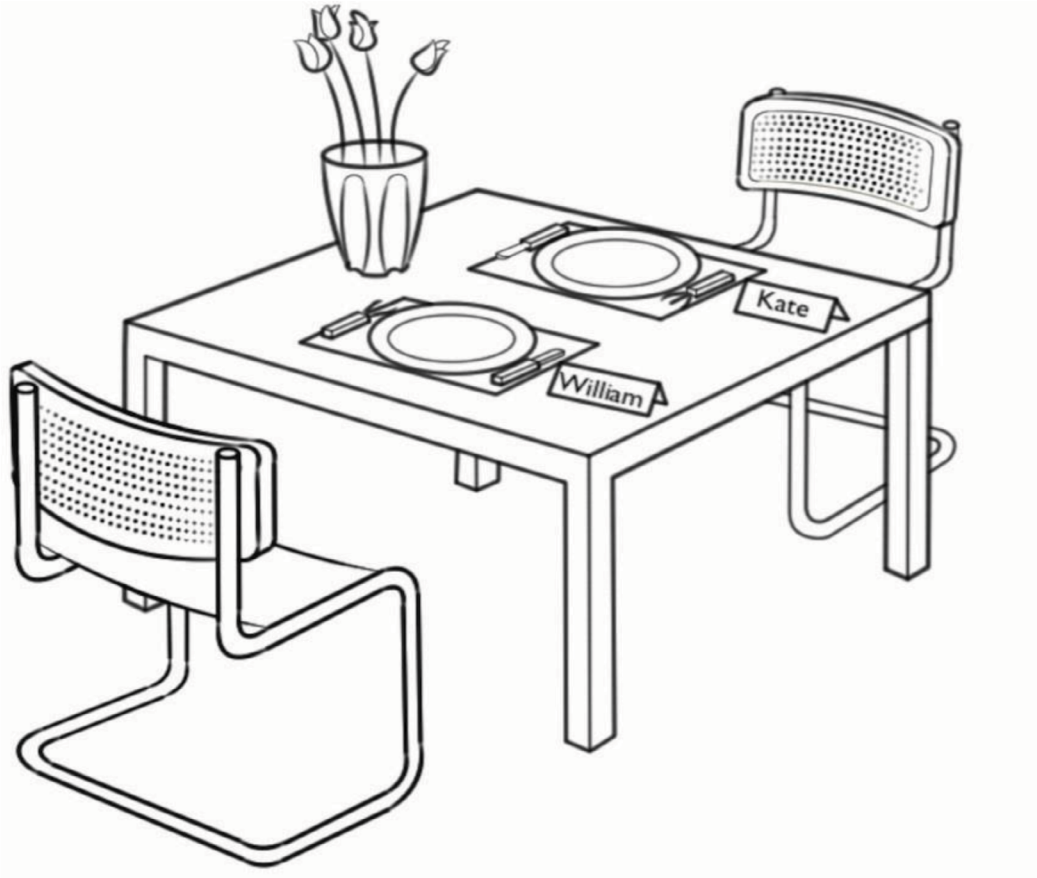
C



D

1

На фотографијата подолу се означени седечките позиции на Кате и Вилијам.



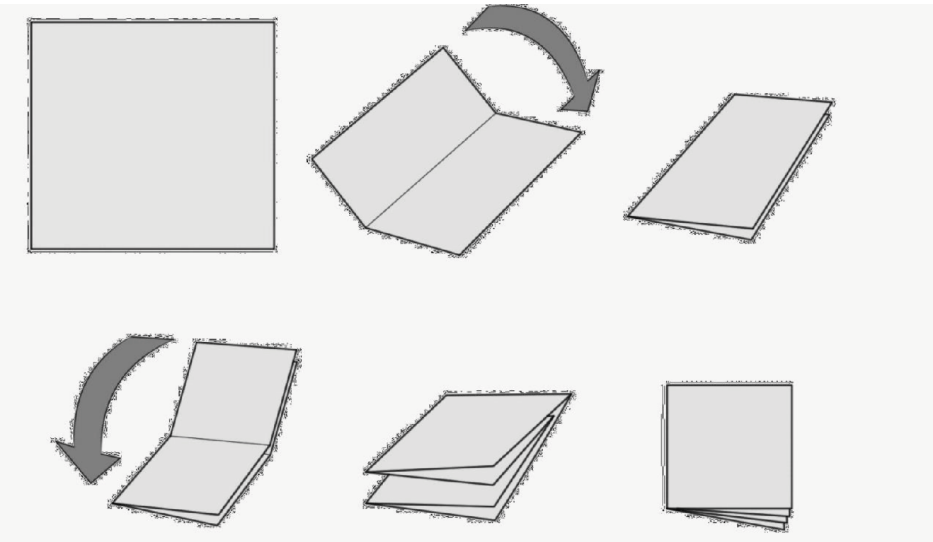
Во која положба е вазната со цвеќиња ако седиш на местото на Кејт?

A На нејзина десна страна

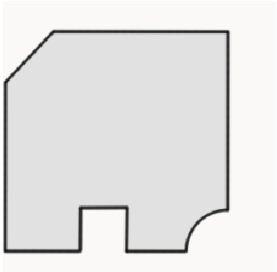
B На нејзина лева страна

1

Џејн прави шема со тоа што прво го дипли листот во 4 дела, како што е прикажано подолу.

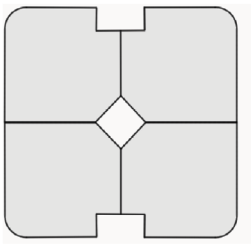


Потоа Џејн го сече здпленио лист хартија во формата покажана подолу.

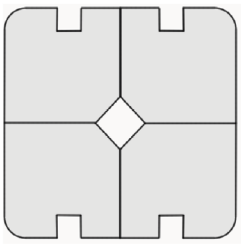


Која од следните фотографии ја покажува шемата која што се добива, откако ќе се отвори здпленио лист хартија?

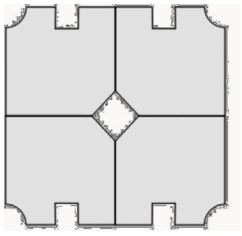
A



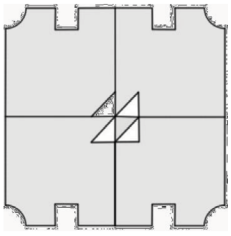
B



C

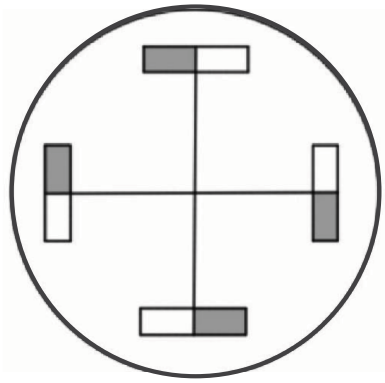


D

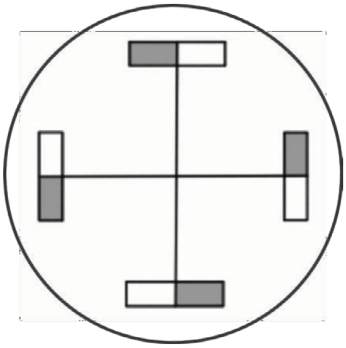


2

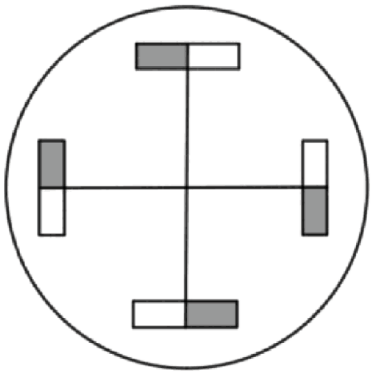
Фигурата дадена подолу се ротира за една четвртина од круг, во спротивна насока од насоката на движење на стрелката на часовникот



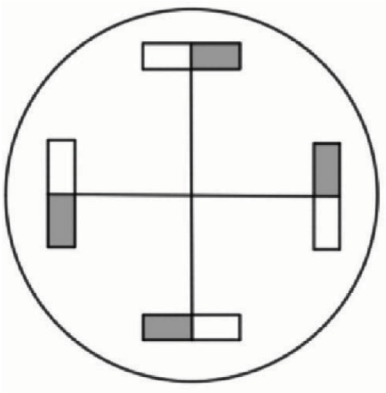
Означи ја буквата под фотографијата на која е даден резултатот на ротацијата.



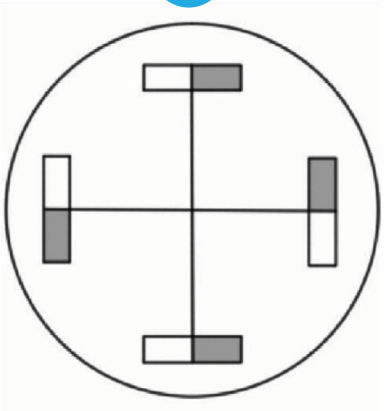
A



B



C



D

5

Сликата подолу покажува балерина свртена кон публиката.



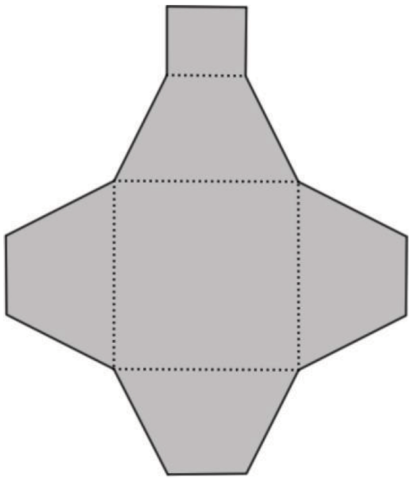
Која рака балерината ја има испружено?

A Десна

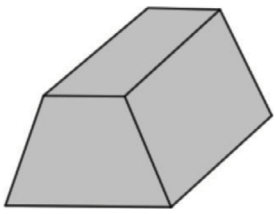
B Лева

6

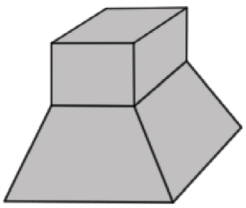
Долниот дијаграм прикажува шема на кутија



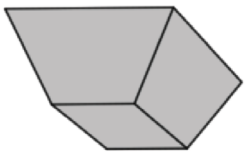
Означи ја буквата под фотографијата на добиената кутија по склопување на дадената шема.



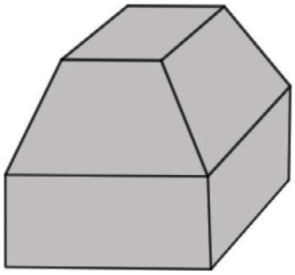
A



B



C



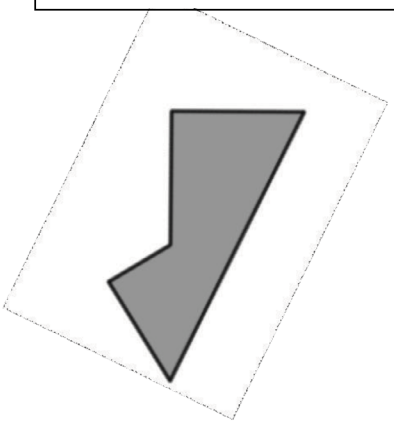
D

7

Долната фигура прикажува дизајн направен од ученик



Се ротира во правец на стрелките на часовникот.
Која од следните фигури е можна репрезентација на ротацијата?



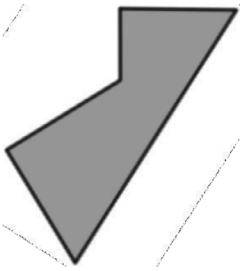
A



B



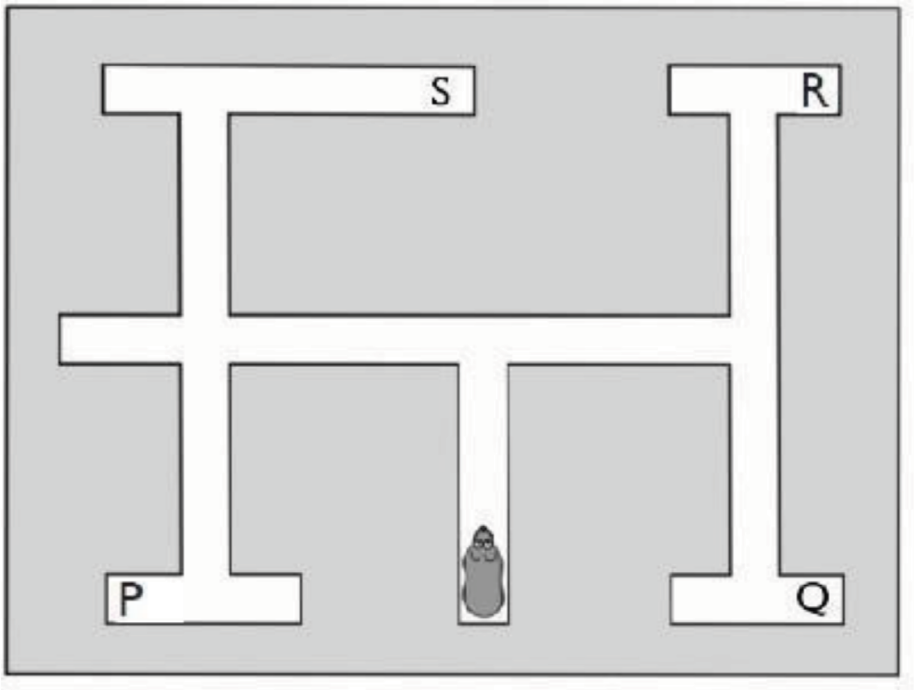
C



D

8

Билјана/Бријана го става хрчакот на почетокот на лавиринтот, прикажан подолу.



Да се замени со: Означи ја буквата која ја определува позицијата на хрчакот ако тој прво свртува десно, па лево, и повторно десно.

A P

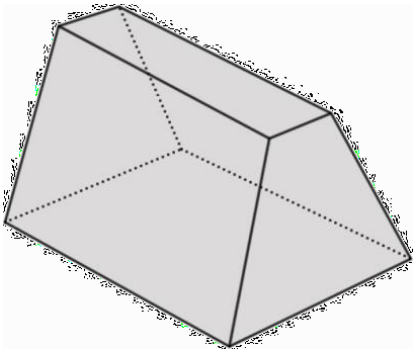
B Q

C R

D S

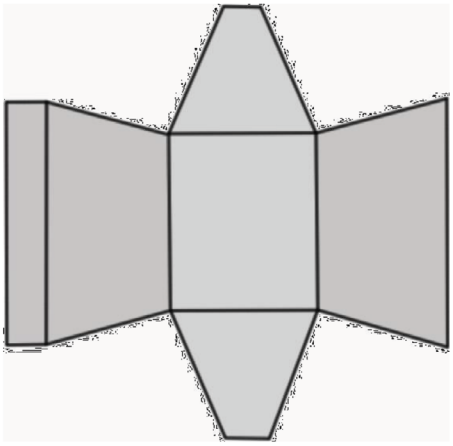
7

Долниот дијаграм покажува комплетно затворена кутија на чоколадо

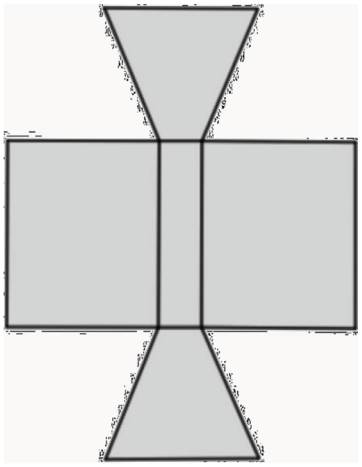


Доколку кутијата е комплетно отворена, која од следните фигури ја покажува шемата на кутијата?

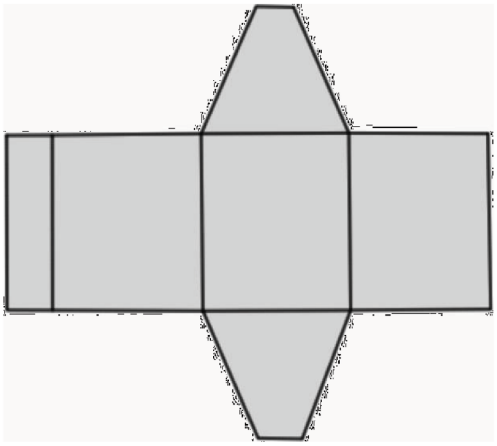
A



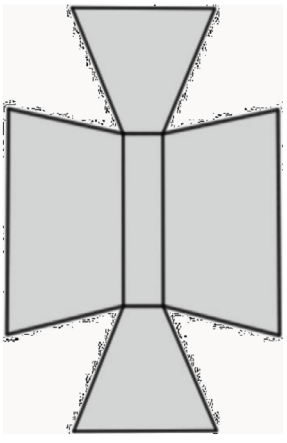
B



C

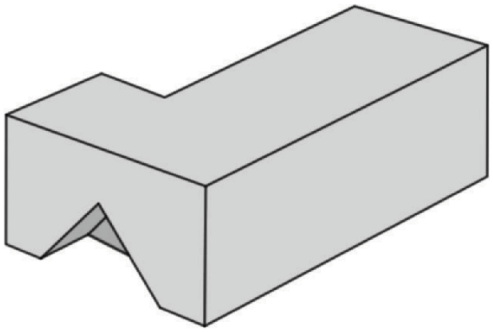


D

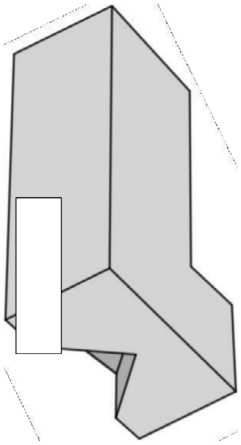


8

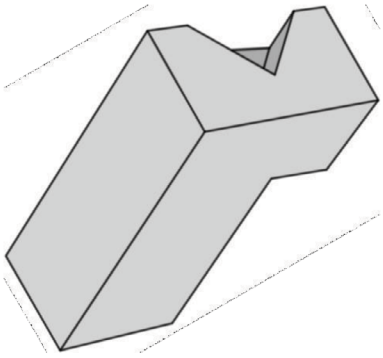
Анализирајте ја дрвената кутија подолу



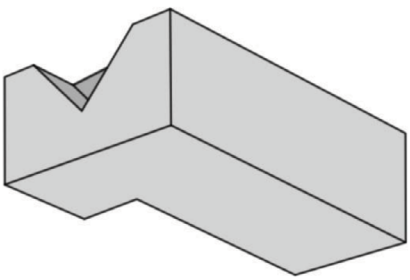
Која од следните слики претставува ротација на горниот модел?



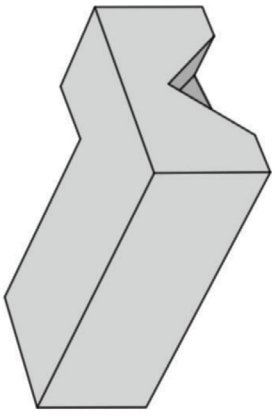
A



B



C



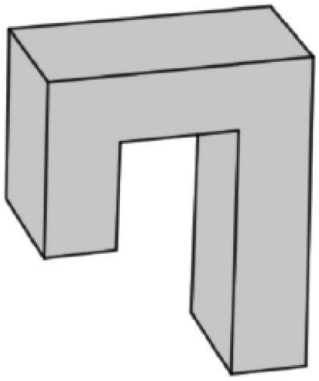
D

7

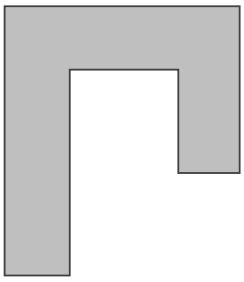
Кели гледа во подолниот дизајн од посочената позиција.

Кели





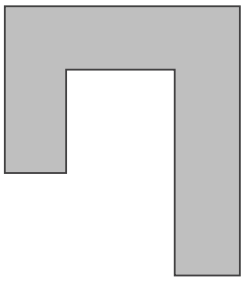
Од позицијата на Кели, како изгледа предниот дел на дизајнот?



Левата страна на Кели

A

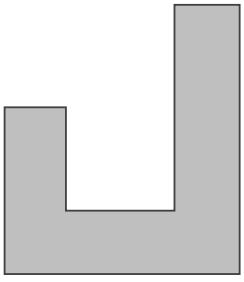
Десната страна на Кели



Левата страна на Кели

B

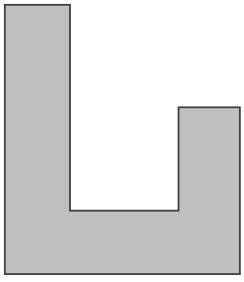
Десната страна на Кели



Левата страна на Кели

C

Десната страна на Кели



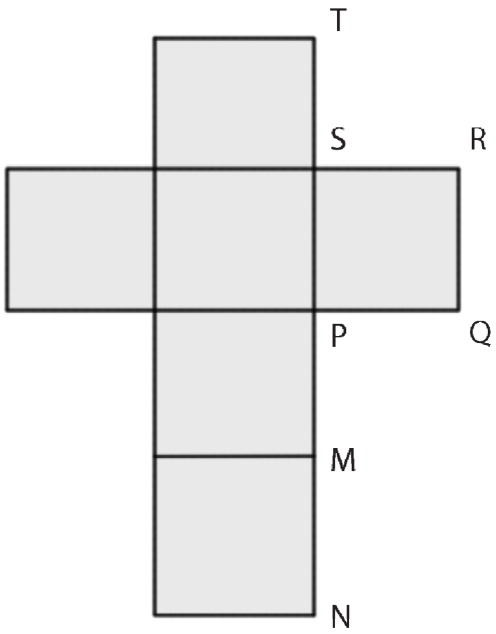
Левата страна на Кели

D

Десната страна на Кели

8

Долниот дијаграм покажува шема на коцка



Кога ќе се преклопи за да се формира коцка, кој раб се спојува со работ MN ?

A Работ QR

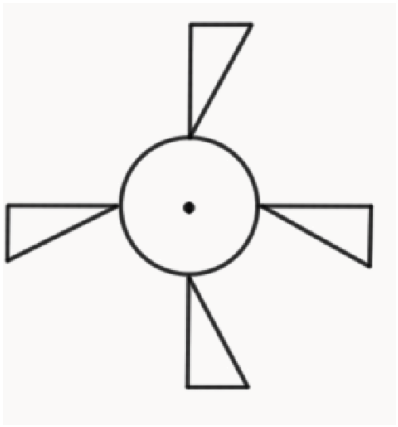
B Работ ST

C Работ MP

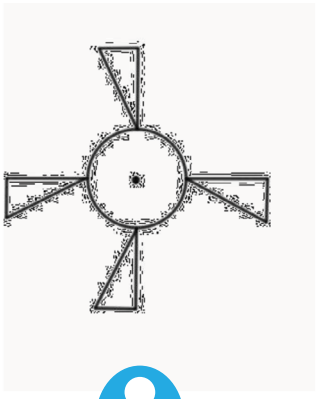
D Работ PQ

7

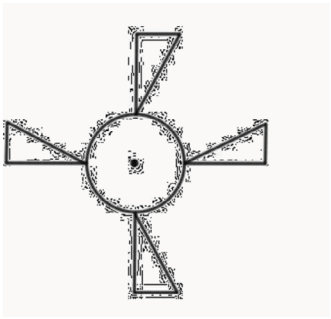
Долниот дијаграм прикажува перки на фен. Неговиот центар се ротира за една четвртина од круг во насока на стрелките на часовникот.



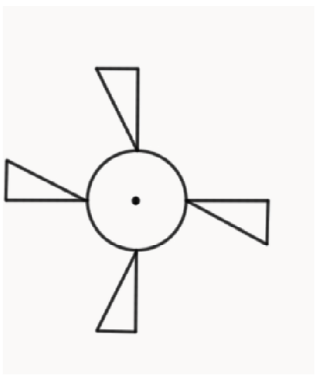
Која од дадените слики го прикажува резултатот од ротацијата?



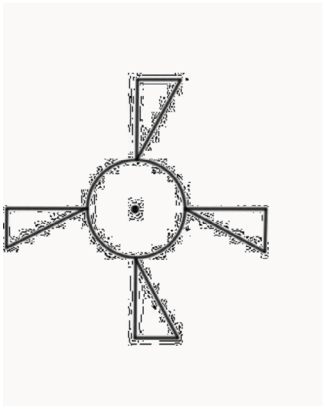
A



B



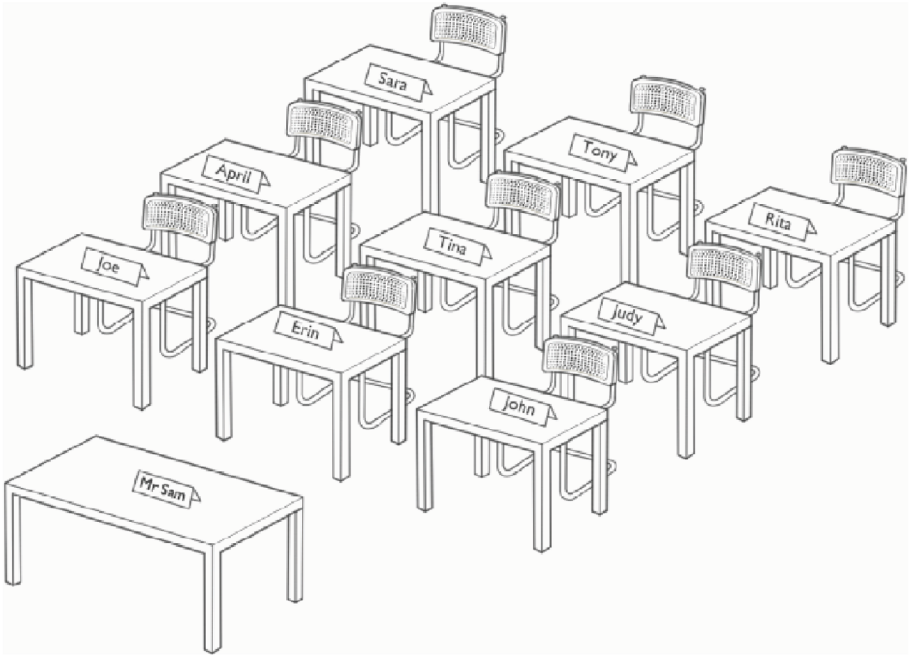
C



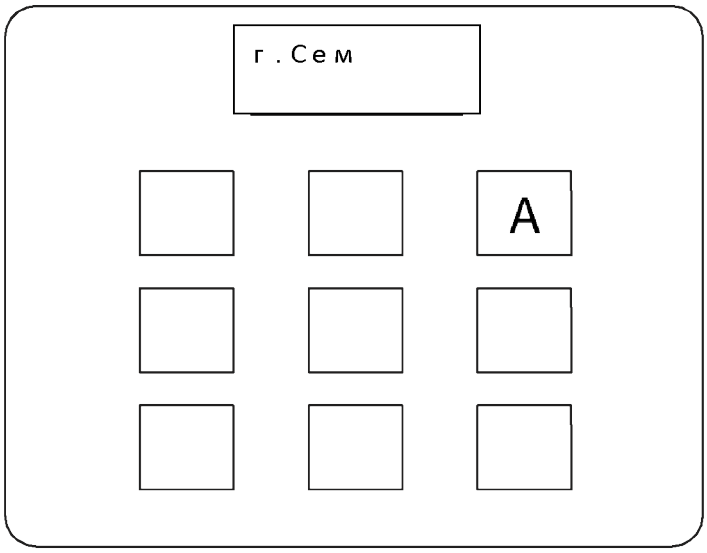
D

8

Кое од долните слики го прикажува резултатот од ротацијата?



Во долната карта на класот, кој е седнат во позицијата A?



A Сара

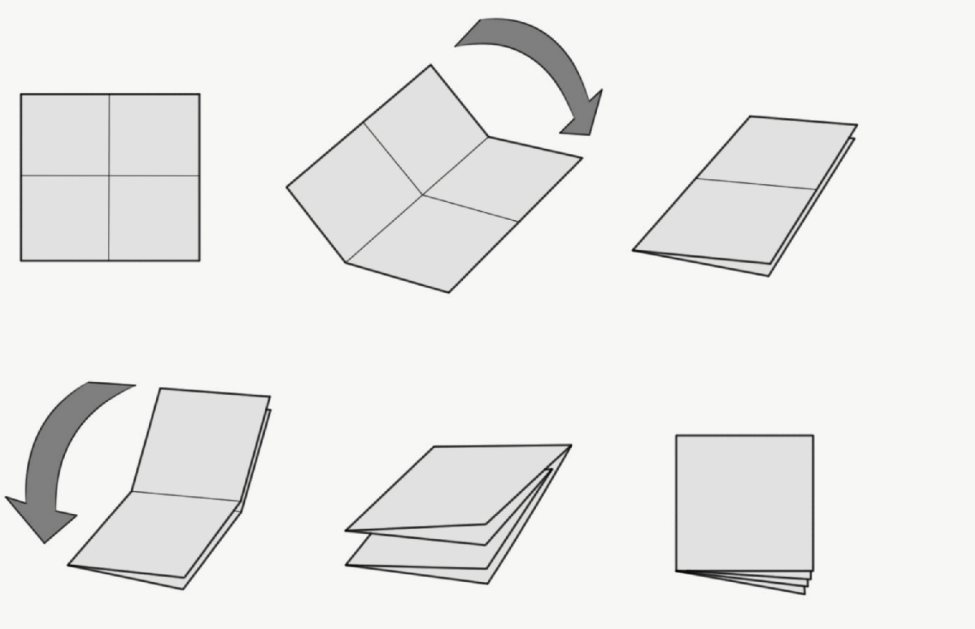
B Рита

C Џо

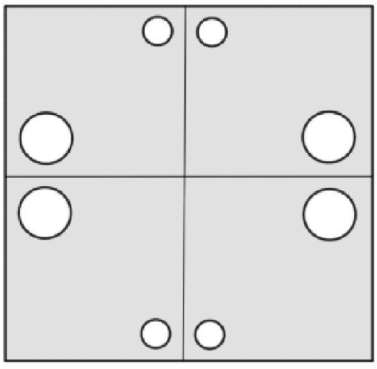
D Џон

7

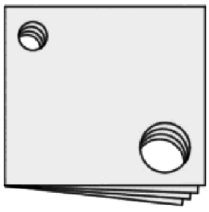
Џејмс прави шема со тоа што прво дипли лист хартија во форма на коцка во 4 дела, како што е прикажано подолу.



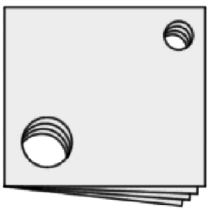
Потоа тој направи две дупки (една голема и една мала) низ сите слоеви. Шемата којашто ја направи е прикажана подолу.



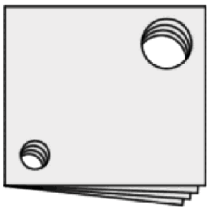
Каде ги направи Џејмс двете дупки?



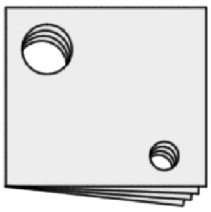
A



B



C



D

8

Сет 2

Да се одговорат без присуство на бучава.

Ве молам почекајте вашиот наставник/ наставничка
да ви каже кога да започнете!

Време на започнување...
Време на завршување...

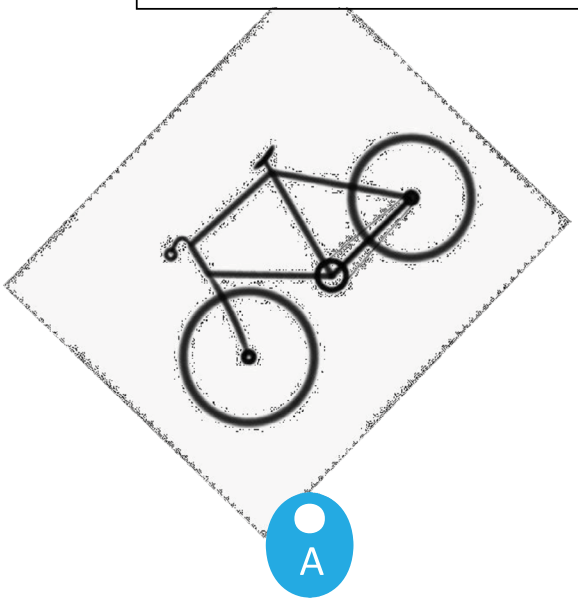
Број на точни одговори...

16

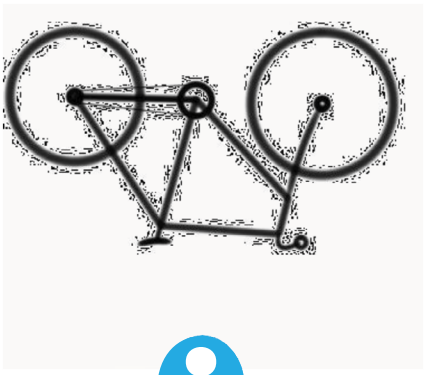
Долу е прикажана слика од велосипед.



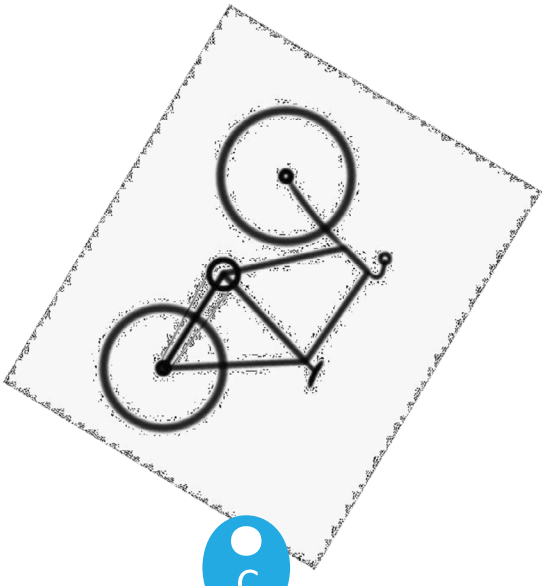
Која од следните слики покажува ротација на сликата на велосипедот?



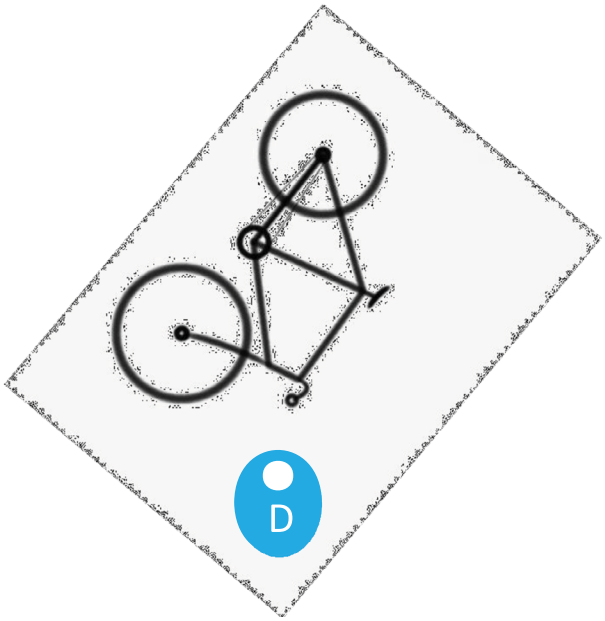
A



B



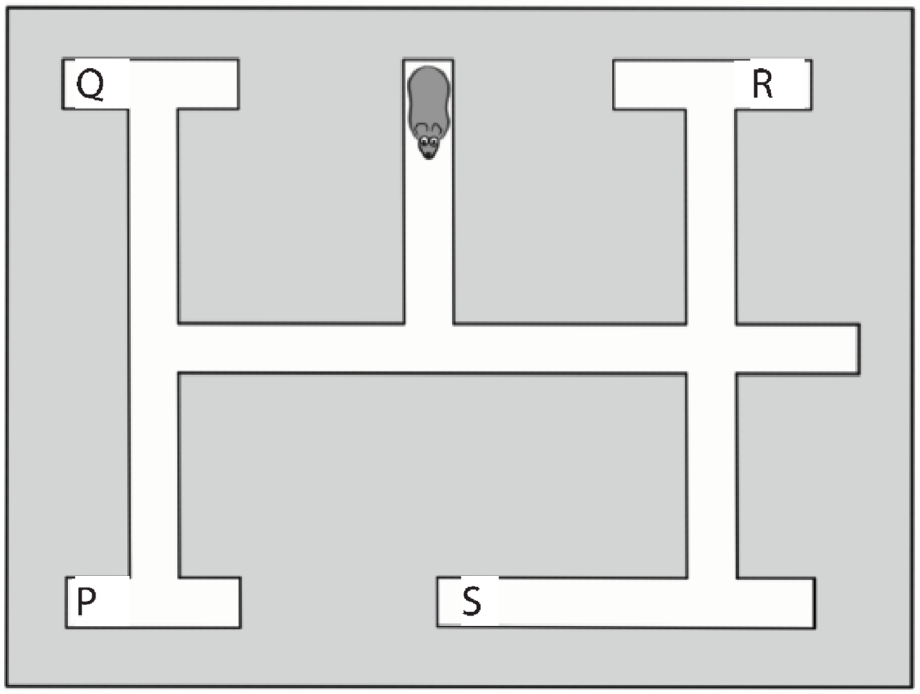
C



D

17

Билјана/Бријана го става хрчакот на почетокот на лавиринтот, прикажан подолу.



Означи ја буквата која ја определува позицијата на хрчакот ако тој прво свртува десно, па лево, и повторно десно.

A S

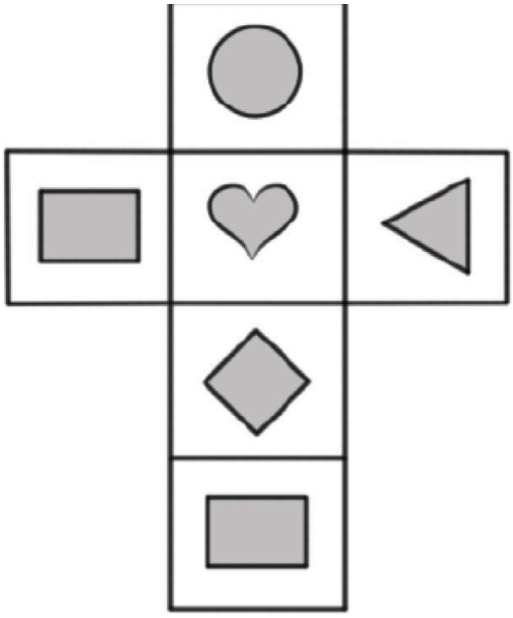
B P

C R

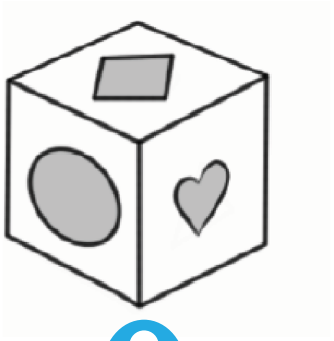
D Q

18

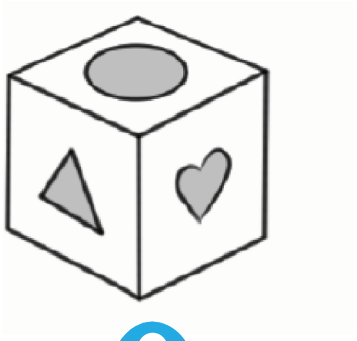
Ова е шема на коцка



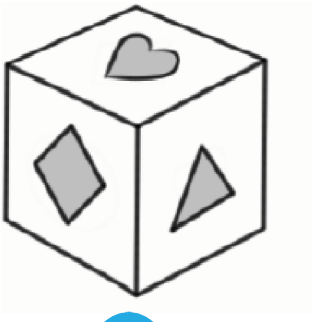
Која од следните коцки може да се направи кога ќе ја споиме мрежата на коцката?



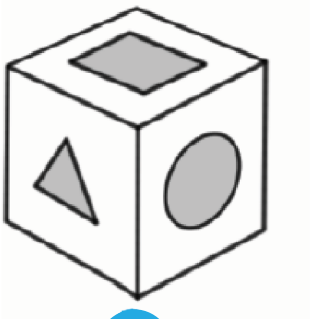
A



B



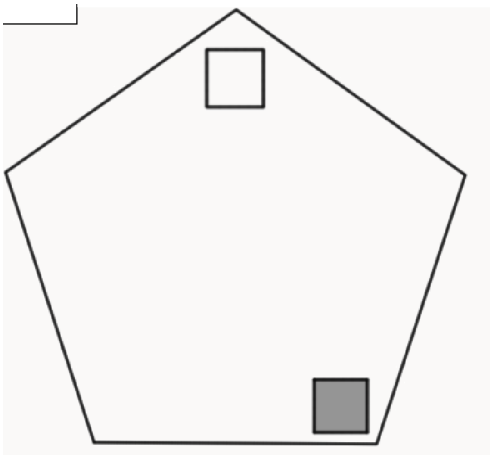
C



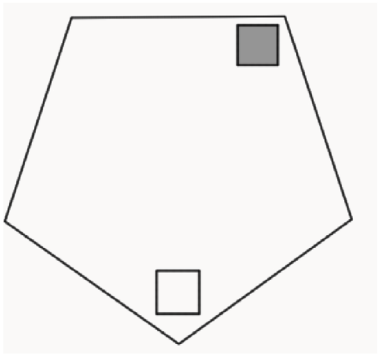
D

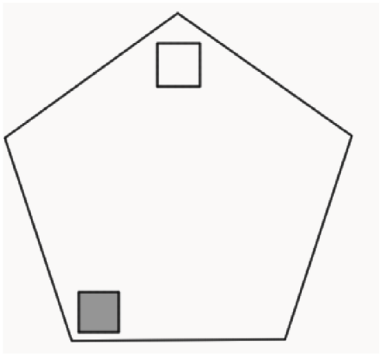
17

На сликата е дадена фигура

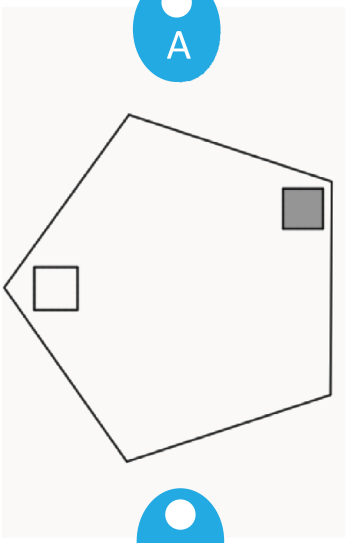


Која од следните фигури прикажува ротација на горната фигура?

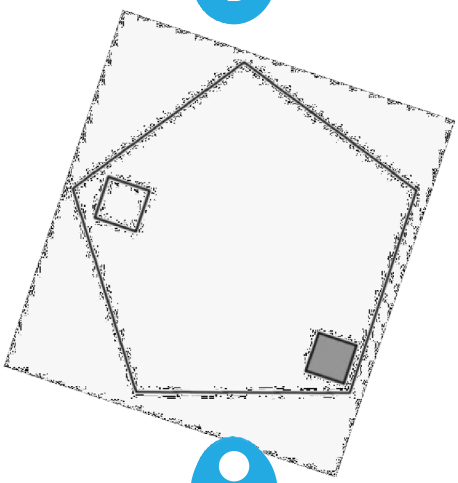




A



B

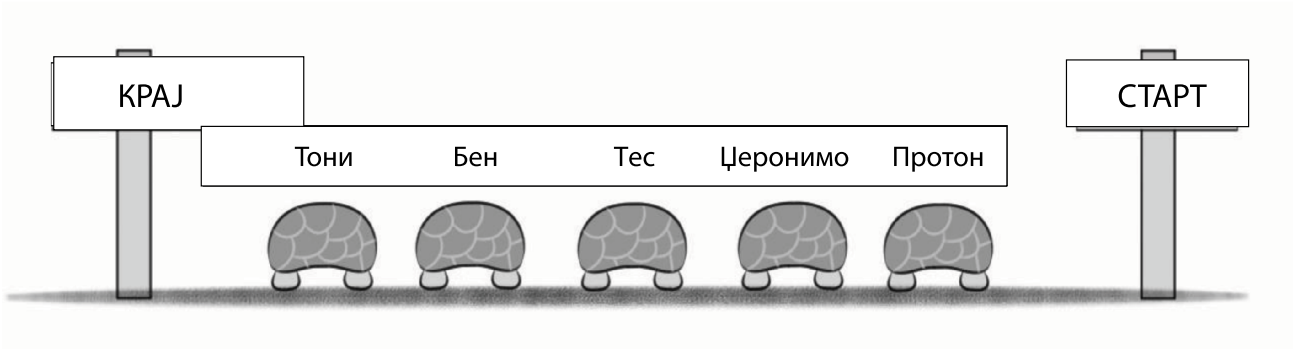


C

D

18

Долниот дијаграм прикажува трка меѓу пет желки: Тони, Бен, Тес, Џеронимо и Протон.



Која желка ја завршува трката веднаш по Тес?

A Бен

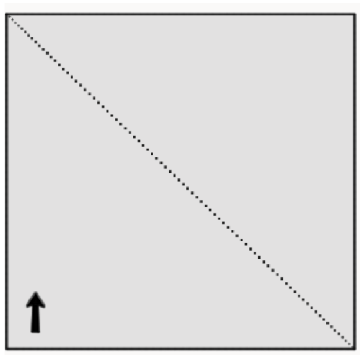
B Џеронимо

C Тони

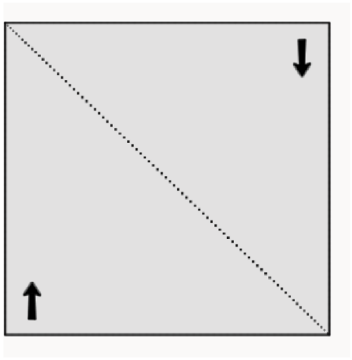
D Протон

17

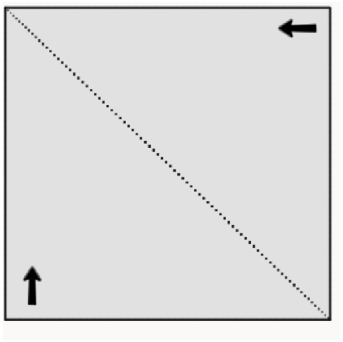
Долниот дијаграм прикажува лист хартија во форма на квадрат со дијагонална линија на симетрија и стрелка.



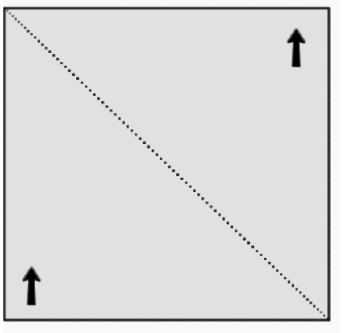
Која од следните фигури прикажува рефлексија на стрелката во дијагонала?



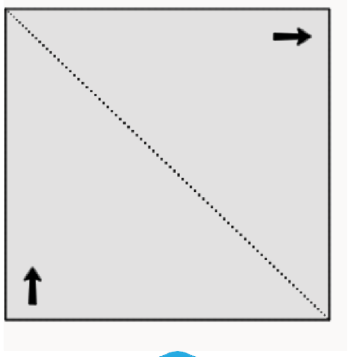
A



B



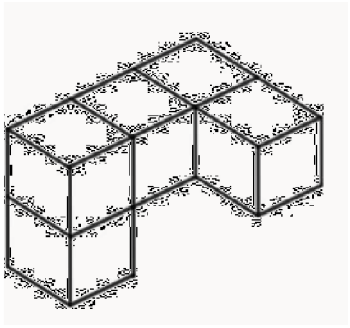
C



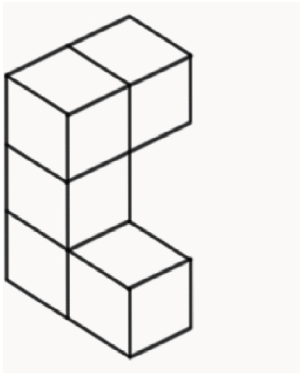
D

18

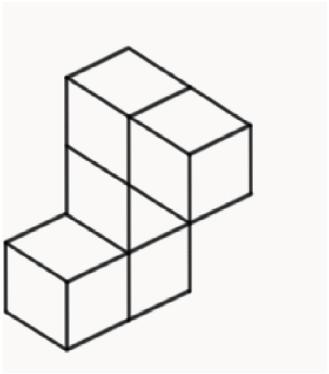
Долниот дијаграм прикажува модел направен од коцки.



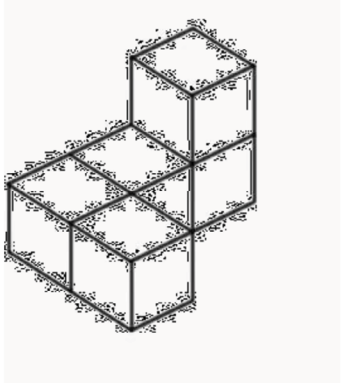
Кој од следните модели е ист со модел погоре?



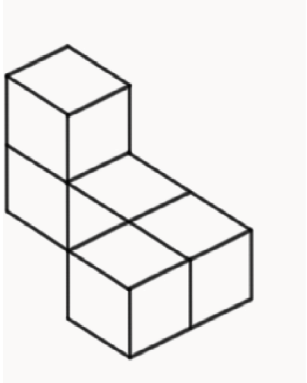
A



B



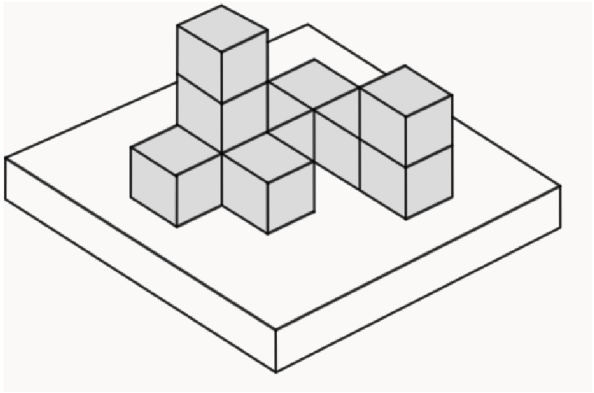
C



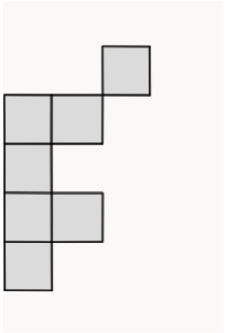
D

17

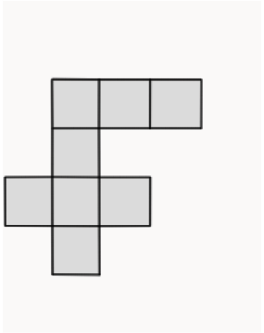
Долниот дијаграм прикажува модел направен од коцки.



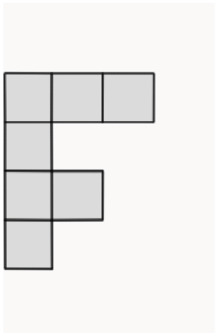
Кој од следните дијаграми го прикажува моделот гледан од горе?



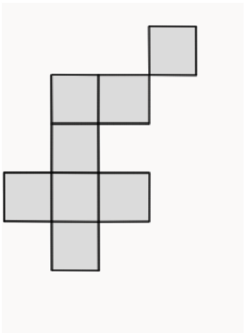
A



B



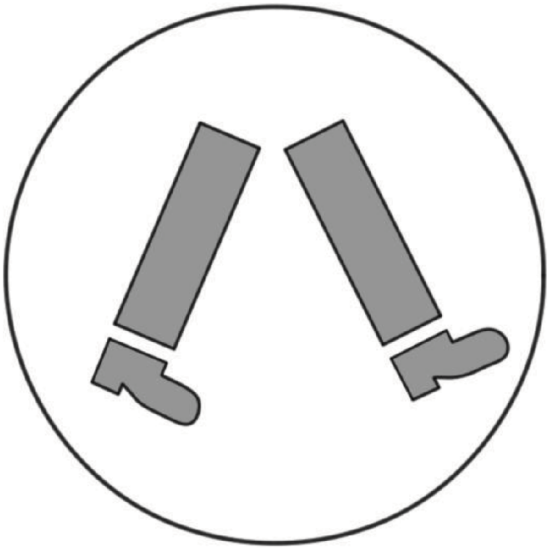
C



D

18

Подолу е прикажан знак за пешачки премин.



Колку линии на симетрија има во знакот?

1 A

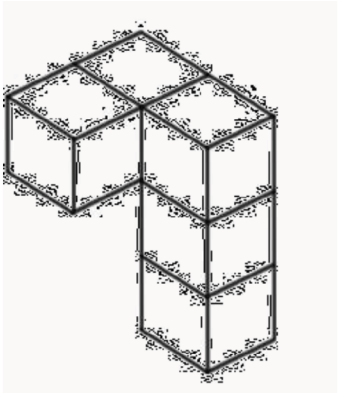
2 B

4 C

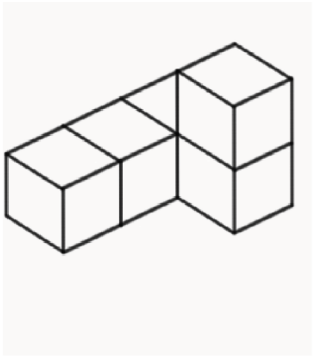
0 D

17

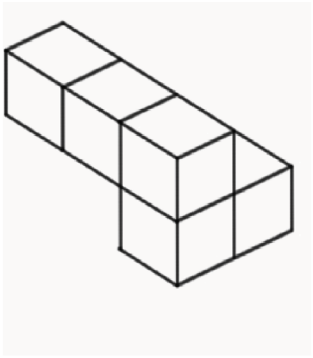
Долниот дијаграм прикажува модел направен од коцки.



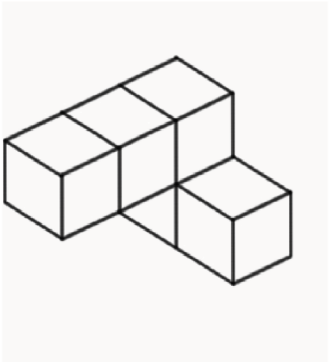
Кој од следните модели е ист со модел погоре?



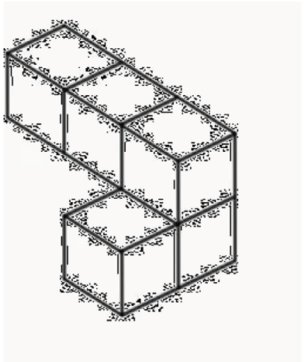
A



B



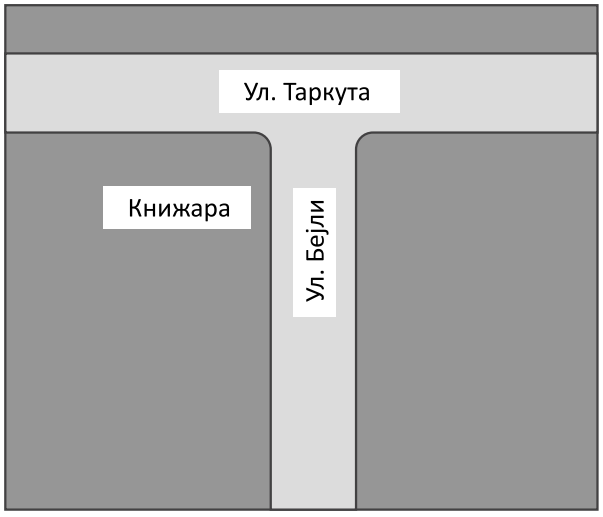
C



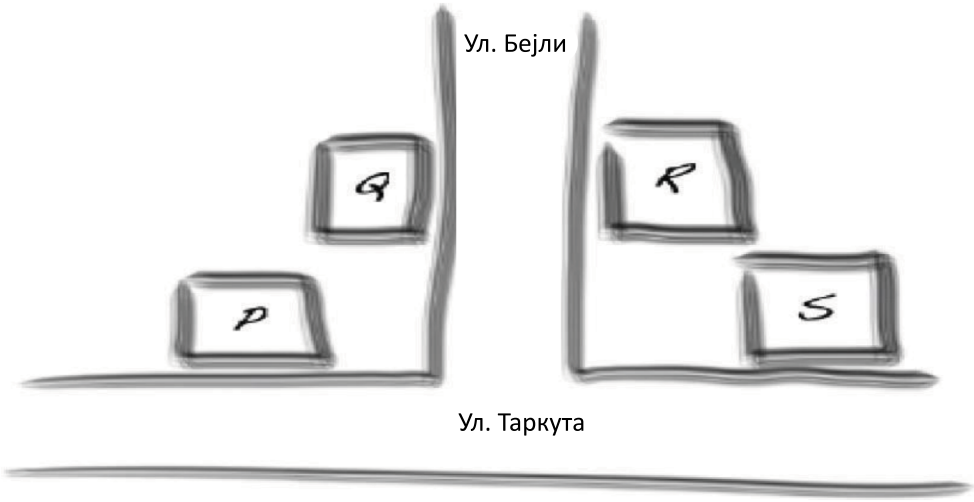
D

18

Мапата ја покажува локацијата на продавницата за книги на ул. „Бејлис“.



Џеф ги нацртал улиците на долниот цртеж.



Која буква укажува на локацијата на продавницата за книги во цртежот на Џеф?

A R

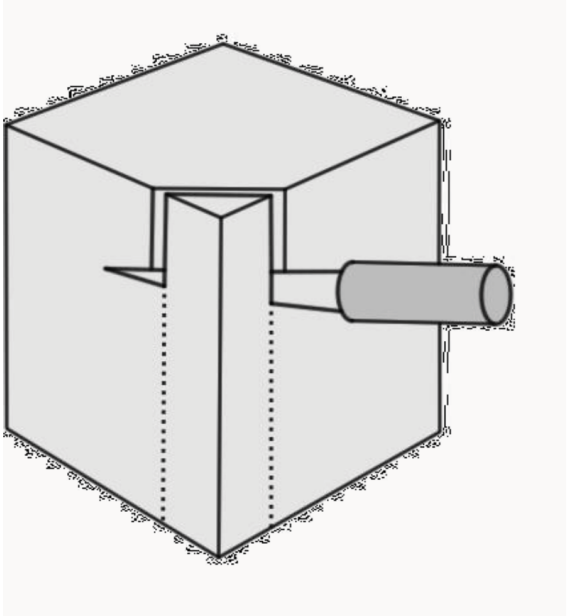
B S

C P

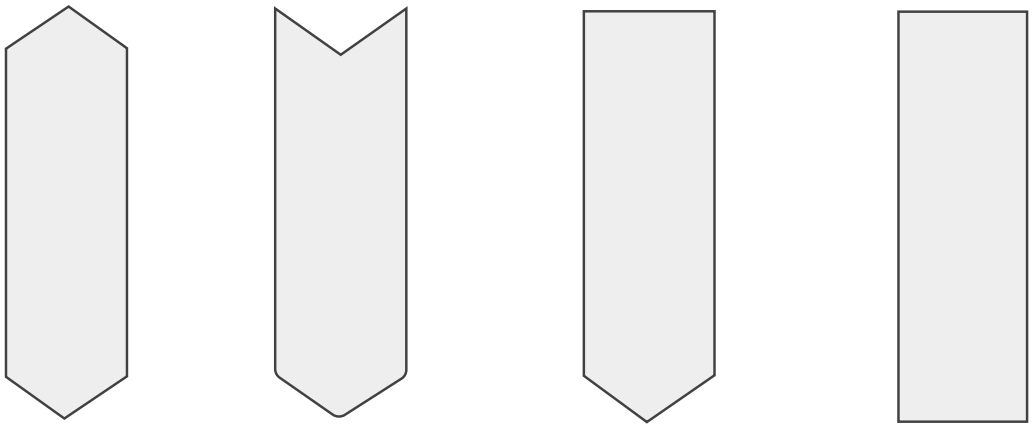
D Q

17

Коцката е пресечена како што е прикажано подолу.



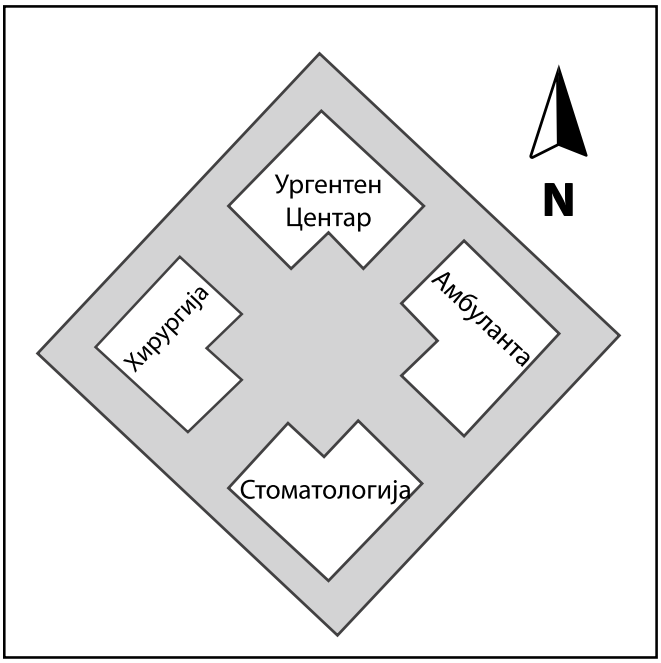
Која од следните фигури ја прикажува формата на пресечен дел?



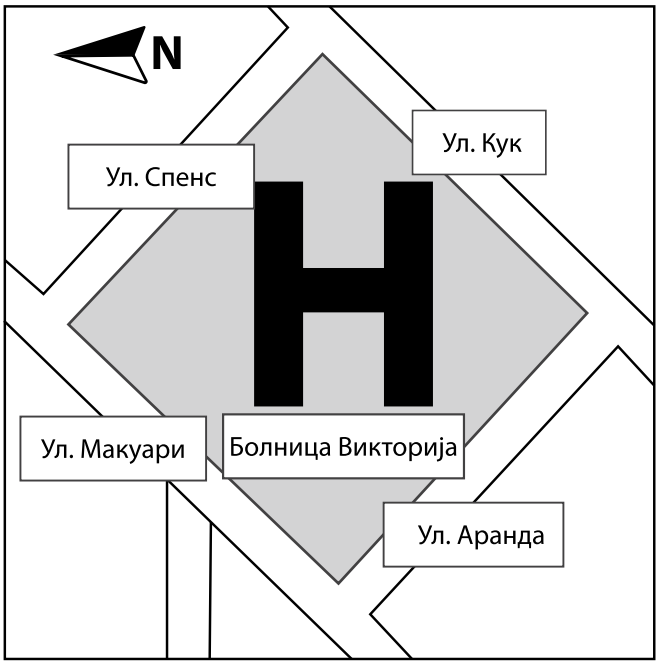
A B C D

18

Два плана од болницата „Викторија“ се прикажани на сликата подолу.



Мапа на зградата на Болницата „Викторија“



Мапа на улиците на Болницата „Викторија“

Која зграда е на аголот на ул. „Аранда“ и ул. „Макуари“?

A Ургентен

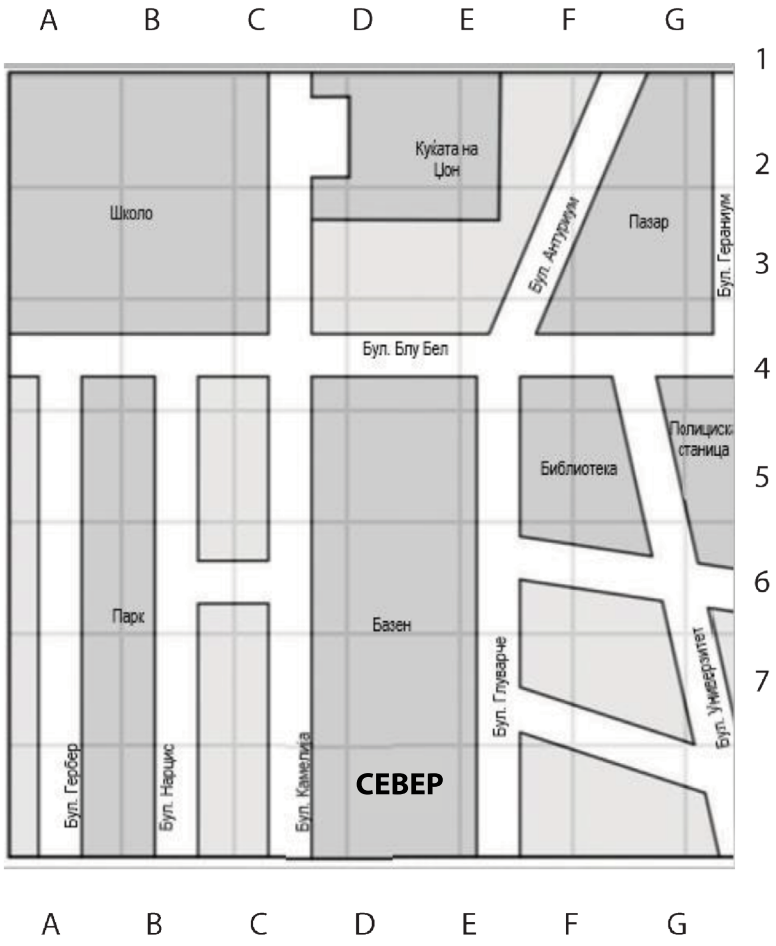
B Стоматологија

C Амбуланта

D Хирургија

17

Џош излегува од неговата куќа во локација 1D. Тој потоа вози кон знакот кој означува север и потоа врти на првата улица лево, потоа на втората улица од неговата десна страна.



A бул. „Универзитет“

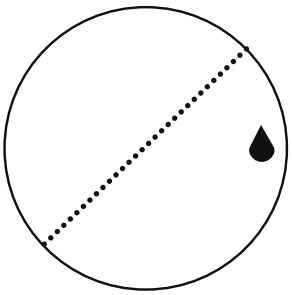
B бул. „Гераниум“

C бул. „Гербер“

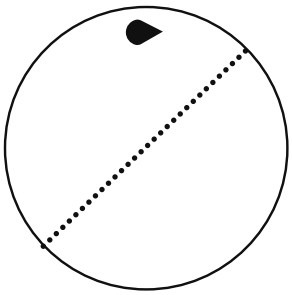
D бул. „Нарцис“

Долниот дијаграм прикажува кружен лист хартија со накосена линија на симетрија и ознака.

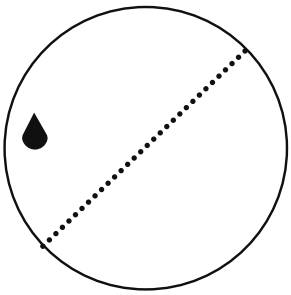
18



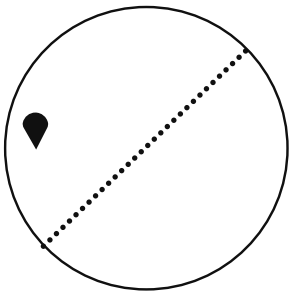
Која од следните фигури прикажува рефлексија на дизајнот во накосената линија на ознаката?



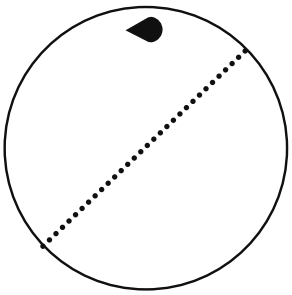
A



B



C



D

СОДРЖИНА:
Затоплување на водата со помош на Сонцето

ПОИМИ:

обновливи извори на енергија, изолација, апсорпција.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и избира 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.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;
III-A.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ

Овие активности може да се изведат во рамките на еден или два последователни часа.
Потребно е да биде чист, сончев ден.
Активностите се поделени во две фази.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

ФАЗА 1

Прва активност

- топлинска енергија од Сонцето

✓ термометри (може да се користи и стандарден термометар, но најдобро би било да се користи бесконтактен инфрацрвен термометар),

✓ долго флексибилно/гумено црево, поврзано со чешма, наполнето со вода и оставено на сончева светлина еден час пред почетокот на часот.

✓ пластично шише со волумен 1 L .

Втора активност –топлинска енергија од Сонцето

✓ термометар (може да се користи и стандарден термометар, но најдобро би било да се користи бесконтактен инфрацрвен термометар),

✓ кофа со вода од чешма,

✓ 4 пластични шишиња со волумен 1 L ,

✓ бела и црна хартија/пластични ќеси,

✓ алуминиумска фолија,

✓ леплива лента,

✓ ножици,

✓ лист за евиденција (во прилог 1)

Трета активност –топлинска енергија од Сонцето

✓ термометар (може да се користи и стандарден термометар, но најдобро би било да се користи бесконтактен инфрацрвен термометар),

✓ 4 пластични шишиња со волумен 1 L ,

✓ бела и црна хартија/пластични ќеси,

✓ алуминиумска фолија,

✓ леплива лента,

✓ ножици,

✓ лист за евиденција (во прилог 1).

Четврта активност – акумулирање на топлинска енергија од Сонцето

✓ бесконтактен инфрацрвен термометар,

✓ колекција керамички плочки во различни бои (75 mm x 75 mm светли, или мат).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Во отворена дискусија, учениците ги споделуваат своите знаења за различните видови на енергија која ја добиваме од Сонцето. Дискусијата се насочува кон топлинската енергија и нејзината искористеност од човекот. Учениците се охрабруваат да споделат свои идеи за користење на топлинската енергија од Сонцето.

- **Главни активности**

Учениците излегуваат надвор, на добро осветлено и сончево место, каде што дискутираат за топлината што ја чувствуваат или не, на сончево место или во сенка. Исто така, учениците дискутираат за бојата на алиштата коишто се носат на лето и на зима.
Наставникот дава јасни насоки за реализација на активностите.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Првата активност учениците ја изведуваат заеднички, на ниво на клас.

Активност 1

- Со бесконтактни (инфрацрвени) термометри се мерат температурите на разни предмети од опкружувањето, воздухот, почвата, алиштата во разни бои изложени на сончева енергија и во сенка.
- Измерените температури се запишуваат во тетратка, анализираат и дискутираат.

Учениците заклучуваат дека предметите, почвата и водата кои се изложени на сончева енергија имаат повисока температура.

- Се мери температура на вода од чешма, ставена во кофа.
- Во пластично шише, внимателно, се става вода од гуменото црево, кое подолго време беше изложено на сончева енергија, и се мери нејзината температура.
- Измерените температури се запишуваат во тетратка и се дискутираат.

Учениците воочуваат дека постои голема температурна разлика на водата од чешма и водата од гуменото црево. Во отворена дискусија заклучуваат дека, повисоката температура на водата во цревото е резултат на топлинската енергија од Сонцето.

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребната опрема и средства како и јасни насоки од наставникот. Секоја група го изведува експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*

Пред да пристапат кон мерење на температурата, во Активност 2, 3 и 4, учениците даваат свои претпоставки за промените кои ќе настанат кај водата, воздухот и плочките. Истите ги запишуваат во тетратка.

Активност 2

- Во 4 исти пластични шишиња се става вода од чешма, околу 750 mL или 2/3 од нивниот волумен, и се затвораат со капаче.
- Едно од шишињата се обвиткува со бела хартија/пластична бела ќеса, второто шише се обвиткува со црна хартија/црна пластична ќеса, а третото шише се обвиткува со алуминиумска фолија.
- Четирите шишиња се поставуваат еднододруго, на место изложено на сончева енергија.
- Се мери температурата на водата во сите четири шишиња, на почетокот, после 5 минути, 10 минути и 15 минути.
- Измерените вредности се евидентираат во дадената табела (прилог 1).

Активност 3

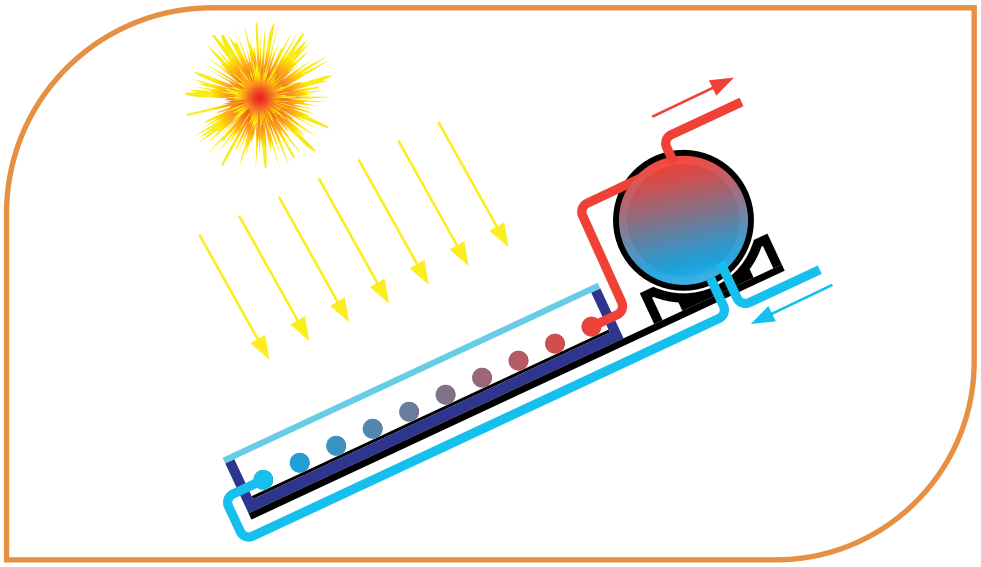
- Во 4 исти пластични шишиња со воздух, се затвораат со капаче.
- Едно од шишињата се обвиткува со бела хартија/пластична бела ќеса, второто шише се обвиткува со црна хартија/црна пластична ќеса, а третото шише се обвиткува со алуминиумска фолија.
- Четирите шишиња се поставуваат еднододруго, на место изложено на сончева енергија.
- Се мери температурата на воздухот во сите четири шишиња, на почетокот, после 5 минути, 10 минути и 15 минути.
- Измерените вредности се евидентираат во дадената табела (прилог 1).

Активност 4

- Се поставува колекција керамички плочки во различни бои (75 mm x 75 mm светли, или мат), на сончево место, при исти услови.
- Се мери температурата на плочките, на почетокот и во интервал од 5 минути.
- Измерените вредности се евидентираат.
- Постапката се повторува со поставување на керамичките плочки под сенка.

Групите можат истовремено да ги работат втората, третата и четвртата активност, односно паралелно една со друга.

Учениците во групи ги анализираат добиените резултати од мерењата, графички ги претставуваат и споделуваат со останатите групи. Исто така, ја проверуваат точноста на својата претпоставка.



- **Завршни активности**

Преку отворена дискусија, учениците ги анализираат промените на температурата кај водата, воздухот и керамичките плочки и воочуваат дека, во споредба со воздухот, на водата ѝ треба повеќе енергија за да ја промени својата температура. Исто така, учениците треба да воочат дека, различните материјали и бои се разликуваат во нивната ефикасност за апсорпција на топлинската енергија од Сонцето, но и во способноста за нејзино задржување.

- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Дали се изненадени од резултатите?

Дали воздухот или водата се загреваат со иста брзина? Зошто се јавува разлика?

Како влијаат различните обвивки на шишињата врз температурата?

Како овие сознанија може да се применат во секојдневието?

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

ФАЗА 2:

Акумулирање на топлина од површини на различни материјали и бои.

- пластично шише со волумен 1 L ,
- голема торба со патент,
- дебел картон од картонски кутии,
- скалпери,
- ножици,
- повеќе алуминиумска фолија,
- проѕирна пластична фолија,
- црна боја/црна темна хартија,
- кофа со вода.

- **Воведни активности**

Пред да започне активноста, учениците ги споделуваат заклучоците од активностите во фаза 1.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребната опрема и средства. Наставникот им дава до знаење на учениците дека имаат краток временски период (20 мин.) за да ги применат своите знаења во изработка на најефективен соларен бојлер чијашто ефикасност ќе биде тестирана преку мерење на температурата на водата во него.

Наставникот развива дискусија и преку прашања за материјалите кои ќе ги користат при изработка на бојлерот, неговата изолација и положба, изработката на рефлектори за насочување на сончевата енергија кон бојлерот и сл. ги насочува учениците кон првични идеи за изработка на соларниот бојлер.
Групите добиваат *Опис на активноста* која треба да ја реализираат.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- Се изработува соларен бојлер од достапните средства за работа.
- Бојлерот се полни со 200 mL вода од кофа. (Сите групи ги полнат своите бојлери со исто количество вода на иста температура).
- Се оставаат изработените бојлери, 10 минути, на сончева светлина, при исти услови.
- Независно лице ги мери температурите на водата (ова треба да се изведе многу брзо).
- Се запишуваат резултатите.

- **Завршни активности**

Учениците ги дискутираат своите изработки, нивната ефикасност, позитивни и негативни страни. Тие споделуваат идеи за усовршување на своите соларни бојлери преку зголемување на нивната способност за апсорпција/собирање и задржување на топлинската енергија од Сонцето. Исто така, учениците ја дискутираат заштедата на електрична енергија преку ефективно користење на енергијата на Сонцето, и како тоа влијае врз климатските промени и глобалното затоплување.

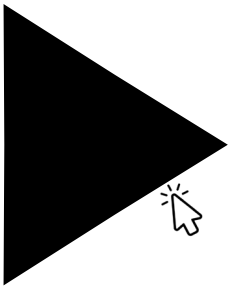
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа и што научија.



- Кои дизајни функционираат најдобро и зошто?
- Што би направиле за да го направат грејачот уште поефективен, во однос на изолација, материјали и дизајн?
- Дали мислат дека овој бојлер би работел во зима?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

Прилог 1

Содржина на шишето	**Надворешен слој**	**Температура на почеток**	**Температура на 5 мин.**	**Температура на 15 мин.**
Вода	Ништо			
Вода	Бела хартија/ пластика			
Вода	Црна хартија/ пластика			
Вода	Алуминиумска фолија			

Содржина на шишето	**Надворешен слој**	**Температура на почеток**	**Температура на 5 мин.**	**Температура на 15 мин.**
Воздух	Ништо			
Воздух	Бела хартија/ пластика			
Воздух	Црна хартија/ пластика			
Воздух	Алуминиумска фолија			

СОДРЖИНА:
Положбата на Сонцето и пасивната сончева енергија

ПОИМИ:

обновливи извори на енергија, сончева енергија, енергетски ефикасни домови.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.31	да изведува едноставни експерименти користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.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,
III-А.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ 3-4 парчиња (со плоштина околу 30 cm2) цврст картон,

✓ ножици, скалпер,

✓ лепило и леплива лента,

✓ прозирна фолија за храна,

✓ лесно подвижна мала светилка, со моќност 100-200 W,

✓ голем држач за светилка/мала светилка на голем држач,

✓ термометар.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат краток видеозапис за движењето и положбата на Сонцето во текот на 24 h, во различни годишни времиња. Потоа се дискутираат различните положби на Сонцето во ист период од денот, но во различни годишни времиња, посебно на лето и на зима.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Секоја група ја изведува активноста според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како Опис на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- Се прави модел на едноставна куќа, која треба да биде мала „картонска кутија“ со основа околу 20-25 cm2, со 4 ѕида високи околу 10 cm и рамен кров, без стреи. На кровот се остава мал отвор со подвижен капак, преку кој учениците можат да ѕиркаат во внатрешноста но и да постават термометар. На еден од ѕидовите се прават еден/два отвора за прозорци кои се покриваат/затвораат со пластична прозирна фолија за храна, која оневозможува појава на провев и пропушта сончеви зраци во внатрешноста.
- На голема тест маса, се означуваат страните на светот, во секој агол од масата-север, југ, исток, запад.
- На тест масата се поставува моделот на куќа.

Наставникот поттикнува дискусија за привидното движење на Сонцето и неговите положби, во однос на Земјата, во различни периоди од денот. (Од каде изгрева и на каде заоѓа Сонцето? Дали се забележуваат разлики помеѓу привидното движење на Сонцето на лето и на зима?)

- Светилка, во улога на Сонце, се движи по дневната привидна патека на Сонцето на лето.

Учениците ги набљудуваат, анализираат и дискутираат изложеноста на куќата на сончевите зраци, нејзините сенки и влегувањето на светлинските зраци во куќата наутро, напладне и попладне при привидното движење на Сонцето во летен ден.

- Светилка, во улога на Сонце, се движи по дневната привидна патека на Сонцето на зима. (Во Македонија, Сонцето може да се издигне само околу 40^0 над хоризонтот во текот на зимата.)

Учениците ги воочуваат и дискутираат разликите во изложеноста на куќата на сончевите зраци на лето и на зима, разликите во сенките и влегувањето на сончевите зраци во куќата наутро, напладне и попладне.
Се дискутира потребата од помало количество сончева енергија во внатрешноста на куќата на лето, за да се намали потребата од ладење и потрошувачката на електрична енергија. Но, на зима е добро во куќата да влегува поголемо количество на сончева енергија (светлина и топлина), со што би се намалила потрошувачката на друг вид енергија за затоплување на куќата.

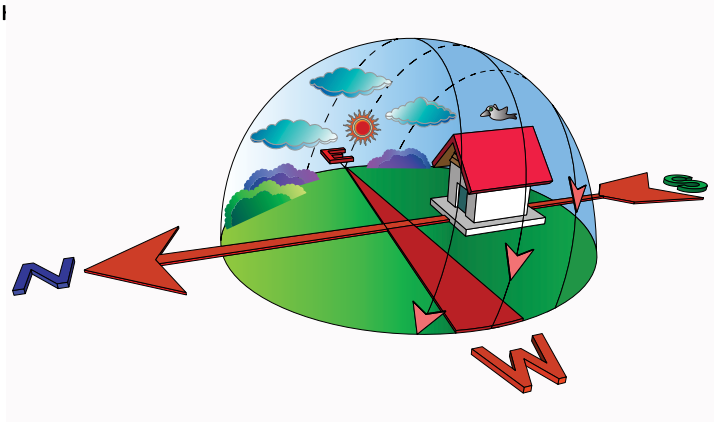
Учениците го истражуваат влијанието на ориентацијата на куќата врз загревањето на нејзината внатрешност со сончева енергија.

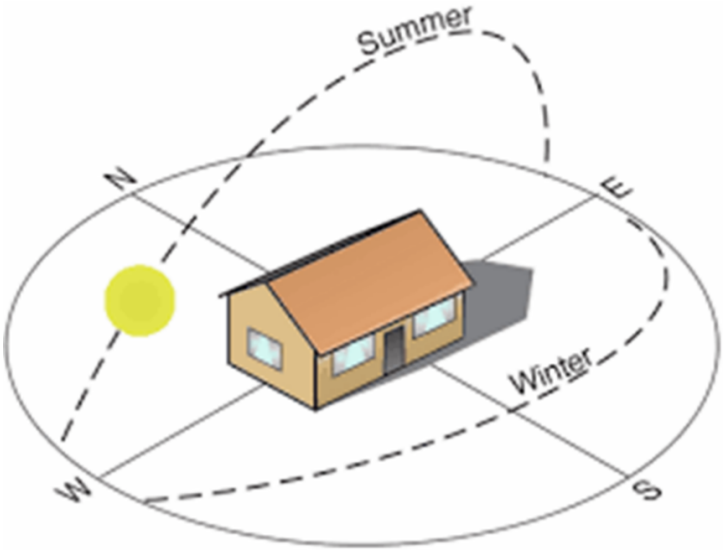
- Постапката со привидното движење на Сонцето (светилка) по дневните патеки на лето и на зима се повторува при различни ориентации на куќата. (Прозорците се насочуваат на исток, запад , север и југ.)

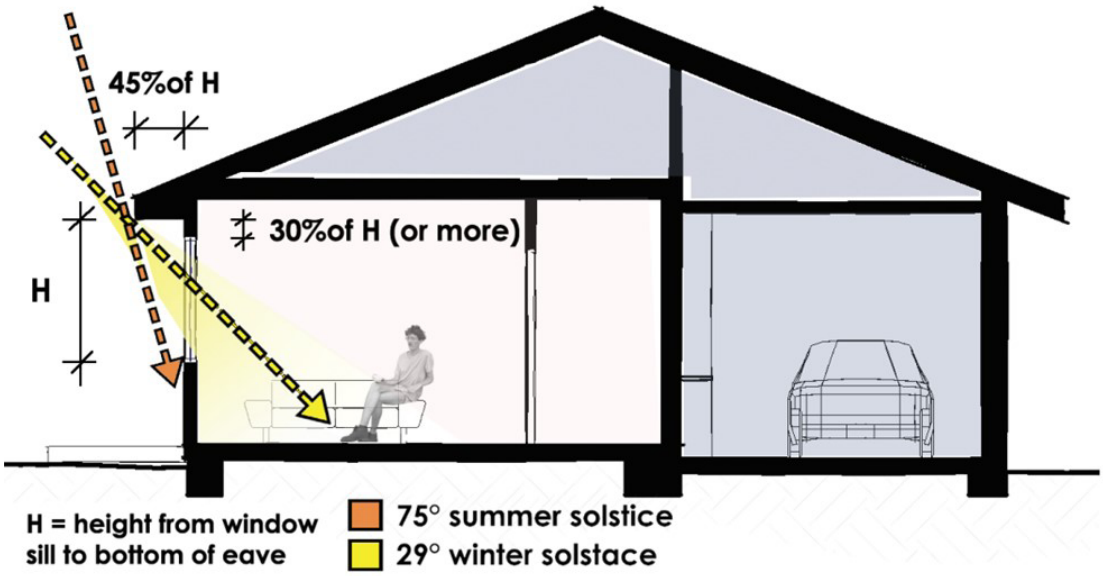
Учениците треба да воочат дека, најмногу светлина влегува во куќата кога прозорците се свртени на југ. Тоа е добро на зима, но не и на лето.
Од учениците се бараат идеи за решавање на овој проблем: На лето да не влегуваат сончевите зраци во куќата, а на зима да влегуваат. Потоа се претставува дијаграм на куќа со стреа и се дискутира начинот на кој стреите можат да обезбедат сенка од „летното Сонце“, но сепак да дозволат влегување на „зимското Сонце“ во куќата. Исто така, се дискутира за големината на стреата која би овозможила сенка на лето но не и на зима.
Наставникот дава насоки за работа на групите.

- Неколку групи го надградуваат својот модел на куќа со мала стреа на покривот, а други со поголеми стреи.
- Куќите се враќаат на масите за тестирање и постапката се повторува за летен ден и зимски ден.

Учениците треба да воочат дека, стреата прави сенка на лето, кога Сонцето е високо, а ги пропушта сончевите зраци на зима, кога Сонцето е ниско.
Учениците, преку прашања од наставникот, се насочуваат кон размислување за причините поради кои многу луѓе околу својата куќа засадуваат листопадни дрвја или винова лоза. Тие дискутираат како листопадните дрвја и виновата лоза влијаат различно врз загревањето на куќата со сончева енергија на лето и на зима и заклучуваат дека, тоа се должи на различните сенки на овие дрвја и виновата лоза во различните периоди од годината. Наставникот ги охрабрува учениците да додадат листопадни дрвја околу нивната куќа, но добро да размислат каде ќе ги постават. Учениците повторно ги тестираат своите куќи на лето и на зима.
Доколку располагаат со голем држач за светилка, учениците можат да ги стават куќите под светилката (во летни и зимски агли) и преку мерење да воочат како температурата во внатрешноста на куќите се менува како одговор н







- **Завршни активности**

Преку дискусија се прави краток осврт врз направените активности и влијанието на положбата на Земјата во однос на Сонцето, во различните годишни времиња, врз количеството на сончевата енергија која влегува во нашите домови. Како резултат на умерената географска широчина на која се наоѓа нашата земја, на лето деновите се подолги, а Сонцето е високо над нас, во поголем дел од денот. На зима, деновите се пократки, а Сонцето е пониско, поради што аголот на паѓање на сончевите зраци на лето и на зима е различен. Добрите архитекти ова треба да го имаат предвид при креирање на дизајнот/надворешната архитектура и ориентацијата на објектите за домување и престој. На тој начин се намалува потрошувачката на енергија за ладење на лето и греење на зима, со што индиректно се зачувува животната средина.

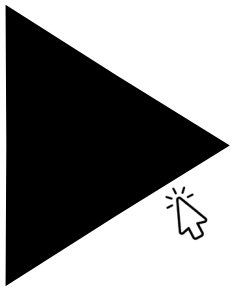
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- Што правевме денес?
- Дали активностите беа интересни и ве поттикнаа на размислување?
- Што научивте ново?
- Како можете научената да го користите/примените во секојдневен живот?
- Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Сончева енергија: Сушара за храна

ПОИМИ:

сончево зрачење, циркулација на воздух, топлинска енергија

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.52	да го разбере значењето и потребата од одржливиот развој и критички да анализира ситуации во коишто постојат конфликти на интереси помеѓу потребата од економско-технолошки развој и заштитата на животната средина;
III-А.53	да анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво;
III-А.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ големи картонски кутии или дрвени гајби,

✓ прозирна фолија за храна,

✓изолација (стиропор, фолија со меурчиња, хартија, картон и сл.)

✓ црна боја,

✓ алуминиумска фолија,

✓ материјал за изработка на решеткасти полици/стари решетки од фрижидери електрични рерни/ пекачи и др.,

✓ жичана мрежа,

✓ малку овошје/зеленчук за сушење,

✓ даска за сечење и ножеви,

✓ пластични кутии за складирање на исушената храна,

✓ термометар.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Наставникот води дискусија за начините на кои може да се продолжи времето на користење на храната како што се житарките, овошјето и зеленчукот. Учениците дискутираат за начините на чување храна во минатото и денес. Преку набљудување и допирање на свежи и сушени примероци од различни видови на овошје (пример, свежа и сушена слива, парчиња од свежа и сушена јаболка и сл.) и зеленчук (пример, свеж и сушен домат, свежа и сушена пиперка и сл.) учениците ги опишуваат и запишуваат разликите во нивните физички својства. Преку дискусија тие заклучуваат дека, настанатите промени во зеленчукот и овошјето се резултат на процесот на дехидрација/сушење на кои биле подложени свежи примероци. Во минатото овој процес се одвивал исклучиво преку директно изложување на зеленчукот и овошјето на сончево зрачење, а денес процесот се забрзува со помош на современи методи кои користат различни извори на енергија.

- **Главни активности**

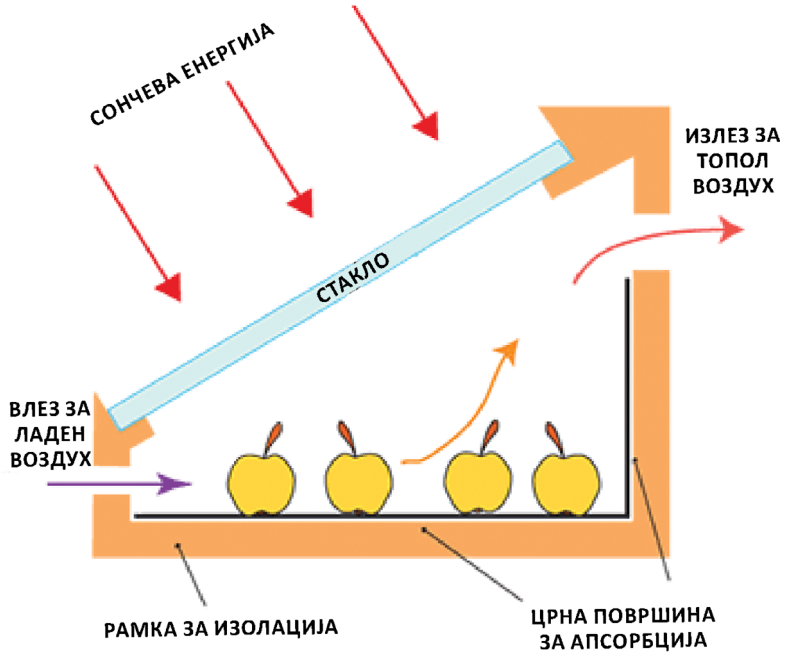
Учениците следат презентација за начините на кои процесот на сушење на храна со сончева енергија може да се забрза со таканаречените соларни сушари за храна. Истиот, се објаснува со помош на скица на основен дизајн на соларна сушара за храна (прилог 1), при што, се дискутираат начините на кои може да се постигне баланс меѓу греењето и вентилацијата на воздухот во просторот за сушење на храната како и начините на внесување и изнесување на храната.

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите, го резимира описот на активноста, бара од учениците, во рамки на групата, да нацртаат скица на нивен дизајн на сушара и соопштува дека на крај ефективноста на нивната изработка ќе биде тестирана. Секоја група ја изведува активноста според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- Се подготвува кутија за сушење.
- Кутијата се сече под агол за да овозможи влез на поголемо количество сончева енергија (светлина).
- Кутијата се изолира со слој од стиропор/фолија со меурчиња/хартија/картон и се обојува со црна боја со што се зголемува нејзината ефикасност.
- Се прави капак од прозирен материјал/рамка над која се растегнува прозирна фолија, за полесно внесување и изнесување на храната во сушарата.
- Се подготвува храната за сушење. (Јаболките, крушите и тиквичките се сечат на тенки парчиња, кајсиите, доматите и сл. се преполовуваат и се стават со лушпата надолу во кутијата за сушење.)
- Се става решетката за храна во долниот дел од внатрешноста на кутијата и врз неа се става подготвената храна за сушење. (Помеѓу парчињата се остава простор за циркулација на воздухот.)
- Се стават кутиите на силно сончево зрачење и преку мерење на температурата во нивната внатрешност, во временски интервали од 1 h, се тестира нивната ефикасност. Исто така, континуирано се следи сушењето на храната во нив.

Ефикасноста на машината се определува според промената на температурата во нејзината внатрешност, за исти временски интервали, и брзината на сушење на храната.



- **Завршни активности**

Се дискутира ефикасноста на направените сушари за храна, нивните предности и недостатоци. Учениците треба да заклучат дека, добрата изолација, бојата на кутијата, положбата на отворите за влез и излез на воздухот, циркулацијата на топлиот воздухот и прозрачноста на капакот влијаат врз ефикасноста на соларната сушара на храна. Исто така, јачината на сончевото зрачење кое преку прозрачниот капак навлегува во внатрешноста на кутијата влијае врз брзината на сушење на храната.

Нашата земја има доволно сончеви денови, поради што овие соларни сушари за храна можат да се користат за дехидрирање на храната, а со тоа и нејзино чување и конзумирање во текот на целата година.

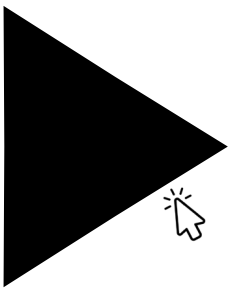
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



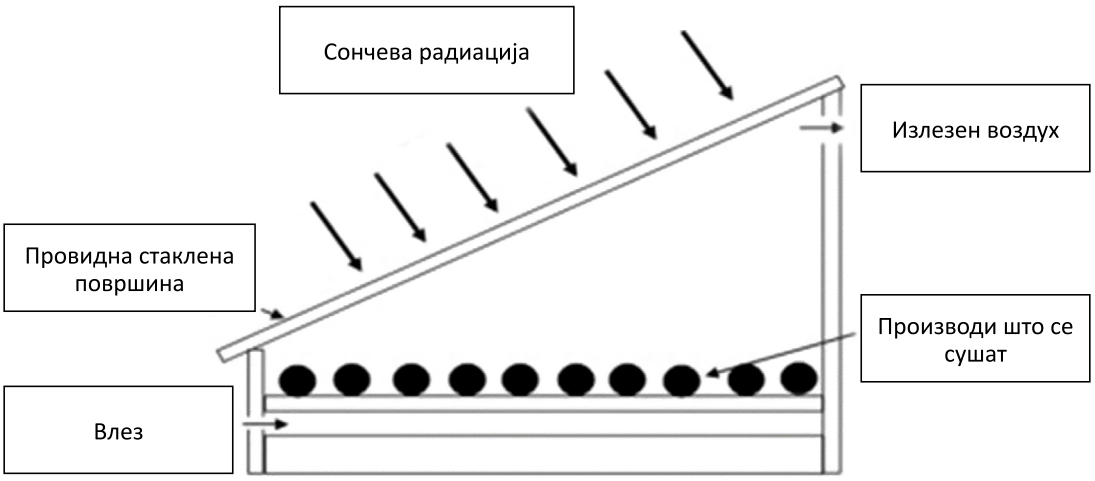
- Дали е подобро решение овошјето и зеленчукот да се чуваат на ладно или да се сушат? Која е разликата?
- Какво влијание имаат соларните сушари врз животната средина?
- Дали користење на соларни сушари е исплативо решение за земјоделски стопанства и сопствени потреби во домаќинствата?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

ПРИЛОГ 1



СОДРЖИНА:
Соларна енергија - Фотоволтаични ќелии (фотонапонски ќелии)

ПОИМИ:

фотоволтаични/фотонапонски/соларни ќелии, соларни панели, соларен систем

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.29	да разгледува и избира 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-А.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-А.31	да изведува едноставни експерименти користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.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-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ:

Оваа активност се дели на два дела и може да се изведе во два часа, во две групи или едниот дел да биде даден за домашна задача.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ мала соларна ќелија - може да се купи од разни онлајн добавувачи или да се извади од уред на соларна енергија како соларни градинарски светла,

✓ волтметар/дигитален мултиметар што може да чита напон помеѓу 0 и 12 V,

✓ спроводници,

✓ агломер,

✓ картон, бела хартија, алуминиумска фолија,

✓ ножица, скалпер,

✓ леплива лента, лепило,

✓ пристап до светло сончево место во близина на училницата или јака светилка што може да се позиционира под различни агли,

✓ по можност мали електромотори или вентилатори, обоена филтер-хартија/чиста затемната хартија за завиткување, црвена, зелена, сина итн.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат кратка визуелна презентација со фотоволтаични панели и нивната примена во секојдневието. Потоа, дискутираат за користењето на сончевата енергија во производството на електрична енергија, од еколошка гледна точка, но и економската оправданост на инвестицијата. Секојдневно се бараат начини за поевтино производство на фотоволтаични/соларни ќелии, како и начини за зголемување на нивната ефикасност. Ефикасноста на соларните ќелии се мери преку нивната способност да зафатат поголемо количество на соларна/сончева енергија која ја трансформираат во електрична енергија. Таа зависи од бројот на сончеви часови во годината, но и од упадниот агол на сончевите зраци, односно, поставеноста на соларната ќелија.

Цел на истражување на овој час е зависноста на создадениот електричен напон во соларната ќелија од упадниот агол на светлинските зраци. (Упаден агол е аголот што го зафаќа упадниот зрак со нормалата на површината во дадената точка.)

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Секоја група ја изведува активноста според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

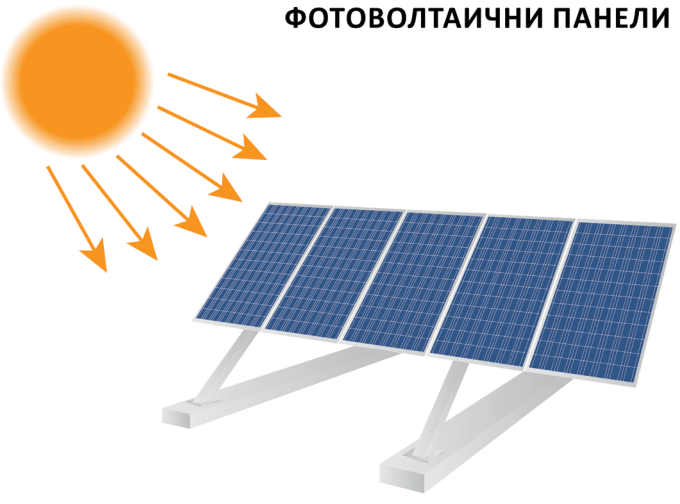
ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- На почеток учениците експериментираат со поставување на соларната ќелија под различни агли, на добро осветлено место од училишниот двор.
- Се мери и се запишува напонот кога ќелијата е нормално поставена на светлинските зраци, односно, светлината паѓа директно, под упаден агол од 0^0.
- Потоа ќелијата се поставува паралелно на светличските зраци, светлината „лизга“ по површината на ќелијата кога упадниот агол е 90^0, и повторно се мери електричниот напон.
- Вредностите на електричниот напон при различни агли се запишува.
- Се мери и запишува напонот под различни агли - со навалување на соларната ќелија или со навалување на светлинскиот извор. Мерењата се прават при промена на аголот за 15^0.
- Вредностите на електричниот напон при различни агли се запишуваат во табела, а зависноста на електричниот напон од големината на упадниот агол се претставува графички.
- Се проценува осетливоста на соларната ќелија од упадниот агол на светлинскиот зрак.

Наставникот споделува со учениците дека во Македонија во зима Сонцето достигнува максимални 40^0 степени над хоризонтот, но во лето е околу 70^0 над хоризонтот. Се потенцира разликата меѓу упадниот агол и аголот на сончевите зраци/Сонцето со хоризонтот. Се дискутира аголот под кој треба да се постави соларната ќелија за да се добие најголемо количество енергија од соларната ќелија во текот на целата година. Исто така, се дискутира како потребата од електрична енергија во одреден период од годината/денот влијае врз аголот под кој ќе ја монтираме, односно, насочиме соларната ќелија. Се размислува и креира решение во услови кога имаме многу ќелии. Дали сите би ги поставиле под ист агол, односно, насочиле во иста насока?

Се предлага учениците да дизајнираат едноставни рефлектори, кои се поставуваат во близина на соларната ќелија, така што, таа ќе произведува енергија порамномерно во текот на денот/годината. Наставникот ги охрабрува учениците да изработат едноставен модел на куќа на чиј покрив ќе ги постават ќелиите и рефлекторите. Изработките се тестираат преку мерење на електричниот напон. Се дискутира функционалноста и ефективноста на различните дизајни. Каков дизајн и ориентација дава добар резултат рано наутро, напладне, или попладне во текот на летото и зимата?

Како продолжение, учениците можат да ја следат брзината на вртење на мал електромотор додека сончевата ќелија е насочена кон светлината. Тие, исто така, можат да го истражат ефектот од поставувањето обоени филтри над ќелиите. Дали ќелиите работат со црвено светло, зелено светло или сино?





- **Завршни активности**

Учениците ги споделуваат заклучоците до кои дошле при нивното истражување на зависноста на добиениот електричен напон од поставеноста на соларната ќелија. Дискутираат за можноста, соларната ќелија да ја менува својата положба во текот на денот, односно да го следи привидното движење на Сонцето. Во тој случај се зголемува нејзината ефективност. Друга можност е соларен систем од повеќе соларни ќелии во различни позиции. На тој начин се зголемува ефективноста на соларниот систем и испораката на електрична енергија е порамномерна.

Користењето на Сонцето како обновлив извор на енергија и соларните ќелии/системи, во кои сончевата/соларната енергија се трансформира во електрична, ја намалува потребата од производство на електрична енергија од необновливи извори, а со тоа и загадувањето на животната средина.

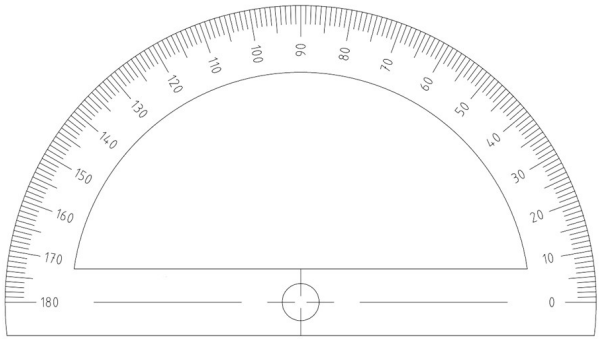
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- Што научивте за денес?
- Кои фактори се важни при поставување на соларни ќелии?
- Дали сте виделе соларни ќелии и што знаевте за нив?

Ресурси за поддршка подолу



Видео упатство за експериментот

Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА: Примена на топлинските изолатори за заштита од ефектите на климатските промени

ПОИМИ:

урбаната инфраструктура, микроклима

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.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-А.31	да изведува едноставни експерименти користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-А.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;
III-А.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација;

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ:

Активностите поврзани со овој експеримент опфаќаат правење модел на куќа, со кој се тестира загубата на енергија при греење и ладење. Учениците работат во групи. Секоја група треба да направи свој модел на куќа. Сите модели на куќи треба да бидат со исти димензии, пример „соба“ 20 cm x 20 cm x 20 cm би било идеално, со можност во нив лесно да се стави чаша со мраз/топла вода и да се мери температурата во внатрешноста. Доколку имате доволно време, секоја група ја тестира својата куќа при ладење и греење, или за пократко време, дел од групите тестираат ладење, а дел греење.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ термометар

✓ коцки мраз,

✓ топла вода,

✓ мали пластични чаши од 150 ml.,

✓ ножица, скалпел,

✓ лепило/леплива лента,

✓ градежни материјали (картон, најлонска фолија, алуминиумска фолија, стиропор, пластична обвивка со меурчиња, волна, полнење со стиропорни топчиња итн.)

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Преку дискусија учениците се потсетуваат на начините на пренесување на топлината преку топлоспроводливост, конвекција и зрачење. Исто така, се дискутираат и материјалите кои немаат способност да спроведуваат топлина, т. е топлинските изолатори. Учениците наведуваат материјали кои најчесто се користат како топлински изолатори. Дискусијата се проширува кон користење на топлинските изолатори во градежништвото и потребата од нив.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста. Секоја група го изведува експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- Учениците избираат материјали и прават модел на куќа со исти димензии, пример „соба“ 20 cm x 20 cm x 20 cm. Потребно е да се направи внимателен избор на материјалите за ѕидови, под, таван и др. При градбата на моделот треба да се остави отвор за лесно внесување и вадење на чаша со мраз/топла вода и да се мери температурата во внатрешноста.
- Се мери температурата на воздухот во училницата и во внатрешноста на моделот на куќа и се запишуваат добиените податоци.
- Се полни чаша со топла вода и се мери температурата на топлата вода. Сите групи користат исто количество топла вода со иста почетна температура.

- Чашата со топла вода се става во внатрешноста на „куќата“ и куќата се затвора.
- На секои 5 минути се мери температурата на водата и температурата на воздухот во внатрешноста на моделот на куќа. Мерењето се повторува 4 пати, а измерените вредности се запишуваат во табела.
- Се вади чашата од внатрешноста на „куќата“ и се остава отворена за изедначување на температурата на воздухот.

Учениците ги анализираат и споделуваат добиените податоци од мерењето. Се дискутира и анализира промената на температурата во системот вода-воздух во различните модели на куќи, како и промената на температурата на воздухот од внатрешноста на куќата во однос на температурата на воздухот во училницата. Се проверува во која „куќа“ таа промена е најголема , а во која најмала, по што се дискутираат причините за овие разлики.

Учениците претпоставуваат која „куќа“ во следната активност ќе биде најладна.

- Постапката се повторува со чаша мраз, така што, прво се мери температурата на воздухот во внатрешноста на „куќата“ и температурата на мразот. Се става чашата со мраз во внатрешноста на „куќата“ и се затвора.
- На секои 5 минути се мери температурата на мразот и температурата на воздухот во внатрешноста на моделот на куќа. Мерењето се повторува 4 пати, а измерените вредности се запишуваат во табела.

Учениците ги анализираат и споделуваат добиените податоци од мерењето. Се дискутира и анализира промената на температурата во системот мраз-воздух во различните модели на куќи, како и промената на температурата на воздухот од внатрешноста на куќата во однос на температурата на воздухот во училницата. Учениците ги проверуваат своите претпоставки.





- **Завршни активности**

Учениците дискутираат за размената на топлина меѓу топлата вода и воздухот, при што воздухот се загрева, и размената на топлина меѓу мразот и воздухот, при што воздухот се лади. Во првиот случај топлина се пренесува од топлата вода на воздухот, а во вториот случај од воздухот на мразот. Значи, топлината постојано се тренесува од потопло на поладно тело во системот. За да немаме пренос на топлина од потоплите на поладните сиситеми/тела, потребано е да ги разделиме со материјали кои не спроведуваат топлина, т. е. топлински изолатори.

Придобивките од топлинсктаа изолација во нашите домови, како и во други објекти за престој се многубројни. Топлинската изолација помага да се намали потрошувачката на електрична енергија со минимизирање на загубата на топлина преку ѕидовите, подот и покривот. Ова придонесува кон пониски трошоци за електрична енергија, но и намалување на јаглеродниот отпечаток.

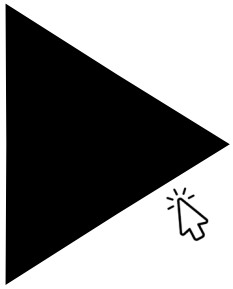
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- Што научивте на часот?
- Што најмногу ве изненади?
- Што можете да промените во вашите домови за да го намалите вашиот јаглероден отпечаток?

Видео упатство за експериментот



СОДРЖИНА: Зелени кровови - заштита од прекумерно затоплување и прекумерни дождови

ПОИМИ:

зелен кров, урбани топлински острови,

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.29	да разгледува и избира 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.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 коишто постојат конфликти на интереси помеѓу потребата од економско – технолошки развој и заштитата на животната средина;
III-A.55	да ги поврзува законитостите во експериментот со законитостите во реалната природна појава, да ја воочува причинско-последичната врска и да согледува дека многу природни појави може да се предвидат.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ:

Активноста за зелениот покрив е тесно поврзана со неколку други активности во овој прирачник - конкретно оние активности кои се однесуваат на урбаната микроклима, греење, изолација, употреба на вегетацијата како заштита од поплави и филтрација на водата.

Во оваа активност (која би било корисно да се спроведе заедно со другите активности споменати погоре) учениците ќе истражат некои од непосредните ефекти (изолација и топлинска придобивка) од воспоставувањето модел на зелен покрив.

Би било добро, подготовките на материјали за изработка на зелен покрив, како што е сеење на брзо растечки растенија (детелина, луцерка, пченица, синап и др.), да се направат неколку денови пред активноста, како домашна работа на учениците или заеднички во училиштето.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ модел на куќа/зграда (картонска кутија/голема пластична кутија за складирање),
- ✓ плиток плех за печење или пластичен плех (длабочина од 1,5 до 3 см),
- ✓ алуминиумска фолија,
- ✓ хартија/картон во боја,
- ✓ семиња за растенија, мали садници/зелени материјали,
- ✓ влажна површина, кофа, бокал,
- ✓ песок, почвен чакал,
- ✓ нож, ножица, скалпел,
- ✓ лепило, леплива лента,
- ✓ бесконтактен термометар

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Ако учениците ги поминале темите урбани топлински острови и природна филтрација со крајбрежни трски, се потсетуваат на заклучоците до кои дошле при реализирање на овие активности. Преку одговори на насочувачки прашања од наставникот, учениците споделуваат нови идеи и можности за намалување на температурата во урбаните топлински острови и доаѓаат до темата зелени покриви како една од тие можности.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Секоја група ја изведува активноста/експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- Се изработува „стандарден“ модел на куќа/зграда со рамен покрив (едноставна кутија со димензии (должина, ширина и висина) од 20 cm до 40 cm).

Учениците претпоставуваат какви разлики ќе се јават кај куќите со покриви во различни бои.

- Се тестира моделот на куќа/зграда со менување на бојата на покривот (пример, црна хартија/картон, зелена хартија/картон, бела хартија/картон и сл.) така што, куќата/зградата се поставува на сончево место, се мерат почетните температури на воздухот во внатрешноста на куќата, воздухот околу куќата и температурата на покривот. Постапката на мерење на температурите, за еден ист покрив на куќата, се повторува на секои 5 минути, во време од 15 до 20 минути. Истата постапка се спроведува за различни покриви.
- Измерените вредности на температурите и времето, се претставуваат табеларно и графички.

Учениците ги проверуваат своите претпоставки и даваат нова претпоставка за куќата со зелен покрив.

- По завршување на првиот сет мерења – се изработува зелен покрив и „стандардниот“ покрив на моделот на куќа се заменува со него.
- Се тестира моделот на куќа/зграда со зелен покрив, така што, куќата се поставува на сончево место, се мерат почетните температури на воздухот во внатрешноста на куќата, воздухот околу куќата и температурата на покривот. Постапката на мерење на температурите, се повторува на секои 5 минути, во време од 15 до 20 минути.
- Измерените вредности на температурите и времето, се претставуваат табеларно и графички.

Во рамки на групите, учениците ги анализираат добиените резултати и проверуваат своите претпоставки, а потоа ги споделуваат со останатите. Се дискутираат промените на температурата во внатрешноста на куќата при покриви во разни бои, како и при зелениот покрив. Учениците треба да заклучат дека температурата на воздухот во внатрешноста на куќата, како и на самиот покрив, се зголемува најмногу кога покривот е во црна боја, а најмалку кога куќата има зелен покрив.



- **Завршни активности**

Се дискутираат придобивките од градењето на куќи/згради со зелени покриви, од енергетски и еколошки аспект. Зелените покриви ја намалуваат потрошувачката на енергија за ладење во лето, но и енергијата за топлење во зима. Исто така, со нив се зголемуваат зелените површини во урбаните средини, со што се подобрува квалитетот на воздухот, се намалува загаденоста со бучава, влијаат врз собирањето на атмосферските води и претставуваат нов екосистем. Учениците разменуваат идеи за правење на зелени покриви во нивното опкружување, како и планови/проекти за поттикнување на активности од овој тип, во нивната заедница.

Наставникот споделува линкови преку кои учениците можат да разгледаат разни проекти за демонстрација на зелени покриви, кои се реализираат во светот, како и нивно инкорпорирање заеднички со зеленчукови градини, рециклирање на органски отпад и капацитетите за филтрирање на водата. Таков проект може да се види на следниот линк:

https://www.melbourne.vic.gov.au/SiteCollectionDocuments/green-our-rooftop-demo-roof.pdf

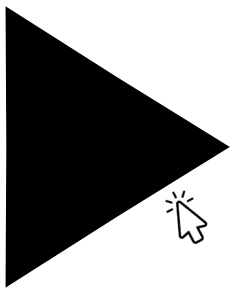
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- Што научивте на часот?
- Кои се придобивките од зелените покриви во урбаната животна средина?
- Дали кај нас се спроведуваат проекти за зачувување на животната средина?
- Што вие може да направите за подобрување на животната средина?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Искористување на енергијата од плима и осека

ПОИМИ:

плима, осека, енергија на бранови, потисок, турбина, обновливи извори на енергија.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и избира 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.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
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 коишто постојат конфликти на интереси помеѓу потребата од економско – технолошки развој и заштитата на животната средина;
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;
III-A.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација;
III-A.63	да ги идентификува и споредува географските карактеристики на континентите, регииите и државите во светот.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ 1 пластично шише од 1,5 L,

✓ ножици,

✓ чепкалки за заби,

✓ лепило, селотејп и гумени ластичиња,

✓ 1 парче картон, со димензии околу 30 cm x 30 cm,

✓ пристап до вода,

✓ линијар,

✓ молив,

✓ резервоар за вода со волумен околу 40 L, отворен од горната страна, со длабочина од најмалку 30 cm (аквариум, корито, кадичка или сл.).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат кратка визуелна презентација за плимата и осеката. Покрај основните законитости, важно е да се нагласи нивното наизменично појавување и менување, како и нивната предвидливост. Во презентацијата кратко да биде вклучено и влијанието на плимата и осеката врз животот на населението од крајбрежјето.

- **Главни активности**

Учениците се делат во неколку групи. Секоја од групите ученици го изведува експериментот во истиот резервоар со вода. Разликата помеѓу групите е тоа што секоја од нив изработува посебна турбина. (Една од главните цели е да се поттикне иновативноста кај учениците и да им се овозможи да испробаат различни дизајни и начини за изработка на турбина која ќе се движи под влијание на истиснатиот воздух.) Во Опис на активноста е даден еден дизајн за изработка на турбина, кој на учениците треба да им служи како основа за изготвување на нивната. Пред започнување на практичната работа, наставникот дава јасни насоки за изведување на активноста во рамки на групите од ученици и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- Резервоарот за вода се полни до височина од 25 cm до 30 cm.
- Пластичното шише се сече попречно, на околу 3-4 cm од дното.
- Шишето се исплакнува со вода.
- Капачето на шишето цврсто се затвора и шишето исправено, со отвореното/пресечено дно надолу, се потопува во резервоарот со вода.

При потопувањето на шишето, учениците го забележуваат навлегувањето на водата во шишето и отпорот што се јавува при потиснување на воздухот во него.

- Додека шишето е сè уште потопено, капачето се одвртува и со тоа се ослободува воздухот од шишето, при што се слуша звук.

Со отворање на капачето, компримираниот воздух во шишето излегува надвор, при што водата го наполува шишето. Пред преминувањето кон наредниот чекор, учениците дискутираат за тоа како компримираниот воздух, на овој начин, може да се искористи за добивање на енергија.

- Од картонот се сече парче во вид на лента со широчина 1 cm и должина 24 cm.
- На картонската лента се цртаат напречни линии за превиткување на секои 3 cm.
- На означените места со линии, картонската лента се прекршува наизменично (цик-цак) по целата должина.
- Низ средината на картонската лентата се закачува една чепкалка за заби.
- Со картонската лента се формира круг и се лепат краевите.
- Чепкалката исто така се лепи за да ја формира осовината на тркалото.

Следно, се изработуваат лежиштата на турбината:

- Од картонот се сечат 2 парчиња во форма на ленти со широчина од 1,5 cm и должина 7 cm.
- Картонските ленти се прицврстуваат за горниот дел од пластичното шише, исправени во вертикална положба (тоа се прави со лепење или стегање со гумени ластичиња).
- Со ножици се прават мали дупчиња во горниот дел од картонските ленти со дијаметарот на малку поширок од дијаметарот на чепкалката за заби.
- Турбината се става на лежиштето така што нејзината оска (чепкалката за заби) се протнува низ претходно направените дупчиња.
- Турбината, во однос на отворот на шишето се поставува малку изместено од средината, така што воздухот при излегување удира само во едната страна од тркалото.
- Пред употреба на турбината, се проверува дали тркалото може слободно да се врти околу својата оска.

Учениците ја тестираат својата турбина со придвижување на шишето горе-долу во резервоарот со вода. Таквото движење предизвикува промени на нивото на водата во шишето, како што прават плимата и брановите во морето.



- **Завршни активности**

Со изведувањето на овој експеримент, учениците воочуваат дека плимата, осеката и морските брановии со себе носат големи количества на енергија кои потенцијално може да се искористат од страна на човекот.

Учениците ги дискутираат предностите, придобивките но и недостатоците и опасностите при имплементацијата на ваквиот тип на системи. Плимата и осеката се предвидливи појави и искористувањето на нивната енергија може успешно да се планира. За разлика од нив, брановите се непредвидливи и при грешна проценка за локацијата, овие централи може да бидат целосно неупотребливи.

За крај, учениците заклучуваат дека плимата, осеката и брановите се обновливи извор на енергија, но нивното искористување бара детални анализи и голема претпазливост. Голем дел од крајбрежните екосистеми се чувствителни на промени и многу лесно се нарушуваат.

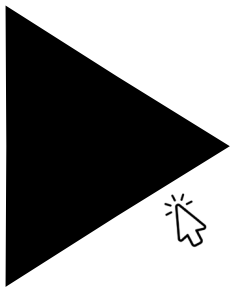
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- Што правевме денес?
- Каде настануваат плимата и осеката?
- Кое небесно тело најмногу влијае на плимата и осеката?
- Што се обновливи извори на енергија? Кои од нив ги знаеш?
- Дали со поголемата потрошувачка на електрична енергија се нанесуваат штети врз животната средина?
- Како ние како поединци можеме да придонесеме за намалување на потрошувачката на електрична енергија?
- Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Производство на биогорива

ПОИМИ:

анаеробна дигестија, биогориво, биомаса, биогас.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет,
III-A.29	да разгледува и ИЗбира 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.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.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла,
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ 6 пластични шишиња со капачиња од газиран пијалак (1,5-2 L)

✓ 3 мали пластични шишиња со капачиња (0,5 L)

✓ 1,5 m тенка гумена цевка со дијаметар од 3-5 mm (пр. цевката за аерација на аквариум)

✓ 1,5 L кравјо ѓубриво или талог од дно на езеро, мочуриште или друга постојано влажна површина

✓ 1 виршла, колбас или слично

✓ лабораториски ракавици (пар по ученик)

✓ заштитни очила (пар по ученик)

✓ инка

✓ маркер

✓ мензура или мерна чаша.

✓ 1,5 L вода од чешма (отстоена 24 часа во кофа на собна температура)

✓ милиметарска хартија, молив, боички/фломастери

ОПРЕМА И СРЕДСТВА КОИ ЌЕ ГИ КОРИСТАТ СИТЕ ГРУПИ:

✓ пиштол за топло лепило и стапчиња лепило

✓ дупчалка (којашто ќе послужи за бушење дупчиња на капачињата низ коишто ќе поминува гумено црево) или остар нож

✓ мерна чаша од 500 mL

✓ 1 кофа вода од чешма (отстоена 24 часа пред експериментот на собна температура)

✓ ножици

✓ нож и даска за сечкање

Експериментот за оваа содржина трае неколку (2-3) недели. Учениците ќе треба да изработат мини-анаеробни дигестори со чија помош ќе го истражат процесот на добивање на биогорива (биогас) преку анаеробно разградување на органски отпад (остатоци од храна и кравјо ѓубриво). Доказ дека анаеробното разградување се случува во нивните мини-анаеробни дигестори ќе биде количината на ослободениот биогас којшто ќе се собере во мерниот сад.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат визуелна презентација за употребата на различните видови горива (вклучувајќи фосилни горива и биогорива) коишто човекот ги користи во неговото секојдневие. По кратката визуелна презентација, наставникот ги поттикнува учениците да дискутираат за тоа како се добиваат споменатите горива, дали нивното добивање е одржливо и како нивната употреба влијае врз животната средина и климатските промени.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија или претставен на екран како Опис на активноста. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Активностите за ова истражување се одвиваат во три фази:

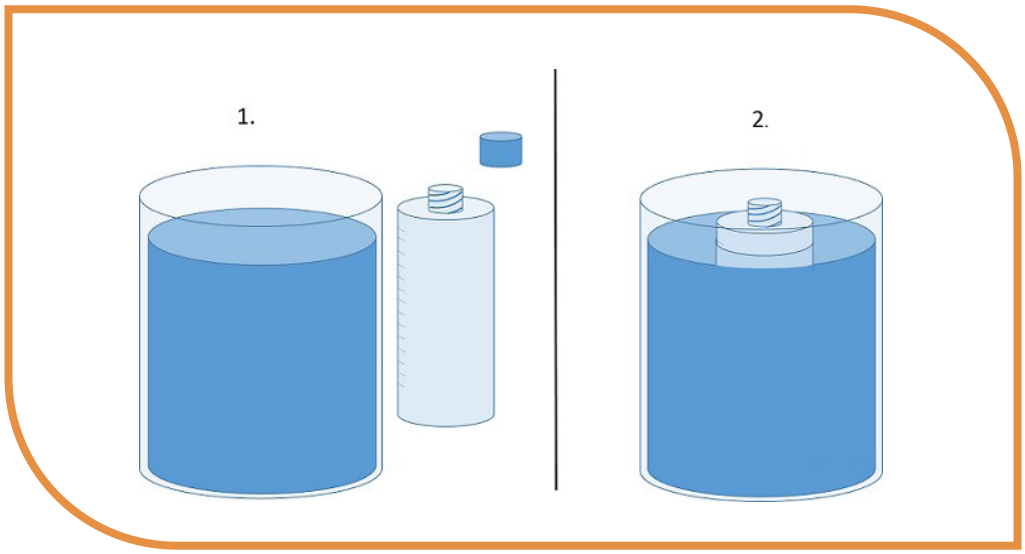
- Изработка на анаеробни дигестори
- Поставување на експеримент
- Набљудување, мерење и претставување на резултати

Изработка на анаеробни дигестори

Секоја група изработува по три анаеробни дигестори.
Прв чекор во изработката на анаеробниот дигестор е изработка на мерен сад којшто ќе послужи за собирање и мерење на волуменот на ослободениот биогас.

- На трите мали пластични шишиња (од 0,5 L) им се сече дното на висина од околу 2,5 cm.
- Исечените шишиња (затворени со капак) се превртуваат и со страната на капачето надолу се стават на маса.
- Со мензура или мерна чаша се мерат 50 mL вода и истата се истура во превртеното шише.
- Со маркер се бележи нивото на водата во превртеното шишето и се означува со 50 mL.
- Постапката се повторува неколку пати. При секое полнење се бележи нивото на водата во превртеното шише и се означува точниот волумен (100 mL, 150 mL, 200 mL, итн).
- Се земаат три од големите пластични шишиња (од 1,5-2 L) и се сечат со нож по нивната половина. Долната половина од шишињата се полни со вода од чешма (приближно ¾ од нивниот волумен).
- На малите шишиња во кои нацртавме мерна скала, им се отвора капачето и со страната на капачето нагоре се стават внатре во големите исечени шишиња наполнети со вода.
- Нивото на водата во малото шише треба да стигне до нејзиниот врв (Слика 1).

Малото шише со мерна скала ќе послужи како сад во кој се собира и мери волуменот на ослободениот биогас од дигесторот, додека водата во која е потопено малото шише ќе послужи како „подвижно дно“ кое ќе го „зароби“ гасот внатре во мерниот сад.



Слика 1

Од останатите три големи пластични шишиња се изработуваат анаеробните дигестори кои со гумено црево ќе бидат поврзани со мерниот сад.

- Се вадат капачињата од останатите три големи пластични шишиња (од 1,5-2 L).
- На трите капачиња од малите шишиња (мерен сад) и трите капачињата од големите шишиња (анаеробен дигестор), со дупчалка или со остар нож им се прави дупка низ која ќе поминува гумено црево.
- Се сечат три парчиња гумено црево со должина од околу 0,5 m.
- Краевите на секое парче гумено црево (приближно по 2,5 cm од цревото) се протнуваат низ издупчените капачиња. На едната страна од цревото се става капачето од големото шише, додека од другата страна се става капачето од малото шише.
- Делот од капачето низ кој поминува цревото внимателно се пополнува со топло лепило. Овој простор треба да биде потполно затворен за да спречи навлегување на воздух внатре во дигесторот или протекување на гас од мерниот сад.
- Со капачето од едната страна на цревото се затвара шишето од мерниот сад за гас.
- Со капачето од другата страна на цревото ќе се затвори големото шише (анаеробниот дигестор) откако во неа ќе биде поставен материалот за испитување (Слика 2).

Откако мерниот сад и цревото со капачиња ќе бидат подготвени, се пристапува кон подготовка на анаеробните дигестори и поставување на експериментот.

Поставување на експеримент

За време на поставување на експериментот, односно подготовка на пробите, учениците треба да носат заштитни мантили, заштитни ракавици и заштитни очила.

- На даската за сечкање, со помош на нож, виршлата се сече на две еднакви половини.
- Едната половина од виршлата ја ставаме внатре во анаеробниот дигестор и истиот го означуваме со број 1.

- Втората половина од виршлата ја сецкаме на што е можно поситни парчиња и истите ги ставаме во другиот анаеробен дигестор којшто го означуваме со број 2.
- Третиот дигестор, којшто го означуваме со број 3, ќе послужи како контролна проба и во него не се става виршла.
- Во сите три шишиња (анаеробни дигестори) се стават по 500 mL кравјо ѓубриво или талог од бара/мочуриште и 500 mL отстоена вода од чешма.
- Анаеробните дигестори се затвораат и се поврзуваат со мерните садови со помош на претходно подготвените капачињата низ кои поминува гумено црево (слика 2).
- Пробите се чуваат во иста просторија и под исти услови (фер тест) во текот на две-три недели.



Слика 2

По поставување на пробите, наставникот ги запознава учениците со начинот на кој ќе се изврши мерењето на волуменот на ослободениот биогас, а од учениците бара да дадат свои претпоставки за тоа каков ќе биде исходот од сите три поставени проби на експериментот.

Набљудување, мерење и претставување на резултати

Во текот на две-три недели учениците ги набљудуваат поставените проби и го мерат волуменот на ослободениот биогас. Истиот се мери со отчитување на скалата во мерниот сад. Имено, биогасот кој ќе се ослободи при анаеробното разградување внатре во дигесторот, преку цревото ќе поминува во мерниот сад. Како што ќе се зголемува неговиот волумен, мерниот сад постепено ќе се подигнува над нивото на водата во која е потопен. Нивото на водата во мерниот сад го покажува точниот волумен на ослободениот биогас.

- Волуменот на ослободениот биогас се мери секој ден, а резултатите од секое мерење се запишуваат во тетратка.
- За да не дојде до прелевање на биогасот од мерниот сад, се препорачува после секое мерење и запишување на резултатот во тетратака, мерниот сад да се ресетира.
- Ресетирањето на мерниот сад се прави на начин што по мерењето на волуменот на биогасот, се отвора капачето од мерниот сад и насобраниот биогас се испушта надвор.
- Мерниот сад се потопува во вода сè до неговиот врв (почетна позиција) и повторно се затвора со капачето.
- На ваков начин, мерниот сад е ресетиран и подготвен за следното мерење.

Добиените резултати од направените мерења учениците треба да ги претстават табеларно или со графикон. Во дискусија и со поддршка на наставникот, учениците ги толкуваат добиените резултатите од нивното истражување, прават споредба со претпоставките дадени пред поставувањето на пробите и извлекуваат заклучоци.

- **Завршни активности**

Наставникот ги поттикнува учениците да размислат и да наведуваат примери за тоа кои суровини би можеле да се користат за добивање на биогорива и како може да се обезбеди одржливост на нивното производување. Учениците дискутираат и доаѓаат до заклучок дека биогоривата наспроти фосилните горива, се произведуваат во краток временски период, а при нивното согорување помалку ја загадуваат животната средина. Тоа значи дека употребата на биогорива и останатите обновливи извори на енергија, ќе дадат свој придонес во борбата за заштита на животната средина и климатските промени.

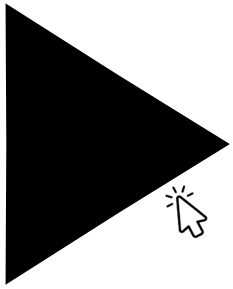
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- Што правевме денес?
- Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?
- Што научивте ново?
- Како можете наученото да го користите/примените во секојдневниот живот?
- Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

Мерки на претпазливост

- За време на поставување на експериментот и мерење на количината на ослободениот биогас, носете заштитен мантил, заштитни ракавици и заштитни очила.
- Биогасот во мерниот сад е запалива материја. Иако не претставува голем ризик, не оставајте отворен пламен во негова близина.

Доколку сакате да се уверите дека ослободениот биогас е запалив, тоа можете да го испробате, но притоа треба да бидете многу претпазливи.

- Кога мерниот сад ќе биде наполнет со биогас, во средината на гуменото црево ставете штипка за да го спречите протокот на биогас во неа.
- Одвртете го и извадете го капачето со црево од анаеробниот дигестор и дигесторот затворете го со неиздупчено капаче.
- Доближете запалено чкорче во отворот на цревото и ослободете го цревото од штипката.
- Со рака внимателно притиснете го надолу мерниот сад за да може насобраниот биогас да протече надвор низ цревото. При контакт со пламенот биогасот ќе се запали.

Шишето на анаеробниот дигестор не треба да се полни повеќе од 50% од нејзиниот волумен. Доколку се случи цревото да се затне со некои поголеми честички, во дигесторот ќе се создаде голем притисок. Во тој случај постапете на следниот начин:

- Шишето дигестор ставете го во голема најлонска ќеса и ќесата врзете ја во нејзиниот врв.
- Внимателно, преку ќесата, одвртете го капачето на шишето. Со тоа ќе спречите распрскување на содржината од реакторот низ училницата.
- Содржината од дигесторот може да мириса на трули јајца или кравјо ѓубриво, па затоа обезбедете соодветна вентилација во просторијата.
- По завршување на експериментот, содржината од биодигесторот се истура во одвод за канализација, пластичните шишиња се плакнат со вода и се препорачува нивно рециклирање.

СОДРЖИНА:
Обновливи извори на енергија - Енергијата на ветар

ПОИМИ:

електрична енергија, обновлив извор на енергија, енергија на ветар, ветерница, генератор.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.29	да разгледува и избира 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.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина,
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 анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво,
III-A.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Активност 1

- ✓ цврст картон (600 -700 g/m^2),
- ✓ пластични цевчиња,
- ✓ дрвени стапчиња,
- ✓ пластични шишиња,
- ✓ самолеплива лента
- ✓ течно лепило,
- ✓ пластелин,
- ✓ тенок конец,
- ✓ пластични чаши,
- ✓ ножица,
- ✓ апарат кој предизвикува струење на воздухот (фен, вентилатор, дувалка и сл.).

Активност 2

- ✓ 1 мал вентилатор од стар компјутер (или друг електронски уред) со двете жици за поврзување,
- ✓ 1 мала ЛЕД-светилка,
- ✓ 1 пластично цевче.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат кратка визуелна презентација за ветерниците и начинот на добивање на електрична енергија со нив. Пред започнувањето на главните активности, учениците дискутираат за ветерниците во нашата земја, каде се тие поставени и кои се можностите за нивно поставување во околината.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. На учениците им се посочуваат расположливите средствата и добиваат задача, во рамки на групата, да изработат мини ветерница.

При оваа активност учениците, во рамки на групата, креираат концепт за изработка и изработуваат мини ветерницата. Во *Опис на активноста*, кој им е достапен на учениците, е опишан еден дизајн кој учениците го користат и го надградуваат со нови идеи.
Секоја група ученици изработува мини ветерница чија функционалност се тестира, при што се вреднува иновативноста, креативноста и ефективноста на изработениот модел на мини ветерница.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Активност 1

- Од картонот, со ножици, се сечат 3-5 парчиња со димензии 2 cm x 5 cm кои претставуваат перки на ветерницата.
- Перките можат да се направат и од парчиња добиени од пластично шише.
- Се прави осовината на ветерницата од дрвено стапче/пластични цевки/свиткан картон/ други слични материјали.
- Перките рамномерно се прицврстуваат за едниот крај од осовината. Тоа може да се направи со лепило, силикон, пластелин и сл.
- Осовината со перките се прицврстува на лежиштето кое може да биде превртена пластична чаша или пак површината од училишната клупа. Лежиштето треба да биде стабилно и да ја издржи тежината на осовината и перките од ветерницата.
- При претходниот чекор, мора да се внимава осовината да се постави така што може да се врти околу својата оска.

По изработката, ветерниците се тестираат преку дување на воздух со помош на фен за коса/вентилатор. Изработката е успешна доколку ветерницата се врти.

Во рамки на класот се врши тестирање на ефективноста/моќноста на ветерниците од различните групи на ученици.

Опис на тестирањето:

- На конец се беси тело со мала тежина.
- Конецот се врзува за осовината на ветерницата.
- Со фен/вентилатор се насочува воздух кон ветерницата.
- При вртење на ветерницата, конецот се мота околу осовината на ветерницата.
- Се мери времето за целосно намотување на конецот околу осовината на ветерницата при еднаква брзина на струење на воздухот.

Групата чија ветерница целосно го намотува конецот, за најкратко време, при еднаква брзина на струење на воздухот е победник на натпреварот.

Активност 2

- Краевите од жиците на вентилаторот се поврзуваат со ЛЕД-светилката, при што се прави затворено струјно коло.
- Со цевчето, силно се дува воздух во перките од вентилаторот.
- Со дувањето на воздухот се предизвикува брзо вртење на вентилаторот.

- Доколку вентилаторот постигне доволна голема брзина на вртење, ЛЕД-светилката почнува да трепка. (Бидејќи ЛЕД - светилката свети само кога струјата тече во одредена насока, доколку активноста не успее од првиот обид, поврзувањата на жиците со светилката меѓусебно се менуваат.)

Оваа активност ја демонстрирана наставникот, а учениците ја следат и ги дискутираат причините за трепкање на ЛЕД-светилката, односно генерирањето на електрична струја.



- **Завршни активности**

Учениците ги анализираат, споредуваат и дискутираат различните мини ветерници, нивната изработка и причините за нивна поголема или помала ефикасност. Тие заклучуваат дека врз ефикасноста на ветерницата влијае должината, формата и масата на перките, нивниот број и распоред, силите на триење кои се јавуваат кај осовината на ветерницата и др.

Учениците ги дискутираат придобивките од искористување на енергијата на ватрот, со помош на ветерниците, и нејзино трансформирање во електрична енергија. Тие заклучуваат дека енергијата на ветрот е чиста/еколошка/зелена енергија и нејзиното користење за производство на електрична енергија не ја загадува животната средина.

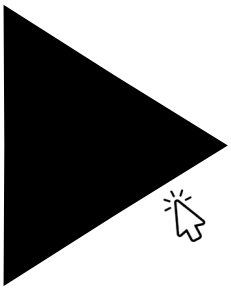
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- Што правевме денес?
- Зошто ветрот се смета за обновлив извор на енергија?
- Како ветерниците помагаат во борбата со загадувањето на воздухот?
- На кои локации е најдобро и најефикасно да се изградат ветерници?
- Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Топлинска изолација

ПОИМИ:

топлинска спроводливост, топлинска изолација, топлински спроводници, топлински изолатори.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и избира 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.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 супстанци и да го поврзува нивниот состав со нивните својства;
III-A.54	да ги објаснува физичките појави и да користи научни концепти во секојдневниот живот;
III-A.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ 4-6 идентични пластични шишиња за вода со волумен од 600 mL до 1 L,

✓ различни материјали за истражување на топлинска спроводливост/изолација (волнен чорап/парче волнен материјал, весник, пластична ќеса за ѓубре, пластична фолија за храна, брановиден картон, алуминиумска фолија),

✓ дигитален термометар со сонда,

✓ самолеплива лента,

✓ електричен бокал за топла вода или пристап до чешма со многу топла вода (околу 50^0),

✓ ладна вода од фрижидер (или претходно замрзната вода во пластично шише).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

На учениците им се даваат различните материјали, ги допираат и го дискутираат материјалот од кој би сакале да биде изработена нивната зимска облека. Потоа, ја разгледуваат просторијата во која се наоѓаат, ги идентификуваат грејните тела во неа, дискутираат за градежните материјали кои се користени при нејзиното градење, материјалите од кои е направена дограмата и нивното влијание врз одржување на постојана температура во просторијата. Наставникот, преку прашања, ја насочува дискусијата кон топлинската спроводливост на различните материјали.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста. Секоја група го изведува експериментот според начинот на работа даден на лист хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.*

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- Етикетите се отстрануваат од шишињата.
- Шишињата внимателно се завиткуваат со различни материјали (волнен чорап/парче волнен материјал, весник, пластична ќеса за ѓубре, пластична фолија за храна, брановиден картон, алуминиумска фолија и сл.). Се препорачува обвивката од пластичната фолија за храна да биде повеќеслојна и со дебелина приближно иста со дебелината на пластичната ќеса за ѓубре.
- Шишињата се поставуваат на училишната клупа, во вертикална положба. Отворот на секое шише треба да биде слободен.
- Се вадат капачињата од шишињата.
- Во посебен сад се загрева вода на температура околу 50^0.
- Во секое шише се става исто количество на топла вода.
- Се мери температурата на водата во секое шише и се запишуваат параметрите: материјал на обвивката на шишето, време на мерење и температура на водата во шишето.
- Шишињата се затвораат со нивните капачиња.

Учениците претпоставуваат во кое шише водата ќе се олади најбрзо, а во кое најбавно. Секој ученик ја запишува својата претпоставка во тетратката.

- По 5’ шишињата се отвораат и повторно се мери температурата на водата во секое шише. Се запишуваат истите параметри: материјал на обвивката на шишето, време на мерење и температура на водата во шишето.
- Оваа постапка се повторува на секои пет минути (4-5 пати).
- Податоците од мерењата учениците ги претставуваат табеларно, прават пресметки за температурните промени кај секое шише посебно, истите ги запишуваат и анализираат. Податоците може да ги претстават и графички.

Учениците ги дискутираат добиените резултати и заклучуваат дека промената на температурата на водата кај различни шишиња е различна и зависи од материјалот на обвивката на шишето. Значи, различните материјали имаат различна топлинска спроводливост, односно се различни топлински изолатори.

При дискусијата посебен акцент се става на температурната промена на водата во шишето обвиткано со пластична ќеса за ѓубре и температурната промена на водата во шишето со повеќеслојна обвивка од пластична фолија за храна. Учениците воочуваат дека температурните промени на водата во двете шишиња е различна, односно, водата во шишето со обвивка од пластична ќеса за ѓубре е потопла (со помала температурна промена) од водата во шишето со обвивка од повеќе слоеви на пластична фолија за храна. Овие две шишиња се со обвивки од ист материјал (пластика) и приближно иста дебелина. Во дискусијата за причините коишто доведуваат до ваква разлика, наставникот преку прашања го насочува вниманието на учениците кон фактот дека, кај шишето обвиткано со пластична ќеса за ѓубре има заробен воздух под ќесата, кој игра улога на топлински изолатор.

Учениците ја проверуваат точноста на своите претпоставки.

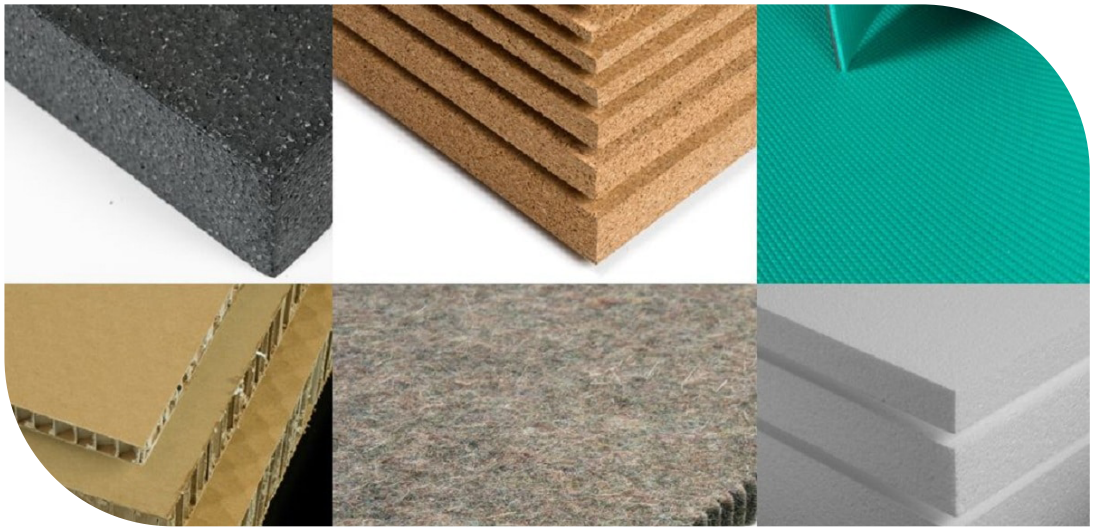
Дополнителни активности за повозрасни ученици:

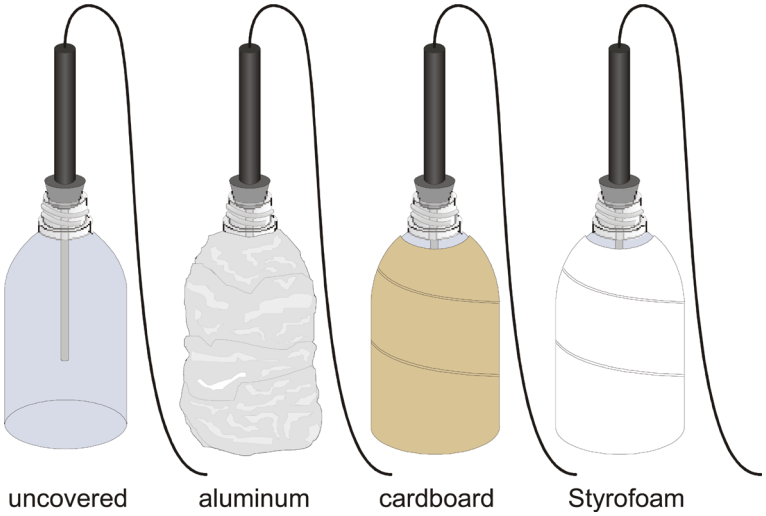
На повозрасните ученици може да им се даде дополнителна активност, самостојно да креираат истражување за топлинските својства на различни материјали и можност за нивно користење како топлински изолатори, според дадените насоки од активноста на часот.

Исто така, може да се спроведе активноста во обратна насока. Се става ладна вода во шишињата и се следи влијанието на топлинската изолација врз температурните промени на водата во шишињата.

Дали материјалите ќе покажат исто својство при пониски температури на водата? Кои материјали дозволуваат водата во шишето да се загрее најбрзо, а кои најбавно?

Учениците можат да ги повторат овие експерименти со шишиња без капачиња. Дали побрзо се лади водата ако шишињата немаат капачиња (се отворени)? Како ова може да се поврзе со затоплувањето/ладењето на просториите во домот?





- **Завршни активности**

Учениците се поттикнуваат да ги дискутираат причините за различните температурни промени на водата во шишињата со различна обвивка. Се дискутира зависноста на температурните промени од видот на материјалот како и од дебелината на обвивката како топлинска изолација. Учениците дискутираат за топлинската изолацијата во нивните домови, вклучувајќи ги техниките коишто ги користат нивните семејства за да ја одржат постојана температурата во просториите на домот (да ја задржат топлината во зима или да спречат влегување на топлина од надвор во лето). Дискусијата се поврзува со користењето на електрична или друг вид на енергија за затоплување или ладење на домовите, доколку немаме добра топлинска изолација. Сето тоа се поврзува со производството на електрична енергија, сечењето на шумите и нивното влијание врз климатските промени и глобалното затоплување.

Како домашна задача, учениците може да изработат проект за штедење на енергија во нивните домови преку користење на подобра топлинска изолација.

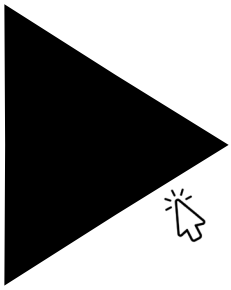
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со активностите на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- Што правевме денес?
- Како човекот, обидувајќи се да се згрее, влијае врз емисијата на јаглерод диоксид во атмосферата?
- Како топлинската изолација влијае врз греењето/ладењето во домот?
- Кои материјали се добри топлински спроводници, а кои не, и како тие се користат во секојдневието?
- Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Добивање „зелен“ водород

ПОИМИ:

водород, кислород, вода, електролиза, горење, обновливи извори на енергија.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и избира 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.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-A.39	да ги претставува хемиските реакции со хемиски равенки и истите да ги израмнува;
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;
III-A.57	да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот.

НАПОМЕНА:

Добивањето и согорувањето на водород е ризична активност за која треба многу претпазливост. Експериментот треба да се изведува во добро проветрен простор. Мора да се генерираат само мали количини водород, а согорувањето на водородот мора да го врши наставникот со сите преземени мерки на безбедност.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ Голема чаша или стаклена тегла од 500 mL,

✓ Батерија од 9 V,

✓ Пар (две) изолирани жици, долги помеѓу 0,5 m и 1 m. Да се отстрани изолацијата од последните од 5 до 10 cm од едниот крај,

✓ Малку течен сапун за миење садови и голема лажица,

✓ Околу 5 лажици готварска сол,

✓ Долга запалка (како за шпоретите на гас),

✓ Ножици или нож,

✓ Безбедносна опрема за демонстраторот - долги кожени ракавици и заштитни очила,

✓ Сад кој е отпорен на топлина или алуминиумски послужавник,

✓ Мало парче тенка пластика во форма на квадрат со должина на работ околу 5 cm (доволно мало за да влезе во теглата).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците дискутираат за процесот на горење. Поради фокусот кон животната средина и климатските промени, дискусијата се насочува кон тоа дека при согорување на фосилните горива и други соединенија кои во својот состав содржат јаглерод, се ослободува јаглерод диоксид. Потоа се дискутира за хемискиот состав на водата. Се отвора дискусија што очекуваат дека ќе се случи доколку низ водата се пропушти електрична струја.

- **Главни активности**

Експериментот го изведува наставникот. Учениците се наместени во круг и го следат експериментот.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- Се полни чаша или стаклена тегла со околу 500 mL топла вода. Се додаваат 5 лажици готварска сол и околу една лажичка течен детергент. Полека се промешува за целосно да се раствори солта, но не треба да се направи премногу пена. Кога солта ќе се раствори, се отстранува пената од површината.

- Се зема пластиката и се сечат 4 мали отвори во неа (види цртеж) за да може да се замотаат долгите голи краеви на секоја жица околу пластиката, правејќи калеми кои ќе ги држат жиците. Важно е жиците да не се допираат едни со други.

- Се спушта намотаната жица на пластиката во теглата и се проверува жиците да не се допираат никаде. Се набљудува бојата на голите жици и дали нешто друго се случува во течноста.

- Кога сè е подготвено, се поврзуваат другите соголени краеви на жиците со батеријата за напојување. Учениците внимателно набљудуваат што се случува во теглата, што се формира на жиците, дали и двете жици изгледаат исто или различно, односно каква е жицата поврзана на позитивниот пол, а каква е жицата поврзана на негативниот пол. За кратко време, учениците треба да забележат ослободување на меурчиња, и тоа, на едната жица повеќе меурчиња отколку на другата. Исто така, едната бакарна жица почнува да станува светла и сјајна, а другата темнее и поцрнува. На оваа жица ќе се ослободуваат помалку меурчиња гас во споредба со другата жица.

- Наставникот ги прашува учениците што забележуваат и што мислат дека се случува. Се води дискусијата во насока да им се помогне да разберат дека со помош на електричната енергија доаѓа до разложување на водата. Молекулата на водата содржи атоми од водород и кислород (H_2O). Кога се пропушта електрична струја низ водата, енергијата ја разложува водата на водород и кислород при што, водородот се добива на негативната катода, а кислородот на позитивната анода. Водородот на површината од водата ќе биде заробен формирајќи пена. Дел од кислородот ќе се ослободува како меурчиња формирајќи пена, но дел од него ќе ја кородира бакарната жица. Од учениците се бара да ја напишат и израмнат хемиската равенка на реакцијата на разложување на водата. Потоа, објаснуваат зошто се формира двојно повеќе гасовит водород отколку гасовит кислород.

- Кога има доволно заробен водород во пената (околу 100 mL или повеќе пена), треба да се исклучи струјата, да се извади пената и да се стави на површина отпорна на топлина (керамичка плоча или метален послужавник).

- Учениците треба да стојат назад (најмалку 2 m оддалечени). Наставникот треба да има ракавици отпорни на топлина и заштитни очила на себе. Потоа со долга запалка треба само да се допре пената. Ќе изгори многу брзо, создавајќи блесок од светлина и ослободувајќи топлина. Од учениците се бара да ја напишат и израмнат хемиската равенка на реакцијата на горење на водород.

- Не треба да се чека да се собере голема количина пена. Водородот е многу полесен од воздухот така што доколку се создаде многу пена, може да одлебди нагоре накај таванот.



- **Завршни активности**

Учениците дискутираат и објаснуваат што се случува при хемиската реакција, односно со кого реагира водородот при неговото согорување, што се добива како производ при горењето и зошто се ослободува енергија, односно топлина и светлина.

Извлекуваат заклучок дека овој процесот е бесконечно повторлив. Потребна е само електрична енергија за да се разложи водата. Значи, енергијата во пламенот е електричната енергија претворена во хемиска енергија. Ако изворот на енергија е обновлив (како што се сончевата енергија, ветерот), тогаш вкупниот процес е јаглеродно неутрален, не се ослободува јаглерод диоксид и ни овозможува да ја складираме енергијата во гасовит водород.

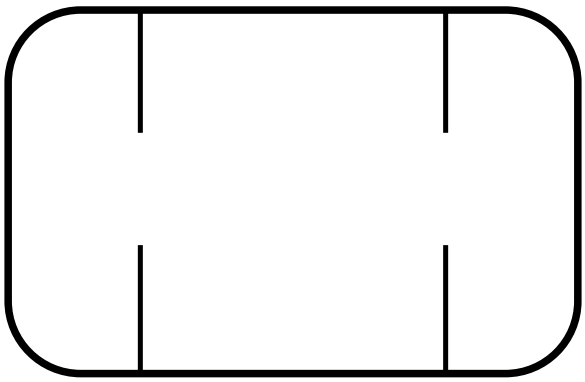
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

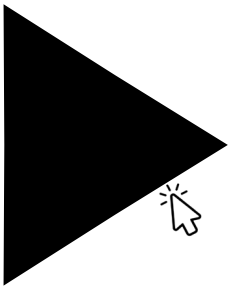


- Што правевме денес?
- Што е „зелен“ водород?
- Како може да се добие?
- Дали при добивање на водород се образува и јаглерод диоксид?
- Што се добива при горење на водород?
- Како би можеле да го искористиме „зелениот“ водород за да помогнеме во управувањето со нашите влијанија врз животната средина?

ЦРТЕЖ



Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

СОДРЖИНА:
Биопластика

ПОИМИ:

пластика, биопластика, биоразградливост, казеин (млечен протеин).

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.29	да разгледува и избира 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.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
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 анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ ЗА НАСТАВНИКОТ:

Во текот на овој експеримент, учениците самостојно ќе приготват материјал кој се класифицира како биопластика. Со оглед на тоа што е потребно повеќедневно чекање за изработка на овие материјали, препорачливо е овој експеримент да се реализира во текот на два училишни часа, со интервал помеѓу нив од неколку дена.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ 250 mL млеко,
- ✓ 20 mL алкохолен оцет,
- ✓ 1 чаша за мерење или мензура,
- ✓ 1 кафена лажичка,
- ✓ 1 ролна кујнски хартиен бришач (доволен за сите групи),
- ✓ 1 грејно тело со плотна (решо),
- ✓ 1 мало тенџере,
- ✓ 1 порцелански или метален сад или чаша со волумен од најмалку 300 mL,
- ✓ 1 крпа за бришење,
- ✓ калапи за колачиња, фломастери, прехранбени бои, светки и сл.

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

- **Воведни активности**

Учениците следат кратка визуелна презентација поврзана со начинот на добивање и изработка на конвенционалната пластика, употребата на фосилни горива во индустријата за пластика и проблемите со неразградливоста на пластичните материјали. Потоа, учениците дискутираат за загадувањето на животата средина со пластика, како тоа се случува и кои проблеми настануваат како резултат на тоа. Секој ученик треба да даде пример од неговата блиска околина за тоа каде видел несоодветно отстранет отпад или загадување од пластика.

Пред почетокот на главните активности, накратко треба да се дискутира и за можните алтернативи на конвенционалната пластика, како што е биопластиката. Биопластиката претставува материјал кој има слични својства со обичната пластика, но е добиен од материјали со органско потекло.

- **Главни активности**

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија за секоја група или претставен на екран како *Опис на активноста.* Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- Млекото се истура во тенџерето и се загрева на решото сè додека не зоврие.
- Во порцеланскиот сад се истура оцетот.
- Откако ќе зоврие млекото се истура во истиот сад каде што е веќе оцетот.
- Смесата се промешува неколку пати со помош на лажичката. Набрзо потоа ќе се забележи дека во млекото се формираат грутки.
- Смесата од жешко млеко и оцет се остава 10-15 минути да се излади.
- Во меѓувреме, врз рамна површина која што е безбедно да се намокри, се стават 5-6 слоеви од хартиениот бришач.
- Откако смесата ќе се подизлади малку, но е сè уште топла, со помош на лажичка се собираат згустнатите грутчиња и се стават врз хартиениот бришач.
- Откако ќе се соберат сите грутчиња врз хартијата, краевите од хартијата се преклопуваат и со притискање од горната страна се истиснува вишокот течност од грутчињата. Доколку е потребно може да се искористи уште хартија.
- Со крпата се брише намокрената површина.
- По истиснувањето на вишокот течност, грутчињата се месат заедно во форма на топче кое наликува на тесто.

Ова „тесто“ кое се добива е всушност пластика од казеин. Казеинот е еден од протеините кој е најзастапен во млекото (особено во кравјото) и е заслужен за белата боја.

Доколку сакате да направите некоја форма од биопластиката којашто ја добивте, треба да се направи веднаш, односно најдоцна еден час по оформувањето на смесата. Оваа активност е препорачливо да се направи со учениците, најмногу заради тоа да се увиди дека и пластиката добиена од биолошки материјали може да има практична примена.

- Со помош на разни калапи за колачиња пластиката од казеин може да се оформува во различни форми.
- Исто така, може да се додаваат и прехранбени бои или пак да се обојува со фломастери.

При овие активности треба да им се даде можност на учениците самостојно да се изразуваат со формите и боите кои сакаат да ги направат од добиената биопластика.

- По оформувањето, добиените парчиња пластика треба да се остават врз хартијата за да се исушат.
- Така се оставаат 48-72 часа и во тој период не треба да се допираат или преместуваат.
- По изминувањето на тој период, биопластиката е веќе конечен производ.





- **Завршни активности**

По изработката на парчињата од биопластика, може да се направи нивно тестирање. Тоа тестирање опфаќа оставање на парчињата на различни места на подолг период и да се види дали материјалот ќе претрпи промена и дали исто така би се однесувала и обичната пластика. Парчињата од биопластика може да се остават во фиока, на прозорец изложени на сонце, да се закопаат во земја во училишниот двор, да се остават во вода и сл.

Во оваа активност, учениците треба да дискутираат за предностите, но и за предизвиците од изработката и користењето на биопластика. Имено, иако оваа пластика се добива од органски материјали, за разлика од обичната пластика која се добива од нафта, тоа не значи дека таа е лесно биоразградлива или пак е возможно да биде компостирана. Исто така, за нејзиното производство најчесто се трошат суровини кои би можеле да се искористат за исхрана на луѓето или животните. Најголемата предност на биопластиката над обичната пластика е тоа што за нејзино добивање не се употребуваат фосилни горива. Дополнително, со ова се подигнува свеста кај луѓето за заштита на животната средина.

На крајот, учениците заклучуваат дека најсигурниот начин за намалување на загадувањето од пластика е да се намали нејзината употреба, особено на производи за еднократна употреба.

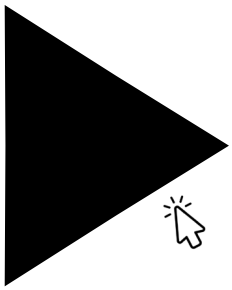
- **Рефлексија**

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- Што правевме денес?
- Како пластиката придонесува за загадување на земјата, водите, но и воздухот?
- Кои производи направени од пластика ги искористивте во текот на изминатата седмица?
- Кои пластични производи за една употреба лесно можеме да ги замениме со други кои се употребуваат повеќе пати?
- Дали рециклирањето на пластиката помага во заштитата на животната средина? Како?
- Како се чувствуваше на час?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

МОДУЛ 5

ЖИВИТЕ ОРГАНИЗМИ И ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

СОДРЖИНА:
Биоиндикатори за загадувањето на водата, воздухот и почвата

ПОИМИ:

биоиндикатори, инсекти, биодиверзитет, опрашувачи, штетници.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	Да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и избира 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.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активнос-тите на човекот врз животната средина,
III-A.50	да ги класифицира живите организми и да ја објаснува нивната структура и нивните физиолошки процеси;
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 анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ НАМЕНЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

Активностите од овој експеримент вклучуваат изработка на ловки/замки за инсекти кои еден ден пред реализирањето на активноста се поставуваат на различни локации.

Поставувањето на замките учениците може да го направат самостојно или во придружба на наставникот, во зависност од локациите кои ќе ги изберат. Замките треба да останат надвор во текот на ноќта и следниот ден се носат во училница.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Прв начин

- ✓ 1 пластично шише од 1 L или поголемо,
- ✓ 1 нож,
- ✓ 1 леплива лента (селотејп),
- ✓ конец (по дебел),
- ✓ течен детергент за садови,
- ✓ вода,
- ✓ 1 LED ламба која емитира сино–бела светлина (батериска или на струја),
- ✓ 1 тегла со широк отвор,
- ✓ 1 поголема бела пластична чинија,
- ✓ 1 пинцета,
- ✓ 1 пластична чаша,
- ✓ тетратка и молив,
- ✓ 1 лупа,
- ✓ клуч за идентификација на инсекти (Прилог)

Втор начин

✓ 1 LED ламба која емитира сино–бела светлина (батериска или на струја),

✓ јаже и 3-4 штипки за алишта,

✓ 1 парче бела ткаенина или хартија со димензии 100 x 100 cm,

✓ тетратка и молив

✓ 1 лупа,

✓ 1 тегла со широк отвор

✓ клуч за идентификација на инсекти (Прилог).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

» Воведни активности

Пред почетокот на практичната активност учениците дискутираат за улогата на инсектите во еден екосистем (значајна алка во синџирите и мрежите на исхрана и опрашувачи на цветните растенија) и притоа наведуваат како одредени измени во животната средина кои претежно настануваат како резултат на активноста на човекот, може да го загрозат опстанокот на одредени видови инсекти и да одат во прилог на размножување на други видови инсекти.

Од учениците се бара да наведат кои видови на инсекти од нивна перспектива ги сметаат за корисни а кои за штетни и дали нивното присуство/отсуство во одредена областа е поврзано со влијанието на човекот врз животната средина и климатските промени.

» Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група избира различна локација за поставување на замките. Во зависност од достапната опрема и материјали, наставникот одлучува кој од двата наведени начини на изведување на опитот ќе се реализира.

Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија или претставен на екран како *Опис на активноста.* Групите ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работата на групите и го резимира описот на активноста.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Активноста започнува со подготвување на замката за инсекти:

Начин 1:

- Пластичното шише се сече со нож по целиот свој обем во висина од околу 1/3 од самиот врв на шишето.
- Од горниот дел на шишето се вади капачето.
- Горниот дел од шишето се превртува и со врвот надолу, како инка и се става врз долниот дел од шишето. Внимателно се набива за да нè испадне.
- Вака поставените делови од шишето, се прицврстуваат еден со друг со помош на леплива лента (селотејп).

- Во чаша со 100 mL вода се додаваат неколку капки од детергентот за миење садови.
- Мешавината од вода и детергент, низ направената инка, се истура внатре во шишето. Инката се исплакнува со истурање на уште 50 mL чиста вода низ неа.
- Вака подготвената замка/ловка се носи до избраната локација и се поставува на соодветно место во кое ќе може да остане во текот на ноќта.
- Над замката, на растојание од 20-30 cm и насочено кон самиот врв на шишето, се поставува LED-ламба која се остава да свети во текот на ноќта.
  Алтернативно, со помош на подебел конец, замката може да се обеси на некое надворешно светло „и така да остане во текот на ноќта. “
- Во тетратката се запишува бројот на замката/ловката и локацијата на која е поставена.

За добивање на порелевантни резултати, се препорачува различните групи на ученици да ги постават нивните замки на различни локации (двор, парк, шума, место со повеќе или помалку вегетација итн.).

- Наредното утро, замката се зема и уловените инсекти внимателно се префрлаат во теглата. Теглата се затвора со капак и се носи во училница за да се анализира уловениот материјал.
- Внимателно се исцедува течноста од теглата, додека уловените инсекти се истураат во бела пластична чинија.
- Со помош на лупа или бинокуларен микроскоп се испитуваат уловените инсекти и се детерминира нивната разновидност.
- Со помош на *Клучот за идентификација на инсекти* се прави детерминација на уловените ин-секти.
- Во тетратака се запишуваат групите на кои им припаѓаат уловените инсекти, како и вкупниот број на уловените претставници.

Начин 2

- На отворено место се поставува јаже и на него се обесува и се прицврстува со помош на штипки бела ткаенина/хартија со димензии 100x100 cm. Висината на долниот крај на обесеното платно/хартија треба да биде околу 10 cm над површината на земјата.

Се препорачува да се избере локација далеку од градби и ноќно осветлување.

- Наспроти белата ткаенина/хартија на растојание од 30-40 cm се поставува LED-ламба која треба да ја осветлува целата површина на ткаенината/хартијата.
- Откако ќе се стемни, се вклушува LED-ламбата и се остава да свети кон ткаенината во текот на ноќта.
- 2-3 часа по поставувањето на ламбата се проверува состојбата на поставената ловка/замка, а при тоа се очекува на белата површина од ткаенината/хартијата да се имаат прикачено разновидни инсекти.
- Инсектите внимателно се собираат во стаклена тегла на чие дно предходно е додадена мала количина на вода.
- Доколку нема услови проверката и собирањето на инсектите да се направи 2-3 часа по поставувањето на ловката/замката, тогаш тоа се прави рано на утро пред изгрејсонце.
- Теглата со уловените инсекти се носи во училница, а содржината на теглата со уловените инсекти се истураат во бела пластична чинија.
- Со помош на лупа или бинокуларен микроскоп се испитуваат уловените инсекти и се детерминира нивната разновидност.

- Со помош на *Клучот за идентификација на инсекти* се прави детерминација на уловените ин-секти.
- Во тетратка се запишуваат групите на кои им припаѓаат уловените инсекти, како и вкупниот број на уловените претставници.

Групите ги презентираат добиените резултати и прават споредба во однос на разновидноста на ин-сектите кои биле уловени во различни локации.



» Завршни активности

Преку дискусија за реализираната активност, учениците воочуваат дека во примероците од различни локации постојат разлики како во однос на разновидноста на уловените инсекти така и во однос на бројот на уловени претставници од одреден вид и тоа го поврзуваат со микроеколошките услови кои владеат на местото од каде што е земена пробата (место со повеќе или помалку вегетација; во бли-зина на земјоделска површина или површина со природна вегетација; повеќе или помалку загадена област итн.).

Од спроведената дискусија и анализа на добиените резултати, учениците доаѓаат до заклучок дека присуството, односно отсуството, како и намалувањето, односно зголемувањето на бројноста на раз-личните видови на инсекти во одредена локација е добар показател за тоа во каква состојбата се наоѓа самиот екосистем, и дека зачувувањето на природната рамнотежа помеѓу видовите во еден екосистем е од суштинско значење не само за конкретниот екосистем туку и за животна средина во целина.

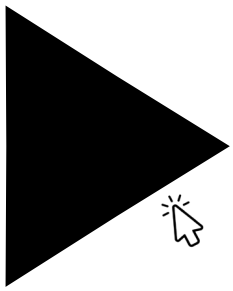
» Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- **Што правевме денес?**
- **Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?**
- **Дали има разлика во видовите на инсекти кои ги среќаваме во урбана и рурална средина?**
- **Кои активности на човекот им наштетуваат на инсектите во нашата околина?**
- **Како можете научената да го користите/примените во секојдневниот живот?**
- **Како се чувствуваше на часот?**

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот

Прилог кон сценарио 1.11

Биоиндикатори за загадувањето на воздухот, водата и почвата

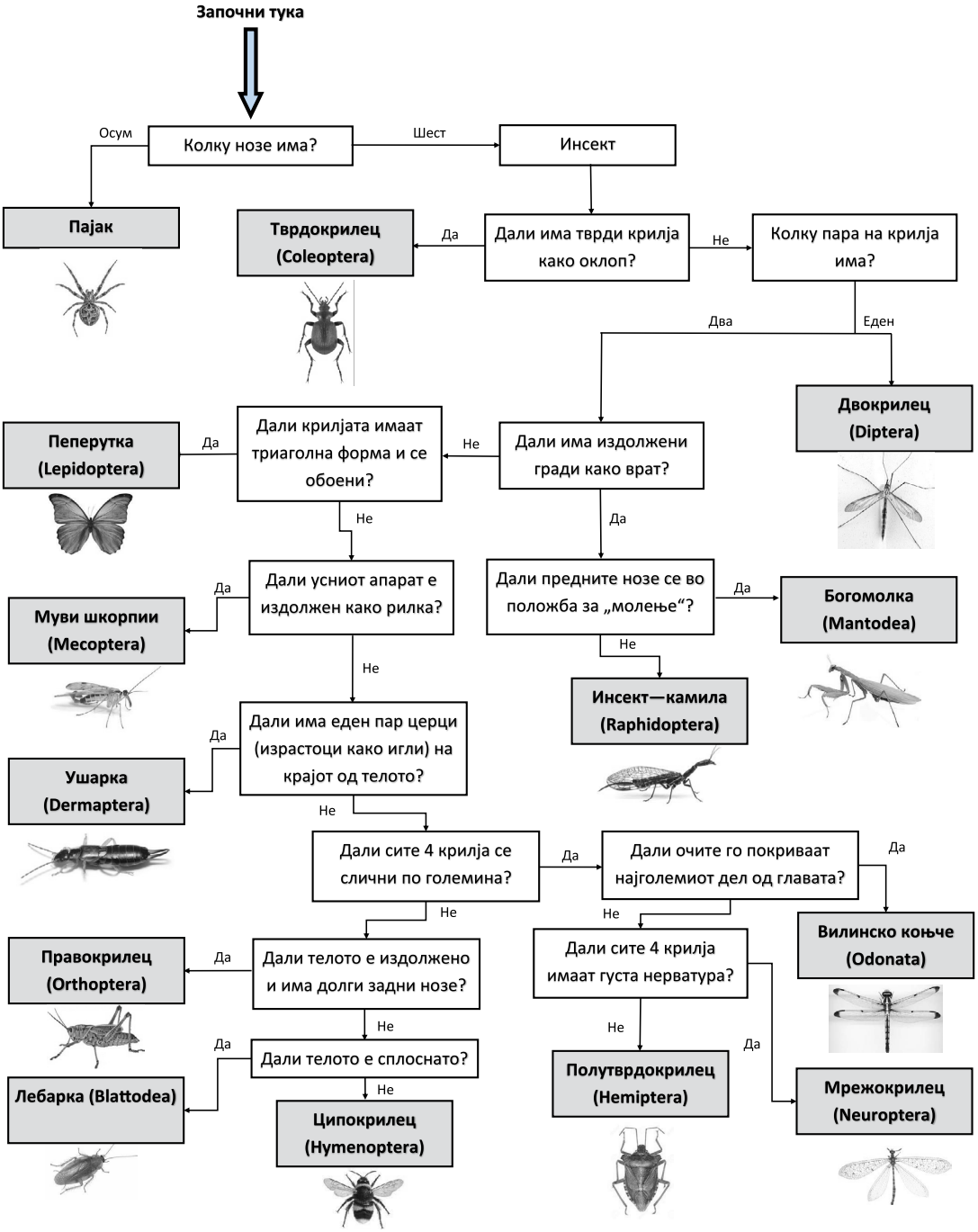
ОСНОВЕН КЛУЧ ЗА ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ИНСЕКТИ ДО НИВО НА РЕД (ORDO)

Упатство за користење на клучот:

Учениците го набљудуваат организмот уловен во замките. Пожелно е да се користи лупа или бинокуларен микроскоп. Се започнува од полето **Започни тука** и постапно се одговара на прашањата за морфолошките (надворешните) карактеристики на организмот.

НАПОМЕНА:

Во клучот се вклучени само најзастапените редови на инсекти. Очекувано е да има уловено такви кои не би можеле да се идентификуваат со помош на овој клуч.



СОДРЖИНА: Улогата на пчелите во екосистемот и опстанокот на биодиверзитетот

ПОИМИ:

синџири и мрежи на исхрана, биодиверзитет, опрашување, полен, нектар, полово размножување кај цветни растенија.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	Да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и актив-нос-тите на човекот врз животната средина;
III-A.47	да применува знаења за основните животни процеси коишто се одвиваат на ниво на организми со цел да го подобри квалитетот на сопствениот живот;
III-A.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги иден-ти-фикува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-A.52	да го разбере значењето и потребата од одржливиот развој и критички да ана-ли-зира ситуации во кои постојат конфликти на интереси помеѓу потребата од економско – технолошки развој и заштитата на животната средина.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.6	Природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористу-вање има последици по квалитетот на животот;
III-Б.8	секоја индивидуа е одговорна за зачувување на природната средина во непо-сре-дното опкружување и пошироко и дека треба да развива еколошка свест и да делува во насока на заштита и одржливост на животната средина;

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

Прв начин

- ✓ испечатен лист од саќе (во боја или црно-бела верзија),
- ✓ испечатен лист со сет на картички од „танц на пчелите“ (краток, среден и долг танц),
- ✓ иглички или леплива лента,
- ✓ ножици,
- ✓ етикети/слики со цветови или мала ќесичка со слатки/бонбони

АКТИВНОСТИ НА ЧАС

» Воведни активности

Часот започнува со дискусија за значењето на инсектите и пчелите како дел од синџирите и мрежите на исхрана во еден екосистем и нивната улога како опрашувачи на голем број растенија.

При дискусија, учениците доаѓаат до заклучок дека односите помеѓу различните видови организми во еден екосистем не се сведуваат само на нивните односи за исхрана, туку тие представуваат цел комплекс на интеракции од кои зависи екосистемот како целина.

» Главни активности

Учениците се делат во групи и ги добиваат потребните средства за работа. Секоја група активноста ја реализира според насоките добиени од страна на наставникот.

Пред да почнат со работа, наставникот го објаснува начинот на кој пчелите комуницираат меѓусебно со таканаречениот „танц на пчелите“. Имено, овој начин на комуникација е од суштинско значење за нивниот опстанок, затоа што преку него на многу ефикасен начин пренесуваат информации една на друга за локацијата и оддалеченоста на изворот на храна, односно областа со расцветани растенија богати со нектар и полен.

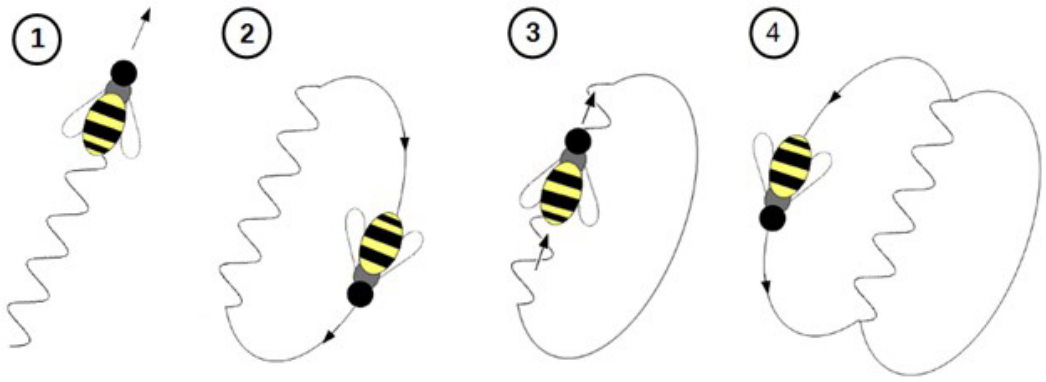
„Танцот на пчелите“

Медоносните пчели ја напуштаат кошницата во потрага по област со расцветани растенија за да соберат полен и нектар коишто се од суштинско значење за нивниот опстанок. Количината на полен и нектар во еден цвет е многу мала, па затоа од голема важност е колониите на пчели тоа да го соберат на ефикасен начин.

Кога пчелите „извиднички“ излегуваат од кошницата, летаат за да најдат област со расцветани растенија од кои може да се собере многу полен и нектар. При нивното враќање во кошницата, внимаваат на положбата на Сонцето, односно на тоа под каков агол се наоѓа новопронајдената област во однос на положбата на Сонцето спрема нивната кошница.

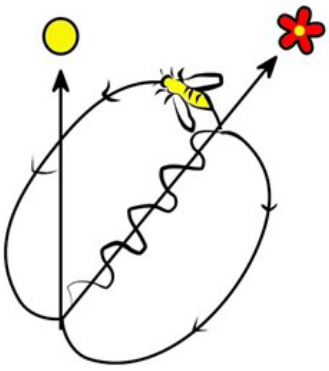
Кога пчелата пристигнува во кошницата, започнува да танцува за да го привлече вниманието на другите пчели и да им соопшти како да ја лоцираат областа со цвеќиња.

Линијата по која се движи за време на нејзиниот танц е во облик на бројот осум, а кога се движи низ средишниот дел на осмицата (која ја формира при нејзиниот лет/“танц“) го мафта нејзиниот стомак лево-десно (Сл. 1).



Сл. 1- Сликовит приказ на танцот на пчелата во неколку чекори (фази)

Доколку мафтањето со стомакот трае подолго, тоа е знак дека локоцијата со расцветани растенија е подалеку, а доколку мафтањето со стомак трае кратко или средно, тоа значи дека локацијата со расцветаните растенија е поблиску или средноодалечено од кошничката. Правецот на линијата на движење при летот со мафтање е под одреден агол во однос на положбата на која се наоѓа Сонцето спрема кошницата. Овој агол, всушност ја покажува насоката на која се наоѓа локацијата (Сл. 2).



Сл. 2- Движењето на пчелата под агол од 45˚ на десно во однос на положбата на Сонцето спрема кошницата.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- Групите ги добиваат испечатените листови со слика од саќе и сетот со „танц на пчелите“. Со ножици ги сечат картичките со „танц на пчелите“ (краток, среден и долг танц).
- Непосредно пред активноста наставникот со по еден претставник од секоја група, кои всушност ќе ја имаат улогата на „пчели извиднички“, ги означуваат локациите коишто треба да претставуваат области со расцветани растенија и на секоја од нив поставуваат одреден знак (етикета/ слика со цветови или мала ќесичка со слатки/бонбони).
- Локациите треба да се изберат за да бидат во различни правци и со различна одалеченост од влезот на училиштето, кој всушност ќе ја претставува локацијата на „кошницата пчели“.
- Пред да влезат во училница, обрнуваат внимание во каква положба се наоѓа Сонцето спрема влезот на училиштето/ „кошницата“.
- Откако ќе се вратат во училница, секој претставник од групата/ „пчела извидничка“, со помош на сликата од саќе на која е означен правецот на Сонцето и картичките за „танцот на пчелите“, ги информира членовите на групата за местоположбата на локоцијата кои тие треба да ја најдат за да „соберат“ нектар/полен.
- Во зависност од оддалеченоста на локацијата, избираат картичка со долг, среден или краток „танц на пчелите“, додека правецот на локацијата го означуваат поставувајќи ја картичката на „танцот на пчелите“ под одреден агол со положбата на Сонцето на сликата со саќе, кој всушност треба да соодветсвува со аголот под кој се наоѓа правецот на означената локација во дворот од училиштето во однос на положбата на Сонцето спрема влезот на училиштето. Картичката со помош на игличка или леплива лента ја прицврстуваат врс сликата со саќе.
- Учениците излегуваат надвор и врз основа на информациите прикажани со помош на картичките, треба да ги најдат нивните цели.

Откако секоја група ќе ја најде својата цел, се дискутира за важноста на соработката помеѓу пчелите, која всушност претставува една од многуте видови интеракции коишто се случуваат во еден екосистем, а од кои зависи не само нивниот опстанок туку и опстанокот на другите заедници во екосистемот.



» Завршни активности

Преку дискусија за реализираната активност, учениците ја осознаваат суштината на улогата на пчелите како опрашувачи на растенијата, која всушност претставува една од најважните екосистемски услуги и предуслов кој овозможува полово размножување и опстанок на цветните растенија. Освен што многу цветни растенија претставуваат храна за луѓето и другите организми, тие се неизоставен дел од сите екосистеми, бидејќи претставуваат почетна алка на синџирите и мрежите на исхрана и следствено на тоа влијаат на стабилноста и одржувањето на целиот жив свет на нашата планета.

При нивната дискусија учениците го нагласуваат и фактот дека како резултат на активностите на човекот, а кои се поврзуваат со зголемување на употребата на пестициди, изменетите земјоделски практики, уништување или неодржливо управување со екосистемите и др., во значителна мера е загрозен опстанокот на голем број видови на пчели. Сето тоа, со сигурност, повлекува цела низа други промени кои можеби не можеме да ги согледаме во целина, но со сигурност може да се претпостави дека овие промени би биле толку големи што од корен би можеле да го сменат начинот на живот којшто ние го знаеме.

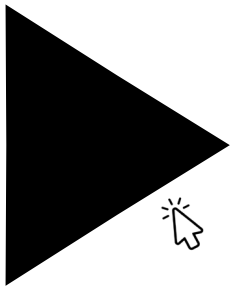
» Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, дали им беше интересно, кои нови работи ги научија:

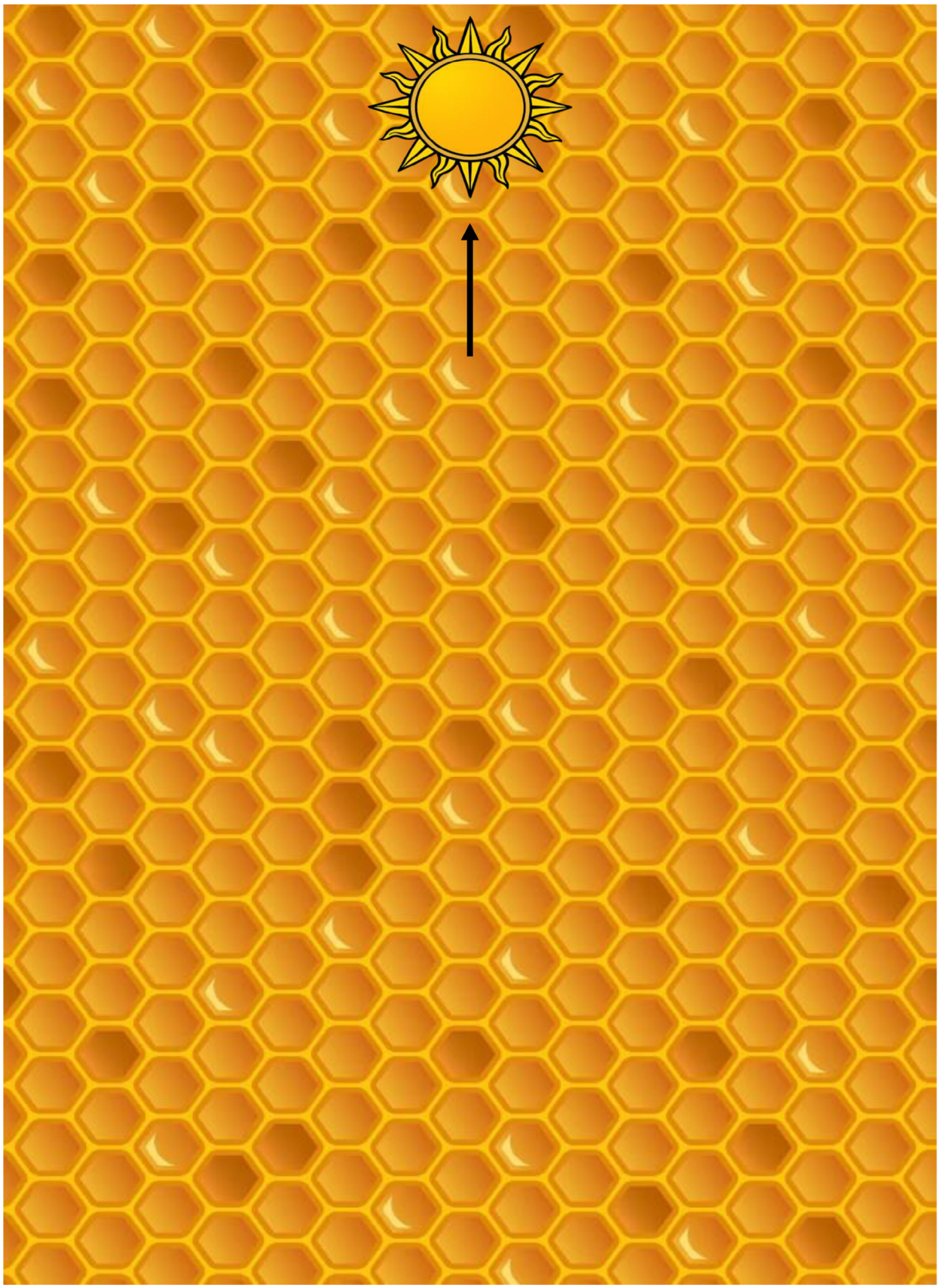


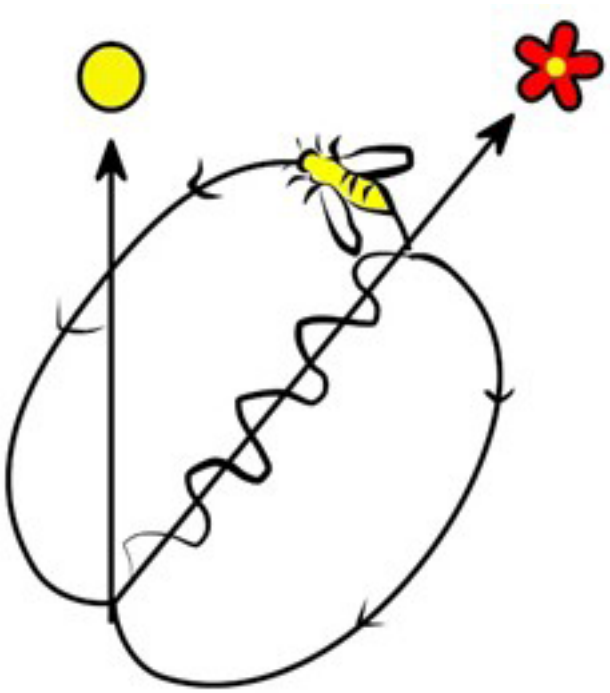
- **Што правевме во текот на активноста?**
- **Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?**
- **Што научивте ново?**
- **Како можете наученото да го користите/примените во секојдневниот живот?**
- **Каква улога имаат пчелите во еден екосистем?**
- **Кои се главните причини поради кои доаѓа до намалување на бројот на пчелите?**
- **Како се чувствуваше на часот?**

▶ Видео упатство за експериментот

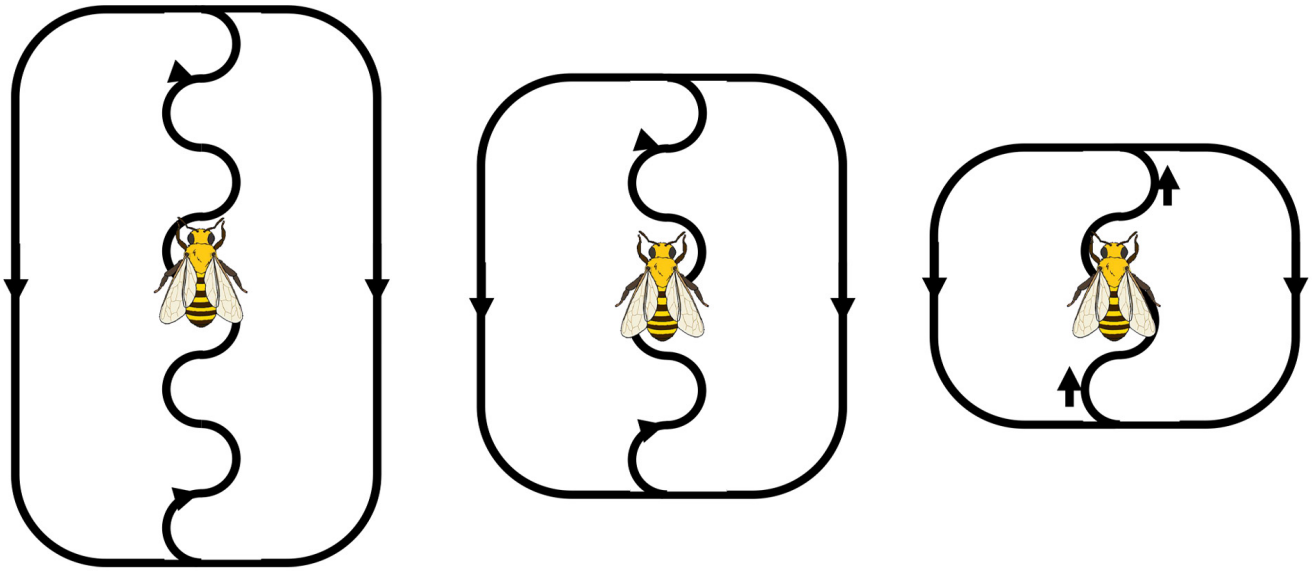


Кликнете тука или скенирајте го кодот





„ТАНЦ НА ПЧЕЛИТЕ“



СОДРЖИНА: Животната средина и заемните односи на различните видови во неа

ПОИМИ:

живеалиште, синџир на исхрана, популација, грабливци, плен, биодиверзитет, животна заедница, конкуренција.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и избира 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.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
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.53	да анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво;
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-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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.

КОРИСНИ ПРЕПОРАКИ НАМЕНЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

Оваа активност се состои целосно од друштвена игра (дадена во прилог) со чија помош учениците многу лесно ќе ги сфатат интеракциите помеѓу различните видови во животната средина. Играта се состои од две различни сценарија коишто ќе помогнат во одредување на разлика помеѓу природна и нарушена животна средина.

За време на активноста, наставникот треба континуирано да ги поттикнува учениците да размислуваат во насока на тоа како истиот принцип од играта важи и за природните екосистеми.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

- ✓ Ножички
- ✓ печатена верзија од друштвената игра „Орли и верверици“ (во прилог),
- ✓ 1 селотејп,
- ✓ 1 коцка на чии страни се означени броевите од 1 до 6 (зар),

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

» Воведни активности

Учениците дискутираат за меѓусебните односи на живите организми во природата. Тие треба да разговараат за тоа што значи синџирот на исхрана и како различните видови се сместени во него. Пред почетокот на главната активност, учениците набројуваат различни видови на организми коишто населуваат одредено живеалиште. Потоа, од наведените видови составуваат синџири и мрежа на исхрана и дискутираат за тоа што ќе се случи доколку дојде до зголемување или намалување на бројноста на одреден вид во живеалиштето, како и кои би биле причините кои доведуваат до нарушување на рамнотежата во одредено живеалиште.

» Главни активности

Учениците се делат во групи од по четворица. Оваа активност се состои од друштвена игра, а подолу се образложени нејзините правилата. Секоја група треба да се придржува до правилата на игра дадени на хартија за секоја група или претставени на екран како Правила на игра. Групите ги добиваат

потребните материјали за активноста. Потоа, наставникот дава јасни насоки и ги објаснува правилата на играта. Во текот на целата активност (игра) наставникот ги води учениците и ги поттикнува да го објаснат и поврзуваат тоа што се случува во играта со реалната ситуација во одредено живеалиште.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

► Од веќе испечатената друштвена игра (во прилог) се сецкаат означените картички кои ги претставуваат субјектите на играта – вервериците, орелот и желадите.

► Двете страни од двете табли се залепуваат со помош на селотејпот. Тука треба да се внимава посебно да се залепат таблите за **природно живеалиште** и **нарушено живеалиште** (страна 1 – лево и страна 2 – десно).

► Прво се игра со таблата за природно живеалиште. Истата се поставува на училишната клупа и учениците се подготвуваат за играта со тоа што еден од нив се назначува како орел, а останатите од групата како верверици.

На учениците треба да им се објасни дека вервериците во природата засолниште наоѓаат во дупки од дрвјата, каде што се заштитени од евентуалните грабливци. Меѓутоа, тие често треба да излегуваат во потрага по храна. Додека се излезени да собираат желади, лешници, ореви и сл., можат да бидат нападнати од орли кои пак покрај другото се хранат и со верверици.

Правила на игра

► Трите верверици започнуваат на левата страна од таблата, додека пак орелот започнува на десната страна на означеното место.

► Исечените картички со желади се поставуваат на полињата означени со дрвја.

► Целта на вервериците е да стигнат до десната страна од таблата, а притоа да соберат најмалку 3 желади со тоа што ќе застанат на соодветните полиња.

► Целта на орелот е да обезбеди храна со тоа што ќе ги изеде вервериците со застанување на поле каде што има верверица.

► Играчите се движат со редоследно вртење на коцката и движење низ полиња колку што покажува горната страна на завртената коцка.

► Играчите можат да се движат во сите насоки на полето – освен дијагонално. Може да се скршнува во текот на истото движење и може и враќање назад по истата патека.

► За да биде успешно движењето (верверицата да собере желад или орелот да фати верверица), играчот мора да застане на потребното поле со последниот потег од истото движење, а не само да помине преку картичката.

► Додека верверицата стои на местото означено со дупка во дрво, таа е безбедна од орелот.

► Играчите коишто се верверици започнуваат први со вртење на коцката и движење низ таблата. Кога тие ќе завршат со првиот потег, на ред е играчот со орелот. Истиот редослед останува до крајот на играта.

► Играта завршува тогаш кога нема повеќе верверици на таблата, или стигнале до крајот или биле изедени од орелот.

По завршувањето на играта со природни живеалишта, се пристапува кон втората табла, односно таа со нарушено живеалиште. Правилата за игра остануваат исти.





» Завршни активности

Учениците најпрво треба да ги воочат разликите помеѓу двете различни табли на игра. Ќе забележат дека во нарушеното живеалиште, достапноста на храна е намалена и таа е поретка. Исто така и бројот на засолништа е намален. Сè ова ги прави вервериците поранливи и полесни за уловување од страна на орелот. Важно е да се напомене дека при намалувањето на популацијата на верверици, ќе се намали и популацијата на орли бидејќи и за нив во ваквиот случај, доаѓањето до храна ќе е многу потешко.

За на крај, учениците можат да разговараат и за други, слични вакви примери во животната средина кои нив им се познати.

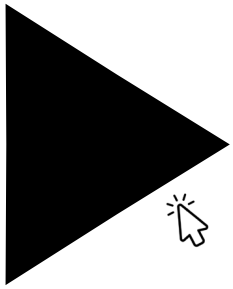
» Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



- **Што правевме денес?**
- **Каква е меѓусебната зависност на грабливците и нивниот плен?**
- **Како со намалување на достапноста на храната на пленот, може да се намали и популацијата на грабливците?**
- **Дали и како климатските промени влијаат врз количината на храна достапна за одреден вид во неговата животна средина?**
- **Дали ресурсите во едно живеалиште се неограничени (храна, засолниште и сл.)? Како тоа влијае врз популациите од живи организми?**
- **Како се чувствуваше на часот?**

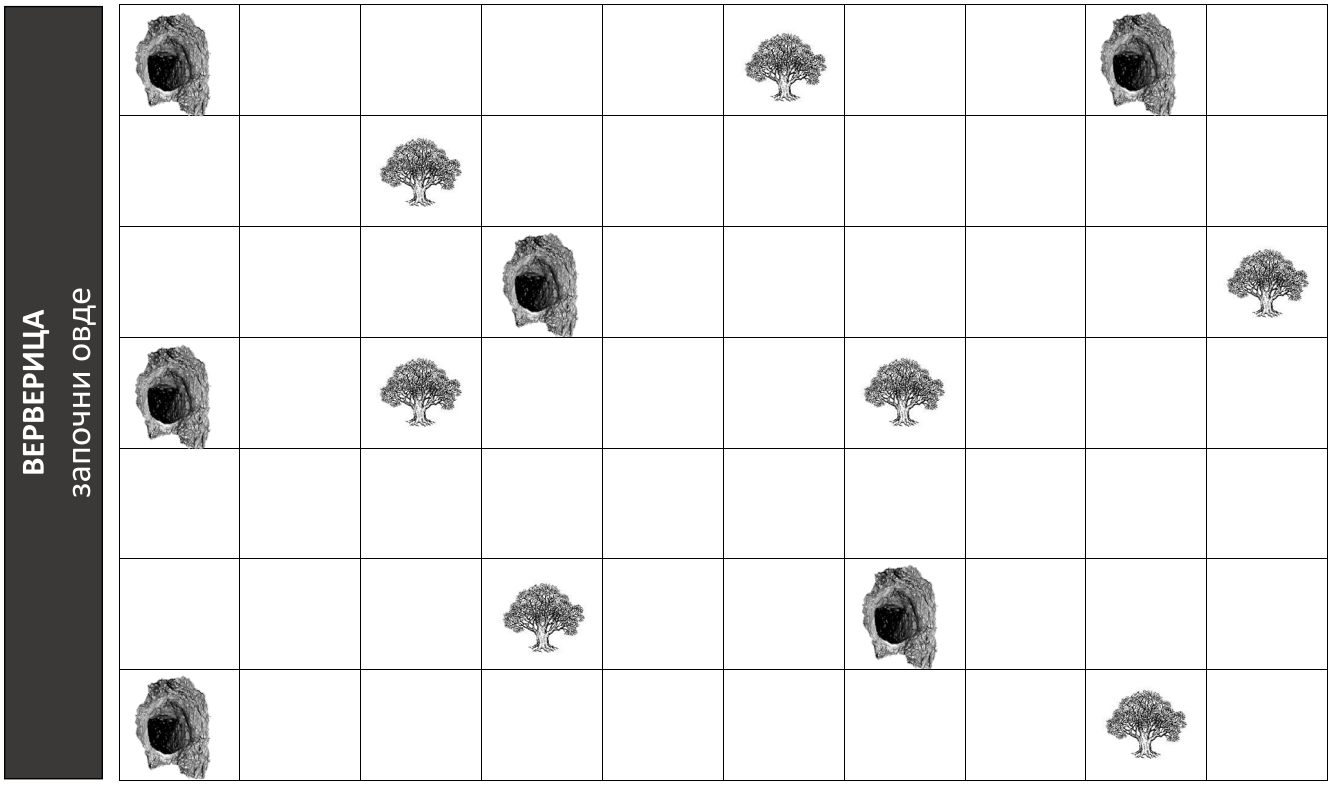
▶ Видео упатство за експериментот



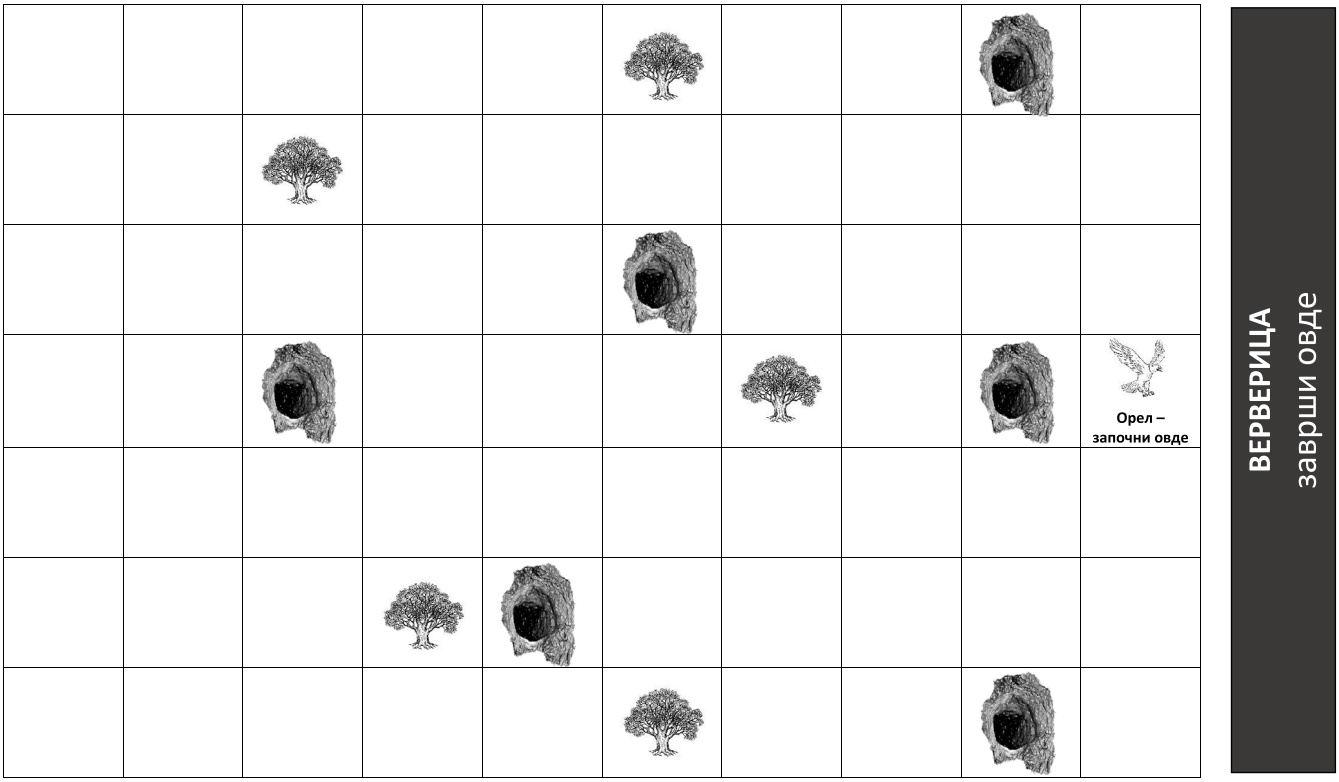
Кликнете тука или скенирајте го кодот

ПРИРОДНО ЖИВЕАЛИШТЕ –
СТРАНИЦА 1

ВЕРВЕРИЦА започни овде



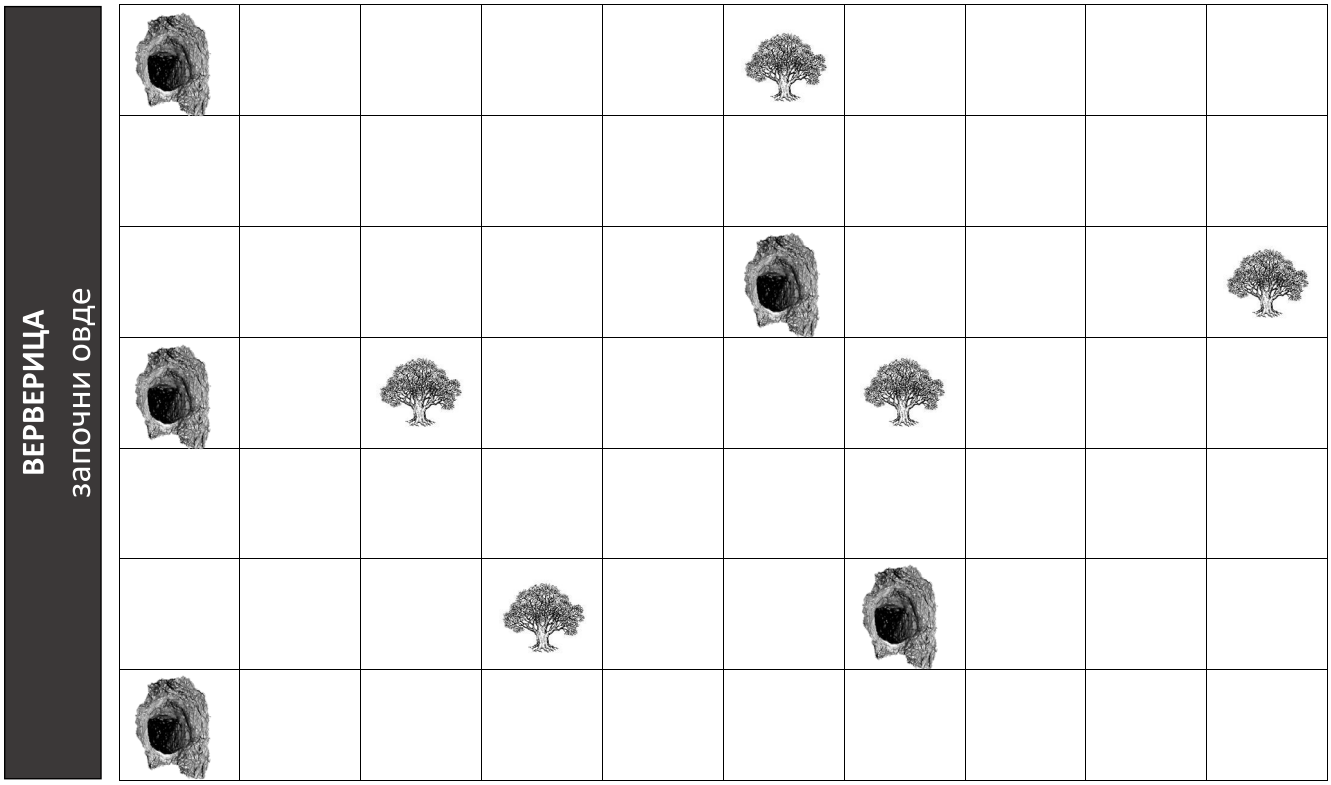
ПРИРОДНО ЖИВЕАЛИШТЕ –
СТРАНИЦА 2



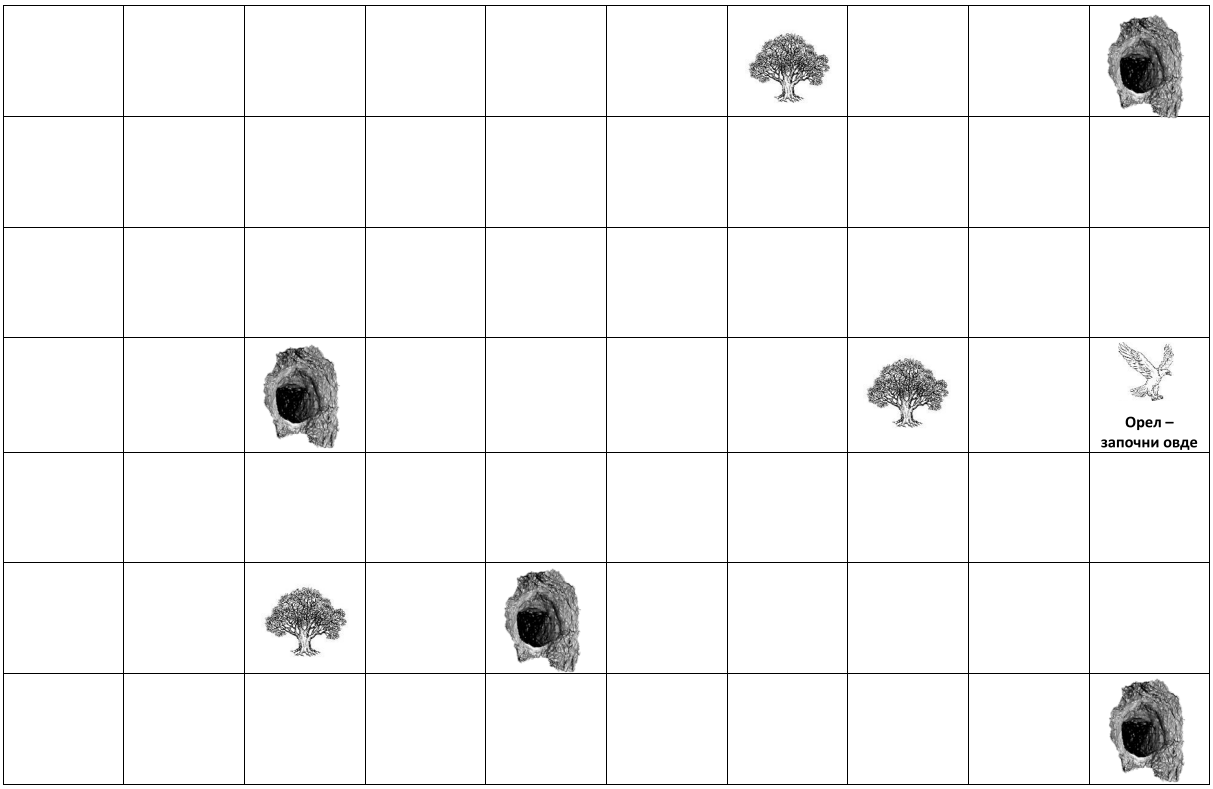
ВЕРВЕРИЦА заврши овде

НАРУШЕНО ЖИВЕАЛИШТЕ –
СТРАНИЦА 1

ВЕРВЕРИЦА започни овде

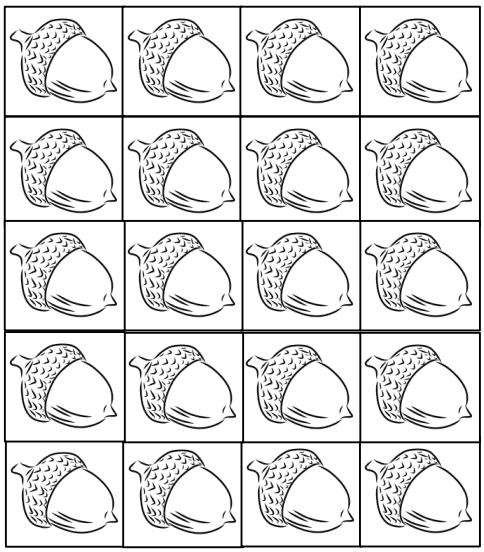


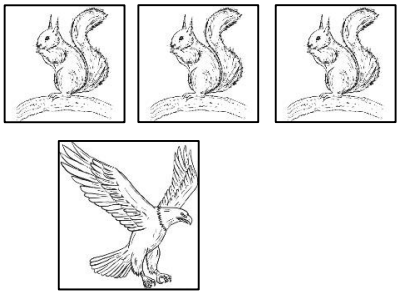
НАРУШЕНО ЖИВЕАЛИШТЕ –
СТРАНИЦА 2



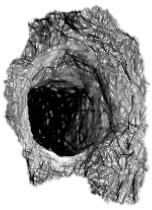
ВЕРВЕРИЦА заврши овде

Исечи ги картичките:



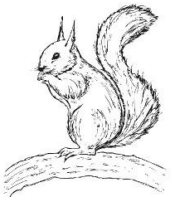


Легенда



- Дупка во дрво –

БЕЗБЕДНО ЗА ВЕРВЕРИЦА



Верверица



-Желад –

ХРАНА ЗА ВЕРВЕРИЦА



Орел



- Дрво –

ДАВА ЖЕЛАДИ

СОДРЖИНА: Влијанието на условите на животната средина врз растот на дрвјата

ПОИМИ:

годови, годишен прираст на дрво.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-A.28	Да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет,
III-A.29	да разгледува и избира 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.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа;
III-A.44	да ги разбере основите на еволуцијата и основните факти за потеклото, единството и биолошката разновидност на животот на Земјата;
III-A.50	да ги класифицира живите организми и да ја објаснува нивната структура и нивните физиолошки процеси;
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.53	да анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-Б.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.

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА

✓ напречен пресек на дрво со дијаметар од најмалку 25 cm и широчина од околу 3-4 cm – (може да се набави од стоваришта за огревно дрво) или испечатен шематски приказ од напречен пресек на дрво (Прилог 1),

✓ 1 линијар,

✓ 1 фломастер,

✓ Табела за евидентирање на податоци (Прилог 2).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

» Воведни активности

Пред практичната изведба на активноста, учениците следат кратка визуелна презентација за шумските екосистеми и дискутираат за нивната важност како живеалишта во кои има голема биолошка разновидност и кои обезбедуваат разновидни добра и услуги важни како за самиот екосистемот така и за животот на човекот.

» Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да го изведе експериментот според начинот на работа даден на хартија или претставен на екран како *Опис на активноста.* Групите ги добиваат потребните средства за работа. Секоја група треба да има различен примерок од напречен пресек на дрво.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

► На напречниот пресек од дрво (вистински или испечатен), со фломастерот се означува центарот на дрвото. Оваа точка всушност го претставува растот на дрвото во неговата прва година од живот.

► Се бројат годовите (круговите) на парчето дрво, вклучително и центарот. Вредноста се запишува во табелата. Бројот на годови ја означува возраста на дрвото.

► Потоа, со помош на линијарот се цртаат две прави линии од центарот до кората на дрвото (надворешниот раб од кругот). Линиите треба да се нормално поставени една од друга (под агол од 90◦).

► Со линијарот се мерат должините на двете линии (радиуси). Од нив се пресметува средна вредност која потоа се множи со 2. Добиената вредност всушност го претставува дијаметарот на дрвото.

► Следен чекор е да се пресмета просечен годишен раст на дрвото. Во тој случај должината на дијаметарот на дрвото се дели со вкупниот број на избројани годови, а добиената вредност го претставува просечниот раст на дрвото во дијаметар.

По извршувањето на општите анализи, се преминува на детално испитување на напречниот пресек од дрво со што ќе се добијат релевантни информации за климатските случувања во подрачјето во кое тоа дрво растело.

► Учениците внимателно ги испитуваат годовите на дрвото. Тука може накратко да се дискутира за тоа што забележуваат во врска со дебелината на годовите гледајќи од центарот кон кората.

► Претходно нацртаните радиуси се делат на интервали, односно сегменти со должина од по 5 cm и истите јасно се означуваат на површината на напречниот пресек од дрвото.

► Се бројат годовите кои поминуваат низ секој од овие интервали, за двете линии посебно.

► Се прави истата пресметка како претходно за просечниот годишен прираст, но овој пат пресметката се прави поединечно за секој од означените интервали.
Тука ќе се забележи дека вообичаено, интервалите кои се наоѓаат поблиску до центарот содржат помалку годови, а тоа значи дека дрвјата најбрзо прираснуваат во дебелина кога се помлади, односно во првите години од живот.

Понатаму, кај некои од примероците учениците ќе забележат дека годовите не израснуваат подеднакво во секоја насока. Тоа е поврзано со надворешните услови, односно вообичаено страната на дрвото која е повеќе засенета има побавен прираст од онаа која е повеќе изложена на сонце.

Со анализа на дебелината на годовите (учениците може да ги мерат поединечните впечатливи годови со линијар) може да се направи анализа на историјата на климата на подрачјето. Годовите кои се пошироки од нивните претходници, означуваат дека таа година била со поповолни услови за дрвото, најчесто поголема влажност.

► Од учениците се бара да воочат и обележат на нивните примероци дрво, годови кои се истакнуваат од останатите по нивната дебелина (ненадеен широк или тесен прстен) и тоа 2 најдебели годови и 2 најтенки годови.

► Ако теоретски претпоставиме дека годината во која тоа дрво било пресечено е тековната, преку ретроактивно броење на годовите да се утврди кои календарски години биле повлажни а кои посуви (според претходно обележаните годови).





» Завршни активности

По завршувањето на практичната активност, учениците разговараат за факторите коишто влијаат на растот на дрвјата, но и влијанието на шумите како комплекс од дрвја врз животната средина. Учениците треба да дојдат до заклучок дека влагата и топлината се клучните фактори за побрз раст на дрвјата, а со тоа се добиваат и поквалитетни шуми.

Дрвјата додаваат нов прстен на раст/год секоја година, а од ширината на секој прстен може да обезбедат релевантни информации за климатски услови кои владееле во тие области. Сознанијата за тоа како климата се променила со текот на времето се од клучно значење за развивање ефективни стратегии за ублажување на нејзиното влијание како и приспособу-вање на нејзините последици.

Учениците исто така заклучуваат дека шумите како природни регулатори на климата, имаат важна улога во врзувањето и складирањето на јаглеродот, со што придонесуваат нивоата на кислород и јаглероден диоксид во атмосферата да остануваат постојани како на локално така и на глобално ниво. Внимателно и совесно одгледуваните шуми, покрај тоа што значително придонесуваат кон здравјето на планетата, тие многу поуспешно ги задоволуваат секојдневните потреби на човекот за дрвото како материјал.

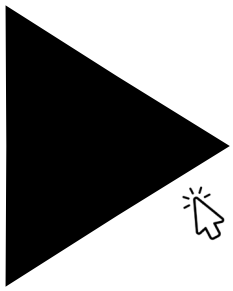
» Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



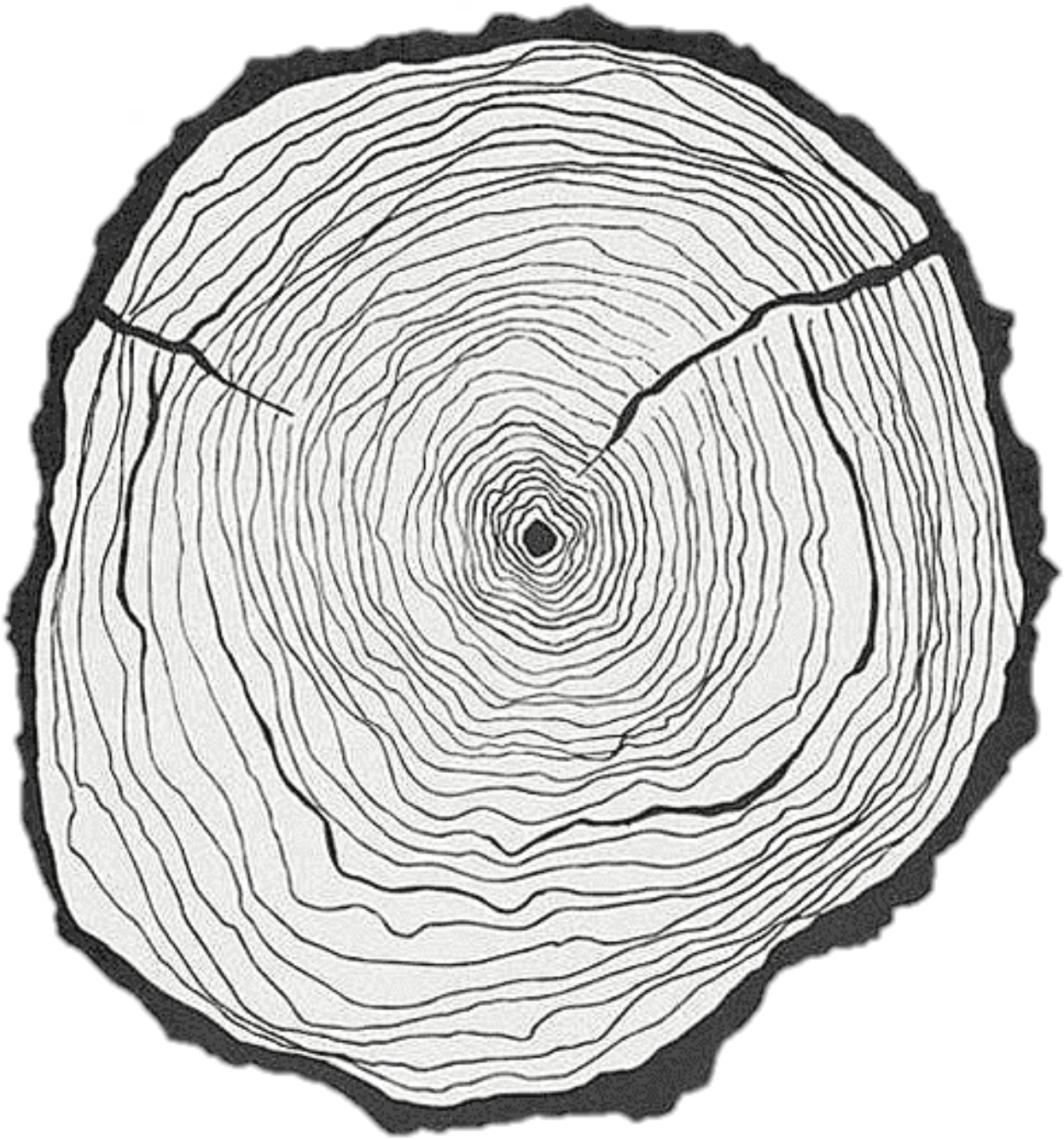
- **Што правевме денес?**
- **Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?**
- **Објасни за важноста на шумските екосистеми!**
- **Како можеме ние со нашето однесување да придонесеме во зачувувањето на шумските екосистеми?**
- **Како се чувствуваше на часот?**

▶ Видео упатство за експериментот

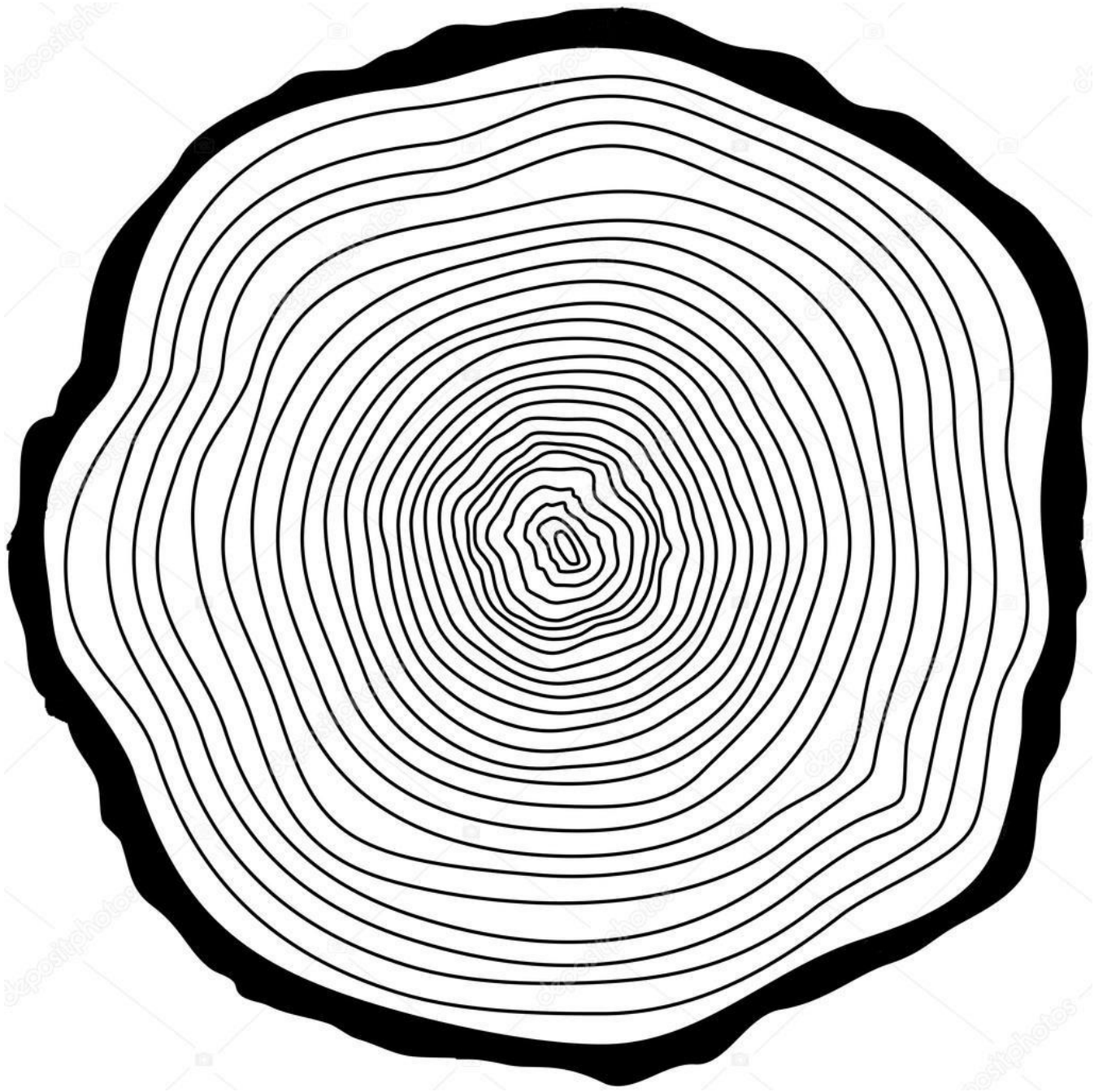


Кликнете тука или скенирајте го кодот



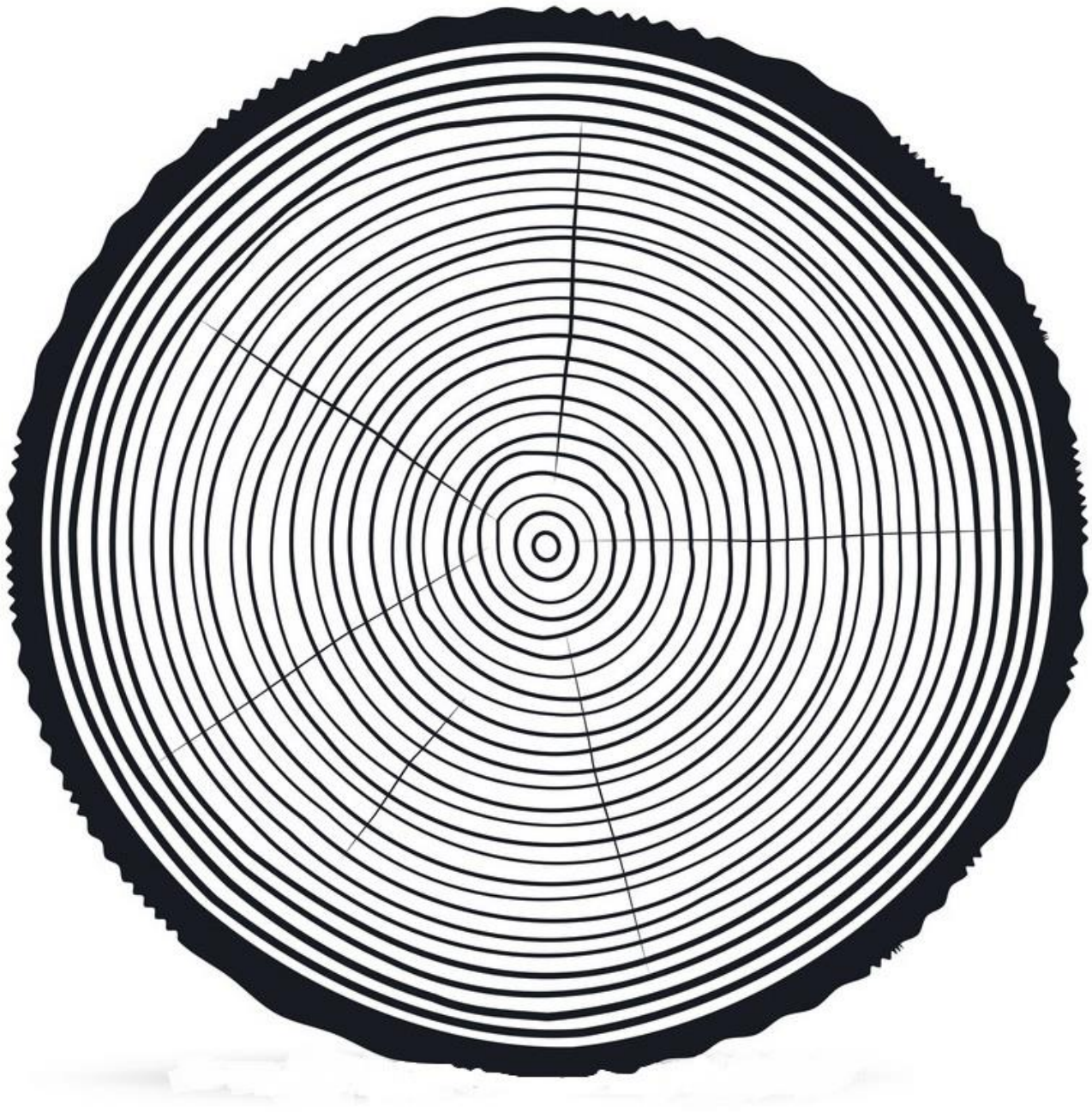


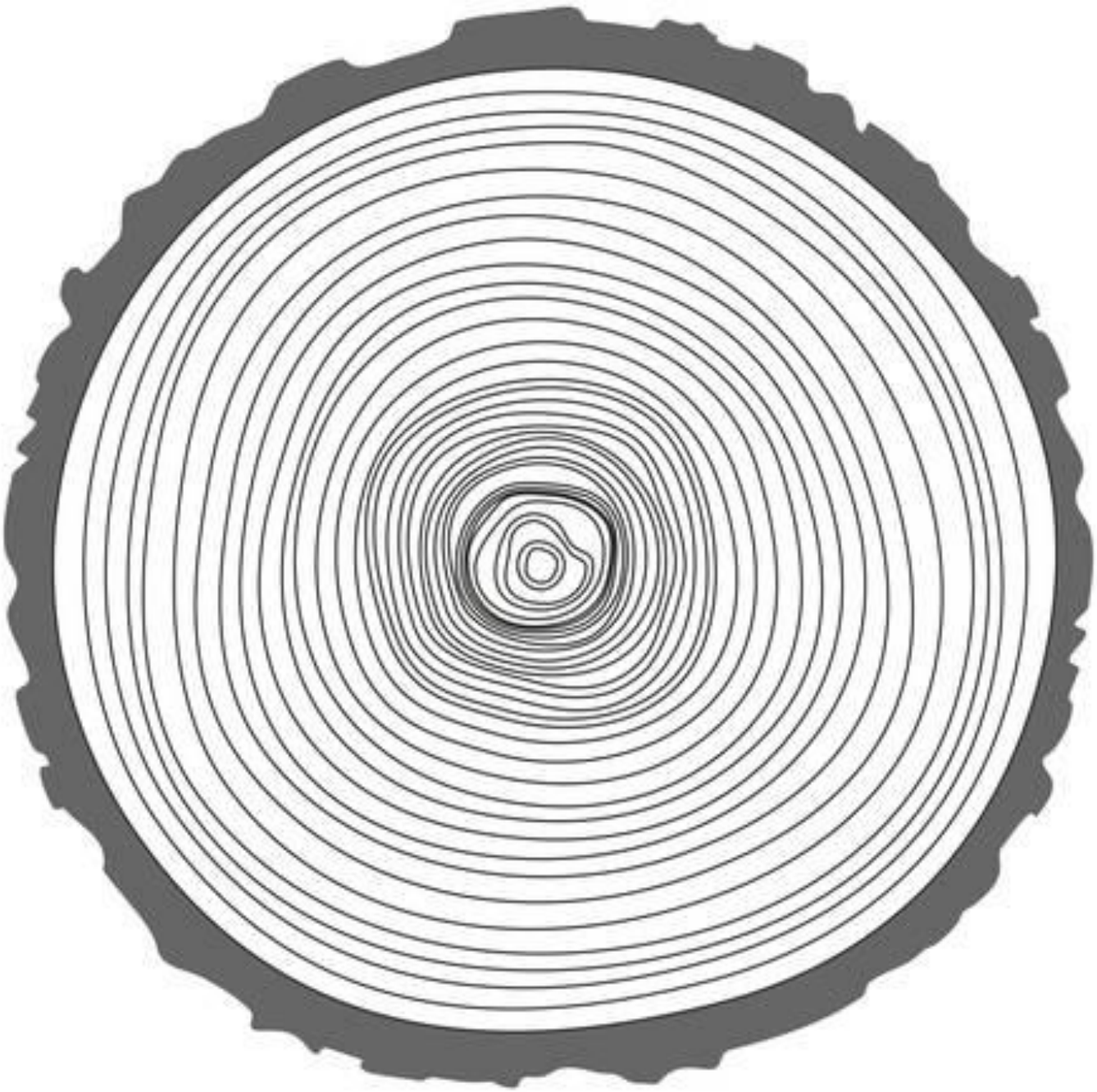












Примерок бр. / група	

Број на годови / возраст (години)	
Дијаметар (cm)	
Просечен годишен прираст (cm)	

Интервал	Број на годови	Средна вредност за број на годови	Прираст по интервал
1			
1			
2			
2			
3			
3			
4			
4			

Година на никнување на дрвото		
Календарски години со попријатни услови за дрвото		
Календарски години со понепријатни услови за дрвото		

СОДРЖИНА: Еволуција на организмите и приспособување на климатските промени

ПОИМИ:

варијации, природна селекција, еволутивна адаптација, мутации.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.43	да идентификува и истражува појави во живата и неживата природа;
III-А.44	да ги разбере основите на еволуцијата и основните факти за потеклото, единството и биолошката разновидност на животот на Земјата.

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА

✓ Сет од 8 комплети на жетони/картички со броеви од 1 до 6
(Во прилог сет од картички кои треба да се исечат);

✓ Ножици за сечење на картичките,

✓ Коцка-зар (една за сите групи).

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

» Воведни активности

Се отвора дискусија за тоа како во рамки на една популација се јавуваат низа различни варијации за одредени карактеристики со што единките од еден вид се разликуваат меѓусебно, на пр. висина на тело, боја на очи, крвна група, боја на кожа, боја на крзно или перја кај животните, обоеност на цветови кај одреден вид растение и др.

При наведување на различни примери, учениците доаѓаат до заклучок дека варијабилноста помеѓу единките од една популација доаѓа како резултат на различните комбинации на гени коишто ги наследуваат од нивните родителите (наследна варијација) или тоа се јавува како резултат на влијанието на животната средина (варијации предизвикани од средината).

» Главни активности

Учениците се делат во мали групи (4-5 ученици во група). Учениците го изведуваат експериментот според начинот на работа опишан во делот Опис на активноста. Учениците ги добиваат потребните средства за работа. Потоа, наставникот дава јасни насоки за работа и ја следи работата на групите.

Понудената активност за оваа содржина ќе ги запознае учениците со основните принципи на еволуцијата на ниво на популација, односно да моделираат како одредена особина во популацијата може да одговори на промените на условите на животната средина коишто се случуваат со текот на времето. Тоа ќе им даде добра основа за да можат да дискутираат и да ги истражуваат границите на еволутивната адаптација кон климатските промени и другите еколошки нарушувања.

ОПИС НА АКТИВНОСТА:

- ► Учениците со ножички ги сечат картичките од прилогот со сет од картички.
- ► Исечените картички се редат во 8 вертикални редови, така што во секој ред има по една картичка со броевите од 1 до 6.
- ► Се зема првиот ред со картички и се става на средина на масата.

Наставникот им објаснува дека редот со шесте картички со броеви од 1 до 6, всушност ја претставува „нивната“ популација на организми и дека секој број од картчките (1, 2, 3, 4, 5 и 6) претставува варијација на одредена карактеристика (на пример висина на телото или боја на крзно).

Почетните популации (од сите групи) се исти и во нив се забележува рамномерна застапеност на различните варијации за истата карактеристика.

Следен чекор во активноста е да се симулира природна репродукција и смртност кај единките од популацијата. Во нормални услови, односно сè додека условите во животната средина се непроменети, овие два прецеса ја одржуваат популацијата во рамнотежа.

- Учениците го земаат вториот ред од картичките со броеви од 1 до 6 и ги додаваат на првичната популација, односно ја размножуваат популацијата.
- 12- те картичките коишто ја претставуваат репродуцираната популација, се превртуваат за да не се гледаат броевите на нив и се мешаат.
- По случаен избор се избираат шест картички, а останатите шест се тргаат настрана бидејќи тие ги претставуваат единките коишто починале.
- Избраните шест картички се стават на средина на масата.

Наставникот бара од учениците да претпостават што очекуваат да видат откако ќе ги превртат картичките и дали сите групи ќе го имаат истиот резултат.

- Се превртуваат картичките и се гледа кои варијации за дадената карактеристика (броеви од 1 до 6) се застапени во сегашната популацијата. Резултатите се запишуваат во тетратка.
- Учениците ја повторуваат истата постапка 4-5 пати и после секој круг добиените резултати ги запишуваат во тетратка.

Во текот на активноста учениците забележуваат дека при случаен избор на размножување и смртност, кај различните групи се добиваат различни комбинации на варијации за дадената карактеристика во популацијата. Некои од нив исчезнуваат во одредена група, а се задржуваат во друга група.

Учениците доаѓаат до заклучок дека варијациите за дадената карактеристика не се од особена важност за опстанокот на единките од популацијата, па така во природни услови на размножување и смртност на популацијата, се јавуваат со различна зачестеност.

Наставникот бара од учениците да ја започнат од почеток активноста, но овој пат условите во животната средина се промениле и една од варијантите за дадената карактеристика е значајна за опстанок и успешно одгледување на потомството.

- Групата на картички со броеви од 1 до 6 се става на маса.
- Популацијата се репродуцира и во купчето се додаваат уште шест картички кои ги содржат броевите од 1 до 6.
- Пред да ги превртат картичките за да не се гледаат нивните броеви, наставникот го фрла зарот и го кажува бројот кој му се паднал (на пример бројот 4).

Всушност картичката со бр. 4 сега ја претставува особината која е значајна за опстанок и успешно одгледување на потомството.

- Од купчето со картички се избира картичка на која го има бројот 4 и се остава настрана, а останатите 11 картички се превртуваат и мешаат.
- По случаен избор се избираат 5 картички од купчето и заедно со претходно издвоената картичка со бројот 4 ќе ја претставуваат сегашната популација.
- Петте картичките се превртуваат, а добиениот резултат се запишува во тетратка.

Од учениците се бара да воочат што се случило со нивната популација и да претпостават што ќе се случи доколку истата постапка ја повторуваат неколку пати.

- Учениците ја повторуваат истата постапка 4-5 пати и после секој круг, добиените резултати ги запишуваат во тетратка.

Откако ќе завршат со активноста, групите ги презентираат и споредуваат добиените резултати и доаѓаат до заклучок дека зачестеноста на бројот 4 се зголемува во сите групи и доколку овој тренд продолжи, ќе дојде моментот кога бројот 4 ќе остане единствената варијанта за дадената карактеристика во популацијата.

Во дискусија, од учениците се бара да размислат и да дадат свои претпоставки за тоа што ќе се случи доколку при фрлање на зарот, наместо да се падне еден од броевите од 1 до 6, се падне на пример бројот 8. Што би значело тоа и како тоа ќе се одрази врз опстанокот на единките во популацијата? Учениците ги изнесуваат своите размислувања и доаѓаат до заклучок дека во конкретниот случај, бројот 8 би означувал особина која ја нема помеѓу единките од популацијата, но истовремено таа особина е од суштинско значење за опстанокот на единките во популацијата.
Тоа подразбира дека условите во животната средина толку нагло се измениле, така што опстанокот на единките од популацијата ќе зависи од нивната способност да се здобијат со таа особина, односно да се приспособат кон новонастанатата состојба во животната средина.



» Завршни активности

Преку дискусија за реализираната активност, учениците воочуваат дека опстанокот на единките од една популација зависи од нивната способност за приспособување (адаптација) кон условите на животната средина.

Имено, како што се менуваат условите во животната средина (како дел од климатските промени или кои било други фактори), вредноста на некои особини за опстанокот на поединецот може да се промени. Некои поединци ќе поминат подобро, а некои полошо, односно тие што се подобро приспособени (адаптирани) ќе имаат поголеми шанси за да опстанат и да остават потомство, наспроти послабо адаптираните коишто со природна селекција ќе бидат елиминирани.

Учениците доаѓаат до заклучок дека во текот на животот на еден организам, способноста на истиот да се приспособи на промените на животната средина е доста ограничена. Како што се менуваат генерациите, застапеноста на одредени поволни карактеристики во рамки на популацијата може да се зголеми, но ова е бавен и многу неизвесен процес кој многу тешко или речиси воопшто не може да го следи трендот со кој се менува животната средина, особено како резултат на климатските промени коишто сега се случуваат. Многу ретко може да дојде до појава на нови особини (мутации), а уште помала е веројатноста тие да бидат корисни.

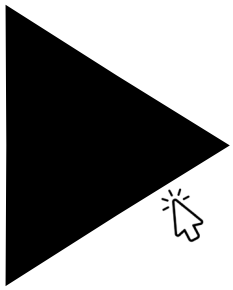
» Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.

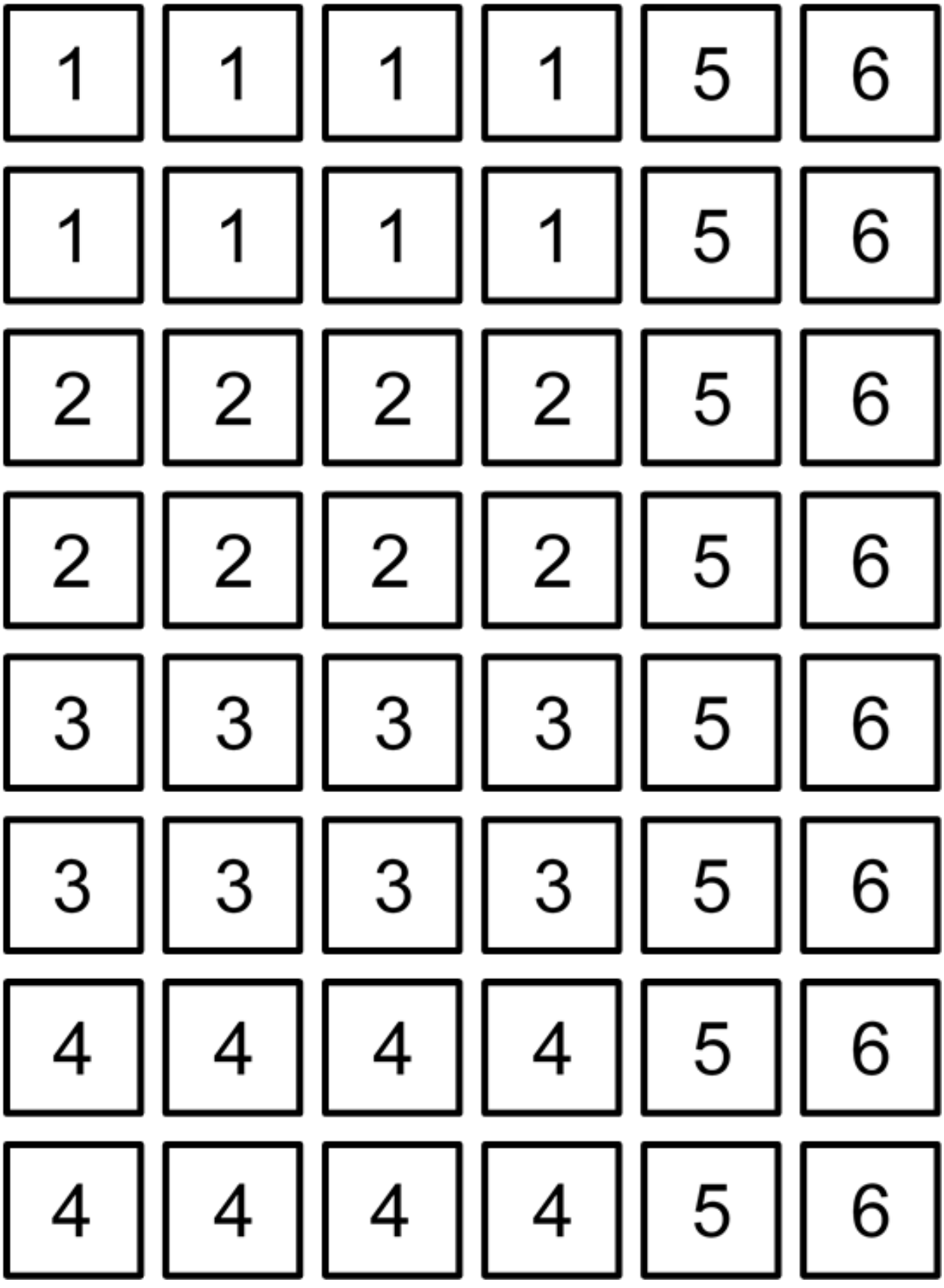


- **Што правевме во текот на активноста?**
- **Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?**
- **Што е тоа „природна селекција”?**
- **Какво влијание имаат климатските промени врз опстанокот на видовите?**
- **Како се чувствуваше за време на часот?**

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот


1 1 1 1 5 6
1 1 1 1 5 6
2 2 2 2 5 6
2 2 2 2 5 6
3 3 3 3 5 6
3 3 3 3 5 6
4 4 4 4 5 6
4 4 4 4 5 6

СОДРЖИНА:
Ловокрадство и нарушување на биодиверзитетот

ПОИМИ:

ловокрадство, мрежи на исхрана, биодиверзитет, домино ефект, проток на енергија и хранливи материи.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

III-А.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-А.29	да разгледува и избира 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-А.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-А.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-А.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;

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

III-Б.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-Б.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;

ПОТРЕБНА ОПРЕМА И СРЕДСТВА ЗА ЕДНА ГРУПА:

✓ Активна интернет врска и пристап до компјутер или мобилен уред.

✓ Линк за симулацијата:

https://sites.google.com/thesciencenomad.au/thesciencenomad/learning-resources/mathinking/environment/growth/growth-food-webs

АКТИВНОСТИ НА ЧАСОТ

» Воведни активности

Учениците дискутираат за односите на исхрана во еден екосистем, односно за синџири и мрежи на исхрана. Со наведување на конкретни примери, објаснуваат дека мрежите на исхрана всушност претставуваат дијаграм на односите на исхрана помеѓу различните видови организми кои населуваат едно живеалиште. Овие односи, како и останатите интеракции кои се случуваат во еден екосистем, ги прават видовите да зависат едни од други и доколку се случи некаква промена, истата ќе се одрази врз целата заедница.

» Главни активности

Учениците се делат во мали групи. Секоја група треба да има пристап до компјутер или мобилен уред и активна интернет-врска. Наставникот објаснува како работи симулаторот и дава јасни насоки за работата на групите.

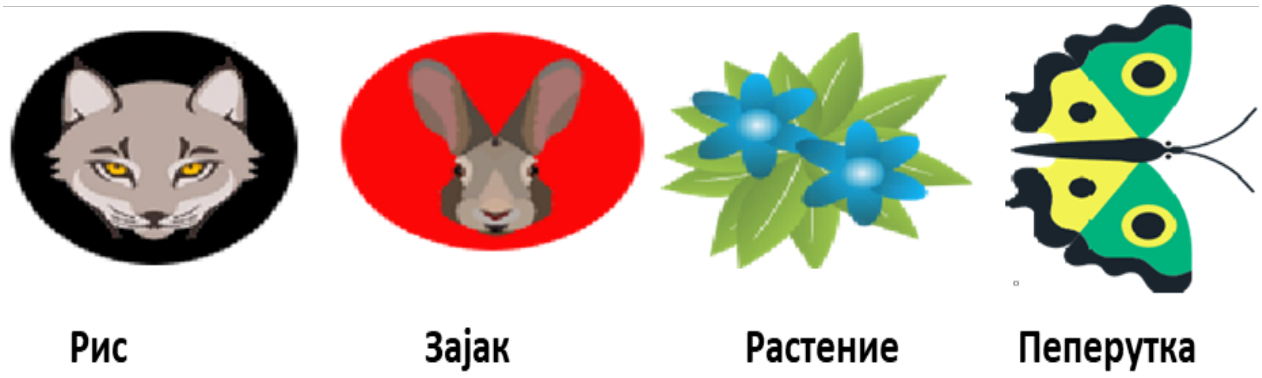
ОПИС НА АКТИВНОСТА:

Различните групи имаат за задача да симулираат различна варијанта на ситуација во екоситемот, и тоа:

► да го остават симулативниот систем да работи непречено и да ја следат динамиката на различните популации во екосистемот;

► откако ќе го стартираат симулативниот систем да работи, по одреден број на недели да симулираат ловокрадство на **рис** и да ја следат динамиката на останатите популации во екосистемот;

► откако ќе го стартираат симулативниот систем да работи, по одреден број на недели да симулираат ловокрадство на **зајак** и да ја следат динамиката на останатите популации во екосистемот;



Објаснување на симулацијата

Во симулацијата се претставуваат односите на исхрана помеѓу видовите од мрежата на исхрана во еден екосистем, и тоа:

1. ***Рис*** - предатор кој јаде зајаци. Се размножува бавно, живее долго време.
2. ***Зајак*** - хербивор кој јаде низа на растенија. Брзо се размножува доколку има доволно храна и има мал број предатори.
3. ***Растенија*** - ја создаваат основата на мрежата на исхрана.

Претставуваат храна за зајаците, но исто така и за гасениците кои се хранат со млади растенија. Гасениците растат во пеперутки, а пеперутките се хранат со нектар од цветовите на растенијата. Цветаат само возрасните растенија. Доколку се изеде голем дел од младите растенија, тогаш мал број на растенија ќе успеат да израснат во возрасни растенија кои би можеле да цветаат.

1. ***Пеперутки*** – Пеперутките ќе преживеат само доколку цветаат повеќе растенија. Во случај да нема цветање, нема да имам и пеперутки.

Во реален екосистем, пеперутките се опрашувачи на голем број растенија.

Стартување на симулацијата:

Откако ќе кликнете на линкот ќе ви се отвори веб-страницата во која се наоѓа симулаторот.

Линк: https://sites.google.com/thesciencenomad.au/thesciencenomad/learning-resources/mathinking/environment/growth/growth-food-webs

► Кликнете на зеленото знаме за да започне симулацијата.

► Симулацијата ќе ги додаде растенијата, зајаците и рисот. Ќе видите како зајаците и рисот се движат во просторот.

► При своето движење, доколку зајакот допре растение, растението исчезнува од површината, а тоа значи дека зајакот го изел растението.

► При своето движење, доколку рисот допре зајак, зајакот исчезнува од површината, а тоа значи дека рисот го изел зајакот.

► Кога растението ќе стане возрасно, ќе расцвета и тогаш во симулацијата ќе се појават пеперутки.

Симулацијата ја покажува динамиката на екосистемот во текот на 400 недели, но истата може да заврши и порано. Со притиснување на копчето „ g“, симулацијата завршува, а на екранот се појавува графички приказ за состојбата.

Симулаторот дава мошност да се симулираат различни варијанти на ситуации во конкретниот екосистем.

► За ловокрадство на рис притиснете „ L“.

► За ловокрадство на зајак притиснете „H “.

► За да ја рестартирате симулацијата притиснете „R“.

Клучните концепти што треба да ги истражат учениците, не се само проток на енергијата и хранливите материи низ мрежата на исхрана, зато што во еден балансиран (урамнотежен) екоситем постојат и многу други сложени интеракции.
Учениците, исто така, треба да воочат како различните влијанија врз одредена алка/ниво од мрежата на исхрана (во конкретниот случај ловокрадството на одреден вид) ќе влијаат врз екосистемот како целина.

Пред да почнат со активноста, учениците ги изнесуваат своите претпоставки за тоа како различните варијанти на ситуации кои имаат можност да ги симулираат ќе влијаат врз одредени членови од мрежата за исхрана, како и врз екосистемот во целина.





» Завршни активности

По завршување на активноста, се проширува дискусијата за да се види како учениците го разбираат функционирањето на еден екосистем и како тој всушност се разликува од мрежата на исхрана. Учениците ги објаснуваат заемните односи на организмите коишто функционираат во еден балансиран екосистем и ги наведуваат различните фактори кои влијаат во нарушувањето на неговата рамнотежа.

Од спроведената активност, учениците воочуваат како различните фактори, а особено однесувањето на човекот, влијаат во нарушувањето на рамнотежата во еден екосистем и го загрозуваат биодиверзитетот.

Ловокрадството е еден од главните причини за нарушување на биолошката разновидност, особено во областите каде што се наоѓаат загрозени или ретки видови. Нелегалното ловење животни поради нивното крзно, заби, рогови или други причини, доведува до значително намалување на бројот на претставници од одреден вид, а тоа не само што го загрозува опстанокот на овие видови туку предизвикуза и сериозни последици за останатиот жив свет, кои како домино ефект се одразуваат врз целиот екосистем.

Учениците треба да размислат и да предложат начини како би можеле ние со нашето однесување да ја заштитиме животната средина и биодиверзитетот во неа.

» Рефлексија

Учениците одговараат на прашања поврзани со тоа што правеа на часот, како се чувствуваа на часот, кои нови работи ги научија.



Што правевме денес?

Дали активноста ви беше интересна и ве поттикна на размислување?

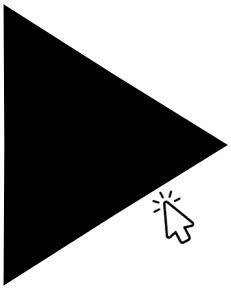
Што научивте ново?

Како можете научената да го користите/примените во секојдневниот живот?

Како ние како поединци можеме да придонесеме во зачувувањето на биодиверзитетот и заштитата на загрозените видови?

Како се чувствуваше на часот?

Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот