



ЧУВАРИ ПРИРОДЕ 21. ВЕКА

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



САДРЖАЈ

ЧУВАРИ ЗЕМЉЕ 21. ВЕКА

5

ЗАХВАЛНИЦА	6
УЧЕСНИЦИ ПРОЈЕКТА:	7
УВОД	8
О ПРОЈЕКТУ	9
АКТИВНОСТИ	15
УВОД	15
1. МОЧВАРНИ ИДЕНТИТЕТ	16
2. ИСТРАЖИВАЧИ У АКЦИЈИ	18
3. АНАЛИЗИРАЈМО ВОДУ	20
4. СО У ВОДИ?	23
5. БИОИНДИКАТОРИ	26
6. ЧУДЕСНИ ФИЛТЕРИ	31
7. ФАБРИКА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ВОДА	34
8. СЕОБА РОДА	36
9. ОТКРИВАЊЕ ГРАДА КАЛИМАНЕСТИ У РУМУНИЈИ И ВОДА КОРИСНИХ ЗА ЗДРАВЉЕ	38
10. ДИЗАЈНИРАЈ СВОЈ ФИЛТЕР ЗА ВОДУ	40
11. КАКО ТРАБУКО ФУНКЦИОНИШЕ?	42
12. КАКО СЕ ИЗРАЧУНАВА САЛИНИТЕТ ВОДЕ?	44
ЛИТЕРАТУРА	46
О ШКОЛАМА УЧЕСНИЦАМА	47
ХИМНА ПРОЈЕКТА	51

CONTENT

21ST CENTURY EARTH GUARDIANS

53

A THANK-YOU NOTE	54
PROJECT PARTICIPANTS:	55
INTRODUCTION	56
ABOUT THE PROJECT	57
ACTIVITIES	63
INTRODUCTION	63
1. SWAMP IDENTITY	64
2. RESEARCHERS IN ACTION	66
3. LET'S ANALYZE WATER	68
4. SALT IN THE WATER?	71
5. BIOINDICATORS	74
6. WONDERFUL FILTERS	79
7. WATER PURIFICATION FACTORY	82
8. THE MIGRATION OF STORKS	84
9. DISCOVERING TOWN CALIMANESTI, ROMANIA AND THE WATERS BENEFICIAL FOR HEALTH	86
10. HOW WE CAN FILTER THE WATER TAKEN DIRECTLY FROM THE OLT RIVER	88
11. DISCOVERING HOW TRABUCCO WORKS	90
12. HOW IS SALINITY CALCULATED?	92
LITERATURE	94
ABOUT THE PARTICIPATING SCHOOLS	95
PROJECT ANTHEM	99

CONTINUTUL

GARDIENII PĂMÂNTULUI SECOLULUI XXI 101

O NOTĂ DE MULȚUMIRE	102
PARTICIPANȚII LA PROIECT:	103
INTRODUCERE.	104
DESPRE PROIECT	105
ACTIVITĂȚI.	111
INTRODUCERE.	111
1. IDENTITATEA MLAȚINIEI	112
2. CERCETĂTORI ÎN ACȚIUNE	114
3. SA ANALIZAM APA	116
4. SARE ÎN APA?	119
5. BIOINDICATORI	122
6. FILTRE MINUNATATE.	127
7. FABRICA DE PURATAREA APEI	130
8. MIGRAREA BARZELOR.	132
9. DESCOPERIREA ORASULUI CALIMANESTI, ROMANIA SI A APELOR BENEFICE PENTRU SANATATE.	134
10. CUM PUTEM FILTRA APA LUATA DIRECT DIN OLT	136
11. MODUL DE FUNCTIONARE AL LUI TRABUCCO	138
12. CUM SE CALCULEAZA SALINITATEA?	140
LITERATURĂ	142
DESPRE ȘCOLILE PARTICIPANTE	143
IMNUL PROIECTULUI	147

CONTENUTO

GUARDIANI DELLA TERRA DEL 21 SECOLO 149

RINGRAZIAMENTI	150
PARTECIPANTI AL PROGETTO:	151
INTRODUZIONE.	152
SUL PROGETTO	153
ATTIVITÀ	159
INTRODUZIONE.	159
1. L'IDENTITÀ DELLA PALUDE.	160
2. RICERCATORI IN AZIONE	162
3. ANALIZZIAMO ACQUA	164
4. SALE NELL'ACQUA?.	167
5. BIOINDICATORI	170
6. FANTASTICI FILTRI	175
7. FABBRICA DI PURIFICAZIONE DELL'ACQUA	178
8. LA MIGRAZIONE DELLE CICOGNE	180
9. LA SCOPERTA DELLA CITTÀ DI CALIMANESTI, ROMANIA E DELLE ACQUE BENEFICHE PER LA SALUTE.	182
10. COME POSSIAMO FILTRARE L'ACQUA PRESA DIRETTAMENTE DA OLT.	184
11. SCOPRIAMO I TRABUCCHI	186
12. COME SI CALCOLA LA SALINITÀ	188
LETTERATURA.	190
INFORMAZIONI SULLE SCUOLE PARTECIPANTI	191
INNO DEL PROGETTO	195



ЧУВАРИ ЗЕМЉЕ 21. ВЕКА



ЗАХВАЛНИЦА

Захваљујемо се свима онима који су учествовали и дали свој допринос током реализације пројекта. За финансијску и административну подршку се захваљујемо Европској комисији и Темпус Фондацији. За велику посвећеност, ангажовање, активно учешће и добру и успешну сарадњу захваљујемо се наставницима и ученицима из Гимназије „Елена Фараго“ из Крајове, Румунија и Ниже средње школе „Петрарка - Падре Пио“ из Сан Севера, Италија. Велику захвалност исказујемо Покрету горана Сремске Митровице и Михајлу Станковићу - стручном водичу у СРП „Засавица“, Покрету горана Војводине и члановима организације из Сремских Карловаца, проф. др Тамари Јурци, са Катедре за хидробиологије, Природно - математичког факултета, Универзитета у Новом Саду и Ивани Вујовић, мастер професору биологије, која је поделила њене целине мастер рада са нама, Општини Инђији за организацију и реализацију Лаб кампова.¹

¹ Клаузула: „Сва саопштења или објаве које се односе на Кључну активност, издату од стране корисника заједно или појединачно у било ком облику и путем било ког средства, морају показати да: одражавају искључиво становиште аутора; Комисија није одговорна за евентуално коришћење информација које су у њима садржане.“ Комисија Темпус Фондације и Еразмус+ програма.

УЧЕСНИЦИ ПРОЈЕКТА:

ОШ „Браћа Груловић“, Бешка, Република Србија

Гимназија „Елена Фараго“, Крајова, Република Румунија

Нижа средња школа „Петрарка - Падре Пио“, Сан Северо, Република Италија.



*„Како је дивно то што нико не мора да чека ни тренутка
да крене да унапређује свет.“*

Ана Франк

УВОД

Драги учитељи, наставници и природњаци испред вас се налази приручник који је настао као продукт рада наставника и сарадника на међународном пројекту „Чувари природе 21. века“ у оквиру Еразмус+ програма, који је финансирала Фондација Темпус.

Приручник је настао са жељом да се омогући и употпуни садржај наставних активности које се односе на водене екосистеме и њихову заштиту, а спроводе се у природи, на отвореном, у школском дворишту, у учионици.

Активности су пажљиво биране и описане детаљно, пружајући довољно информација и смерница како би се лако изводиле и у највећој мери испуњавале главне циљеве и задатке у настави природних наука. Најважнији мотив нам је био да ученици прошавши кроз активности и сам пројекат увиде и сачувају сазнања о природним вредностима које их окружују, богатству и значају природних ресурса и да развију свест о очувању и заштити вода и водених екосистема као и природе уопште.

Желимо да га радо користите у свом раду, да заједно са ученицима откријете нове могућности и идеје, како бисмо стварали нове генерације чувара природе и њеног блага.

Аутори, 2021. године

О ПРОЈЕКТУ

Пројекат „Чувари природе 21. века” је међународни пројекат који се реализовао у оквиру Еразмус+ програма, који је финансиран од стране Темпус Фондације. У оквиру пројекта учествовала је по једна школа из Србије, Румуније и Италије. Координаторска школа је Основна школа „Браћа Груловић” из Бешке (Република Србија), док су партнерске школе Гимназија „Елена Фараго” из Крајове (Република Румунија) и Нижа средња школа „Петрарка - Падре Пио” из Сан Севера (Република Италија). Чланове пројекта су чинили три наставника из сваке школе са пет сталних укључених ученика, међутим број наставника и ученика се мењао током реализације пројекта, а тежило се свакако укључивању и ангажовању што већег броја ученика. Пројекат је осмишљен с циљем да промовише значај очувања животне средине са посебним освртом на угроженост и заштиту водених екосистема који се налазе у близини места школа учесница.

Постајемо свесни да наши ученици све више имају проблема са усмеравањем пажње и концентрације. Седење у клупама и традиционалан начин рада, слушање само излагања наставника те одсуство интерактивности, одавно су постали превазиђен метод рада. Употребом иновативних начина, наставници пружају могућност да ученици боље усвоје знање, заволе предмет и буду максимално мотивисани за рад. Кроз двогодишњи пројекат (2019 - 2021. године), три мобилности и одржавањем три **Лаб кампа**, жеља нам је била да откријемо и представимо нове начине рада са ученицима наших школа, како би се указало на проблеме са којим се свакодневно сусрећемо када су у питању загађеност вода и стање водених екосистема.

Лаб камп као што и сам назив каже, лабораторија на отвореном, замишљен је тако да се настава изводи кроз низ експерименталних вежби, радионица и игара у природи, са циљем бољег усвајања знања ученика, а науку им учини занимљивом и примамљивом. Лаб камп може да се изводи било где у природи, са веома мало труда и помоћног материјала. Разним експерименталним вежбама из физике, хемије и биологије ученицима се усмерава пажња ка откривању проблематике и изналажењу решења за актуелна еколошка питања и заштиту водених екосистема.

Прва мобилност у Србији и 1. Лаб камп је реализована на три локалитета (СРП „Засавица”, Сремска Митровица, СРП „Ковиљско-петроварадински рит” и Карловачки дунавац, Сремски Карловци и обала Дунава, Бешка). Током три дана (10., 14., 27. маја, 2021. године) ученици су се упознавали са биодиверзитетом самих подручја, узимали су узорке воде, разним биолошким, физичким и хемијским методама вршили анализу, одређивали степен загађености вода и увиђали значај њеног очувања. У програму је учествовало 15 ученика 6. 7. и 8. разреда, три наставнице из ОШ „Браћа Груловић” из Србије и 2 стручна предавача. Нажалост ученици и наставници из Румуније и Италије нису могли да присуствују уживо због епидемиолошке ситуације *COVID 19*, па су програм испратили преко интернет платформе *Google Meet*.

Реализација активности у оквиру 1. Лаб кампа:



Друга мобилност и 2. Лаб камп су реализовани у Румунији, у планинској област Калиманешти Каћулата, у близини Националног парка Козиа и реке Олт. Током пет дана боравка (од 4. до 8. октобра, 2021. године) ученици су по истом моделу били упознати са овим подручјем и значајем реке Олт. Ученици су имали могућност да се упознају и са обновљивим изворима енергије и значајем употребе истих. У програму је учествовало 9 ученика, 5 наставника из Србије и Румуније, док је 15 ученика и наставника из Италије пратило програм путем интернет платформе *Google Meet*.

Реализација активности у оквиру 2. Лаб кампа:



Трећа мобилност и 3. Лаб камп су реализовани у Италији, Пулијској регији, на обали Јадранског мора. Током пет дана боравка (29. новембра - 3. децембра, 2021. године) ученици су се упознали са биодиверзитетом мора и посебним слатинским екосистемом. Имали су могућност да се упознају са традиционалним рибарством и на тај начин сагледају значај природних ресурса и економичност експлоатације овог битног природног блага. У програму је учествовало 16 ученика, 6 наставника из Србије, Румуније и Италије. Последња мобилност пројекта уједно је била и прва на којој су сви учесници присуствовали уживо.

Реализација активности у оквиру 3. Лаб кампа:





Иако су сва три Лаб кампа била другачија њихов резултат је био исти. Наиме, проширена су знања ученика као и њихова заинтересованост за водене екосистеме. Наставници су подстакнути да креирају нове пројекте у својим школама, развијају ову идеју и подаре будућим генерацијама један потпуно нови приступ образовању, што и јесте циљ Еразмус+ пројеката.

Поред наведеног као важни резултати и вредности које су произашле током пројекта су:

- јединствени лого и химна који су осмислили ученици, а који су представљали неизоставни део свих документа и активности током пројекта;
- приручник, који обједињује и приказује активности током реализације Лаб кампова и методе рада са ученицима у области очувања водених екосистема и животне средине у целини.

Приручник може да буде добар мотив за даље унапређење рада просветних радника, за даљу имплементацију пројекта у школама, за наставак неговања сарадње, интеркултуралности и ширења толеранције.

Од непроцењиве важности је то што су се ученици и њихови вршњаци, прошавши кроз Лаб кампове и активности, оспособили да буду прави мали вршњачки едукатори. Увидели богатство и значај природних вредности које их окружују и развили свест о очувању вода и водених екосистема и природе уопште.

Кроз овај пројекат, ми просветни радници, смо отпочели и направили малу клицу за даљи раст и развој будућих генерација чувара природе за 21. век. Зато нађите одговарајућу тему, спрам тога изаберите неко место на отвореном и чаролија ће сама настати. Нешто ново, трајно и креативно, пут је успеха, а ми смо управо тим путем пошли.





АКТИВНОСТИ

УВОД

У наставку следе описи 12 активности које су чиниле Лаб кампове и реализоване су током мобилности у све три земље учеснице пројекта. Свака активност је нумерисана, садржи циљ, очекиване исходе, кључне појмове, потребан материјал, време трајања, прецизан опис и фотографије које ближе приказују начин спровођења.

АУТОРИ:

Горана Дробац, Бурђица Јањић, Нада Џамић Шепа, Адријана Ђетатеану,
Маријакјара Беарнети, Свјетлана Добрић, Љиљана Тановић

1. МОЧВАРНИ ИДЕНТИТЕТ

Разговарати са ученицима о различитости биљног и животињског света у воденим и мочварним екосистемима, о улози и повезаности одређених биљака и животиња у наведеном станишту.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Упознавање са врстама биљака и животиња у воденом (мочварном) екосистему, стварање добре радне атмосфере.



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- уочи и препозна основне врсте биљака и животиња које насељавају посматрани водени екосистем;
- опише основне карактеристике типичних представника;
- размењује и интегрише искуства с друговима.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Влажна и мочварна станишта, птице, водене биљке.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Канал или река.



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

20 минута



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

Картице са сликама карактеристичних биљака и животиња влажних и мочваних станишта, штипаљке.



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Ученике поделити у парове. Свим ученицима закачити штипаљком на леђа картицу са сликом одређене биљке или животиње. Задатак сваког ученика је да открије свој идентитет (биљку или животињу) тако што поставља питање свом пару. Када погоди свој идентитет, долази до замене улога и онда други ученик погађа свој идентитет. Када оба члана пара погоде идентитете, долазе по нове картице.



ПРЕПОРУКА:

Добро објаснити ученицима да постављају само питања на које је одговор да или не (уместо, *какве ми је боје крзно?*, употребити питање *да ли је моје крзно бело?*) и да у питањима не смеју да користе имена животиња или биљака (уместо, *да ли сам ја зец?*, употребити, *да ли сам ја четвороножна животиња?*). Подстицати рад и помагати у постављању питања.



ФОТОГРАФИЈЕ:



2. ИСТРАЖИВАЧИ У АКЦИЈИ

Уз заједнички обилазак терена и анализу особина уочених јединки закључујемо о разноврсности живог света водене заједнице, сличностима и разликама живих бића.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Упознати амбијент воденог екосистема и жива бића која настањују водено подручје.



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- препозна главне врсте биљака и животиња које насељавају типични водени екосистем;
- користи различите методе узорковања одређених група живих бића;
- схвати значај поједних врста и њихову улогу за влажна и мочварна станишта;
- прикаже и аргументује резултате свог истраживачког рада.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Птице, водене биљке, биљни и животињски свет обалског дела, инсекти, развојни циклуси.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Канал или река.



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

90 минута. Време прилагођавати у зависности од подручја или броја ученика.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

Свеска или листа за пописивање пронађених врста, оловка, двоглед, лупе, кутијице или чашице за сакупљање узорака, кечери, пинцете, различите врсте кључева за детерминацију биљака и животиња, сликовнице, фотографије карактеристичних врста, фотоапарат или мобилни телефон. Опрему доделити у зависности од захтева задатка.



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Ученици опремљени адекватном опремом истражују околину подељени у две групе. Једна група је задужена да посматра водену површину, плићак и ваздушни простор изнад воде, а

друга група посматра све делове обале. На чек листи бележе запажања. Касније долази до размене запажања, а типичне примерке (из царства биљака, животиња, гљива) истичемо.



ПРЕПОРУКА:

Старији ученици могу имати своје дневнике у којима ће водити евиденцију (која врста је пронађена, колико јединки је забележено, уносе податке о датуму, времену истраживања, прате неколико дана, итд.) и бити подељени у више група које би биле специјализоване само за посматрање птица, инсеката, биљака. Такође наставник може сам осмислити радне листиће (чек листе) за млађе ученике.



ФОТОГРАФИЈЕ:



3. АНАЛИЗИРАЈМО ВОДУ

Упознавање са физичко - хемијским својствима воде и одређивање pH вредности различитих узорака воде.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Анализа различитих узорака воде у циљу идентификације присуства загађења и предвиђања даљег развоја водених екосистема.



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- одреди физичко - хемијска својства воде;
- спроведе поступак анализирања загађености воде;
- табеларно прикаже и аргументује резултате експерименталног рада;
- идентификује тип загађења воде;
- изведе закључак након спроведене анализе.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Физичка својства воде, pH вредност, индикатори, органски тип загађења.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Лабораторија, учионица, канал или река..



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

45 минута. Време прилагођавати у зависности од броја ученика и узорака.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

Инструктивни листић за испитивање физичких својстава узорака воде², оловка, 3 епрувете, сталак за епрувете, лабораторијске чаше са узорцима воде (вода из чесме; вода из Дунава; каналска вода), стаклени штапић, капалица, метилен плаво и лакмус хартија (индикатори).

² Налази се у прилогу приручника.



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Ученици прво испитују физичка својства узорка воде, тако што посматрају узорке воде у лабораторијским чашама. Прво посматрају прозирност узорка и редни број карактеристике уносе у табелу код одређеног узорка. Након тога редом испитују остала својства (боја, мирис, површина воде) и по истом принципу уносе вредности узорка. Затим сумирају вредности из колона за сваки узорак и у легенди упоређују добијене резултате са референтим вредностима (чиста вода, делимично загађена и загађена вода). На основу упоређивања изводе закључак о узорцима воде. Како би потврдили резултате физичких својстава, ученици приступају хемијској анализи узорка воде. Из лабораторијских чаша сипају узорке у епрувете и додају по неколико капи метилен плаве боје - реагенса који ће указати на присуство органских једињења у узорцима. Узорке постављају у сталак и након одређеног времена (10 минута) посматрају промену боје из плаве у безбојну. Уколико метилен плаво промени боју, из плаве у безбојну, јасан је показатељ присуства органских једињења.

Други део вежбе подразумева одређивање врсте средине узорка (кисела, неутрална или базна) уз помоћ лакмус хартије. Ученици узимају лакмус хартију уносе је у епрувете са узорцима и прате промену боје лакмус хартије. Уколико лакмус хартија промени боју из плаве у црвену потврђује се кисела средина узорка, а уколико промени из црвене у плаву, потврђује се базна средина узорка. Након експерименталног дела заједно са ученицима продискутовати о запаженим променама.



ИЗВЕСТИ ЗАКЉУЧКЕ:

У првом делу вежбе присуство органских једињења указује на мањак кисеоника што указује на органски тип загађења воде, што може указивати на даљи негативни развој воденог екосистема. Одређивањем средине узорка може се установити да ли је узорак воде узет из воденог екосистема који обилује живим светом или се ради о узорку дестиловане воде. Наиме, благо кисела средина омогућава развој вегетације који диктира развој пратеће флоре и фауне.



ПРЕПОРУКА:

Ове експерименте ученици могу изводити самостално уз надзор и добре инструкције наставника, могу радити у групи према узорцима или у пару. За испитивање тачне вредности киселости средине најбоље је користити pH метар или индикаторске хартије са тачно наведеним вредностима.



ФОТОГРАФИЈЕ:



4. СО У ВОДИ?

Кроз експеримент мерења електропроводљивости (ЕС) у различитим узорцима воде доказиваћемо концентрацију соли у води.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Упознавање једног од начина доказивања концентрације соли у води уз помоћ електропроводљивости и повезивање количине соли са степеном загађености воде и могућностима употребе воде за раст и развој биљака.



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- самостално узоркује воду и рукује мерним инструментом (кондуктометром);
- уочи и упореди везу између концентрације соли, електропроводљивости и степена загађености воде;
- прикаже и аргументује резултате свог истраживачког рада;
- разуме значај очувања вода за пољопривредну производњу.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Концентрација соли, електропроводљивост, загађеност вода, дисоцијација, јони.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Канал, река, у учионици, у лабораторији или у некој од фабрика за пречишћавање вода.



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

30 минута, без претходног узимања узорка воде.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

5 чаша за узорке воде, једнака количина различитих узорка воде (нпр. 200ml дестиловане воде; воде из чесме; воде из реке; воде из веома загађеног канала; узорак воде са раствореном кухињском соли); кондуктометар; папир за белешке, оловка, убрус, кухињска со.



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Наставник предочи ученицима уводна разматрања, појасни им одговорајуће појмове и законитости, а затим ученици припремају узорке, изводе експеримент и закључке. Ученици могу бити подељени у групе. Свака група треба да испита свој узорак воде и да изведе закључке, а касније презентује свима. У 5 чаша сипа се различити тип воде, у последњем узорку у воду се раствори 1 кашичица кухињске соли. Уз помоћ кондуктометра ученици мере електропроводљивост у узорку воде и резултате уносе на папир. Када свака група уради мерење, следи упоређивање резултата и извођење закључака.



УВОДНА РАЗМАТРАЊА

Билке из земљишта узимају воду и минералне супстанце. У земљишту се поред тога, налази и одређена концентрација растворених соли. Присуство већих количина соли у земљишту је један од најозбиљнијих ограничавајућих фактора за раст усева и производњу, нарочито у сушним регионима. Процењује се да више од 20% пољопривредног земљишта широм света садржи количину соли довољну да изазове стрес биљним културама. Повећана концентрација соли негативно утиче на клијање, раст и развој биљака јер повећава осмотски потенцијал у спољашњој средини који онемогућава нормално усвајање воде, а и доводи до промена у доступности резервних материја. Уколико биљка усвоји соли може доћи до накупљање истих у међућелијски простор и у различите делове ћелија што може довести до инактивације различитих ензима и оштећења површине ћелијских мембрана, а то се неповољно одражава на раст и развој биљака. Међутим, код биљака се развија толерантност на повећану количину соли у земљишту на различитим нивоима као што су морфологија, мембрански транспорт, биохемијски процеси (Ђелић и сар., 2017).



КАКО МОЖЕМО ДОКАЗАТИ КОНЦЕНТРАЦИЈУ СОЛИ У ВОДИ?

Електропроводљивости је мера која показује како одређена супстанца проводи струју, односно како количина соли утиче на електропроводљивост. Наиме, мерењем ЕС, ми меримо присуство соли и можемо да пратимо хранљиве материје доступне биљкама. Што је концентрација соли већа, то ће и ЕС бити већа. ЕС се мери кондуктометром, а јединица мере електричне проводљивости је $\mu\text{S}/\text{cm}$ (микро Сименс по центиметру).



ЗАШТО ЈЕ ЕС ПОВЕЗАНА СА КОЛИЧНОМ РАСТВОРЕНЕ СОЛИ?

То је зато што се кухињска со распада на наелектрисане јоне када се стави у раствор, односно дисосује. Познато нам је да јони помажу у преношењу електричног набоја кроз супстанцу.





ЗАКЉУЧЦИ:

Дестилована вода, вода из чесме и вода из реке у себи имају малу концентрацију соли, односно код њих је забележена мала електропроводљивост, док загађена вода и вода у којој је растворена кухињска со показују високе вредности електропроводљивости, односно приметан је експоненцијални раст, што је већа електропроводљивост то је и концентрација соли већа. Вода са великом концентрацијом соли није погодна за заливање нити за било коју другу употребу. Такође обавезно истакнути да природа има и за то решење, тачније природне кише управо разблажују количину соли и на тај начин помажу биљкама да се „не опеку“ од вишка који се налази у земљишту.



ПРЕПОРУКА:

Узорке са водом можете претходно припремити. Такође можете подстакнути дискусију на тему колико загађених вода имамо, како изгледа пољопривреда у нашем крају, који су принципи наводњавања и заливања површина под културама, шта ће се дешавати са производњом хране у будућности ако имамо загађене водотокове и др.



ФОТОГРАФИЈЕ:



5. БИОИНДИКАТОРИ

Кроз теренски и лабораторијски рад заједно са ученицима покушаћемо извршити еколошку процену квалитета воде употребом фауне дна као биоиндикатора.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Извршити еколошку процену квалитета воде употребом фауне дна као биоиндикатора.



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- уочи велику разноврсности и основне карактеристике фауне дна (бентосних крупних бескичмењака) у нашим водама;
- схвати значај бентосних макроинвертебрата у ланцима исхране, као и њихову биоиндикаторску улогу;
- користи различите вештине обраде узорака;
- правилно користи кључеве за детерминацију организама;
- размењује и интегрише искуства с друговима;
- представи и аргументује резултате свог истраживачког рада.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Биоиндикатори, макроинвертебрате, бентос, квалитет воде

ПРВИ ДЕО АКТИВНОСТИ

Узорковање фауне дна.³



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Канал или река.



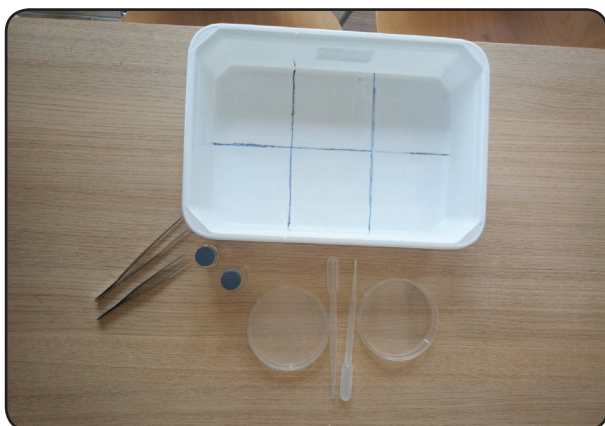
ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

Неколико сати.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

Сви материјали који је неопходан за узорковање и обраду материјала може се купити, али многе делове ученици могу направити сами или уз помоћ наставника. Што се самог узорковања на терену тиче, неопходни су им теренски дневник у који се бележе основни подаци о терену (географске координате, тип подлоге), графитне оловке и водоотпорни маркери, затим ручна мрежа димензија 25x25cm, окаца промера 250 или 500 μ m, неколико пластичних боца, канта, пластичне посуде које могу послужити за испирање материјала на терену, 96% алкохол. Ручну мрежу ученици могу направити уз помоћ наставника или родитеља. Важно је да промер окаца на платну буде 250 или 500 μ m, дршка може бити дрвена или метална, а рам метални ради чврстине. Било би добро да рам може да се одстрани са дршке ради лакшег транспорта на место узорковања. Уместо ручне мреже за узорковање се може користити и сито истог промера окаца.



³ Целокупна активност као и неопходни материјали су преузети из мастер рада „Пројектна настава биологије на примјеру хидробиолошког истраживања на локалитету Карловачки дунавац (Сремски Карловци)“, ауторке Иване Вујовић.



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Рад на терену треба унапред добро организовати и поделити задатке ученицима: пар ученика може да ради са мрежом, један ученик може да уписује податке у теренски дневник, неки од ученика могу да читавају податке (географске координате и слично), неко од њих да држи канту, неко да обележава теренске боце. У сваком случају, задаци за ученике треба да буду јасни и прецизни, како на самом терену не би дошло до грешака у раду. Сваки ученик би требало да има део одговорности и задатке које обавља сам или као део групе. Пошто ће неки ученици бити у води, треба им напоменути да се прикладно обуку за такав тип терена. Узорак се узима помоћу мреже са дугом дршком која се спушта у воду до дна и њоме се замахује. Потребно је узети узорке на неколико локација, како би свака група током даљег рада у учионици имала свој узорак који није идентичан са узорцима осталих група. Узорци из мреже се смештају у пластичне боце које су претходно обележене датумом и називом локалитета. У боце са узорком сипа се 96% алкохол и вода са локалитета. По завршетку теренског рада узорци се преносе у фрижидер, а затим се испирају, сортирају и идентификују. То не мора да се ради одмах након терена, узорци могу неколико дана стајати у фрижидеру.



ПРЕПОРУКА:

Узорковање за потребе оваквог истраживања најбоље је извести крајем пролећне сезоне, јер су тада ларве инсеката које живе на дну водених екосистема најкрупније, па и најлакше за идентификацију. Овакви садржаји се могу обрађивати на различитим нивоима – како у основној и средњим школама, тако и на часовима додатне наставе и биолошке и еколошке секције, јер се ниво сложености и реализације активности може прилагођавати узрасту, нивоу знања и могућностима ученика.

ДРУГИ ДЕО АКТИВНОСТИ

Анализа узорака и испитивање квалитета воде.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Лабораторија или учионица.



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

120 минута.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

Инструктивни листићи, кадице (плитких зидова) за сортирање, пинцете, мање стаклене бочице за паковање организама из узорка, папирићи за исписивање података, графитна оловка или водоотпорни маркер, сито, пластичне посуде, кључеви за идентификацију пронађених група организама, инструктивни лист за бележење група организама нађених у узорку и уписивање резултата и даљу анализу.⁴



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Практични рад ученика у учионици. Поделите групу у мање подгрупе (максимално 4 ученика). Свака група добија свој део узорка или читав узорак (уколико их је узето више на терену) за који је одговорна и који ће обрађивати. Њихова дужност је да узорак исперу, издвоје организме, сортирају их и идентификују и бележе у радне свеске групе организама које су пронашли. Након тога се користи индекс толерантности. На основу резултата које су добили према упутству, одредиће квалитет воде. Сви кораци за овај део су објашњени поступно у инструктивним листићима.

⁴ Кључеви за идентификацију, инструктивни листићи и опис анализе квалитета воде налазе се у прилогу овог приручника.



ФОТОГРАФИЈЕ:



6. ЧУДЕСНИ ФИЛТЕРИ

Кроз моделе различитих типова подлога и приказа станишта, извршићемо флтрацију воде и указати на значај влажних станишта.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Истицање значаја влажних станишта као најбољих природних филтера воде као и важности њиховог очувања за смањивање загађења и очувања биодиверзитета на свим његовим нивоима.



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- изведе једноставан експеримент;
- упореди и објасни, на примерима, типове станишта и њихову улогу у пречишћавању воде;
- разуме значај вегетације у пречишћавању воде;
- презентује и аргументовано образложи резултате свог рада;
- размењује и интегрише искуства са друговима.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Влажна станишта, филтрација воде.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Учионица



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

30 минута уколико наставник припреми материјал. Уколико ученици припремају потребно је више времена. Предлог 90 минута.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

Скалпел, 3 пластичне флаше од 2l, које ћемо пресећи и оне ће опонашати три типа - станишта, земља, крупније фракције, каменчићи, опале гранчице и лишће, као и део земље са биљкама, три исечене флаше висине 15cm, три канапа и загађена вода. Потребан материјал приказан на слици у наставку.



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Ученицима представите три типа станишта: 1. станиште без вегетације; 2. станиште у оквиру којег се налазе крупни делови земље, опало лишће и гранчице; 3. влажно станиште са вегетацијом. У свако станиште потребно је сипати загађену воду. У оквиру ових малих чашица појавиће се филтрирана вода. У 1. чаши појављује се најтамнија вода, са великом количином земљишта; У 2. вода нам је нешто светлија и прозирнија; Док је у 3. чаши вода најчистија. Реците ученицима да изведу закључке. Дакле биљке и њихови коренски системи успоравају проток воде и тиме се седименти и многе хемијске честице спуштају на дно влажних станишта. Корење и листови биљака упијају хранљиви отпад, док остали отпадни материјал бива заробљен у земљи и разграђен од стране микроорганизама који тамо живе. Када се вода креће из влажног станишта у канале, језера или друга водена тела, она је много чистија. Важно је напоменути да коренски систем биљакама такође задржава честице земље, и на тај начин спречава ерозију тла, што је једна такође непроцењива особина влажних станишта. Такође можете напоменути да је човек према угледу на влажна станишта, направио вештачке системе за филтрацију воде.



ПРЕПОРУКА:

Ученике можете поделити у групе и дати им инструкције да сами припреме моделе станишта и да филтрирају воду, а касније да презентују групи шта су радили и који су закључци.



ФОТОГРАФИЈЕ:



7. ФАБРИКА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ВОДА

Кроз групни рад на изради модела за филтрацију воде ученици ће лако уочити да се вода може пречистити, али да је неопходно бринути да до загађења не долази.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Разумети процес филтрације и њен значај за пречишћавање загађене воде.



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- осмисли израду модела за филтрирање воде;
- презентује и аргументовано образложи резултате свог рада;
- размењује и интегрише искуства са друговима.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Филтрације воде, акција заштите.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Канал или река.



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

90 минута.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

Пластичне чаше, чачкалице, дрвени штапићи, гумице, вата, убруси.



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Задатак ученика је да у групи и уз помоћ одређеног и ограниченог материјала осмисле најбоље решење модела за филтрирање воде („фабрику за пречишћавање воде“). Потребно је ученике поделити у групе од по троје и поделити им сет материјала (наведен у претходном делу). Замолити ученике да пронађу одговарајуће место у простору, да се осаме, како не би ометали друге у раду. Након саопштавања инструкција, оставити ученицима на располагању 45 минута за осмишљавање модела „фабрике воде“. Ученици презентују једни другима моделе и сваки модел заједнички тестирају са узорком запрљане и мутне воде. Након тога

прогласити победничку екипу за коју је обезбеђена адекватна награда или похвала.



ПРЕПОРУКА:

Ученици могу додавати и друге природне материјале, али је важно да не смеју да траже нове од наставника, и покушају да постојеће искористе. Предложити ученицима да представе неку од акција за заштиту водених станишта од загађења.



ФОТОГРАФИЈЕ:



8. СЕОБА РОДА

Реализацији ове игре неопходно је да претходи информативни увод који ће ученика довести у проблемску ситуацију, док ће прича/објашњење које прати след дешавања у игри подстаћи на промишљање значаја природних резервата и заштићених подручја.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Истицати значај заштићених подручја током миграција птица.



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- наведу неопходне услове за живот рода;
- укаже на опасности које утичу на опстанак рода и других птица селица;
- објасни значај природних резервата и заштићених подручја у очувању биодиверзитета птица и других организама;
- подстакне дебату о активностима за очување птица селица.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Заштићена подручја, миграције птица.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Канал или река.



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

30 минута.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

3 до 5 пластичних хула-хопа, обруча.



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Ученици се упознају са начином живота рода, а затим га утврђују на практичан начин - кроз игру. Установљен је терен за играње по којем се може безбедно трчати/вијати, а потом се појединим ученицима додељују улоге: препреке (хватачи рода) - ветар, хладноћа, друге

животиње, ловци, док су сви остали ученици роде. На терену се налази одређен број обруча који представљају заштићена подручја у којима роде не могу бити ухваћене, могу да се одморе. На дати знак, роде - ученици са једног краја терена треба безбедно да „прелете“ на други, док их у томе ометају хватачи који их вијају и хватају. После сваке завршене етапе, постепено смањујте заштићена подручја.



ПРЕПОРУКА:

Ухваћене „роде“ могу постати нови хватачи уместо да престају са игром, а околности у којима се налазе роде током миграције треба постепено отежавати уклањањем „заштићених подручја“.



ФОТОГРАФИЈЕ:



9. ОТКРИВАЊЕ ГРАДА КАЛИМАНЕСТИ У РУМУНИЈИ И ВОДА КОРИСНИХ ЗА ЗДРАВЉЕ

Разговарати са ученицима о поствулканским догађајима препознатљивим по вегетацији вулканског земљишта. Ово земљиште је повољно за формирање минералних извора угљен-диоксида који се емитује унутар коре. На подручју Калиманести утврђено је преко 1.500 минералних извора различитог хемијског састава, међу којима доминирају минерални-бикарбонатни, минерални и извори гвожђа, а понекад у депресији и сумпорни извори.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Упознавање ученика са значајем очувања животне средине и природних вода које потпомажу у лечењу одређених врста болести (дигестивног тракта, поремећаји јетре и жучне кесе, проблеми са бубрезима и уринарног тракта, метаболички и нутритивни поремећаји, реуматске болести, респираторни поремећаји, периферни неуролошки поремећаји).



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- повеже геолошки настанак минералних извора са њиховим хемијским саставом;
- изведе једноставан експеримент за доказивање тврдоће воде;
- упореди, табеларно прикаже и презентује резултате рада;
- схвати значај очувања извора вода, као и њихова лековита својства.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Извор, здравље, тврда вода, садржај калцијума и магнезијума, соли.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Калиманести, Какулата или различита изворишта воде.



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

2 сата.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

Тестови за одређивање тврдоће воде.



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Поделите ученике у три групе. Једна група ће уз помоћ тестова проверавати тврдоћу на три узорка изворске воде, друга група ће бележити податке у табелу, трећа група ће вршити упоређивање резултате мерења. Тестови за мерење тврдоће воде су у виду трака које у контакту са водом мењају боју. Тврдоћа воде се одређује на основу скале која се добија уз траке.

Напомена: *Тврда вода је вода која има више од 7 степени °dH (Немачки мерна јединица за тврдоћу воде). Тврда вода је она која има висок садржај соли калцијума и магнезијума.



ПРЕПОРУКА:

Лековита вредност извора је највећа када су извори пуни и када се конзумира вода из извора директно.



ФОТОГРАФИЈЕ:



10. ДИЗАЈНИРАЈ СВОЈ ФИЛТЕР ЗА ВОДУ

Разговарати са ученицима о загађењима воде, те их упутити на проблемску ситуацију и подстакнути их на размишљање шта би урадили када би морали да пију воду из блатњаве बारे или наизглед загађеног корита реке. На нашу срећу, постоји много начина да неукусну и загађену воду учинимо безбеднијом за пиће, а да се не ослањамо на таблете за пречишћавање воде или боце за стерилизацију.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Разумети процес филтрације и њен значај за пречишћавање загађене воде, научити како креирати модел филтера за пречишћавање воде од одговарајућих природних материјала. Симулирати једноставне кораке који ће помоћи у смањењу утицаја негативних фактора, који настају даљом прерадом и лошим одлагањем секундарних сировина.



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- направи модел филтера за пречишћавање воде;
- схвати последице загађења водених екосистема;
- предложи кампање усмерене на значај правилног одлагања секундарних сировина.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Филтери, активни угаљ, загађење воде.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Канал или река. Напомена: ова активност је реализована у области Калиманести, близу реке Олт.



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

60 минута.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

Пластичне боце за воду, маказе, филтери за кафу, гумице за тегле, памучна вата, песак, угаљ, каменчићи, загађена прљава вода.



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Ученике поделите у мање групе. Свакој групи поделити инструктивни листић⁵ са задацима и потребан материјал за креирање модела за филтрирање загађене воде. Након давања инструкција, оставити ученицима на располагању 45 минута за прављење модела филтера за воду и тестирање модела. Ученици изводе закључке тестирањем филтера и одговарају на постављена питања. Долази се до закључка да је активни угаљ идеалан филтер за воду јер одстрањује токсине из воде без уклањања соли и важних минерала. Важно је да ученици стално имају на уму и да теже размишљању и изналажењу решења проблема у одржавању чисте воде и животне средине уопште.



ПРЕПОРУКА:

Без обзира колико ваша филтрирана вода „чисто“ изгледала, никада је не бисте требали пити јер и даље може да садржи загађиваче које не можете видети.



ФОТОГРАФИЈЕ:



⁵ Инструктивни листићи налази се у прилогу овог приручника.

11. КАКО ТРАБУКО ФУНКЦИОНИШЕ?

Током боравка у Италији, у месту Виесте, ученици су посетили једну од најстаријих машина за пецање, **трабуко**. Заједно са старим мајсторима, Наталеом и Ђузепеом, су учили како да је користе. Трабуко је масивна конструкција, изграђена од дрвета. Састоји се од платформе која се издиже изнад површине мора и усидрена је за стену великим трупцима алпског бора. Са ове платформе, неколико стопа изнад воде, протежу се две (или више) дуге руке, тј. антене, подупирући огромну мрежу са уским мрежама.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Упознавање колико је важно чувати животну средину и живети поштујући локални морски екосистем.



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- схвати значај очувања народне традиције и старог заната;
- опише механизам рада машине „трабуко“;
- увиди значај тимског рада;
- разуме утицај морског екосистема на живот локалног становништва.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Врсте риба, мрежа, технички алати трабука.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

На обали рта Гаргано (Јужна Италија).



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

30 минута.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

Није потребно ништа додатно.



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Поделите ученике у две групе. Једна група ће померити витло да подигне велику мрежу. Витло се на дијалекту зове „кућио“ (што у преводу значи магарац). Постоје два витла за померање на мосту. Мајстор „трабуколанте“ ће ходати на великом штапу који стоји изнад мора да посматра рибу. Друга група ће посматрати мрежу и са великим скидачем („копо“) ухватити евентуалну рибу унутар велике мреже. Након првог пецања, две групе ће заменити улогу за друго пецање.



ПРЕПОРУКА:

Свака особа је важна на трабуку за хватање рибе. Дакле, сваки ученик треба да користи сопствену снагу да помери витло и пеца.



ЗАКЉУЧЦИ:

Ученицима није било лако да покрену машину и на тај начин су увидели колико је тешко пецати. Пецање уз помоћ ове машине, у многоме зависи од временских услова, али и доступности рибе у Јадранском мору.



ФОТОГРАФИЈЕ:



12. КАКО СЕ ИЗРАЧУНАВА САЛИНИТЕТ ВОДЕ?

Салинитет се користи за мерење количине соли у води. Ово мерење је веома важно за многе морске врсте јер могу да живе само у одређеном опсегу салинитета. Салинитет воде варира у зависности од дубине и локације. Испитивање салинитета воде се користи за одређивање концентрације соли растворених у узорку воде. Салинитет се мери за одржавање морског земљишта, за утврђивање подобности воде за пиће и за еколошки мониторинг водених станишта. Концентрација соли се може директно мерити испаравањем узорка воде и мерењем осушених соли које су остале (укупне растворене чврсте материје или TDS (*total dissolved solids*)). Развијене су и практичније методе за процену салинитета воде на основу односа између концентрације јона соли и електричне проводљивости, густине и индекса преламања.



ЦИЉ АКТИВНОСТИ:

Дефинисати појмове хлоритет и салинитет узорака воде, проценити салинитет узорака воде волуметријском методом и повезати салинитет воде са животом организама.



ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ:

Након реализоване активности, ученик ће бити у стању да:

- изведе једноставан експеримент процене салинитета воде;
- разуме значај салинитета воде за живот организама.



КЉУЧНИ ПОЈМОВИ:

Хлоритет, салинитет, концентрација соли у води, волуметријска метода.



МЕСТО РЕАЛИЗАЦИЈЕ:

Највећа солана у Европи у Маргерити ди Савоиа (Јужна Италија).



ВРЕМЕ ТРАЈАЊА:

60 минута.



ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ:

Конусне боце од 100ml, 2 пипете од 10ml, 2 бирете од 50ml, раствор сребрног нитрата (AgNO_3), 5% раствор калијум хромата, узорци воде (2 различита узорка воде као што су вода за пиће и слана вода).



ОПИС АКТИВНОСТИ:

Ученике поделити у две групе. Како би испитивали узорке воде, поделите свакој групи одговарајући прибор и хемикалије и према инструктивним листићима⁶ објасните ученицима поступак за рад. Након вежбе ученици изводе закључке.



ПРЕПОРУКА:

Проверити да ли је бирета правилно напуњена без остављања ваздушних мехурића. Можда ће бити потребно отворити сигурносни вентил бирете и пустити мало AgNO_3 да тече. Обавезно напуните бирету са AgNO_3 раствором за читавање нуле.



ФОТОГРАФИЈЕ:



⁶ Инструктивни листић и опис вежбе налазе се у прилогу овог приручника.

ЛИТЕРАТУРА

- Вујовић, И. (2019). Пројектна настава биологије на примјеру хидробиолошког истраживања на локалитету Карловачки дунавац (Сремски Карловци). Мастер рад. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију. Нови Сад.
- Миленковић, Д., Јовановић, Љ., Димитријевић, Н., Драгин, И., Симин, Ђ., Милојевић, Т., Лазић, Ј. (2018). Цегер еколошких идеја - приручник. Покрет горана Новог Сада, Каирос. Нови Сад.
- Ђелић, Г., Бранковић, С., Сталетић, М., Миловановић, М., (2017): Утицај соли натријума на клијање семена и развој клијанца јечма (*Hordeum vulgare* L.), јаре сорте јадран. Зборник радова, Књига 1, 22. Саветовање о биотехнологији.

О ШКОЛАМА УЧЕСНИЦАМА



Основна школа „Браћа Груловић“

Основна школа „Браћа Груловић“ налази се у малом селу Бешка које припада општини Инђија и која има савршену позицију између два највећа града у Србији, престонице Београда и Новог Сада. Име носи по браћи Аћиму и Николи Груловићу, најистакнутијим првоборцима места. Школу похађа 400 ученика, од првог до осмог разреда, са по два одељења. Ученици су узраста од 6 до 15 година. Поред српског, ученици уче још два страна језика енглески и немачки.

Школа поседује дигиталну учионицу која је опремљена преко пројекта „Дигитална школа“, петнаест учионица које су покривене интернет мрежом, рачунаром и пројектором. Такође, школску библиотеку са преко 7000 књига од којих су неке на енглеском и немачком језику. Пространа физкултурна сала и мултифункционални спортски терени у школском дворишту омогућавају велики број спортских али и других активности. Наставници у школи су веома креативни, они успевају да реализују различите идеје кроз радионице, пројектне часове и ваннаставне активности (чувари природе, домаћинство...), уз честу употребу информационо комуникационих технологија. Сви запослени су стручни у својој области, спремни за иновативност и отворени за сарадњу.

Наша школа такође промовише и еколошку свест и здрав начин живота током школске године. У сарадњи организујемо курсеве Прве помоћи са Црвеним крстом Инђија, где наши ученици имају прилику да науче како да помогну другима као и себи у животно опасним ситуацијама. У школи се негује дух толеранције, разумевања, уважавања и интеркултуралности. Више од 10 година школа реализује партнерство са основном школом „Маурус Герле“ из Карлсхулда (Баварска). Сваке друге године, 20 ученика и 3 наставника из школе борави 5 дана код својих вршњака у Немачкој, и том приликом на најлепши могући начин, кроз игру, песму, глуму, дружење презентују своју земљу, културу, језик и уче о мултикултуралности, јединству различитости и толеранцији. Тим за међународну сарадњу и размену ученика има задатак да организује остваривање међународне сарадње и размену ученика.⁷

⁷ Више информација на:



Интернет страници

<http://beska.edu.rs/>



Facebook страници

<https://www.facebook.com/os.braca.grulovic/>



Инстаграм страници

https://www.instagram.com/braca_grulovic/



Гимназија „Елена Фараго“

Гимназија „Елена Фараго“ из Крајове основана је 1978. године. Тренутно има обданиште, 21 одељење основне школе, које похађају ученици старости од 6 до 11 година) и 16 одељења средње школе, које похађају ученици старости од 11 до 15 година старости. Школа поседује прописно опремљене учионице, са видео пројекторима, затим две ИТ лабораторије, лабораторију за хемију, биологију, физику и библиотеку са преко 9000 томова, спортски терен, теретану, систем видео надзора, амбуланту, школско саветовалиште, доста зелених површина и игралиште које је урађено уз помоћ родитеља. У школи је запослено 60 наставника (наставници информатике, страних језика - енглески, немачки и француски, румунског језика и књижевности, науке, спорта, цртања, музике, итд.).

Поред редовне наставе, наставници и ученици обављају и низ ваннаставних волонтерских, еколошких, предузетничких, спортских, културних и уметничких (драмска секција, плес, свирања инструмената) активности. Иако се школа налази на периферији града и са веома разноликом популацијом становништва са социјалног, економског и културног аспекта, школу похађају веома талентовани ученици. Управо из наведеног препознати су као добри партнери у размени добрих пракси и искустава. Кроз свеукупни снажни заједнички рад те разне креативне и хуманитарне активности, ученици и наставници, доприносе деци са посебним потребама, али и локалној заједници и родитељима који су суочени са многобројним друштвеним, социјалним и економским проблемима. Порука школе је да дељење искуства, пракси и знања чини ствари лакшим.⁹

⁹ Више информација на:



Интернет страници

<https://scoalaelenafarago.webs.com//>



Facebook страници

<https://www.facebook.com/pages/category/Middle-School/Scoala-Gimnaziala-Elena-Farago-Craiova-161572107215680/>



Нижа средња школа „Петрарка – Падре Пио“

Нижа средња школа „Петрарка – Падре Пио“ налази се у Сан Северу, регији Пулији, на југу Италије. Ова школа је уствари спој две школе, школе „Петрарка“ и школе „Беато Падре Пио“. Друштвени контекст у коме школа ради је веома различит. Нижу средњу школу „Петрарка – Падре Пио“ чине две зграде смештене у два приградска подручја града са добром мрежом јавног превоза. Две школе су одувек делиле исте идеје и искуства и то је важна карактеристика ових школа. Школа са својим запосленима тежи да открије нове стратегије за већу укљученост ученика у образовање и школовање и покуша надокнадити све постојеће недостатке ученика. На овај начин осигурава се континуитет школовања од основне до средње школе те бољи развој сваког ученика. Самим тим заједнички се ради на томе да се ојача локална заједница, подстакне локални развој и боље коришћење доступних извора.

Главни циљ постојања школе је разумевање локалног контекста и решавање проблема. Жеља и визија школе и њених радника је да образују ученике да буду отоврени, сарадљиви и побољшају своје окружење, а све у циљу поштовања људи, закона и животне средине уопште. Школа, кроз сопствени пример, преноси традицију овог места и живота људи, износи различитост, просветљује лепоту, ради за друштвене интеграције и отвара нове хоризонте. Највише се баве инклузијом, проблемима у области напуштања школовања као и ученицима са проблемима у учењу.

Према друштвеном, културном и економском контексту школа је кроз наставу усмерена на неколико целина:

- 1. Изградњи идентитета ученика** - у циљу развијања самопоштовање према сопственим физичким и интелектуалним способностима; усвајања етичке вредности које би ученике усмерили ка другима и оставили им слободу да делују и мисле; унапређења интелектуалних компетенција и подстицања ученика за проучавање различитих култура;
- 2. Билингвалну наставу** - с циљем подстицања ученика да прихвате и разумеју људске, етичке и друштвене различитости.
- 3. Образовањем читањем** - као средства за упознавање и разумевање сложености савременог света;
- 4. Мултимедија** - с циљем упознавања ученика са новим наставним стратегијама, а тиме повећавали њихову мотивисаност, те развоја и употребе наставних метода на креативан начин;
- 5. Еколошко образовање** - с циљем да ученици проучавају сопствену средину, традицију, наслеђе али и истовремено буду у контакту са друштвеним и еколошким проблемима.

Од школске 2006/2007. године школа нуди ученицима музичке курсеве: кларинета, трубе, клавира и гитаре. Све курсеве држе наставници који су дипломирали на Музичкој академији. Талентовани тинејџери су окупљени да формирају школски оркестар који често наступа у јавности током школске године и са добрим резултатима учествује на републичким такмичењима.⁸

8 Више информација на:



Интернет страници

<https://www.petrarcapadrepio.it/>



Facebook страници

<https://www.facebook.com/pages/category/Public-School/Istituto-Secondario-di-Primo-Grado-Petrarca-Padre-Pio-San-Severo-103223521721721/>

НАШ ИЗВОР - НАЈБОЉИ ИЗБОР

*На обронцима Фрушке горе,
моје село нема море,
али има Дунав плав
ако желиш бити здрав.
На пар минута обалом хода
налази се свежа изворска вода.
Вода пуна минерала
многима је здравље дала.
Док бели облаци небом плове,
тебе Дунав река зове.
Моје село нема море
на обронцима Фрушке горе,
али има Дунав плав
ако желиш бити здрав-
јер је његов Ладни извор
свакако најбољи избор.*

Анастасија Ољача





21ST CENTURY EARTH GUARDIANS



A THANK-YOU NOTE

We thank all those who participated and gave their contributions during the realization of the project. We thank the Tempus Foundation for financial and administrative support. We thank the teachers and students from the Gymnasium „Elena Farago” from Craiova, Romania, and the Lower High School „Petrarca - Padre Pio” from San Severo, Italy, for their great dedication, engagement, active participation, and good and successful cooperation. We express our great gratitude to the Movement of Gorans of Sremska Mitrovica and Mihajlo Stanković - expert guide in SNR „Zasavica”, the Movement of Gorans of Vojvodina and members of the organization from Sremski Karlovci and prof. Dr Tamara Jurca, from the Department of Hydrobiology, Faculty of Science, University of Novi Sad, Ivana Vujović, master professor of biology, who shared her master’s thesis with us, and the Municipality of Indjija for the organization and implementation of the Lab camps. ¹⁰

¹⁰ Clause: „All announcements or announcements relating to the Key Activity, issued by the user together or individually in any form and by any means, must show that: they reflect the views of the author only; The Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.” Tempus Foundation and Erasmus+ Commission.

PROJECT PARTICIPANTS:

Elementary school „Braća Grulović” in Beška, Republic of Serbia

„Elena Farago” High School in Craiova, Republic Romania

„Petrarca-Padre Pio” High School in San Severo, Italian Republic



*„How wonderful it is that no one has to wait
a moment to start improving the world”*

Anne Frank

INTRODUCTION

Dear teachers and naturalists, in front of you is a manual that was created as a product of the work of teachers and associates on the international project „21st century EARTH guardians” within the Erasmus+ program, funded by the Tempus Foundation.

The manual was created with the desire to enable and complete the content of activities related to aquatic ecosystems and their protection, and they are carried out in nature, outdoors, in the schoolyard, and in the classroom.

The activities are carefully selected and described in detail, providing enough information and guidelines to be easily performed and to meet the main goals and tasks in science teaching to the maximum extent. The main motive was for the students to go through the activities and the project itself to gain and preserve knowledge about the natural values that surround them, the richness and importance of natural resources, and finally develop an awareness of preserving and protecting water and aquatic ecosystems and nature in general.

We hope that you will gladly use this manual in your work, to discover new possibilities and ideas together with children, in order to create new generations of guardians of nature and its treasures.

Authors, 2021.

ABOUT THE PROJECT

The project „21st century EARTH guardians.“ is an international project implemented within the Erasmus+ program, funded by the Tempus Foundation. The participants in this project are one school each from Serbia, Romania, and Italy. The coordinating school is the Elementary School „Braća Grulović“ from Beška (Republic of Serbia), while the partner schools are the Gymnasium „Elena Farago“ from Craiova (Republic Romania) and the High School „Petrarca - Padre Pio“ from San Severo (Italian Republic). The members of the project were two teachers from each school with five permanent students involved, but the number of students changed in the implementation of project activities, and the aim was certainly to include and engage as many students as possible.

The project is designed to promote the importance of preserving the environment with special emphasis on the vulnerability and protection of aquatic ecosystems located near the site of the participating school. Through a two-year project (2019-2021) and three mobilities, we wanted to discover new methods and ways of working with students from our schools, in order to point out the problems we face on a daily basis when it comes to water pollution and the state of aquatic ecosystems.

The first mobility - 1. Lab Camp was realized in Serbia, at three localities (special natural reserve „Zasavica“, special natural reserve „Koviljsko-petrovaradinski rit“ and Karlovacki dunavac, in Sremski Karlovci and on the bank of the Danube near Beška). During the three-day workshops (May 10, 14, 27, 2021), 15 students from 6th, 7th, and 8th grade, three teachers from the elementary school „Braća Grulović“ from Serbia, and 2 professional lecturers participated in the program. Unfortunately, students and teachers from Romania and Italy could not attend the activities in person due to the epidemiological situation with COVID 19, so they followed the program via the internet platform Google Meet.

Realization of activities - 1. Lab Camp:



The second mobility - 2. Lab Camp was realized in Romania, in the mountainous area of Kalimanesti Caculata (near Kozia National Park). During the five-day stay (October 4 to 8, 2021), 9 students, and 5 teachers from Serbia and Romania participated in the program, while 15 participants from Italy followed the program via the internet platform Google Meet.

Realization of activities - 2. Lab Camp:



The third mobility - 3. Lab Camp were realized in Italy, on the Adriatic coast. During the five days of stay (November 29 – December 3, 2021), the students got acquainted with the biodiversity of the sea and the special salt flats ecosystem.

Realization of activities - 3. Lab Camp:





They had the opportunity to get acquainted with traditional fishing and thus see the importance of natural resources and the economics of exploitation of this important natural treasure. The program was attended by 16 students, 6 teachers from Serbia, Romania, and Italy. This is the last mobility within the project, but the first in which all project participants participated live.

Although all three lab camps were different, their result was the same. Namely, a lot has been learned, students' interest in aquatic ecosystems has increased, teachers are encouraged to create new projects in their schools, as well as to develop this idea and give future generations a completely new approach to education, which is the main goal of the Erasmus projects themselves.

In addition to the above mentioned, important results and values that emerged during the project are the unique logo and anthem designed by students, which were an integral part of all the documents and activities during the project. This manual combines and presents activities during the implementation of Lab camps and methods of working with students in the field of environmental protection. The manual can be a good motive for further improvement of the work of educators, for further implementation of projects in schools, for further nurturing of cooperation, intercultural awareness, and spreading tolerance.

It is of great importance that students and their peers, having gone through Lab camps and activities, are trained to be real little peer educators, and realized the importance of natural values that surround them, wealth and importance of natural resources, and finally developed awareness of conservation and protection of water and aquatic ecosystems and nature in general.

Through this project, we, the educators have just started and made a small call for further growth and development of future generations of nature conservationists for the 21st century. So, find a suitable theme, choose an outdoor place and the magic will come by itself. Something new, lasting and creative is the path to success, and that is exactly the path we have taken.





ACTIVITIES

INTRODUCTION

The following is a description of the twelve activities implemented during the mobility in all three countries participating in the project. Each activity is numbered and the goal, tasks, key concepts, necessary materials, duration, precise description and photos that show the way of implementation are highlighted.

AUTHORS:

*Gorana Drobac, Djurdjica Janjic, Adriana Cetateanu, Mariachiara Giarnetti,
Nada Dzamic Sepa, Svjetalana Dobric, Ljiljana Tanovic*

1. SWAMP IDENTITY

Talk to students about the diversity of flora and fauna in aquatic and wetland ecosystems, the role and connection of certain plants and animals in this habitat.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

Introduction to the species of plants and animals in the aquatic (wetland) ecosystem, creating a good working atmosphere.



EXPECTED OUTCOMES:

After the realized activity, the student will be able to:

- observe and recognize the basic species of plants and animals that inhabit the typical aquatic ecosystem;
- describe the basic characteristics of typical representatives;
- exchanges and integrates experiences with friends.



KEYWORDS:

Wet and wetland habitats, birds, aquatic plants.



PLACE OF REALIZATION:

A canal, river, or some part of a protected natural asset.



DURATION:

20 minutes.



REQUIRED MATERIALS:

Cards with pictures of characteristic plants and animals of wet and wetland habitats, clips.



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

Divide the students into pairs. Hang a card with a picture of a certain plant or animal on the back of all the students. The task of each student is to reveal their identity (plant or animal) by asking a question to their partner. When the identity is guessed, there is a change of roles and then another student guesses the identity. When both members of the pair guess identities, they come for new cards.



RECOMMENDATION:

Explain well to participants that they only ask yes or no questions (instead of what colour is my fur, use the question whether my fur is white) and that they should not use animal or plant names in the questions (instead of am I a rabbit, use am I a four-legged animal). Encourage participation and help them ask questions.



PHOTOS:



2. RESEARCHERS IN ACTION

With a joint tour of the terrain and analysis of the characteristics of the observed individuals, we conclude about the diversity of the living world of the aquatic community, the similarities and differences of living beings.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

To get acquainted with the environment of the aquatic ecosystem and living beings that inhabit the water area.



EXPECTED OUTCOMES:

After the realized activity, the student will be able to:

- recognize the main species of plants and animals that inhabit the typical aquatic ecosystem;
- uses different methods of sampling certain groups of living beings;
- understand the importance of certain species and their role for wetlands and wetlands;
- presents and argues the results of his research work.



KEYWORDS:

Birds, aquatic plants, flora and fauna of the coastal part, insects, development cycles.



PLACE OF REALIZATION:

A canal, river, or some part of a protected natural asset.



DURATION:

90 minutes. Adjust the time depending on the area or number of students.



REQUIRED MATERIALS:

Notebook or list of species found, pen, binoculars, magnifying glasses, boxes or cups for collecting samples, catchers, tweezers, various types of keys for determining plants and animals, picture books, photographs of characteristic species, camera or mobile phone. Assign equipment depending on the task requirements.



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

Students equipped with adequate equipment explore the environment divided into two groups. One group is in charge of observing the water surface, shallows, and airspace above the water, and the other group is observing all parts of the coast. They make observations on the checklist. Later, there is an exchange of observations, and we point out typical specimens (from the kingdom of plants, animals, fungi).



RECOMMENDATION:

Older students can have their own diaries to keep records (what species was found, how many individuals were recorded, enter data on date, time of research, follow a few days, etc.) and be divided into several groups that would specialize only for observing birds, insects, and plants. The teacher can also design worksheets (checklists) for younger students.



PHOTOS:



3. LET'S ANALYZE WATER

Introduction to physio-chemical properties of water and determination of pH values of different water samples.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

Analysis of different water samples in order to identify the presence of pollution and predict the further development of aquatic ecosystems.



EXPECTED OUTCOMES:

After the realized activity, the student will be able to:

- determine the physical and chemical properties of water;
- carry out the procedure of analyzing water pollution;
- tabulates and argues the results of experimental work;
- identifies the type of water pollution;
- draw a conclusion after the analysis.



KEYWORDS:

Physical properties of water, pH value, indicators, organic type of pollution.



PLACE OF REALIZATION:

A laboratory, classroom, canal, river or part of a protected natural asset.



DURATION:

45 minutes. Adjust the time depending on the number of students and samples.



REQUIRED MATERIALS:

Instruction sheet for testing the physical properties of water¹¹, samples, pen, 3 test tubes, test tube rack, laboratory glasses with water samples (tap water; Danube water; sewage water), glass rod, dropper, methylene blue and litmus paper (indicators).

¹¹ It is in the appendix of the manual.



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

Students first examine the physical properties of water samples by observing water samples in laboratory beakers. First, they observe the transparency of the samples and enter the ordinal number of the characteristics in the table for a certain sample. After that, they examine the other properties (color, odor, water surface) and enter the values of the samples according to the same principle. Then they summarize the values from the columns for each sample and in the legend compare the obtained results with the reference values (pure water, partially polluted and polluted water). Based on the comparison, they draw a conclusion about water samples. To confirm the results of physical properties, students approach the chemical analysis of water samples. From the laboratory beakers, they pour the samples into test tubes and add a few drops of methylene blue - a reagent that will indicate the presence of organic compounds in the samples. The samples are placed in a rack and after a certain time (10 minutes) they observe the change of color from blue to colorless. If methylene changes color from blue to blue, it is a clear indicator of the presence of organic compounds. The second part of the exercise involves determining the type of medium of the samples (acidic, neutral and basic) with the help of litmus paper. Students take litmus paper, put it in sample tubes and monitor the color change of litmus paper. If the litmus paper changes color from blue to red, the acidic middle of the sample is confirmed, and if it changes from red to blue, the base environment of the sample is confirmed. After the experimental work, discuss the observed changes with the students.



DRAW KEY CONCLUSIONS:

In the first part of the exercise, the presence of organic compounds indicates a lack of oxygen and indicates an organic type of water pollution, which may indicate the further development of the aquatic ecosystem. By determining the sample mean, it can be established whether the water sample was taken from an aquatic ecosystem that is rich in wildlife or whether it is a sample of distilled water. Namely, the slightly acidic environment enables the development of vegetation, which dictates the development of the accompanying flora and fauna.



RECOMMENDATION:

These experiments can be performed by students independently under the supervision and good instructions of teachers, they can work in a group according to samples or in pairs. To test the exact value of the acidity of the medium, it is best to use a pH meter or indicator papers with the correct values.



PHOTOS:



4. SALT IN THE WATER?

Through the experiment of measuring electrical conductivity (EC) in different water samples, we will prove the salt concentration in water.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

To get acquainted with one of the ways to prove the salt concentration in water with the help of electrical conductivity and to connect the amount of salt with the degree of water pollution and the possibilities of using water for plant growth and development.



EXPECTED OUTCOMES:

After the realized activity, the student will be able to:

- independently samples water and handles a measuring instrument (conductometer);
- observe and compare the relationship between salt concentration, electrical conductivity and the degree of water pollution;
- presents and argues the results of his research work;
- understand the importance of water conservation for agricultural production.



KEYWORDS:

Salt concentration, electrical conductivity, water pollution, dissociation, ions.



PLACE OF REALIZATION:

A canal, river or some part of a protected natural asset, in a classroom or laboratory or in one of the water treatment plants.



DURATION:

30 minutes, without prior water sampling.



REQUIRED MATERIALS:

5 cups for water samples, equal amount of different types of water (e.g. 200ml of distilled water; tap water; river water; water from a highly polluted body of water; sample with dissolved table salt); conductometer; note paper, pencil, napkin, kitchen utensils.



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

The teacher presents the introductory considerations to the students, explains the corresponding concepts and laws, and then the students prepare samples, perform an experiment and conclusions. Students can be divided into groups. Each group should test their water sample and draw conclusions, and present it to everyone later. Different types of water are poured into 5 glasses, in the last sample 1 teaspoon of table salt is dissolved in water. With the help of a conductometer, students measure the electrical conductivity in a sample of water and enter the results on paper. When each group makes a measurement, the results are compared and conclusions are drawn.



INITIAL CONSIDERATION

Plants take water and minerals from the soil. In addition, there is a certain concentration of dissolved salts in the soil. The presence of large amounts of salt in the soil is one of the most serious limiting factors for crop growth and production, especially in arid regions. It is estimated that more than 20% of agricultural land worldwide contains enough salt to cause stress to crops. Increased salt concentration negatively affects the germination, growth and development of plants because it increases the osmotic potential in the external environment, which prevents the normal absorption of water, and also leads to changes in the availability of reserve substances. If the plant absorbs salts, they can accumulate in the intercellular space and in different parts of the cells, which can lead to inactivation of various enzymes and damage to the surface of cell membranes, which adversely affects the growth and development of plants. However, plants develop tolerance to the increased amount of salt in the soil at different levels such as morphology, membrane transport, biochemical processes (Đelić et al., 2017).



HOW CAN WE PROVE THE SALT CONCENTRATION IN WATER?

Electrical conductivity is a measure that shows how a certain substance conducts electricity, i.e. how the amount of salt affects the electrical conductivity. Namely, by measuring EC, we measure the presence of salt, and we can monitor the nutrients available to plants. The higher the salt concentration, the higher the EC. EC is measured with a conductometer, and the unit of electrical conductivity is $\mu\text{S} / \text{cm}$ (micro Siemens per centimeter).



WHY IS EC RELATED TO THE AMOUNT OF DISSOLVED SALT?

This is because kitchen salt decomposes into charged ions when it is put into solution, that is, it dissociates. We know that ions help to transfer an electric charge through a substance.





CONCLUSIONS:

Distilled water, tap water and river water have a low concentration of salt, i.e. they have low electrical conductivity, while polluted water and water in which kitchen salt is dissolved show high values of electrical conductivity, i.e. exponential growth is noticeable, the higher the electrical conductivity is the higher the salt concentration. Water with a high salt concentration is not suitable for irrigation or any other use. It is also obligatory to point out that nature has a solution for that, more precisely, natural rains dilute the amount of salt and in that way help plants not to „burn” from the excess that is in the soil.



RECOMMENDATION:

Samples with water can be prepared in advance. You can also encourage discussion on how much polluted water we have, what agriculture looks like in our area, what are the principles of irrigation and irrigation of areas under crops, what will happen to food production in the future if we have polluted watercourses, etc.



PHOTOS:



5. BIOINDICATORS

Through field and laboratory work together with students, we will try to perform an ecological assessment of water quality using the bottom fauna as a bioindicator.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

To perform an ecological assessment of water quality using the bottom fauna as a bioindicator



EXPECTED OUTCOMES:

After the realized activity, the student will be able to:

- observes the great diversity and basic characteristics of the bottom fauna (benthic macroinvertebrates) in our waters;
- understand the importance of benthic macroinvertebrates in food chains, as well as their bioindicator role;
- uses different skills of sample processing;
- use keys correctly to determine organisms;
- exchanges and integrates experiences with friends;
- present and present the results of his / her research work with arguments.



KEYWORDS:

Bioindicators, macroinvertebrate, benthos, water quality.

THE FIRST PART OF THE ACTIVITY

Sampling of bottom fauna.¹²



PLACE OF REALIZATION:

A canal, river or some part of a protected natural asset.



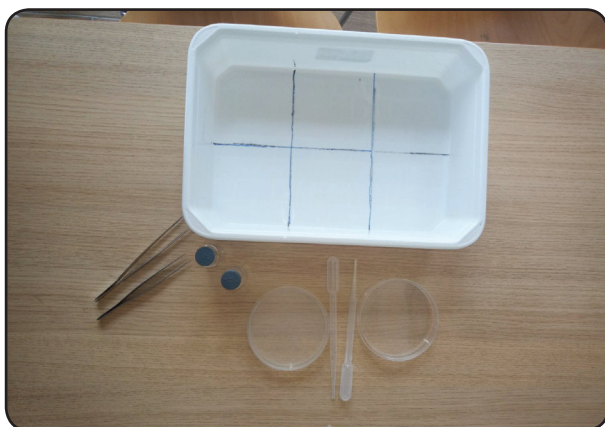
DURATION:

A few hours.



REQUIRED MATERIALS:

All the material necessary for sampling and processing the material can be purchased, but many parts can be made by students themselves or with the help of a teacher. As far as sampling in the field is concerned, they need a field diary in which basic field data (geographical coordinates, type of substrate), graphite pencils and waterproof markers are recorded, then a hand grid measuring 25×25cm, eyelets 250 or 500µm in diameter, several plastic bottles, buckets, plastic containers that can be used for rinsing materials in the field, 96% alcohol. Students can create a manual network with the help of a teacher or parent. It is important that the diameter of the eyelets on the canvas is 250 or 500µm, the handle can be wooden or metal, and the frame metal for strength. It would be good if the frame could be removed from the handle for easier transport to the sampling point. A sieve of the same mesh diameter may be used instead of a manual sampling net.



¹² The entire activity as well as the necessary materials were taken from the master's thesis „Project teaching of biology on the example of hydrobiological research at the site Karlovački dunavac (Sremski Karlovci)“, author Ivana Vujović.



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

Field work should be well organized in advance and assignments to students: a couple of students can work with a net; one student can enter data in the field diary; some of the students can read data (geographical coordinates, etc.), some of them can hold a bucket, some can mark field bottles. In any case, the tasks for students should be clear and precise, so that there are no mistakes in the work on the field. Each student should have a part of the responsibilities and tasks that he / she performs alone or as part of a group. Since some students will be in the water, they should be reminded that they are appropriately trained for this type of terrain. The sample is taken using a net with a long handle which is lowered into the water to the bottom and swung with it. It is necessary to take samples at several locations, so that each group during its further work in the classroom has its own sample that is not identical to the samples of other groups. Samples from the net are placed in plastic bottles that have been previously marked with the date and name of the site. 96% alcohol and water from the site are poured into the sample bottles. At the end of the field work, the samples are transferred to the refrigerator, and then washed, sorted and identified. This does not have to be done immediately after the field, the samples can stay in the fridge for a few days.



RECOMMENDATION:

Sampling for the needs of such research is best reported at the end of the spring season, because then the larvae of insects that live at the bottom of aquatic ecosystems are the largest, and even the easiest to identify. Such contents can be processed at different levels - in primary and secondary schools, as well as in classes of additional classes and biological and environmental sections, because the level of complexity and implementation of activities can be adjusted to age, level of knowledge and abilities of students.

THE SECOND PART OF THE ACTIVITY

Analysis of samples and testing of water quality.



PLACE OF REALIZATION:

Laboratory or classroom



DURATION:

120 minutes.



REQUIRED MATERIALS:

Instruction sheets, trays (shallow walls) for sorting, tweezers, small glass bottles for packing organisms from the sample, paper for printing data, graphite pencil or waterproof marker, sieve, plastic containers, keys for identifying found groups, instruction sheet for recording groups of organisms found in the sample and recording the results and further analysis.¹³



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

Practical work of students in the classroom. Divide the group into smaller subgroups (max. 4 students). Each group received its own part of the sample or the entire sample (if more than one was taken in the field) for which it is responsible and which it will process. Their duty is to wash the sample, isolate the organisms, sort and identify them, and record in the workbooks the groups of organisms they have found, after which comes the use of the tolerance index. Based on the results they received according to the instructions, they will determine the water quality. All the steps for this part are explained gradually in the instruction sheets.

¹³ Identification keys, instruction sheets and a description of the water quality analysis are attached to this manual.



PHOTOS:



6. WONDERFUL FILTERS

Through models of different types of substrates and habitat representations, we will perform water filtration and point out the importance of wetland habitats.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

Emphasizing the importance of wetlands as the best natural water filters and the importance of their preservation to reduce pollution and preserve biodiversity at all levels.



EXPECTED OUTCOMES:

After the realized activity, the student will be able to:

- perform a simple experiment;
- compare and explain, for example, habitat types and their role in water purification;
- understand the importance of vegetation in water purification;
- presents and argues the results of his work;
- exchanges and integrates experiences with friends.



KEYWORDS:

Wetlands, water filtration, ecosystem services.



PLACE OF REALIZATION:

Classroom.



DURATION:

30 minutes if the teacher prepares the material. If students prepare, more time is needed. Proposal 90 minutes.



REQUIRED MATERIALS:

Scalpel, 3 2l plastic bottles, which we will cut, and they will mimic three types - habitats, soil, larger fractions, pebbles, fallen twigs and leaves, as well as part of the land with plants, three cut bottles 15cm high, three ropes and polluted water. The display of the required material is shown in the figure below.



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

Introduce students to three types of habitats: 1. habitat without vegetation; 2. habitat within which large parts of the earth, fallen leaves and twigs are located; 3. wet habitat with vegetation. Pour contaminated water into each habitat. Filtered water will appear within these small cups. The darkest water appears in the 1st glass, with a large amount of soil; 2. our water is somewhat brighter and more transparent; 3. while in the third the water is the purest. Ask students to draw conclusions. The plants and their root systems slow down the flow of water and thus sediments and many chemical particles sink to the bottom of wet habitats. Leaves and roots absorb nutrient waste, while other waste material is trapped in the ground and broken down by microorganisms that live there. When water moves from a wet habitat to canals, lakes or other bodies of water, it is much cleaner. It is important to note that the root system of plants also retains soil particles, and thus prevents soil erosion, which is also an invaluable feature of wetlands. You can also mention that man, based on the reputation of wet habitats, made artificial water filtration systems.



RECOMMENDATION:

You can divide the students into groups and give them instructions to prepare habitat models and filter the water themselves, and later to present to the group what they did and what the conclusions are.



PHOTOS:



7. WATER PURIFICATION FACTORY

Through group work on creating a model for water filtration, students will easily notice that water can be purified, but that it is necessary to take care that pollution does not occur.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

To understand the filtration process and its importance for the purification of polluted water.



EXPECTED OUTCOMES:

After the realized activity, the student will be able to:

- devise the development of a model for water filtration;
- presents and argues the results of his work;
- exchanges and integrates experiences with friends.



KEYWORDS:

Water filtration, protection action.



PLACE OF REALIZATION:

A canal, river or some part of a protected natural asset.



DURATION:

90 minutes.



REQUIRED MATERIALS:

Plastic cups, toothpicks, wooden sticks, erasers, cotton wool, towels.



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

The task of the students is to design the best solution of the model for water filtration („water purification factory”) in groups and with the help of specific and limited materials. It is necessary to divide the students into groups of three and divide them with a set of materials (listed in the previous section). Ask students to find a suitable place in the room, to be alone, so as not to interfere with others in their work. After announcing the instructions, leave the students 45 minutes to design the „water factory” model. Students present models to each other and test each model together with a sample of dirty and muddy water.

After that, announce the winning team for which an adequate award or praise has been provided.



RECOMMENDATION:

Students can add other natural materials, but it is important that they must not ask for new ones from the teacher, and that it is important that they try to use all the existing ones. Invite students to present some of the actions to protect aquatic habitats from pollution.



PHOTOS:



8. THE MIGRATION OF STORKS

The realization of this game needs to be preceded by an informative introduction that will bring the student into a problem situation, while the story / explanation that follows the sequence of events in the game will encourage reflection on the importance of nature reserves and protected areas.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

To emphasize the importance of protected areas during bird migrations.



EXPECTED OUTCOMES:

After the realized activity, the student will be able to:

- state the necessary conditions for the life of the genus;
- point out the dangers that affect the survival of the genus and other migratory birds;
- explain the importance of nature reserves and protected areas in preserving the biodiversity of birds and other organisms;
- encourages debate on migratory bird conservation activities.



KEYWORDS:

Protected areas, bird migrations.



PLACE OF REALIZATION:

A canal, river or some part of a protected natural asset.



DURATION:

30 minutes.



REQUIRED MATERIALS:

3 to 5 plastic hula hoops, hoops.



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

Students get acquainted with the way of life of the genus, and then determine it in a practical way - through play. A playing field has been established so that one can safely run / wind, and then the

students are assigned roles: obstacles (stork catchers) - wind, cold, other animals, people, etc. while the rest are storks. There are a number of hoops on the ground that represent protected areas where storks cannot be caught, they can rest. On a given loop, the „storks” from one end of the field should safely „fly” to the other, while they are hindered by the catchers who chase and catch them. After each completed stage, gradually reduce the protected areas.



RECOMMENDATION:

Caught „storks” can become new catchers instead of stopping the game, and the circumstances in which storks find themselves during migration should be gradually made more difficult by removing „protected areas”.



PHOTOS:



9. DISCOVERING TOWN CALIMANESTI, ROMANIA AND THE WATERS BENEFICIAL FOR HEALTH

Talk to the students about postvulcanic events, known as a mofette halo that is favorable formation carbonated springs by the carbon dioxide emitted inside the bark. Therefore in this area are reported over 1,500 mineral springs with diverse chemical composition, being dominant the carbonated, bicarbonate, carbonated and ferruginous springs and sometimes in depression, sulphurous springs.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

getting acquainted with how important is to save environment and natural waters that bring health, and treats all sorts of diseases such as of the digestive tract, Hepato-biliary disorders,, Kidney and kidney problems urinary tract; Metabolic and nutritional disorders; Rheumatic diseases; Respiratory disorders; Peripheral neurological disorders.



EXPECTED OUTCOMES:

Student will appreciate the extra health from these springs and the healing of various diseases.



KEYWORDS:

Spring, health, hard water, high content of calcium and magnesium ,salts.



PLACE OF REALIZATION:

Calimanesti, Caciulata.



DURATION:

2 hours.



REQUIRED MATERIALS:

Tests to determine water hardness.



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

Divide the students into three groups. The water of the three springs will be analyzed. One group will perform the tests on the springs water. The other group will record the data in a table. The third group will compare the three springs, namely the one that has the water that contains the most minerals. Several red dashes will appear on the test. Hard water is water that has more than 7 degrees German.

10. HOW WE CAN FILTER THE WATER TAKEN DIRECTLY FROM THE OLT RIVER.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

When you have no other choice than to drink water out of muddy puddle you found on the side of the road. Perhaps a call-to-action to some but, to most of us is what makes survival gritty. Fortunately for us, there's plenty of ways to make that unpalatable water safer to drink, and not all of them rely on water purification tablets or sterilization bottles. Learn that activated charcoal is the ideal water filter because it removes toxins from the water without stripping the water of salts and important minerals.



TASK:

Pour your simulated wastewater into your filter and observe the water that comes out at the bottom of the filter. How effective was your filter at cleaning the water? Write down what you notice. How long did it take to filter the water? What worked well? What could be improved?

Important safety note! No matter how „clean“ your filtered water looks, you should never drink it because it still may contain pollutants you can't see.



KEYWORDS:

Coffee filters, cotton balls, sand, charchol, rocks, dirt, water, filter.



PLACE OF REALIZATION:

Calimanesti, near river Olt.



DURATION:

60 minutes.



REQUIRED MATERIALS:

Water bottle, scissors, coffee filters, rubber band, cotton balls, sand, charchol, rocks, dirt, water, glass.



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

Cut the bottom off of your water bottle. Water collected directly from the Olt River. Crumple up one coffee filter and stuff into the top of your water bottle. Now place 6 cotton balls on top of that. Pour

a cup of sand into the bottle, a cup of charchol into the bottle, a cup of rocks into the bottle. Place another coffee filter around the top of the bottle and fasten with a rubber band. Now place your bottle into a glass, top down, and pour your dirt water combo into the bottle. Design your filter - The filtration system has several stages that first filter out larger debris, then smaller impurities and even bacteria. You may want to use similar layers in your filter. Mix or layer the filter materials you've collected in the top of your filter cartridge.¹⁴



RECOMMENDATION:

There are harmful effects of human activities on the biophysical environment. The main objective is to draw attention to the problem of maintaining a clean environment on how to preserve environment clean, especially the water, to simulate simple steps that will help towards reducing the impact of negative factors, which is caused by counterfeiting of secondary raw materials.



PHOTOS:



¹⁴ Instructions are attached to this manual.

11. DISCOVERING HOW TRABUCCO WORKS

Talk to the students about one of the most ancient fishing machine that preserve the marine ecosystem of the Adriatic coast. When we were in Vieste, we visited one of the most ancient fishing machines, trabucco. Together with the old masters, Natale and Giuseppe, our students learnt to use them. A trabucco is a massive construction built from wood consisting of a platform anchored to the rock by large logs of Aleppo pine, jutting out into the sea. From this platform, two (or more) long arms called antennae stretch out suspended some feet above the water, supporting a huge, narrow-meshed, net. Students learnt that it's hard to fish in that way because it isn't easy to catch fish. Sometimes it depends from weather conditions, others from disappearing of fish in the Adriatic Sea.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

Getting acquainted with how important is to save environment and live respecting the local marine ecosystem.



TASK:

Students will learn how trabucco works.



KEYWORDS:

Fish species, net, technical tools of the trabucco.



PLACE OF REALIZATION:

On the coast of the promontory of Gargano (Southern Italy).



DURATION:

30 minutes.



REQUIRED MATERIALS:

nothing.



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

Divide the students into two groups. One group will move the winch to rise up the big net. The winch is called „cuccio” (donkey) in dialect. There are two winches to be move on the bridge. The master „trabbuccolante” will walk on the big pole standing over the sea to watch fish. The second group will watch the net and with a big skimmer („coppo”) will catch eventual fish inside the big net.

After the first fishing, the two groups will swap their role for a second fishing.



RECOMMENDATION:

Any person is important on the trabucco to catch fish. So each participant should use their own strength to move the winch and fish.



PHOTOS:



12. HOW IS SALINITY CALCULATED?

Salinity is used to measure the amount of salt in water. This measurement is critical for many marine species because they can only live within a certain salinity range. Salinity varies based on depth and location. Water salinity testing is used to determine the concentration of salts dissolved in a water sample. Salinity is measured for maintenance of saltwater lands, to determine the suitability of water for drinking and for ecological monitoring of aquatic habitats. Salt concentration can be directly measured by evaporating a water sample and measuring the dried salts left behind (total dissolved solids or TDS). More practical methods for estimating water salinity have been developed based on the relationships between the concentration of salt ions and electrical conductivity, density and refractive index.



THE AIM OF THE ACTIVITY:

Water salinity concentration.



TASK:

Define the terms chlorinity and salinity of water samples, estimate the salinity the water samples by volumetric method and relate the salinity of the water to the life of the organisms.



KEYWORDS:

Salinity is measured in grams of salt per kilogram of water. For example a salinity of two would mean there were two grams of salt in every kilogram of water.



PLACE OF REALIZATION:

The biggest salt plains in Europe in Margherita di Savoia (Southern Italy).



DURATION:

60 minutes.



REQUIRED MATERIALS:

100ml conical flasks, 2 x 10ml pipettes, 2 x 50ml burette, silver nitrate solution (AgNO_3), 5% potassium chromate solution, water samples (2 different water samples such as drinking water and saltplains water).



DESCRIPTION OF THE ACTIVITY:

Fill the burette with 0.01 N AgNO_3 solution. Take 10ml of water sample A in a conical flask and add a few drops of 5% potassium chromate solution. Titrate the water samples against AgNO_3 solution. The end point is the appearance of colour. Titrate the sample until the concordant values are obtained. You may have to titrate a minimum of two times. Record your results in the form of following table in your record note book. Calculate the salinity of water sample with the following formula in your record book. Divide students into two groups. Give each group the appropriate equipments and chemicals and explain the procedure to the students according to the instruction sheets.¹⁵ Students draw conclusions after the exercise.



RECOMMENDATION:

Check that your burette is properly filled without leaving any air column. For this you may have to open the stopcock of the burette and let some AgNO_3 run down. Make sure you fill the burette with AgNO_3 solution to read zero.



PHOTOS:



¹⁵ It is in the appendix of the manual.

LITERATURE

- Вујовић, И. (2019). Пројектна настава биологије на примјеру хидробиолошког истраживања на локалитету Карловачки дунавац (Сремски Карловци). Мастер рад. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију. Нови Сад.
- Миленковић, Д., Јовановић, Љ., Димитријевић, Н., Драгин, И., Симин, Ђ., Милојевић, Т., Лазић, Ј. (2018). Цегер еколошких идеја - приручник. Покрет горана Новог Сада, Каирос. Нови Сад.
- Ђелић, Г., Бранковић, С., Сталетић, М., Миловановић, М., (2017): Утицај соли натријума на клијање семена и развој клијанца јечма (*Hordeum vulgare* L.), јаре сорте јадран. Зборник радова, Књига 1, 22. Саветовање о биотехнологији.

ABOUT THE PARTICIPATING SCHOOLS



Elementary school „Braća Grulović“

The elementary school „Braća Grulović“ is located in the small village of Beška, which belongs to the municipality of Indjija, which has a perfect position between the two largest cities in Serbia, Belgrade, the capital, and Novi Sad. It is named after the brothers Acim and Nikola Grulovic, the most prominent early pioneers of the village. The school is attended by 400 students, with two classes a year, except for the third and fourth grades, where there are three classes. The students are aged 6 to 15 years. In addition to their mother tongue, students learn two other foreign languages, English and German.

The school has a digital classroom equipped through the „Digital School“ project, which consists of fifteen classrooms that are provided with the Internet, a computer, and a projector, as well as a school library with over 7,000 books, some of which are in English and German. Teachers in our school are very creative; they manage to realize different ideas through workshops, project classes, and extracurricular activities (Nature Keepers, Domestic Life ...). They often use ICT information and communication technologies, but some of them still need help with that. All our employees are experts in their field, ready for innovation and open to cooperation. A total of 42 educators are employed, of which 20 educators teach higher and 22 lower grades. Also, four administrative workers are very important to us.

Our school also promotes environmental awareness and a healthy lifestyle throughout the school year. In cooperation with the Red Cross of Indjija, we organize First Aid courses where our students have the opportunity to learn how to help others as well as themselves in life-threatening situations. The school fosters a spirit of tolerance, understanding, respect, and interculturality. For more than 20 years, the school has been implementing a partnership with a school from Germany, Maurus Gerle from Karlshuld (Bavaria). Every other year, 20 students and 3 teachers from the school spend five days with their peers in Germany, and on that occasion, in the best possible way, through play, song, acting, and socializing, they present their country, culture, and language and learn about multiculturalism, unity in diversity, and tolerance. The team for international cooperation and student exchange has the task of organizing the realization of international cooperation and student exchange.¹⁶

¹⁶ More information on:



Web page

<http://beska.edu.rs/>



Facebook page

<https://www.facebook.com/os.braca.grulovic/>



Instagram account

https://www.instagram.com/braca_grulovic/



High school „Elena Farago”

„Elena Farago” high school in Craiova was founded in 1978. It currently has a kindergarten, 21 primary school classes (which are attended by students aged 6 to 11), and 16 secondary school classes (which are attended by students aged 11 to 15). The school has properly equipped classrooms with video projectors, two IT laboratories, a laboratory for chemistry, biology, physics, and a library with over 9,000 volumes, a sports field, a gym, a video surveillance system, an infirmary, a school counseling center, plenty of green areas, and a playground. It was all accomplished with the help of parents. The school employs 60 teachers (teachers of computer science, foreign languages (English, German, and French), Romanian language and literature, science, sports, drawing, music, etc.).

In addition to regular classes, teachers and students also perform extracurricular volunteer, environmental, entrepreneurial, sports, cultural and artistic (drama section, dance, playing instruments) activities. Although the school is located on the outskirts of the city and with a very diverse population from the social, economic and cultural aspects, the school is attended by very talented students. For this reason we are recognized as good partners in the exchange of good practices and experiences. Through overall strong joint work and various creative and humanitarian activities, students and teachers contribute to children with special needs, but also to the local community and parents who are faced with many social, social and economic problems. The message of the school is that sharing experiences, practices and knowledge makes things easier.¹⁸

¹⁸ More information on:



Web page

<https://scoalaelenafarago.webs.com//>



Facebook page

<https://www.facebook.com/pages/category/Middle-School/Scoala-Gimnaziala-Elena-Farago-Craiova-161572107215680/>



High school „Petrarca - Padre Pio“

„Petrarca-Padre Pio“ high school is located in San Severo, Puglia, in southern Italy. This school is actually a combination of two schools: the „Petrarca“ school and the „Beato Padre Pio“ school. The social context in which the school operates is very different. The lower high school „Petrarca - Padre Pio“ consists of two buildings located in two suburban areas of the city with a good public transport network. The two schools have always shared the same ideas and experiences, and this is an important feature of these schools. The school, with its employees, strives to discover new strategies for greater involvement of students in education and schooling and tries to compensate for all existing shortcomings of students. In this way, the continuity of schooling from primary to secondary school and the better development of each student are ensured. Therefore, we are working together to strengthen the local community, encourage local development, and make better use of available resources.

The main goal of the school is to understand the local context and solve problems. The desire and vision of the school and its employees is to educate students to be open, cooperative, and improve their environment, all with the aim of respecting people, the law, and the environment in general. The school, through its own example, conveys the tradition of this place and people's lives, brings diversity, enlightens beauty, works for social integration, and opens new horizons. They mostly deal with inclusion, problems in the field of dropping out of school, as well as students with learning difficulties.

According to the social, cultural, and economic context, the school is focused on several units through teaching:

- 1. Building the identity of students** in order to develop self-esteem according to their own physical and intellectual abilities; adopting ethical values that would direct students to others and leave them free to act and think; improving intellectual competencies and encouraging students to study different cultures;
- 2. Bilingual teaching** - with the aim of encouraging students to accept and understand human, ethical, and social differences;
- 3. Education through reading** - as a means of getting to know and understand the complexities of the modern world;
- 4. Multimedia** - with the aim of introducing students to new teaching strategies, and thus increase their motivation, and the development and use of teaching methods in a creative way;
- 5. Environmental education:** with the aim of having students study their own environment, tradition, and heritage, but at the same time being in contact with social and environmental problems.

Beginning with the 2006/2007 school year, students can take music classes in clarinet, trumpet, piano, and guitar. All courses are held by teachers who graduated from the Music Academy. Talented teenagers are gathered to form a school orchestra that often performs in public during the school year and participates in national competitions with good results.¹⁷

¹⁷ More information on:



Web page

<https://www.petrarcapadrepio.it/>



Facebook page

<https://www.facebook.com/pages/category/Public-School/Istituto-Secondario-di-Primo-Grado-Petrarca-Padre-Pio-San-Severo-103223521721721/>

PROJECT ANTHEM

OUR SOURCE - THE BEST CHOICE

*In the valley of Frushka gora
lies my place,
near the banks of Danube
a wonderful space.
My village has no sea,
but on the Danube you can be.
You can spend a wonderful time
and, on the river, feel so fine.
One part of the river
turns into a spring,
and gives fresh water
that you can drink.
Drink fresh water
with minerals wealthy,
and you will feel
very healthy.
Being a healthy
is the most important thing
that's what pure water
always can bring.
My place has no sea,
but, enjoying the river
happy you will be!*

Anastasija Oljača



GARDIENII PĂMÂNTULUI SECOLULUI XXI



O NOTĂ DE MULȚUMIRE

Mulțumim tuturor celor care au participat și și-au adus contribuțiile pe parcursul realizării proiectului. Mulțumim Fundației Tempus pentru sprijinul financiar și administrativ. Mulțumim profesorilor și elevilor de la Liceul „Elena Farago” din Craiova, România, și de la Liceul „Petrarca – Padre Pio” din San Severo, Italia, pentru marea lor dăruire, angajament, participare activă și cooperare bună și de succes. Ne exprimăm marea mulțumire Mișcării Goranilor din Sremska Mitrovica și Mihajlo Stanković - ghid expert în SNR „Zasavica”, Mișcării Goranilor din Voivodina și membrilor organizației din Sremski Karlovci și prof. Dr. Tamara Jurca, de la Departamentul de Hidrobiologie, Facultatea de Științe, Universitatea din Novi Sad, Ivana Vujović, profesor de biologie, care ne-a împărtășit teza de master și Municipiul Indjija pentru organizarea și implementarea taberelor de laborator.¹⁹

¹⁹ Clauză: „Toate anunțurile sau anunțurile referitoare la Activitatea Cheie, emise de utilizator împreună sau individual, sub orice formă și prin orice mijloc, trebuie să arate că: reflectă numai punctele de vedere ale autorului; Comisia nu este responsabilă pentru nicio utilizare care poate fi făcută a informațiilor conținute în acestea.” Fundația Tempus și Comisia Erasmus+.

PARTICIPANȚII LA PROIECT:

Școala elementară „Braća Grulović” din Beška, Republica Serbia

Liceul „Elena Farago” din Craiova, Republica România

Liceul „Petrarca-Padre Pio” din San Severo, Republica Italiană



„Ce minunat este că nimeni nu trebuie să aștepte o clipă pentru a începe să îmbunătățească lumea”

Anne Frank

INTRODUCERE

Dragi profesori și naturaliști, în fața voastră este un manual care a fost creat ca un produs al muncii profesorilor și asociaților la proiectul internațional „The Guardians of the Nature of the 21st Century” din cadrul programului Erasmus+, finanțat de Tempus Fundație.

Manualul a fost creat cu dorința de a activa și completa conținutul activităților legate de ecosistemele acvatice și de protecția acestora și se desfășoară în natură, în aer liber, în curtea școlii și în clasă.

Activitățile sunt atent selectate și descrise în detaliu, oferind suficiente informații și îndrumări pentru a fi realizate cu ușurință și pentru a îndeplini obiectivele și sarcinile principale din predarea științelor în măsura maximă. Motivul principal a fost ca elevii să parcurgă activitățile și proiectul în sine pentru a dobândi și păstra cunoștințe despre valorile naturale care îi înconjoară, bogăția și importanța resurselor naturale și, în final, să dezvolte o conștientizare a conservării și protejării apei și a ecosistemelor acvatice, și natura în general.

Sperăm că veți folosi cu plăcere acest manual în munca dumneavoastră, pentru a descoperi noi posibilități și idei împreună cu copiii, pentru a crea noi generații de paznici ai naturii și ai comorilor ei.

Autori, 2021.

DESPRE PROIECT

Proiectul „The Guardians of the Nature of the 21st Century” este un proiect internațional implementat în cadrul programului Erasmus+, finanțat de Fundația Tempus. Participanții la acest proiect sunt câte o școală din Serbia, România și Italia. Școala coordonatoare este Școala Elementară „Braća Grulović” din Beška (Republica Serbia), în timp ce școlile partenere sunt Gimnaziul „Elena Farago” din Craiova (România) și Liceul „Petrarca – Padre Pio” din San Severo (Italiană). Membrii proiectului au fost câte doi profesori din fiecare școală cu cinci elevi permanenți implicați, dar numărul de elevi s-a modificat în implementarea activităților proiectului, iar scopul a fost cu siguranță includerea și implicarea cât mai mulți elevi.

Proiectul este conceput pentru a promova importanța conservării mediului, cu accent deosebit pe vulnerabilitatea și protecția ecosistemelor acvatice situate în apropierea școlii participante. Printr-un proiect de doi ani (2019-2021) și trei mobilități ne-am dorit să descoperim noi metode și modalități de lucru cu elevii din școlile noastre, pentru a evidenția problemele cu care ne confruntăm zilnic când vine vorba de poluarea apei, și starea ecosistemelor acvatice.

Prima mobilitate - 1. Lab Camp a fost realizată în Serbia, la trei localități (rezervația naturală specială „Zasavica”, rezervația naturală specială „Koviljsko-petrovaradinski rit” și Karlovacki dunavac, în Sremski Karlovci și pe malul Dunării lângă Beška). În cadrul atelierelor de trei zile (10, 14, 27 mai 2021), la program au participat 15 elevi din clasele a VI-a, a VII-a și a VIII-a, trei profesori de la școala primară „Braća Grulović” din Serbia și 2 lectori profesioniști. Din păcate, studenții și profesorii din România și Italia nu au putut participa personal la activități din cauza situației epidemiologice cu COVID 19, așa că au urmat programul prin intermediul platformei de internet Google Meet.

Realizarea activitatilor - 1. Lab Camp:



A doua mobilitate - 2. Lab Camp a fost realizata in Romania, in zona muntoasa a Kaliman-
esti Caculata (langa Parcul National Kozia). Pe parcursul șederii de cinci zile (4 - 8 octombrie 2021), 9
studenți și 5 profesori din Serbia și România au participat la program, în timp ce 15 participanți din
Italia au urmărit programul prin intermediul platformei de internet Google Meet.

Realizarea activitatilor - 2. Lab Camp:



A treia mobilitate - 3. Lab Camp și a treia tabără Lab au fost realizate în Italia, pe coasta Adriaticii. În cele cinci zile de ședere (29 noiembrie – 3 decembrie 2021), studenții s-au familiarizat cu biodiversitatea mării și cu ecosistemul special de saline.

Realizarea activitatilor - 3. Lab Camp:





Ei au avut ocazia să se familiarizeze cu pescuitul tradițional și să vadă astfel importanța resurselor naturale și economia exploatarea acestei importante comori naturale. La program au participat 16 elevi, 6 profesori din Serbia, România și Italia. Aceasta este ultima mobilitate din cadrul proiectului, dar prima la care au participat în direct toți participanții la proiect.

Deși toate cele trei tabere de laborator au fost diferite, rezultatul lor a fost același. Și anume, s-au învățat multe, interesul elevilor pentru ecosistemele acvatice a crescut, profesorii sunt încurajați să creeze noi proiecte în școlile lor, precum și să dezvolte această idee și să ofere generațiilor viitoare o abordare complet nouă a educației, care este principala obiectivul proiectelor Erasmus în sine.

Pe lângă cele menționate mai sus, rezultate și valori importante care au apărut în timpul proiectului sunt logo-ul și imnul unic conceput de studenți, care au făcut parte integrantă din toate documentele și activitățile din cadrul proiectului. Acest manual combină și prezintă activități pe parcursul implementării taberelor de laborator și metode de lucru cu studenții în domeniul protecției mediului. Manualul poate fi un motiv bun pentru îmbunătățirea în continuare a muncii educatorilor, pentru implementarea în continuare a proiectelor în școli, pentru dezvoltarea în continuare a cooperării, conștientizarea interculturală și răspândirea toleranței.

Este de mare importanță ca studenții și colegii lor, după ce au trecut prin tabere și activități de laborator, să fie instruiți să fie adevărați mici educatori colegi și să-și dea seama de importanța valorilor naturale care îi înconjoară, de bogăția și importanța resurselor naturale și, în cele din urmă, au dezvoltat conștientizarea de conservare și protecție a apei și a ecosistemelor acvatice și a naturii în general.

Prin acest proiect, noi, educatorii tocmai am început și am făcut un mic apel pentru creșterea și dezvoltarea viitoare a generațiilor viitoare de conservatori ai naturii pentru secolul XXI. Așadar, găsește o temă potrivită, alege un loc în aer liber și magia va veni de la sine. Ceva nou, de durată și creativ este calea către succes și exact aceasta este calea pe care am urmat-o.





ACTIVITĂȚI

INTRODUCERE

Următoarea este o descriere a 12 activități implementate în timpul mobilității în toate cele trei țări participante la proiect. Fiecare activitate este numerotată și sunt evidențiate scopul, sarcinile, conceptele cheie, materialele necesare, durata, descrierea precisă și fotografii care arată modul de implementare.

AUTORI:

*Gorana Drobac, Djurdjica Janjic, Adriana Cetateanu, Mariachiara Giarnetti,
Nada Dzamic Sepa, Svjetalana Dobric, Ljiljana Tanovic*

1. IDENTITATEA MLAȚINIEI

Discutați cu elevii despre diversitatea florei și faunei din ecosistemele acvatice și din zonele umede, despre rolul și legătura anumitor plante și animale în acest habitat.



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Introducere în speciile de plante și animale din ecosistemul acvatic (zona umedă), crearea unei bune atmosfere de lucru.



REZULTATE AȘTEPTATE:

După activitatea realizată, studentul va fi capabil să:

- observați și recunoașteți speciile de bază de plante și animale care locuiesc în ecosistemul acvatic tipic;
- descrie caracteristicile de bază ale reprezentanților tipici;
- schimbă și integrează experiențe cu prietenii.



CUVINTE CHEIE:

Habitatate umede și zone umede, păsări, plante acvatice.



LOCUL REALIZARII:

Un canal, un râu sau o parte a unui bun natural protejat.



DURATĂ:

20 de minute.



MATERIALE NECESARE:

Carduri cu imagini cu plante și animale caracteristice din habitatele umede și umede, clipuri.



DESCRIEREA ACTIVITATII:

Împărțiți elevii în perechi. Agățați pe spatele tuturor elevilor un cartonaș cu poza unei anumite plante sau animal. Sarcina fiecărui elev este să-și dezvăluie identitatea (plantă sau animal) punând o întrebare partenerului său. Când identitatea este ghicită, are loc o schimbare a rolurilor și apoi un alt elev ghicește identitatea. Când ambii membri ai perechii ghicesc identitățile, vin după carduri noi.



RECOMANDARE:

Explicați-le bine participanților că pun doar întrebări da sau nu (în loc de ce culoare are blana mea, folosiți întrebarea dacă blana mea este albă) și că nu ar trebui să folosească nume de animale sau plante în întrebări (în loc de sunt iepure), folosiți sunt eu un animal cu patru picioare). Încurajează participarea și ajută-i să pună întrebări.



FOTOGRAFII:



2. CERCETĂTORI ÎN ACȚIUNE

Cu un tur comun al terenului și o analiză a caracteristicilor indivizilor observați, concluzionăm despre diversitatea lumii vii a comunității acvatice, asemănările și diferențele dintre ființe vii.



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Să se familiarizeze cu mediul ecosistemului acvatic și cu ființele vii care locuiesc în zona acvatică.



REZULTATE AȘTEPTATE:

După activitatea realizată, studentul va fi capabil să:

- recunoaște principalele specii de plante și animale care locuiesc în ecosistemul acvatic tipic;
- folosește diferite metode de prelevare a probelor anumitor grupuri de ființe vii;
- să înțeleagă importanța anumitor specii și rolul lor pentru zonele umede și zonele umede;
- prezintă și argumentează rezultatele muncii sale de cercetare.



CUVINTE CHEIE:

Păsări, plante acvatice, flora și fauna zonei de coastă, insecte, cicluri de dezvoltare



LOCUL REALIZARII:

Un canal, un râu sau o parte a unui bun natural protejat.



DURATĂ:

90 de minute. Reglați ora în funcție de zonă sau de numărul de studenți.



MATERIALE NECESARE:

Caiet sau lista cu speciile gasite, pix, binoclu, lupe, cutii sau pahare pentru recoltarea probelor, prindetoare, pensete, diverse tipuri de chei pentru determinarea plantelor si animalelor, caiete cu imagini, fotografii cu specii caracteristice, aparat foto sau telefon mobil. Alocați echipamente în funcție de cerințele sarcinii.



DESCRIEREA ACTIVITATII:

Elevii dotați cu echipamente adecvate explorează mediul împărțit în două grupe. Un grup este responsabil de observarea suprafeței apei, a zonelor de mică adâncime și a spațiului aerian deasupra

apei, iar celălalt grup observă toate părțile coastei. Ei fac observații pe lista de verificare. Mai târziu, are loc un schimb de observații și evidențiem exemplare tipice (din regnul plantelor, animalelor, ciupercilor).



RECOMANDARE:

Elevii mai mari pot avea propriile lor jurnale pentru a ține evidența (ce specie a fost găsită, câți indivizi au fost înregistrați, să introducă date privind data, ora cercetării, să urmărească câteva zile etc.) și să fie împărțiți în mai multe grupuri care s-ar specializa numai pentru observarea păsărilor, insectelor și plantelor. Profesorul poate crea fișe de lucru (liste de verificare) pentru elevii mai tineri.



FOTOGRAFII:



3. SA ANALIZAM APA

Introducere în proprietățile fizico-chimice ale apei și determinarea valorilor pH-ului diferitelor probe de apă.



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Analiza diferitelor probe de apă pentru a identifica prezența poluării și a prezice dezvoltarea ulterioară a ecosistemelor acvatice.



REZULTATE AȘTEPTATE:

După activitatea realizată, studentul va fi capabil să:

- determinarea proprietăților fizice și chimice ale apei;
- efectuarea procedurii de analiză a poluării apei;
- tabulează și argumentează rezultatele muncii experimentale;
- identifică tipul de poluare a apei;
- trageți o concluzie după analiză.



CUVINTE CHEIE:

Proprietățile fizice ale apei, valoarea pH-ului, indicatori, tipul organic de poluare.



LOCUL REALIZĂRII:

Un laborator, o sală de clasă, un canal, un râu sau o parte a unui bun natural protejat.



DURATĂ:

45 de minute. Reglați timpul în funcție de numărul de studenți și de mostre.



MATERIALE NECESARE:

Fișă de instrucțiuni pentru testarea proprietăților fizice ale probelor de apă²⁰, stilou, 3 eprubete, suport pentru eprubete, pahare de laborator cu probe de apă (apă de la robinet; apă de Dunăre; apă de canalizare), baghetă de sticlă, picurător, albastru de metilen și hârtie de turnesol. (indicatori).

²⁰ Este atașat manualului.



DESCRIEREA ACTIVITATII:

Elevii examinează mai întâi proprietățile fizice ale probelor de apă observând probe de apă din pahare de laborator. În primul rând, ei observă transparența eșantioanelor și introduc numărul ordinal al caracteristicilor în tabel pentru un anumit eșantion. După aceea, ei examinează celelalte proprietăți (culoare, miros, suprafața apei) și introduc valorile probelor conform aceluiași principiu. Apoi rezumă valorile din coloane pentru fiecare probă și în legendă compară rezultatele obținute cu valorile de referință (apă pură, apă parțial poluată și apă poluată). Pe baza comparației, ei trag o concluzie despre probele de apă. Pentru a confirma rezultatele proprietăților fizice, studenții abordează analiza chimică a probelor de apă. Din paharele de laborator, se toarnă probele în eprubete și se adaugă câteva picături de albastru de metilen - un reactiv care va indica prezența compușilor organici în probe. Probele se pun într-un rack și după un anumit timp (10 minute) se observa schimbarea culorii de la albastru la incolor. Dacă metilenul își schimbă culoarea de la albastru la albastru, este un indicator clar al prezenței compușilor organici. A doua parte a exercițiului presupune determinarea tipului de mediu al probelor (acid, neutru și bazic) cu ajutorul hârtiei de turnesol. Elevii iau hârtie de turnesol, o pun în tuburi de probă și monitorizează schimbarea culorii hârtiei de turnesol. Dacă hârtia de turnesol își schimbă culoarea de la albastru la roșu, se confirmă mijlocul acid al probei, iar dacă se schimbă de la roșu la albastru, mediul de bază al probei este confirmat. După munca experimentală, discutați cu elevii modificările observate.



TRAGEȚI CONCLUZIILE CHEIE:

În prima parte a exercițiului, prezența compușilor organici indică o lipsă de oxigen și indică un tip organic de poluare a apei, ceea ce poate indica dezvoltarea ulterioară a ecosistemului acvatic. Prin determinarea mediei probei, se poate stabili dacă proba de apă a fost prelevată dintr-un ecosistem acvatic bogat în faună sălbatică sau dacă este o probă de apă distilată. Și anume, mediul ușor acid permite dezvoltarea vegetației, care dictează dezvoltarea florei și faunei însoțitoare.



RECOMANDARE:

Aceste experimente pot fi efectuate de către elevi în mod independent sub supravegherea și bunele instrucțiuni ale profesorilor, aceștia pot lucra în grup după mostre sau în perechi. Pentru a testa valoarea exactă a acidității mediului, cel mai bine este să folosiți un *pH*-metru sau hârtii indicator cu valorile corecte.



FOTOGRAFIJ:



4. SARE ÎN APA?

Prin experimentul de măsurare a conductibilității electrice (EC) în diferite probe de apă vom demonstra concentrația de sare din apă.



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Să se familiarizeze cu una dintre modalitățile de demonstrare a concentrației de sare în apă cu ajutorul conductibilității electrice și să se conecteze cantitatea de sare cu gradul de poluare a apei și cu posibilitățile de utilizare a apei pentru creșterea plantelor și dezvoltare.



REZULTATE AȘTEPTATE:

După activitatea realizată, studentul va fi capabil să:

- prelevează în mod independent apă și manipulează un instrument de măsură (conductometru);
- observați și comparați relația dintre concentrația de sare, conductivitatea electrică și gradul de poluare a apei;
- prezinta și argumentează rezultatele muncii sale de cercetare;
- să înțeleagă importanța conservării apei pentru producția agricolă.



CUVINTE CHEIE:

Concentrație de sare, conductivitate electrică, poluare a apei, disociere, ioni.



LOCUL REALIZĂRII:

Un canal, un râu sau o parte a unui bun natural protejat, într-o sală de clasă sau laborator sau într-una dintre stațiile de tratare a apei.



DURATĂ:

30 de minute, fără prelevarea prealabilă a probei de apă.



MATERIALE NECESARE:

5 căni pentru probe de apă, cantitate egală de diferite tipuri de apă (de exemplu, 200ml apă distilată; apă de la robinet; apă de râu; apă dintr-un corp de apă foarte poluat; probă cu sare de masă dizolvată); conductometru, hârtie de notițe, creion, șervețel, ustensile de bucătărie.



DESCRIEREA ACTIVITATII:

Profesorul prezintă elevilor considerațiile introductive, explică conceptele și legile corespunzătoare, iar apoi elevii pregătesc mostre, efectuează un experiment și concluzii. Elevii pot fi împărțiți în grupuri. Fiecare grup ar trebui să își testeze proba de apă și să tragă concluzii și să o prezinte tuturor mai târziu. În 5 pahare se toarnă diferite tipuri de apă, în ultima probă se dizolvă în apă 1 linguriță de sare de masă. Cu ajutorul unui conductometru, elevii măsoară conductivitatea electrică într-o probă de apă și introduc rezultatele pe hârtie. Când fiecare grup face o măsurătoare, rezultatele sunt comparate și se trag concluzii.



CONSIDERARE INIȚIALĂ

Plantele preiau apă și minerale din sol. În plus, există o anumită concentrație de săruri dizolvate în sol. Prezența unor cantități mari de sare în sol este unul dintre cei mai serioși factori limitativi pentru creșterea și producția culturilor, în special în regiunile aride. Se estimează că peste 20% din terenurile agricole din întreaga lume conțin suficientă sare pentru a provoca stres culturilor. Concentrația crescută de sare afectează negativ germinația, creșterea și dezvoltarea plantelor, deoarece crește potențialul osmotic din mediul extern, ceea ce împiedică absorbția normală a apei și, de asemenea, duce la modificări ale disponibilității substanțelor de rezervă. Dacă planta absoarbe sărurile, acestea se pot acumula în spațiul intercelular și în diferite părți ale celulelor, ceea ce poate duce la inactivarea diferitelor enzime și la deteriorarea suprafeței membranelor celulare, ceea ce afectează negativ creșterea și dezvoltarea plantelor. Cu toate acestea, plantele dezvoltă toleranță la cantitatea crescută de sare din sol la diferite niveluri, cum ar fi morfologie, transport membranar, procese biochimice (Đelić și colab., 2017).



CUM PUTEM DEMONSTRA CONCENTRAȚIA DE SARE DIN APĂ?

Conductivitatea electrică este o măsură care arată modul în care o anumită substanță conduce electricitatea, adică modul în care cantitatea de sare afectează conductivitatea electrică. Și anume, măsurând EC, măsurăm prezența sării și putem monitoriza nutrienții disponibili pentru plante. Cu cât concentrația de sare este mai mare, cu atât EC este mai mare. EC se măsoară cu un conductometru, iar unitatea de conductivitate electrică este $\mu\text{S/cm}$ (micro Siemens pe centimetru).



DE CE ESTE LEGATĂ EC DE CANTITATEA DE SARE DIZOLVATĂ?

Acest lucru se datorează faptului că sarea de bucătărie se descompune în ioni încărcăți atunci când este pusă în soluție, adică se disipează. Știm că ionii ajută la transferul unei sarcini electrice printr-o substanță.





CONCLUZII:

Apa distilată, apa de la robinet și apa de râu au o concentrație scăzută de sare, adică au conductivitate electrică scăzută, în timp ce apa poluată și apa în care se dizolvă sarea de bucătărie prezintă valori ridicate ale conductibilității electrice, adică creșterea exponențială este remarcabilă, cu atât mai mare. Conductivitatea electrică este cu cât concentrația de sare este mai mare. Apa cu o concentrație mare de sare nu este potrivită pentru irigare sau orice altă utilizare. De asemenea, este obligatoriu de subliniat că natura are o soluție pentru ca, mai exact, ploile naturale diluează cantitatea de sare și în felul acesta ajută plantele să nu „ardă” de excesul care se află în sol.



RECOMANDARE:

Probele cu apă pot fi pregătite în prealabil. De asemenea, puteți încuraja discuția despre câtă apă poluată avem, cum arată agricultura în zona noastră, care sunt principiile de irigare și irigare a suprafețelor cultivate, ce se va întâmpla cu producția de alimente în viitor dacă vom avea cursuri de apă poluate etc.



FOTOGRAFII:



5. BIOINDICATORI

Prin muncă de teren și de laborator împreună cu studenții, vom încerca să realizăm o evaluare ecologică a calității apei folosind fauna de fund ca bioindicator.



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Realizarea unei evaluări ecologice a calității apei folosind fauna de fund ca bioindicator.



REZULTATE AȘTEPTATE:

După activitatea realizată, studentul va fi capabil să:

- observă marea diversitate și caracteristicile de bază ale faunei de fund (macronevertebrate bentonice) din apele noastre;
- să înțeleagă importanța macronevertebratelor bentonice în lanțurile trofice, precum și rolul lor de bioindicator;
- folosește diferite abilități de prelucrare a probelor;
- folosiți corect cheile pentru determinarea organismelor;
- schimbă și integrează experiențe cu prietenii;
- să prezinte și să prezinte cu argumente rezultatele muncii sale de cercetare.



CUVINTE CHEIE:

Bioindicatori, macronevertebrate, bentos, calitatea apei.

PRIMA PARTE A ACTIVITĂȚII

Prelevarea de probe de fauna de fund.²¹



LOCUL REALIZĂRII:

Un canal, un râu sau o parte a unui bun natural protejat.



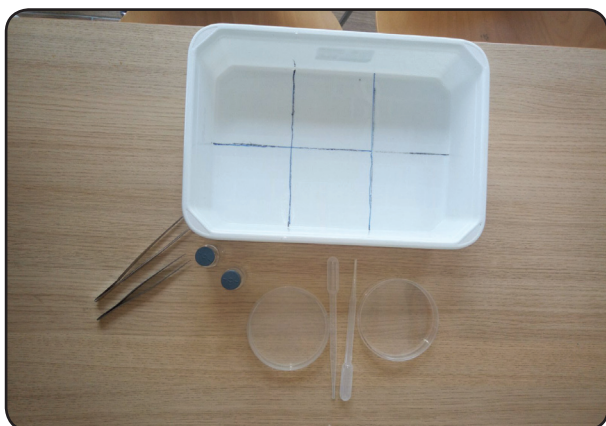
DURATĂ:

Câteva ore.



MATERIALE NECESARE:

Tot materialul necesar pentru prelevarea și prelucrarea materialului poate fi achiziționat, dar multe piese pot fi realizate chiar de elevi sau cu ajutorul unui profesor. În ceea ce privește prelevarea de probe în teren, au nevoie de un jurnal de teren în care să fie înregistrate datele de bază de teren (coordonatele geografice, tipul de substrat), creioane din grafit și markere impermeabile, apoi o grilă de mână de 25×25cm, ochiuri 250 sau 500μm diametru, mai multe sticle de plastic, găleți, recipiente din plastic ce pot fi folosite pentru clătirea materialelor din teren, alcool 96%. Elevii pot crea o rețea manuală cu ajutorul unui profesor sau al unui părinte. Este important ca diametrul ochiurilor de pe pânză să fie de 250 sau 500μm, mânerul poate fi din lemn sau metal, iar cadrul metalic pentru rezistență. Ar fi bine dacă cadrul ar putea fi scos din mâner pentru un transport mai ușor la punctul de prelevare. În locul unei plase de prelevare manuală poate fi utilizată o sită cu același diametru de plasă.



²¹ Întreaga activitate, precum și materialele necesare au fost preluate din teza de master „Proiect de predare a biologiei pe exemplul cercetării hidrobiologice la situl Karlovački dunavac (Sremski Karlovci)”, autoare Ivana Vujović.



DESCRIEREA ACTIVITATII:

Lucrările pe teren trebuie bine organizate în prealabil și sarcinile către studenți: câțiva studenți pot lucra cu o plasă; un student poate introduce date în jurnalul de teren; unii dintre elevi pot citi date (coordonate geografice etc.), unii dintre ei pot ține o găleată, alții pot marca sticlele de câmp. În orice caz, sarcinile pentru studenți ar trebui să fie clare și precise, astfel încât să nu existe greșeli în munca de pe teren. Fiecare elev ar trebui să aibă o parte din responsabilitățile și sarcinile pe care le îndeplinește singur sau ca parte a unui grup. Deoarece unii elevi vor fi în apă, ar trebui să li se reamintească că sunt antrenați corespunzător pentru acest tip de teren. Proba se prelevează folosind o plasă cu mâner lung, care este coborâtă în apă până la fund și legănat cu ea. Este necesar să se preleveze mostre în mai multe locații, astfel încât fiecare grup în timpul lucrului său ulterior în clasă să aibă propriul eșantion care nu este identic cu eșantioanele altor grupuri. Probele din plasă sunt plasate în sticle de plastic care au fost în prealabil marcate cu data și numele site-ului, 96% alcool și apă din loc sunt turnate în sticlele de probă. La sfârșitul lucrărilor de teren, probele sunt transferate la frigider, apoi spălate, sortate și identificate. Acest lucru nu trebuie făcut imediat după camp, mostrele pot sta în frigider câteva zile.



RECOMANDARE:

Eșantionarea pentru nevoile unor astfel de cercetări este cel mai bine raportată la sfârșitul sezonului de primăvară, deoarece atunci larvele de insecte care trăiesc la fundul ecosistemelor acvatice sunt cele mai mari și chiar mai ușor de identificat. Astfel de conținuturi pot fi procesate la diferite niveluri - în școlile primare și gimnaziale, precum și în clasele de clase suplimentare și secțiunile biologice și de mediu, deoarece nivelul de complexitate și implementarea activităților pot fi ajustate la vârstă, nivelul de cunoștințe și abilitățile studenți.

A DOUA PARTE A ACTIVITĂȚII

Analiza probelor și testarea calității apei.



LOCUL REALIZARII:

Laborator sau clasă.



DURATĂ:

120 de minute.



MATERIALE NECESARE:

Fișe de instrucțiuni, tăvi (pereți adânci) pentru sortare, pensete, sticle mici de sticlă pentru ambalarea organismelor din probă, hârtie pentru tipărirea datelor, creion grafit sau marker impermeabil, sită, recipiente din plastic, chei pentru identificarea grupelor găsite, fișă de instrucțiuni pentru înregistrarea grupurilor de organisme găsite în probă și înregistrarea rezultatelor și analize ulterioare²².



DESCRIEREA ACTIVITATII:

Lucrări practice ale elevilor la clasă. Împărțiți grupul în subgrupe mai mici (max. 4 elevi). Fiecare grup a primit propria sa parte din eșantion sau întregul eșantion (dacă a fost prelevat mai mult de unul în teren) de care este responsabil și pe care îl va procesa. Datoria lor este să spele proba, să izoleze organismele, să le sorteze și să le identifice și să înregistreze în caietele de lucru grupele de organisme pe care le-au găsit, după care urmează utilizarea indicelui de toleranță. Pe baza rezultatelor pe care le-au primit conform instrucțiunilor, vor determina calitatea apei. Toți pașii pentru această parte sunt explicați treptat în fișele de instrucțiuni.

22 Cheile de identificare, fișele de instrucțiuni și o descriere a analizei calității apei sunt atașate acestui manual.



FOTOGRAFII:



6. FILTRE MINUNATE

Prin modele de diferite tipuri de substraturi și reprezentări de habitat, vom realiza filtrarea apei și vom evidenția importanța habitatelor din zonele umede.



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Sublinierea importanței zonelor umede ca cele mai bune filtre naturale de apă și a importanței conservării acestora pentru a reduce poluarea și a păstra biodiversitatea la toate nivelurile.



REZULTATE AȘTEPTATE:

După activitatea realizată, studentul va fi capabil să:

- efectuarea unui experiment simplu;
- comparați și explicați, de exemplu, tipurile de habitat și rolul lor în purificarea apei;
- să înțeleagă importanța vegetației în purificarea apei;
- prezinta și argumentează rezultatele muncii sale;
- schimbă și integrează experiențe cu prietenii.



CUVINTE CHEIE:

Zone umede, filtrare a apei, servicii ecosistemice.



LOCUL REALIZĂRII:

Sala de clasă.



DURATĂ:

30 de minute dacă profesorul pregătește materialul. Dacă elevii se pregătesc, este nevoie de mai mult timp. Propunere 90 de minute.



MATERIALE NECESARE:

Bisturiu, 3 sticle de plastic de 2l, pe care le vom tăia, iar acestea vor imita trei tipuri - habitate, sol, fracții mai mari, pietricele, crenguțe și frunze căzute, precum și o parte din pământ cu plante, trei sticle tăiate de 15cm înălțime, trei frânghii și apă poluată. Afișarea materialului necesar este prezentată în figura de mai jos.



DESCRIEREA ACTIVITATII:

Prezentați elevilor trei tipuri de habitate: 1. habitat fără vegetație; 2. habitatul în care se află mari părți ale pământului, frunzele căzute și crenguțele; 3. habitat umed cu vegetație. Turnați apă contaminată în fiecare habitat. Apa filtrată va apărea în aceste căni mici. Cea mai întunecată apă apare în paharul 1, cu o cantitate mare de pământ; 2. apa noastră este oarecum mai strălucitoare și mai transparentă; 3. în timp ce în a treia apa este cea mai pură. Cereți elevilor să tragă concluzii. Plantele și sistemele lor radiculare încetinesc curgerea apei și astfel sedimentele și multe particule chimice se scufundă pe fundul habitatelor umede. Frunzele și rădăcinile absorb deșeurile nutritive, în timp ce alte deșeuri sunt prinse în pământ și descompuse de microorganismele care trăiesc acolo. Când apa se mută dintr-un habitat umed în canale, lacuri sau alte corpuri de apă, este mult mai curată. Este important de menționat că sistemul de rădăcină al plantelor reține și particulele de sol și astfel previne eroziunea solului, care este, de asemenea, o caracteristică de neprețuit a zonelor umede. Mai puteți menționa că omul, pe baza reputației habitatelor umede, a realizat sisteme artificiale de filtrare a apei.



RECOMANDARE:

Puteți împărtăși elevii în grupuri și le puteți da instrucțiuni să pregătească modele de habitat și să filtreze singuri apa, iar ulterior să prezinte grupului ce au făcut și care sunt concluziile.



FOTOGRAFIJ:



7. FABRICA DE PURATAREA APEI

Prin lucrul în grup privind realizarea unui model de filtrare a apei, elevii vor observa cu ușurință că apa poate fi purificată, dar că este necesar să avem grijă să nu se producă poluare.



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Înțelegerea procesului de filtrare și importanța acestuia pentru epurarea apei poluate.



REZULTATE AȘTEPTATE:

După activitatea realizată, studentul va fi capabil să:

- concepe dezvoltarea unui model de filtrare a apei;
- prezintă și argumentează rezultatele muncii sale;
- schimbă și integrează experiențe cu prietenii.



CUVINTE CHEIE:

Filtrarea apei, acțiune de protecție.



LOCUL REALIZĂRII:

Un canal, un râu sau o parte a unui bun natural protejat.



DURATĂ:

90 de minute.



MATERIALE NECESARE:

Pahare de plastic, scobitori, betisoare de lemn, radiere, vată, prosoape.



DESCRIEREA ACTIVITĂȚII:

Sarcina elevilor este de a proiecta cea mai bună soluție a modelului de filtrare a apei („fabrica de purificare a apei”) în grupuri și cu ajutorul unor materiale specifice și limitate. Este necesar să împărțiți elevii în grupuri de câte trei și să le împărțiți cu un set de materiale (enumerat în secțiunea anterioară). Cereți elevilor să găsească un loc potrivit în sală, să fie singuri, pentru a nu interfera cu ceilalți în munca lor. După anunțarea instrucțiunilor, lăsați elevilor 45 de minute pentru a proiecta modelul „fabrica de apă”. Students present models to each other and test each model together with a sample of dirty and muddy water. After that, announce the winning team for which an adequate award or praise has been provided.



RECOMANDARE:

Elevii pot adăuga și alte materiale naturale, dar este important să nu ceară altele noi de la profesor și că este important să încerce să le folosească pe toate cele existente. Invitați elevii să prezinte câteva dintre acțiunile de protejare a habitatelor acvatice de poluare.



FOTOGRAFII:



8. MIGRAREA BARZELOR

Realizarea acestui joc trebuie precedată de o introducere informativă care să aducă elevul într-o situație problemă, în timp ce povestea/explicația care urmează succesiunea evenimentelor din joc va încuraja reflecția asupra importanței rezervațiilor naturale și a ariilor protejate.



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Să sublinieze importanța ariilor protejate în timpul migrației păsărilor.



REZULTATE AȘTEPTATE:

După activitatea realizată, studentul va fi capabil să:

- menționați condițiile necesare vieții genului;
- subliniază pericolele care afectează supraviețuirea genului și a altor păsări migratoare;
- explicați importanța rezervațiilor naturale și a ariilor protejate în conservarea biodiversității păsărilor și a altor organisme;
- încurajează dezbaterile privind activitățile de conservare a păsărilor migratoare.



CUVINTE CHEIE:

Arii protejate, migrarea păsărilor.



LOCUL REALIZĂRII:

Un canal, un râu sau o parte a unui bun natural protejat.



DURATĂ:

30 de minute.



MATERIALE NECESARE:

3 până la 5 hula hoops din plastic, cercuri.



DESCRIEREA ACTIVITĂȚII:

Elevii se familiarizează cu modul de viață al genului și apoi îl determină într-un mod practic - prin joc. S-a stabilit un teren de joc astfel încât să se poată alerga/vânt în siguranță, iar apoi elevilor li se atribuie roluri: obstacole (prinzători de berze) - vânt, frig, alte animale, oameni etc. în timp ce

restul sunt berze. Pe sol sunt o serie de cercuri care reprezintă zone protejate unde berzele nu pot fi prinse, se pot odihni. Pe o anumită buclă, „berzele” de la un capăt al câmpului ar trebui să „zboare” în siguranță la celălalt, în timp ce sunt împiedicate de prindetorii care le urmăresc și le prind. După fiecare etapă finalizată, reduceți treptat ariile protejate.



RECOMANDARE:

„Berzele” prinse pot deveni noi prinderi în loc să oprească jocul, iar circumstanțele în care se află berzele în timpul migrației ar trebui să fie tratat mai dificil prin eliminarea „zonelor protejate”.



FOTOGRAFII:



9. DESCOPERIREA ORASULUI CALIMANESTI, ROMANIA SI A APELOR BENEFICE PENTRU SANATATE.

Discutați cu elevii despre evenimentele postvulcanice, cunoscute sub numele de mofetă cu halo, care este favorabilă formării izvoarelor carbogazoase de dioxidul de carbon emis în interiorul scoarței. Prin urmare, în această zonă sunt semnalate peste 1.500 de izvoare minerale cu compoziție chimică diversă, fiind dominante izvoarele carbogazoase, bicarbonatate, carbogazoase și feruginoase și uneori în depresiune, izvoarele sulfuroase.



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Familiarizarea cu cât de important este salvarea mediului și a apelor naturale care aduc sănătate și tratează tot felul de boli precum ale tractului digestiv, Tulburări hepato-biliare; Probleme cu rinichii și rinichii tractului urinar; Tulburări metabolice și de nutriție; Boli reumatice; Tulburări respiratorii; Tulburări neurologice periferice.



SARCINĂ:

- elevii vor aprecia sănătatea de care pot beneficia folosind aceste izvoare și vindecarea diferitelor boli.



CUVINTE CHEIE:

Izvor, sanatate, apa dura, continut mare de calciu si magneziu, saruri.



LOCUL REALIZARII:

Calimanesti, Caciulata sau diferite surse de apă.



DURATĂ:

2 ore.



MATERIALE NECESARE:

Test de duritate a apei.



DESCRIEREA ACTIVITATII:

Împărțiți elevii în trei grupuri. Se va analiza apa celor trei izvoare. Un grup va efectua testele pe apa izvoarelor. Celălalt grup va înregistra datele într-un tabel. A treia grupă va compara cele trei izvoare, și anume cel care are apa care conține cele mai multe minerale. Testele de duritate a apei sunt sub

formă de benzi care își schimbă culoarea în contact cu apa. Duritatea apei se determină pe baza scării obținute cu benzile achiziționate. Apa dură este apa care are mai mult de 7 grade germane. Apa dură este o apă care are un conținut ridicat de săruri de calciu și magneziu.

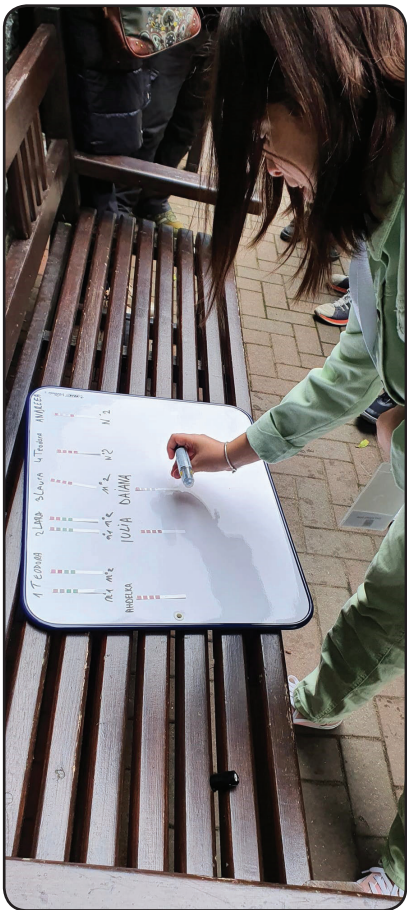


RECOMANDARE:

Valoarea curativă a izvoarelor este deplină când apa de izvor se consuma de la sursa.



FOTOGRAFII:



10. CUM PUTEM FILTRA APA LUATA DIRECT DIN OLT



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Cand singura optiune pe care o ai este sa bei apa dintr-o balta noroioasa aflata pe marginea drumului, se impune sa facem apel la actiune, ceea ce ne determina pe cei mai multi sa actionam cu curaj pentru a supravietui. Din fericire exista mai multe cai de a face acea apa ce nu poate fi consumata sa devina potabila, si nu toate aceste modalitati presupun purificarea apei cu tablete sau sticle pentru sterilizare. Invatam ca filtrul ideal este carbunele activ , deoarece indeparteaza toxinele din apa fara sa o separe de saruri si alte minerale importante.



SARCINA:

Puneti apa reziduala in filtru si observati cum iese la baza filtrului. Cat de eficient a fost filtrul in curatarea apei? Notati-va ce ati observat.Cat a durat filtrarea apei? Ce a mers? Ce ar putea fi imbunatatit?



CUVINTE CHEIE:

Filtre de cafea, carbune, pietre, pamant, apa, filtru



LOCUL REALIZARII:

Calimanesti,near river Olt.



DURATĂ:

60 min.



MATERIALE NECESARE:

Sticla de apa, foarfece, elastic, vata, nisip, carbine, pietre, pamant, apa, sticla.



DESCRIEREA ACTIVITATII:

Taiati partea de jos a sticlei de apa. Apa luata direct din Olt, mototoliti un filtru de cafea si indesati-l in varful sticlei de apa, introduceti 6 dischete de vata deasupra. Puneti o cana de nisip in sticla, o cana cu carbuni in sticla, o cana cu pietre in sticla. Puneti un alt filtru in jurul varfului sticlei si sigilati-l cu un elastic. Puneti sticla intr-un pahar , cu varful in jos si varsati amestecul murdar in sticla. Concepeti un filtru - Sistemul de filtrare are mai multe etape prin care primul filtru permite sa treaca reziduurile mai mari, decat impuritatile sau bacteriile.Vei folosi straturi asemanatoare in filtru.

Amestecati sau nivelati materialele filtrului adunat in varf.²³



RECOMANDARE:

Sunt efecte nocive ale activitatilor oamenilor asupra mediului inconjurator biofizic. Obiectivul principal este sa atragem atentia asupra aspectului de intretinere a unui mediu curat, despre cum sa pastram un mediu inconjurator curat, in special apa, pentru a simula pasi simpli care vor conduce la reducerea impactului factorilor negativi, cauzati de materialele contrafacute sau secundare.



FOTOGRAFII:



²³ Fișele de instrucțiuni sunt atașate acestui manual.

11. MODUL DE FUNCTIONARE AL LUI TRABUCCO

Discutati cu elevii despre unul dintre cele mai vechi utilaje de pescuit care protejeaza ecosistemul marin de pe coasta Adriaticii.



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Sa constientizeze cat este de important sa protejam mediul inconjurator si sa traim responsabil fata de ecosistemul marin local. In Vieste am vazut unul dintre cele mai vechi utilaje de pescuit, trabucco. Alaturi de vechii maestri, Natale si Giuseppe, studentii nostri au invatat sa le foloseasca. Trabucco este o constructie masiva din lemn alcatuita dintr-o platforma ancorata de o piatra prin busteni mari de pin Aleppo ce ies din mare. Din aceasta platforma, se intind doua sau mai multe brate, numite antene, suspendate la cativa metri deasupra apei, ce sustin un navod imens cu ochiuri mici. Elevii au invatat ca este complicat sa pescuiesti in acest mod. Uneori depinde de conditiile meteo ori de disparitia pestelui din marea Adriatica.



SARCINA:

Elevii vor invata cum functioneaza trabucco.



CUVINTE CHEIE:

Specii de pesti, navod, instrumentele tehnice ale lui trabucco.



LOCUL REALIZARII:

Pe coasta promontoriului Gargano (din sudul Italiei).



DURATĂ:

30 de minute.



MATERIALE NECESARE:

Nimic.



DESCRIEREA ACTIVITATII:

Elevii se impart in doua grupe. O grupa va misca scripetele pentru a ridica navodul. Scripetele este numit „cuccio” (magar) in dialect. Sunt doi scripeti care se misca pe punte. Maistrul „trabbuccolante” sta pe stalpul cel mare care iese din mare pentru a supraveghea pestele. Al doilea grup va supraveghea navodul si cu un separator (coppo) va prinde pestele in navod.

Dupa primul pescuit, cele doua grupuri vor schimba rolurile pentru a doua tura de pescuit.

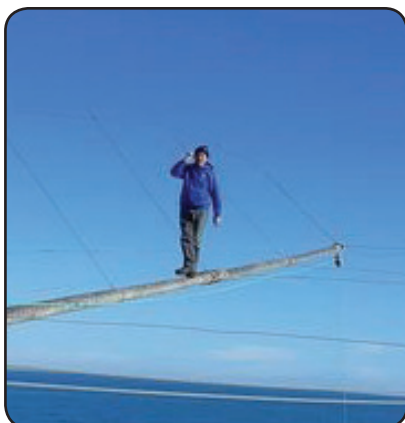


RECOMANDARE:

Fiecare persoana este importanta pe trabucco pentru a prinde peste. Asadar fiecare participant ar trebui sa –si foloseasca forta pentru a misca scripetele si pestele.



FOTOGRAFII:



12. CUM SE CALCULEAZA SALINITATEA?

Salinitatea este folosita pentru a masura cantitatea de sare din apa. Aceasta masuratoare este critica pentru multe specii marine deoarece pot trai numai pana la un anumit interval de salinitate. Salinitatea variaza in functie de adancime si locatie.



SCOPUL ACTIVITĂȚII:

Testarea salinitatii apei este folosita pentru a determina concentratia de saruri dizolvate in proba de apa. Salinitatea se masoara pentru conservarea zonelor cu apa sarata, pentru a determina conformitatea apei d baut si pentru monitorizarea ecologica a habitatelor acvatice. Concentratia salinica poate fi masurata direct prin evaporarea mostrelor de apa si masurarea sarurilor uscate (solide, TDS). Mai multe metode practice pentru estimarea salinitatii apei au fost elaborate pe baza relatiilor dintre concentratia ionilor si conductivitatea electrica , densitate si indicele de refractie.



SARCINA:

Sa defineasca nivelul de clor si salinitatea mostrelor de apa, estimarea salinitatii din mostrele de apa prin metoda volumetrica si raportul salinitatii apei in viata organismelor.



CUVINTE CHEIE:

Salinitatea se masoara in grame de sare/ kg de apa. De exemplu salinitatea a doi inseamna doua grame de sare in fiecare kilogram de apa.



LOCUL REALIZARII:

Cele mai mari campii de sare din Europa sunt in Margherita di Savoia (Sudul Italiei).



DURATĂ:

60 de minute.



MATERIALE NECESARE:

100ml flacoane conice, 2 x 10ml pipete, 2 x 50 biureta, solutie de nitrat de argint (AgNO_3), 5% clorura de cromat de potasiu, mostre de apa (2 mostre diferite precum apa de baut si apa salina).



DESCRIEREA ACTIVITATII:

Umple biureta cu solutie 0.01 N AgNO_3 La 10ml din mostra de apa A intr-un flacon conic si adauga cateva picaturi de solutie de 5% cromat de potasiu. Titrarea mostrelor de apa in raport cu

solutia AgNO_3 . Punctual final este aparitia culorii. Mostrele se titreaza pana cand se obtin valorile concordante. Este posibil sa se titreze de cel putin doua ori. rezultatele in formularul din tabel in registru. Calcul - Se calculeaza salinitatea mostrei de apa cu urmatoarea formula din registru. Calcul - Calculați salinitatea probei de apă folosind următoarea formulă din fișa de instrucțiuni atașată manualului.²⁴



RECOMANDARE:

Verificati daca biureta este umpluta corepunzator fara a lasa coloana de aer. Este posibil sa deschideti robinetul biuretei si sa lasati niste AgNO_3 sa curga. Asigurati-va ca umpleti biureta cu solutie AgNO_3 sa siteasca 0.



FOTOGRAFII:



²⁴ Fișele de instrucțiuni sunt atașate acestui manual.

LITERATURĂ

- Вујовић, И. (2019). Пројектна настава биологије на примјеру хидробиолошког истраживања на локалитету Карловачки дунавац (Сремски Карловци). Мастер рад. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију. Нови Сад.
- Миленковић, Д., Јовановић, Љ., Димитријевић, Н., Драгин, И., Симин, Ђ., Милојевић, Т., Лазић, Ј. (2018). Цегер еколошких идеја - приручник. Покрет горана Новог Сада, Каирос. Нови Сад.
- Ђелић, Г., Бранковић, С., Сталетић, М., Миловановић, М., (2017): Утицај соли натријума на клијање семена и развој клијанца јечма (*Hordeum vulgare* L.), јаре сорте јадран. Зборник радова, Књига 1, 22. Саветовање о биотехнологији.

DESPRE ȘCOLILE PARTICIPANTE



Scoala primara „Braća Grulović”

Școala elementară „Braća Grulović” este situată în micul sat Beška, care aparține municipiului Indjija, care are o poziție perfectă între cele mai mari două orașe din Serbia, Belgrad, capitala, și Novi Sad. Este numit după frații Acim și Nikola Grulovic, cei mai importanți pionieri timpurii ai satului. Școala este frecventată de 400 de elevi, cu două clase pe an, cu excepția claselor a III-a și a IV-a, unde sunt trei clase. Elevii au vârste cuprinse între 6 și 15 ani. Pe lângă limba maternă, studenții învață alte două limbi străine, engleza și germana. Școala dispune de o sală de clasă digitală dotată prin proiectul „Școala digitală”, care constă din cincisprezece săli de clasă care sunt dotate cu internet, un calculator și un proiector, precum și o bibliotecă școlară cu peste 7.000 de cărți, dintre care unele sunt în engleza și germana. Profesorii din școala noastră sunt foarte creativi; ei reușesc să realizeze idei diferite prin ateliere, cursuri de proiect și activități extracurriculare (Păstrători ai naturii, Viața casnică...). Ei folosesc adesea tehnologiile informației și comunicațiilor TIC, dar unii dintre ei încă au nevoie de ajutor în acest sens. Toți angajații noștri sunt experți în domeniul lor, pregătiți pentru inovare și deschiși către cooperare. În total sunt angajați 42 de educatori, dintre care 20 de educatori predau clasele superioare și 22 de clase inferioare. De asemenea, patru lucrători administrativi sunt foarte importanți pentru noi.

De asemenea, școala noastră promovează conștientizarea mediului și un stil de viață sănătos pe tot parcursul anului școlar. În cooperare cu Crucea Roșie din Indjija, organizăm cursuri de prim ajutor în care studenții noștri au ocazia să învețe cum să-i ajute pe ceilalți, precum și pe ei înșiși în situații care pun viața în pericol. Școala promovează un spirit de toleranță, înțelegere, respect și interculturalitate. De mai bine de 20 de ani, școala implementează un parteneriat cu o școală din Germania, Maurus Gerle din Karlshuld (Bavaria). La doi ani, 20 de elevi și 3 profesori de la școală petrec cinci zile cu colegii lor în Germania și, cu acea ocazie, în cel mai bun mod posibil, prin joacă, cântec, actorie și socializare, își prezintă țara, cultura și limba și învață despre multiculturalism, unitate în diversitate și toleranță. Echipa de cooperare internațională și schimb de studenți are sarcina de a organiza realizarea cooperării internaționale și schimbul de studenți.²⁵

²⁵ Mai multe informații despre:



Pagina web

<http://beska.edu.rs/>



Pagina de Facebook

<https://www.facebook.com/os.braca.grulovic/>



Cont de Instagram

https://www.instagram.com/braca_grulovic/



Liceul „Elena Farago”

Liceul „Elena Farago” din Craiova a fost înființat în anul 1978. Are în prezent o grădiniță, 21 de clase primare (care sunt frecventate de elevi cu vârste cuprinse între 6 și 11 ani), și 16 clase de gimnaziu (care sunt frecventate de elevi cu vârsta cuprinsă între 11 și 15 ani). Școala dispune de săli de clasă dotate corespunzător cu videoproiectoare, două laboratoare IT, un laborator de chimie, biologie, fizică și o bibliotecă cu peste 9.000 de volume, un teren de sport, o sală de sport, un sistem de supraveghere video, o infirmerie, un centru de consiliere școlară. Multe zone verzi și un loc de joacă. Totul a fost realizat cu ajutorul părinților. Școala are 60 de cadre didactice (profesori de informatică, limbi străine (engleză, germană și franceză), limba și literatura română, științe, sport, desen, muzică etc.).

Pe lângă orele obișnuite, profesorii și studenții desfășoară și activități extracurriculare de voluntariat, de mediu, antreprenoriale, sportive, culturale și artistice (secțiunea dramă, dans, instrumente de cânt). Deși școala este situată la marginea orașului și cu o populație foarte diversă din punct de vedere social, economic și cultural, școala este frecventată de elevi foarte talentați. Din acest motiv suntem recunoscuți ca parteneri buni în schimbul de bune practici și experiențe. Prin munca comună puternică și diferite activități creative și umanitare, elevii și profesorii contribuie la copiii cu nevoi speciale, dar și la comunitatea locală și părinții care se confruntă cu multe probleme sociale, sociale și economice. Mesajul școlii este că împărtășirea experiențelor, practicilor și cunoștințelor face lucrurile mai ușoare.²⁷

²⁷ Mai multe informații despre:



Pagina web

<https://scoalaelenafarago.webs.com//>



Pagina de Facebook

<https://www.facebook.com/pages/category/Middle-School/Scoala-Gimnaziala-Elena-Farago-Craiova-161572107215680/>



Liceul „Petrarca - Padre Pio”

Liceul „Petrarca-Padre Pio” este situată în San Severo, Puglia, în sudul Italiei. Această școală este de fapt o combinație de două școli: școala „Petrarca” și școala „Beato Padre Pio”. Contextul social în care funcționează școala este foarte diferit. Liceul „Petrarca – Padre Pio” este formată din două clădiri situate în două zone suburbane ale orașului cu o bună rețea de transport public. Cele două școli au împărtășit întotdeauna aceleași idei și experiențe, iar aceasta este o caracteristică importantă a acestor școli. Școala, împreună cu angajații săi, se străduiește să descopere noi strategii pentru o mai mare implicare a elevilor în educație și școlarizare și încearcă să compenseze toate deficiențele existente ale elevilor. În acest fel, se asigură continuitatea școlarizării de la școala primară la gimnaziu și o mai bună dezvoltare a fiecărui elev. Prin urmare, lucrăm împreună pentru a consolida comunitatea locală, a încuraja dezvoltarea locală și a folosi mai bine resursele disponibile.

Scopul principal al școlii este de a înțelege contextul local și de a rezolva probleme. Dorința și viziunea școlii și a angajaților săi este de a educa elevii să fie deschiși, cooperanți și să-și îmbunătățească mediul, totul cu scopul de a respecta oamenii, legea și mediul în general. Școala, prin propriul exemplu, transmite tradiția acestui loc și viața oamenilor, aduce diversitate, luminează frumosul, lucrează pentru integrarea socială și deschide noi orizonturi. Ei se ocupă mai ales de incluziune, de probleme în domeniul abandonului școlar, precum și de elevi cu dificultăți de învățare.

În funcție de contextul social, cultural și economic, școala se concentrează pe mai multe unități prin predare:

- 1. Construirea identității elevilor** - în vederea dezvoltării stimei de sine în funcție de propriile abilități fizice și intelectuale; adoptarea unor valori etice care să direcționeze elevii către ceilalți și să-i lase liberi să acționeze și să gândească; îmbunătățirea competențelor intelectuale și încurajarea studenților să studieze diferite culturi;
- 2. Predare bilingvă** - cu scopul de a încuraja elevii să accepte și să înțeleagă diferențele umane, etice și sociale.
- 3. Educația prin lectură** - ca mijloc de cunoaștere și înțelegere a complexităților lumii moderne;
- 4. Multimedia** - cu scopul de a introduce elevii în noi strategii de predare, și astfel de a le crește motivația, precum și dezvoltarea și utilizarea metodelor de predare într-un mod creativ;
- 5. Educație pentru mediu** - cu scopul ca elevii să-și studieze propriul mediu, tradiția și moștenirea, dar în același timp fiind în contact cu problemele sociale și de mediu.

Începând cu anul școlar 2006/2007, elevii pot urma cursuri de muzică la clarinet, trompetă, pian și chitară. Toate cursurile sunt susținute de profesori care au absolvit Academia de Muzică. Adolescenții talentați sunt adunați pentru a forma o orchestră școlară care adesea cântă în public în

timpul anului școlar și participă la competiții naționale cu rezultate bune.²⁶

²⁶ Mai multe informații despre:



Pagina web

<https://www.petrarcapadrepio.it/>



Pagina de Facebook

<https://www.facebook.com/pages/category/Public-School/Istituto-Secondario-di-Primo-Grado-Petrarca-Padre-Pio-San-Severo-103223521721721/>

IMNUL PROIECTULUI

SURSA NOASTRĂ - CEA MAI BUNĂ ALEGEREA

*În valea Frushka gora
este locul meu,
lângă malurile Dunării
un spatiu minunat.
Satul meu nu are mare,
dar pe Dunăre poți fi.
Puteți petrece un timp minunat
și, pe râu, te simți atât de bine.
O parte a râului
se transformă într-un izvor,
și dă apă proaspătă
că poți bea.
Bea apă proaspătă
cu minerla bogat,
și vei simți
foarte sanatos.
Fiind un sănătos
este cel mai important lucru
asta e apa curata
întotdeauna poate aduce.
Locul meu nu are mare,
dar, bucurându-se de râu
fericit vei fi!*

Anastasija Oljača



GUARDIANI DELLA TERRA DEL 21 SECOLO



RINGRAZIAMENTI

Elenchiamo le persone che direttamente e indirettamente sono state coinvolte e le ringraziamo per il loro contributo.²⁸

²⁸ Clausola: „Tutti gli annunci o gli annunci relativi all'Attività Chiave, emessi dall'utente insieme o individualmente in qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo, devono dimostrare che: riflettono esclusivamente le opinioni dell'autore; La Commissione non è responsabile dell'uso che può essere fatto delle informazioni ivi contenute.” Tempus Foundation e Commissione Erasmus+.

PARTECIPANTI AL PROGETTO:

Scuola Elementare „Braca Grulovic“, Beska, Repubblica Serbia

Ginnasio „Elena Farago“, Craiova, Repubblica Romania

l'Istituto Superiore „Petrarca - Padre Pio“, San Severo, Repubblica Italia



„How wonderful it is that no one has to wait a moment to start improving the world.“

Anne Frank

INTRODUZIONE

Cari docenti e naturalisti, di fronte una manuale creato come prodotto del lavoro di docenti e associati nell'ambito del progetto internazionale "21st century EARTH guardians" del programma Erasmus+, proposto dalla Tempus Foundation.

Il manuale è stato creato con il desiderio di completare il contenuto delle attività riguardanti gli ecosistemi acquatici e la loro tutela, e le stesse sono state realizzate in natura, all'aperto, nei cortili delle scuole e in classe.

Le attività sono state selezionate attentamente e descritte in dettaglio, con molte informazioni e linee guida per essere facilmente riprodotte e per incontrare gli obiettivi principali di apprendimento e i compiti scientifici per un insegnamento a tutto tondo. L'intento principale è stato per gli studenti quello di apprendere attraverso le attività e il progetto stesso in modo da acquisire una conoscenza dei valori ambientali della natura che li circonda, della ricchezza e dell'importanza delle risorse naturali, e infine per accrescere in loro la consapevolezza di tutelare e proteggere l'acqua e gli ecosistemi acquatici così come la natura in generale.

Il nostro augurio è che questo manuale possa essere utilizzato nel vostro lavoro, per scoprire nuove possibilità e idee insieme ai ragazzi, per crescere nuove generazioni di guardiani della natura e dei suoi tesori.

Autori, 2021. ani

SUL PROGETTO

Il progetto „Guardiani della Natura del 21° secolo” è un progetto internazionale realizzato nell'ambito del programma Erasmus+, finanziato dalla Fondazione Tempus. I partecipanti a questo progetto sono una scuola di Serbia, Romania e Italia. La scuola coordinatrice è la Scuola Elementare „Braca Grulovic” di Beska (Serbia), mentre le scuole partner sono il Ginnasio „Elena Farago” di Craiova (Romania) e l'Istituto Superiore „Petrarca - Padre Pio” di San Severo (Italia). I membri del progetto erano due insegnanti per ogni scuola con cinque studenti permanenti coinvolti, ma il numero di studenti è cambiato nell'attuazione delle attività del progetto e l'obiettivo era certamente quello di includere e coinvolgere il maggior numero possibile di studenti.

Il progetto è volto a promuovere l'importanza della conservazione ambientale, con particolare attenzione alla vulnerabilità e alla protezione degli ecosistemi acquatici situati nei pressi della scuola partecipante. Attraverso un progetto biennale (2019-2021) e tre mobilità, abbiamo voluto scoprire nuovi metodi e modi di lavorare con gli studenti nelle nostre scuole, al fine di evidenziare i problemi che affrontiamo ogni giorno quando si tratta di inquinamento idrico e lo stato degli ecosistemi acquatici.

La prima mobilità - 1. Lab Camp è avvenuta in Serbia, in tre località (la riserva naturale speciale „Zasavica”, la riserva naturale speciale „Koviljsko-petrovaradinski rit” e Karlovacki dunavac, a Sremski Karlovci e sulla riva del Danubio vicino a Beska). Durante i laboratori di tre giorni (10, 14, 27 maggio 2021), il programma ha visto la partecipazione di 15 studenti delle classi 6, 7 e 8, tre insegnanti della scuola primaria „Braca Grulovic” in Serbia e 2 docenti professionisti. Sfortunatamente, studenti e insegnanti in Romania e in Italia non hanno potuto partecipare alle attività di persona a causa della situazione epidemiologica con *COVID 19*, quindi hanno seguito il programma attraverso la piattaforma Internet di *Google Meet*.

Attività di realizzazione - 1. Lab Camp:



La seconda mobilità - 2. Lab Camp è stata effettuata in Romania, nella zona montuosa di Kalimanesti Caculata (vicino al Parco Nazionale di Kozia). Durante i cinque giorni di permanenza (4-8 ottobre 2021), hanno partecipato al programma 9 studenti e 5 insegnanti provenienti da Serbia e Romania, mentre 15 partecipanti dall'Italia hanno seguito il programma attraverso la piattaforma Internet di *Google Meet*.

Attività di realizzazione - 2. Lab Camp:



La terza mobilità - 3. Lab Camp si sono svolti in Italia, sulla costa adriatica. Durante i cinque giorni di permanenza (29 novembre - 3 dicembre 2021), gli studenti hanno conosciuto la biodiversità del mare e il particolare ecosistema salino. Hanno avuto l'opportunità di conoscere la pesca tradizionale e vedere così l'importanza delle risorse naturali e l'economia di sfruttamento di questo importante tesoro naturale. Al programma hanno partecipato 16 studenti, 6 insegnanti provenienti da Serbia, Romania e Italia. Questa è l'ultima mobilità del progetto, ma la prima a cui tutti i partecipanti al progetto hanno partecipato dal vivo.

Attività di realizzazione - 3. Lab Camp:





Sebbene tutti e tre i campi di laboratorio fossero diversi, il risultato è stato lo stesso. Vale a dire, molto è stato imparato, l'interesse degli studenti per gli ecosistemi acquatici è aumentato, gli insegnanti sono incoraggiati a creare nuovi progetti nelle loro scuole, nonché a sviluppare questa idea e dare alle generazioni future un approccio completamente nuovo all'istruzione, che è l'obiettivo principale I progetti Erasmus stessi.

Oltre a quanto sopra, importanti risultati e valori emersi durante il progetto sono il logo e l'inno unici progettati dagli studenti, che sono stati parte integrante di tutti i documenti e le attività all'interno del progetto. Questo manuale combina e presenta attività durante l'attuazione di campi di laboratorio e metodi di lavoro con gli studenti nel campo della protezione ambientale. Il libro di testo può essere un buon motivo per migliorare ulteriormente il lavoro degli educatori, per implementare ulteriormente i progetti nelle scuole, per sviluppare ulteriormente la cooperazione, la consapevolezza interculturale e diffondere la tolleranza.

È molto importante che gli studenti e i loro colleghi, dopo aver attraversato campi e attività di laboratorio, siano formati per essere veri piccoli compagni educatori e per rendersi conto dell'importanza dei valori naturali che li circondano, della ricchezza e dell'importanza delle risorse naturali. Infine, hanno sviluppato una consapevolezza della conservazione e protezione dell'acqua e degli ecosistemi acquatici e della natura in generale.

Attraverso questo progetto, noi educatori abbiamo appena iniziato e abbiamo lanciato un piccolo appello per la crescita e lo sviluppo futuri delle future generazioni di conservatori della natura per il 21 secolo. Quindi, trova un tema adatto, scegli un luogo all'aperto e la magia verrà naturale. Qualcosa di nuovo, duraturo e creativo è la strada per il successo e questa è esattamente la strada che abbiamo seguito.





ATTIVITÀ

INTRODUZIONE

Quanto segue è una descrizione del 12 attività realizzate durante la mobilità in tutti e tre i paesi partecipanti al progetto. Ogni attività è numerata e mette in evidenza lo scopo, i compiti, i concetti chiave, i materiali necessari, la durata, la descrizione accurata e le foto che mostrano come implementare.

AUTORI:

*Gorana Drobac, Djurdjica Janjic, Nada Dzamic Sepa, Adriana Cetateanu,
Mariachiara Giarnetti, Svjetalana Dobric, Ljiljana Tanovic*

1. L'IDENTITÀ DELLA PALUDE

Discutere con gli studenti della diversità della flora e della fauna negli ecosistemi acquatici e nelle zone umide, il ruolo e la connessione di alcune piante e animali in questo habitat.



SCOPO DELL'ATTIVITÀ:

Introduzione alle specie vegetali e animali dell'ecosistema acquatico (zona umida), creando un buon clima di lavoro.



RISULTATI ASPETTATI:

Dopo l'attività, lo studente sarà in grado di:

- osservare e riconoscere le specie base di piante e animali che vivono nel tipico ecosistema acquatico;
- descrive le caratteristiche di base dei rappresentanti tipici;
- scambiare e integrare esperienze con gli amici.



PAROLE CHIAVE:

Zone umide e zone umide, uccelli, piante acquatiche.



LUOGO DI PRODUZIONE:

Un canale, un fiume o parte di un bene naturale protetto.



DURATA:

20 minuti



MATERIALI RICHIESTI:

Schede illustrate con piante e animali caratteristici di ambienti umidi e umidi, clip.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ:

Dividete gli studenti in coppie. Appendi un biglietto con l'immagine di una certa pianta o animale sul retro di tutti gli studenti. Il compito di ogni studente è quello di rivelare la propria identità (pianta o animale) ponendo una domanda al proprio partner. Quando si indovina l'identità, c'è un cambio di ruolo e poi un altro studente indovina l'identità. Quando entrambi i membri della coppia indovinano la loro identità, arrivano per nuove carte.



RACCOMANDAZIONE:

Spiega ai partecipanti che fanno solo domande sì o no (invece di di che colore è la mia pelliccia, usa la domanda se la mia pelliccia è bianca) e che non dovrebbero usare nomi di animali o piante nelle domande (invece di un coniglio), usa Sono un animale a quattro zampe. Incoraggia la partecipazione e aiutali a porre domande.



FOTOGRAFIE:



2. RICERCATORI IN AZIONE

Con un giro comune della terra e un'analisi delle caratteristiche degli individui osservati, concludiamo sulla diversità del mondo vivente della comunità acquatica, le somiglianze e le differenze tra gli esseri viventi.



SCOPO DELL'ATTIVITÀ:

Conoscere l'ambiente dell'ecosistema acquatico e gli esseri viventi che vivono nell'area acquatica.



RISULTATI ASPETTATI:

Dopo l'attività, lo studente sarà in grado di:

- riconosce le principali specie di piante e animali che vivono nel tipico ecosistema acquatico;
- utilizza diversi metodi per prelevare campioni da determinati gruppi di esseri viventi;
- comprendere l'importanza di alcune specie e il loro ruolo nelle zone umide e nelle zone umide;
- presenta e argomenta i risultati del suo lavoro di ricerca.



PAROLE CHIAVE:

Uccelli, piante acquatiche, flora e fauna costiere, insetti, cicli di sviluppo.



LUOGO DI PRODUZIONE:

Un canale, un fiume o parte di un bene naturale protetto.



DURATA:

90 minuti. Regolare l'ora in base all'area o al numero di studenti.



MATERIALI RICHIESTI:

Taccuino o elenco delle specie ritrovate, penna, binocolo, lente d'ingrandimento, scatole o bicchieri per raccolta campioni, mollette, pinzette, chiavi di vario tipo per la determinazione di piante e animali, quaderni con immagini, foto con specie caratteristiche, macchina fotografica o cellulare. Assegnare l'attrezzatura in base ai requisiti di carico.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ:

Gli studenti dotati di attrezzatura adeguata esplorano l'ambiente divisi in due gruppi. Un gruppo è responsabile dell'osservazione della superficie dell'acqua, delle aree poco profonde e dello spazio aereo sopra l'acqua, mentre l'altro gruppo osserva tutte le parti della costa. Fanno commenti sulla lista di controllo. Successivamente avviene uno scambio di osservazioni e si evidenziano esemplari tipici (dal regno delle piante, degli animali, dei funghi).



RACCOMANDAZIONE:

Gli studenti più grandi possono avere i propri diari di cui tenere traccia (quale specie è stata trovata, quanti individui sono stati registrati, inserire i dati sulla data, l'ora della ricerca, tenere traccia di alcuni giorni, ecc.) ed essere divisi in diversi gruppi che si specializzerebbe solo nell'osservazione di uccelli, insetti e piante. L'insegnante può creare fogli di lavoro (liste di controllo) per gli studenti più giovani.



FOTOGRAFIE:



3. ANALIZZIAMO ACQUA

Introduzione alle proprietà fisico-chimiche dell'acqua e determinazione dei valori di pH di vari campioni di acqua.



SCOPO DELL'ATTIVITÀ:

Analisi di diversi campioni di acqua per identificare la presenza di inquinamento e prevedere l'ulteriore sviluppo degli ecosistemi acquatici.



RISULTATI ASPETTATI:

Dopo l'attività, lo studente sarà in grado di:

- determinazione delle proprietà fisiche e chimiche dell'acqua;
- eseguire la procedura di analisi dell'inquinamento idrico;
- tabulare e argomentare i risultati del lavoro sperimentale;
- individuare il tipo di inquinamento delle acque;
- trarre una conclusione dopo l'analisi.



PAROLE CHIAVE:

Proprietà fisiche dell'acqua, valore del *pH*, indicatori, tipo di inquinamento organico.



LUOGO DI PRODUZIONE:

Proprietà fisiche dell'acqua, valore del *pH*, indicatori, tipo di inquinamento organico.



DURATA:

45 minuti. Regolare il tempo in base al numero di studenti e campioni.



MATERIALI RICHIESTI:

Foglio di istruzioni per testare le proprietà fisiche dei campioni d'acqua²⁹, penna, 3 provette, portaprovette, bicchieri da laboratorio con campioni d'acqua (acqua di rubinetto; acqua del Danubio; acqua di fogna), bacchetta di vetro, gocciolatoio, blu di metilene e cartina tornasole (indicatori).

²⁹ Si trova nell'appendice del manuale.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ:

Gli studenti esaminano prima le proprietà fisiche dei campioni d'acqua osservando campioni d'acqua da bicchieri di laboratorio. Innanzitutto, osservano la trasparenza dei campioni e immettono il numero ordinale di caratteristiche nella tabella per un particolare campione. Successivamente, esaminano le altre proprietà (colore, odore, superficie dell'acqua) e immettono i valori del campione secondo lo stesso principio. Riassumere quindi i valori nelle colonne per ogni campione e nella legenda confrontare i risultati ottenuti con i valori di riferimento (acqua pura, acqua parzialmente inquinata e acqua inquinata). Sulla base del confronto, traggono una conclusione sui campioni di acqua. Per confermare i risultati delle proprietà fisiche, gli studenti si avvicinano all'analisi chimica dei campioni d'acqua. Dai becher, i campioni vengono versati in provette e vengono aggiunte alcune gocce di blu di metilene, un reagente che indicherà la presenza di composti organici nei campioni. I campioni vengono posti in una rastrelliera e dopo un certo tempo (10 minuti) il colore cambia da blu a incolore. Se il metilene cambia colore dal blu al blu, è un chiaro indicatore della presenza di composti organici. La seconda parte dell'esercizio prevede la determinazione del tipo di ambiente campione (acido, neutro e basico) utilizzando la cartina di tornasole. Gli studenti prendono la cartina di tornasole, la mettono in provette e controllano il colore della cartina di tornasole. Se la cartina tornasole cambia colore da blu a rosso, viene confermato il mezzo acido del campione e se cambia da rosso a blu, viene confermato il mezzo basico del campione. Dopo il lavoro sperimentale, discutere con gli studenti i cambiamenti osservati.



TRA I LE PRINCIPALI CONCLUSIONI:

Nella prima parte dell'esercizio, la presenza di composti organici indica una mancanza di ossigeno e indica un inquinamento idrico di tipo organico, che può indicare l'ulteriore sviluppo dell'ecosistema acquatico. Determinando il campione medio, si può determinare se il campione di acqua è stato prelevato da un ecosistema acquatico ricco di fauna selvatica o se si tratta di un campione di acqua distillata. Vale a dire, l'ambiente leggermente acido consente lo sviluppo della vegetazione, che determina lo sviluppo della flora e della fauna di accompagnamento.



RACCOMANDAZIONE:

Questi esperimenti possono essere eseguiti dagli studenti in modo indipendente sotto la supervisione e la buona istruzione degli insegnanti, possono lavorare in gruppi dopo campioni o in coppia. Per testare il valore esatto dell'acidità dell'ambiente, è meglio utilizzare un pH metro o una cartina indicatrice con i valori corretti.



FOTOGRAFIE:



4. SALE NELL'ACQUA?

Attraverso l'esperimento di misurazione della conducibilità elettrica (EC) in diversi campioni di acqua dimostreremo la concentrazione di sale nell'acqua.



SCOPO DELL'ATTIVITÀ:

Conoscere uno dei modi per dimostrare la concentrazione di sale nell'acqua con l'aiuto della conducibilità elettrica e collegare la quantità di sale con il grado di inquinamento dell'acqua e le possibilità di utilizzare l'acqua per la crescita delle piante e sviluppo.



RISULTATI ASPETTATI:

Dopo l'attività, lo studente sarà in grado di:

- aspira autonomamente l'acqua e maneggia uno strumento di misura (conduttimetro);
- osservare e confrontare la relazione tra concentrazione salina, conducibilità elettrica e grado di inquinamento dell'acqua;
- presenta e argomenta i risultati del suo lavoro di ricerca;
- comprendere l'importanza della conservazione dell'acqua per la produzione agricola.



PAROLE CHIAVE:

Concentrazione salina, conducibilità elettrica, inquinamento dell'acqua, dissociazione, ioni.



LUOGO DI PRODUZIONE:

Un canale, fiume o parte di una risorsa naturale protetta, in un'aula scolastica o in un laboratorio o in uno degli impianti di trattamento delle acque.



DURATA:

30 minuti senza prelievi d'acqua.



MATERIALI RICHIESTI:

5 tazze per campioni d'acqua, quantità uguale di diversi tipi di acqua (ad esempio, 200ml di acqua distillata; acqua di rubinetto; acqua di fiume; acqua proveniente da un corpo idrico altamente inquinato; campione con sale da cucina disciolto); conduttometro; carta per appunti, matita, tovagliolo, utensili da cucina.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ:

Descrizione dell'attività: L'insegnante introduce gli studenti alle considerazioni introduttive, spiega i concetti e le leggi corrispondenti, quindi gli studenti preparano campioni, eseguono un esperimento e traggono le conclusioni. Gli studenti possono essere divisi in gruppi. Ogni gruppo dovrebbe testare il proprio campione d'acqua e trarre conclusioni e presentarlo a tutti in seguito. In 5 bicchieri versare diversi tipi di acqua, nell'ultimo campione sciogliere in acqua 1 cucchiaino di sale da cucina. Utilizzando un conduttimetro, gli studenti misurano la conducibilità elettrica in un campione d'acqua e inseriscono i risultati su carta. Quando ogni gruppo effettua una misurazione, i risultati vengono confrontati e vengono tratte le conclusioni.



CONSIDERAZIONE INIZIALE

Le piante assorbono acqua e minerali dal terreno. Inoltre, c'è una certa concentrazione di sali disciolti nel terreno. La presenza di grandi quantità di sale nel suolo è uno dei più gravi fattori limitanti per la crescita e la produzione delle colture, soprattutto nelle regioni aride. Si stima che oltre il 20% dei terreni agricoli in tutto il mondo contenga sale a sufficienza per causare stress alle colture. L'elevata concentrazione di sale influisce negativamente sulla germinazione, crescita e sviluppo delle piante, in quanto aumenta il potenziale osmotico dell'ambiente esterno, che impedisce il normale assorbimento dell'acqua e porta anche a cambiamenti nella disponibilità delle sostanze di riserva. Se la pianta assorbe sali, possono accumularsi nello spazio intercellulare e in diverse parti delle cellule, il che può portare all'inattivazione di vari enzimi e danni alla superficie delle membrane cellulari, che influiscono negativamente sulla crescita e sullo sviluppo delle piante. Tuttavia, le piante sviluppano tolleranza alla maggiore quantità di sale nel suolo a diversi livelli, come morfologia, trasporto di membrana, processi biochimici (Đelić et al., 2017)



COME POSSIAMO DIMOSTRARE LA CONCENTRAZIONE DI SALE NELL'ACQUA?

La conducibilità elettrica è una misura che mostra come una determinata sostanza conduce l'elettricità, cioè come la quantità di sale influisce sulla conduttività elettrica. Vale a dire, misurando l'EC, misuriamo la presenza di sale e possiamo monitorare i nutrienti disponibili per le piante. Maggiore è la concentrazione di sale, maggiore è la CE. La CE viene misurata con un conduttimetro e l'unità di conducibilità elettrica è $\mu S / cm$ (micro Siemens per centimetro).



PERCHÉ LA CE È CORRELATA ALLA QUANTITÀ DI SALE DISCIOLTO?

Ciò è dovuto al fatto che il sale da cucina si decompone in ioni carichi quando posto in soluzione, cioè si dissipa. Sappiamo che gli ioni aiutano a trasferire una carica elettrica attraverso una sostanza.





CONCLUSIONI:

L'acqua distillata, l'acqua di rubinetto e l'acqua di fiume hanno una bassa concentrazione salina, cioè hanno una bassa conducibilità elettrica, mentre l'acqua inquinata e l'acqua in cui si scioglie il sale da cucina hanno valori di conducibilità elettrica elevati, cioè l'aumento esponenziale è notevole, anche maggiore. maggiore è la concentrazione di sale, maggiore è la conduttività elettrica. L'acqua con un'elevata concentrazione di sale non è adatta per l'irrigazione o per qualsiasi altro uso. È anche importante sottolineare che la natura ha una soluzione perché, più precisamente, le piogge naturali diluiscono la quantità di sale e aiutano così le piante a non "bruciare" dall'eccesso che c'è nel terreno.



RACCOMANDAZIONE:

I campioni d'acqua possono essere preparati in anticipo. Puoi anche incoraggiare la discussione su quanta acqua inquinata abbiamo, com'è l'agricoltura nella nostra zona, quali sono i principi di irrigazione e irrigazione delle aree coltivate, cosa accadrà alla produzione alimentare in futuro se avremo corsi d'acqua inquinati, ecc..



FOTOGRAFIE:



5. BIOINDICATORI

Attraverso il lavoro sul campo e in laboratorio con gli studenti, cercheremo di effettuare una valutazione ecologica della qualità dell'acqua utilizzando la fauna selvatica come bioindicatore.



SCOPO DELL'ATTIVITÀ:

Effettuare una valutazione ecologica della qualità dell'acqua utilizzando la fauna di fondo come bioindicatore.



RISULTATI ASPETTATI:

Dopo l'attività, lo studente sarà in grado di:

- osserva la grande diversità e le caratteristiche fondamentali della fauna di fondo (macroinvertebrati bentonici) delle nostre acque;
- comprendere l'importanza dei macroinvertebrati bentonici nelle catene alimentari, nonché il loro ruolo di bioindicatori;
- utilizza diverse capacità di elaborazione del campione;
- utilizzare correttamente le chiavi per determinare gli organismi;
- scambiare e integrare esperienze con gli amici;
- presentare e presentare argomentativamente i risultati del proprio lavoro di ricerca.



PAROLE CHIAVE:

Bioindicatori, macroinvertebrati, benthos, qualità dell'acqua

LA PRIMA PARTE DELL'ATTIVITÀ

Prelievo di campioni di fauna di fondo.³⁰



LUOGO DI PRODUZIONE:

Un canale, un fiume o parte di un bene naturale protetto.



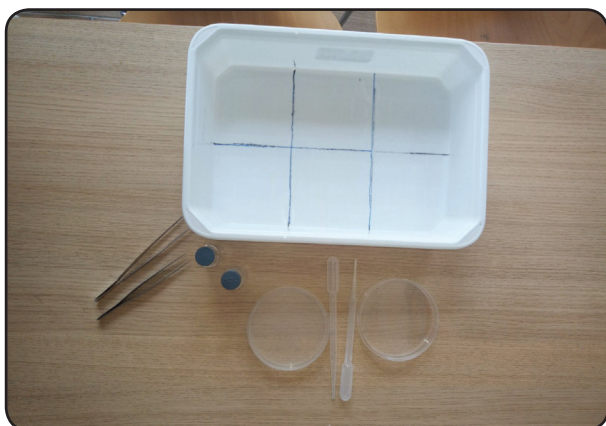
DURATA:

Poche ore.



MATERIALI RICHIESTI:

Tutto il materiale necessario per prelevare e lavorare il materiale può essere acquistato, ma molti pezzi possono essere realizzati anche da studenti o con l'aiuto di un insegnante. Per il campionamento sul campo, hanno bisogno di un registro di campo per registrare i dati di base del campo (coordinate geografiche, tipo di substrato), matite di grafite e pennarelli impermeabili, e quindi una griglia a mano di 25 × 25cm, maglia di 250 o 500 µm di diametro, diverse bottiglie di plastica, secchi, contenitori in plastica utilizzabili per il risciacquo dei materiali in campo, alcool 96%. Gli studenti possono creare una rete manuale con l'aiuto di un insegnante o di un genitore. È importante che il diametro della rete sulla tela sia 250 o 500 µm, la maniglia può essere in legno o metallo e il telaio metallico per resistenza. Sarebbe bene se il telaio potesse essere rimosso dalla maniglia per un più facile trasporto al punto di campionamento. Un setaccio con lo stesso diametro di maglia può essere utilizzato al posto di una rete di campionamento manuale.



³⁰ L'intera attività e i materiali necessari sono stati presi dalla tesi di laurea "Progetto di insegnamento della biologia sull'esempio della ricerca idrobiologica nel sito Karlovački dunavac (Sremski Karlovci)", l'autrice Ivana Vujović.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ:

Il fieldwork deve essere ben organizzato in anticipo e i compiti assegnati agli studenti: alcuni studenti possono lavorare con una rete; uno studente può inserire i dati nel registro di campo; alcuni studenti sono in grado di leggere dati (coordinate geografiche, ecc.), alcuni di loro possono contenere un secchio, altri possono contrassegnare le bottiglie del campo. In ogni caso, i compiti per gli studenti dovrebbero essere chiari e precisi, in modo che non ci siano errori nel lavoro sul campo. Ogni studente dovrebbe avere alcune delle responsabilità e dei compiti che svolge da solo o come parte di un gruppo. Poiché alcuni studenti saranno in acqua, va ricordato che sono adeguatamente addestrati per questo tipo di terreno. Il campione viene prelevato utilizzando una rete a manico lungo, che viene calata nell'acqua fino al fondo e fatta oscillare con essa. È necessario prelevare campioni in più luoghi in modo che ogni gruppo durante il suo successivo lavoro in classe abbia un proprio campione che non sia identico ai campioni di altri gruppi. I campioni di rete sono posti in bottiglie di plastica che sono state precedentemente contrassegnate con la data e il nome del sito. Nelle bottiglie campione viene versato il 96% di alcol e acqua. Al termine del lavoro sul campo, i campioni vengono trasferiti in frigorifero, quindi lavati, smistati e identificati. Questo non va fatto subito dopo il campo, i campioni possono stare in frigorifero per qualche giorno.



RACCOMANDAZIONE:

Il campionamento per le esigenze di tale ricerca è meglio segnalato alla fine della stagione primaverile, perché quindi le larve di insetti che vivono sul fondo degli ecosistemi acquatici sono le più grandi e anche le più facili da identificare. Tali contenuti possono essere elaborati a diversi livelli - nelle scuole primarie e secondarie, nonché nelle classi aggiuntive e nelle sezioni biologiche e ambientali, poiché il livello di complessità e attuazione delle attività può essere adattato all'età, al livello di conoscenza e alle abilità degli studenti.

LA SECONDA PARTE DELL'ATTIVITÀ

Analisi del campione e test della qualità dell'acqua.



LUOGO DI PRODUZIONE:

Laboratorio o aula.



DURATA:

120 minuti.



MATERIALI RICHIESTI:

Fogli di istruzioni, vassoi di smistamento (pareti profonde), pinzette, flaconi di vetro per il confezionamento di organismi di prova, carta per la stampa dei dati, matita di grafite o pennarello impermeabile, setaccio, contenitori di plastica, chiavi per identificare i gruppi trovati, foglio di istruzioni per la registrazione di gruppi di organismi trovati nel campione e la registrazione dei risultati e le successive analisi.³¹



DESCRIZIONE ATTIVITÀ:

Lavoro pratico degli studenti in classe. Dividere il gruppo in sottogruppi più piccoli (max. 4 studenti). Ogni gruppo ha ricevuto una propria parte del campione o l'intero campione (se più di uno è stato prelevato in campo) di cui è responsabile e che elaborerà. Il loro compito è quello di lavare il campione, isolare gli organismi, selezionarli e identificarli e registrare nei libri di lavoro i gruppi di organismi che hanno trovato, seguito dall'uso dell'indice di tolleranza. Sulla base dei risultati che hanno ricevuto secondo le istruzioni, determineranno la qualità dell'acqua. Tutti i passaggi per questa parte sono spiegati gradualmente nei fogli di istruzioni.

³¹ Chiavi di identificazione, fogli di istruzioni e una descrizione dell'analisi della qualità dell'acqua sono allegati a questo manuale.



FOTOGRAFIE:



6. FANTASTICI FILTRI

Attraverso modelli di diversi tipi di substrati e rappresentazioni di habitat, eseguiremo la filtrazione dell'acqua ed evidenzieremo l'importanza degli habitat nelle zone umide.



SCOPO DELL'ATTIVITÀ:

Sottolineare l'importanza delle zone umide come i migliori filtri naturali per l'acqua e l'importanza della loro conservazione per ridurre l'inquinamento e preservare la biodiversità a tutti i livelli.



RISULTATI ASPETTATI:

Dopo l'attività, lo studente sarà in grado di:

- eseguire un semplice esperimento;
- confrontare e spiegare, ad esempio, i tipi di habitat e il loro ruolo nella purificazione dell'acqua;
- comprendere l'importanza della vegetazione nella depurazione delle acque;
- presenta e argomenta i risultati del suo lavoro;
- scambiare e integrare esperienze con gli amici.



PAROLE CHIAVE:

Zone umide, filtrazione dell'acqua, servizi ecosistemici.



LUOGO DI PRODUZIONE:

Aula



DURATA:

30 minuti se l'insegnante prepara il materiale. Se gli studenti si stanno preparando, è necessario più tempo. Proposta 90 minuti.



MATERIALI RICHIESTI:

Bisturi, 3 bottiglie di plastica da 2 l, che taglieremo, e imiteranno tre tipi: habitat, terreno, frazioni più grandi, ciottoli, ramoscelli e foglie cadute, nonché parte della terra con piante, tre bottiglie tagliate di 15cm di altezza, tre funi e acqua inquinata. La visualizzazione del materiale richiesto è mostrata nella figura sottostante.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ:

Introdurre gli studenti a tre tipi di habitat: 1. habitat senza vegetazione; 2. l'habitat di grandi parti della terra, foglie cadute e ramoscelli; 3. habitat umido con vegetazione. Versare acqua contaminata in ogni habitat. L'acqua filtrata apparirà in queste piccole tazze. L'acqua più scura appare nel bicchiere 1, con una grande quantità di terra; 2. La nostra acqua è un po' più luminosa e trasparente; 3. mentre nel terzo l'acqua è la più pura. Chiedi agli studenti di trarre delle conclusioni. Le piante e i loro apparati radicali rallentano il flusso dell'acqua e così i sedimenti e molte particelle chimiche affondano sul fondo degli habitat umidi. Le foglie e le radici assorbono i rifiuti nutritivi, mentre altri rifiuti vengono intrappolati nel terreno e decomposti dai microrganismi che vi abitano. Quando l'acqua si sposta da un habitat umido a canali, laghi o altri corpi idrici, è molto più pulita. È importante notare che l'apparato radicale delle piante trattiene anche le particelle del suolo e quindi previene l'erosione del suolo, che è anche una caratteristica inestimabile delle zone umide. Puoi anche menzionare che l'uomo, basandosi sulla reputazione delle zone umide, ha realizzato sistemi di filtrazione dell'acqua artificiali



RACCOMANDAZIONE:

Puoi dividere gli studenti in gruppi e dare loro istruzioni per preparare modelli di habitat e filtrare l'acqua da soli, quindi presentare al gruppo ciò che hanno fatto e quali sono le conclusioni.



FOTOGRAFIE:



7. FABBRICA DI PURIFICAZIONE DELL'ACQUA

Lavorando in gruppo su un modello di filtrazione dell'acqua, gli studenti noteranno facilmente che l'acqua può essere purificata, ma che bisogna stare attenti a non produrre inquinamento.



SCOPO DELL'ATTIVITÀ:

Comprendere il processo di filtrazione e la sua importanza per il trattamento delle acque reflue.



RISULTATI ASPETTATI:

Dopo l'attività, lo studente sarà in grado di:

- concepisce lo sviluppo di un modello di filtrazione dell'acqua;
- presenta e argomenta i risultati del suo lavoro;
- scambiare e integrare esperienze con gli amici.



PAROLE CHIAVE:

Filtrazione dell'acqua, azione protettiva.



LUOGO DI PRODUZIONE:

Un canale, un fiume o parte di un bene naturale protetto.



DURATA:

90 minuti.



MATERIALI RICHIESTI:

Bicchieri di plastica, stuzzicadenti, bastoncini di legno, gomme per cancellare, cotone idrofilo, asciugamani.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ:

Descrizione dell'attività: Il compito degli studenti è quello di progettare la migliore soluzione del modello di filtrazione dell'acqua ("impianto di depurazione dell'acqua") in gruppi e con l'ausilio di materiali specifici e limitati. È necessario dividere gli studenti in gruppi di tre e dividerli con una serie di materiali (elencati nella sezione precedente). Chiedi agli studenti di trovare un posto adatto in classe, per stare da soli, in modo da non interferire con gli altri nel loro lavoro. Dopo aver annunciato le istruzioni, concedi agli studenti 45 minuti per progettare il modello della "fabbrica dell'acqua".

Gli studenti si presentano i modelli l'un l'altro e testano ogni modello insieme a un campione di acqua sporca e fangosa. Dopodiché, annuncia la squadra vincitrice per la quale è stato assegnato un premio o una lode adeguati.



RACCOMANDAZIONE:

Gli studenti possono aggiungere altri materiali naturali, ma è importante che non ne chiedano di nuovi all'insegnante, ed è importante che cerchino di utilizzare tutti quelli esistenti. Invita gli studenti a presentare alcune delle azioni per proteggere gli habitat acquatici dall'inquinamento.



FOTOGRAFIE:



8. LA MIGRAZIONE DELLE CICOGNE

La realizzazione di questo gioco deve essere preceduta da un'introduzione informativa che porti lo studente in una situazione problematica, mentre il racconto/spiegazione che segue la sequenza degli eventi del gioco incoraggerà la riflessione sull'importanza delle riserve naturali e delle aree protette.



SCOPO DELL'ATTIVITÀ:

Sottolineare l'importanza delle aree protette durante le migrazioni degli uccelli.



RISULTATI ASPETTATI:

Dopo l'attività, lo studente sarà in grado di:

- indicare le condizioni necessarie per la vita del genere;
- segnalare i pericoli che incidono sulla sopravvivenza del genere e di altri uccelli migratori;
- spiegare l'importanza delle riserve naturali e delle aree protette nel preservare la biodiversità degli uccelli e di altri organismi;
- incoraggiare il dibattito sulle attività di conservazione degli uccelli migratori.



PAROLE CHIAVE:

Aree protette, migrazioni di uccelli.



LUOGO DI PRODUZIONE:

Un canale, un fiume o parte di un bene naturale protetto.



DURATA:

30 minuti.



MATERIALI RICHIESTI:

Da 3 a 5 hula hoop, cerchi in plastica.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ:

Descrizione delle attività: gli studenti conoscono il modo di vivere del genere e quindi lo determinano in modo pratico - attraverso il gioco. È stato stabilito un campo di gioco in modo

che si possa correre / vento in sicurezza, quindi agli studenti vengono assegnati i ruoli: ostacoli (acchiappa cicogne) - vento, freddo, altri animali, persone, ecc. mentre il resto sono cicogne. Ci sono una serie di cerchi sul terreno che rappresentano aree protette dove le cicogne non possono essere catturate, possono riposare. In un dato loop, le "cicogne" da un'estremità del campo dovrebbero "volare" in sicurezza all'altra, mentre sono ostacolate dai ricevitori che le inseguono e le catturano. Dopo ogni fase completata, ridurre gradualmente le aree protette.



RACCOMANDAZIONE:

Le "cicogne" catturate possono diventare nuovi cacciatori invece di fermare il gioco, e le circostanze in cui le cicogne si trovano durante la migrazione dovrebbero essere gradualmente rese più difficili rimuovendo le "aree protette".



FOTOGRAFIE:



9. LA SCOPERTA DELLA CITTÀ DI CALIMANESTI, ROMANIA E DELLE ACQUE BENEFICHE PER LA SALUTE

Discutere con gli studenti gli eventi post-vulcanici, noti come l'impalcatura dell'alone, che favorisce la formazione di fonti di anidride carbonica emesse all'interno della crosta. In quest'area sono quindi segnalate più di 1.500 sorgenti minerali di varia composizione chimica, dominanti le sorgenti carbonacee, bicarbonate, carbonatiche e ferruginose, e talvolta nella depressione, le sorgenti sulfuree.



SCOPO DELL'ATTIVITÀ:

Familiarizzare con quanto sia importante salvare l'ambiente e le acque naturali che apportano salute e curano tutti i tipi di malattie come il tratto digerente, i disturbi epatobiliari; Problemi ai reni e ai reni delle vie urinarie; Disturbi metabolici e nutrizionali; malattie reumatiche; Disturbi respiratori; Disturbi neurologici periferici.



COMPITO:

Gli studenti apprezzeranno la salute di cui possono beneficiare dall'utilizzo di queste fonti e dalla cura di varie malattie:



PAROLE CHIAVE:

Fonte, salute, acqua dura, alto contenuto di calcio e magnesio, sali.



LUOGO DI PRODUZIONE:

Calimanesti, Caciulata o varie sorgenti d'acqua.



DURATA:

2 ore.



MATERIALI RICHIESTI:

Prova di durezza dell'acqua.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ:

Dividere gli studenti in tre gruppi. Verrà analizzata l'acqua delle tre sorgenti. Un gruppo eseguirà prove sull'acqua di sorgente. L'altro gruppo registrerà i dati in una tabella. Il terzo gruppo confronterà le tre sorgenti, ovvero quella con l'acqua che contiene più minerali. I test di durezza dell'acqua

sono sotto forma di strisce che cambiano colore a contatto con l'acqua. La durezza dell'acqua è determinata in base alla scala ottenuta con i nastri acquistati. L'acqua dura è l'acqua che ha più di 7 gradi tedeschi. L'acqua dura è un'acqua che ha un alto contenuto di sali di calcio e magnesio.

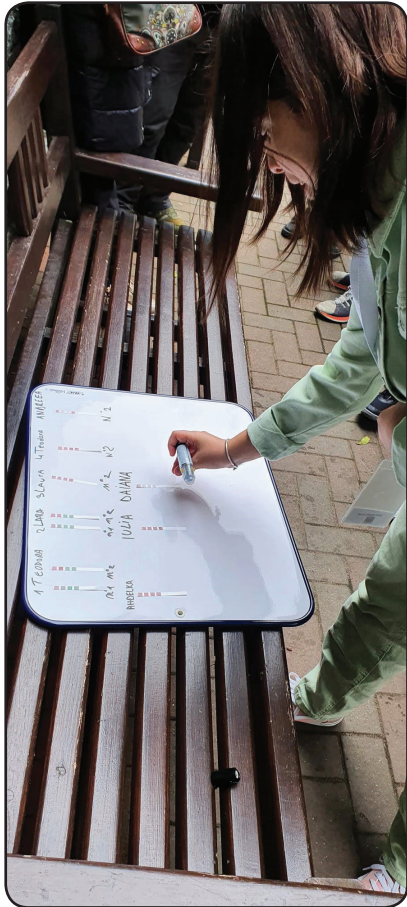


RACCOMANDAZIONI:

Il valore curativo delle sorgenti è pieno quando l'acqua sorgiva viene consumata dalla sorgente.



FOTOGRAFIE:



10. COME POSSIAMO FILTRARE L'ACQUA PRESA DIRETTAMENTE DA OLT



SCOPO DELL'ATTIVITÀ:

Quando l'unica opzione che hai è bere l'acqua da una pozzanghera fangosa sul ciglio della strada, è necessario chiedere un'azione, il che induce la maggior parte di noi ad agire con coraggio per sopravvivere. Fortunatamente, ci sono molti modi per rendere potabile quell'acqua imbevibile e non tutti questi modi implicano la purificazione dell'acqua con compresse o bottiglie per la sterilizzazione. Impariamo che il filtro ideale è il carbone attivo, perché rimuove le tossine dall'acqua senza separarla da sali e altri minerali importanti.



COMPITO:

Metti l'acqua di scarico nel filtro e osserva come esce alla base del filtro. Quanto è stato efficace il filtro nella pulizia dell'acqua? Annota ciò che hai notato Quanto tempo ci è voluto per filtrare l'acqua? Cosa è andato storto? Cosa si potrebbe migliorare?



PAROLE CHIAVE:

Filtri per caffè, carbone, pietre, terra, acqua, filtro.



LUOGO DI PRODUZIONE:

Calimanesti, vicino al fiume Olt.



DURATA:

60 minuti.



MATERIALI RICHIESTI:

Borraccia, forbici, elastico, ovatta, sabbia, carboni, sassi, terra, acqua, vetro.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ:

Taglia il fondo della bottiglia d'acqua. Acqua prelevata direttamente da Olt, sbriciolare un filtro da caffè e infilarlo nella parte superiore della bottiglia d'acqua, inserire sopra 6 batuffoli di cotone. Metti una tazza di sabbia nel bicchiere, una tazza di carbone nel bicchiere, una tazza di pietre nel bicchiere. Metti un altro filtro intorno alla parte superiore della bottiglia e chiudilo con un elastico. Metti la bottiglia in un bicchiere con il beccuccio rivolto verso il basso e versa il composto sporco

nella bottiglia. Progettare un filtro - Il sistema di filtrazione ha più fasi attraverso le quali il primo filtro consente il passaggio di residui più grandi, rispetto alle impurità o ai batteri. Utilizzerai strati simili nel filtro. Mescolare o livellare i materiali filtranti raccolti in alto.³²



RACCOMANDAZIONI:

Ci sono effetti dannosi delle attività umane sull'ambiente biofisico. L'obiettivo principale è attirare l'attenzione sul mantenimento di un ambiente pulito, su come mantenere un ambiente pulito, in particolare l'acqua, per simulare semplici passaggi che riducano l'impatto dei fattori negativi causati da materiali contraffatti o secondari.



FOTOGRAFIE:



³² Fogli di istruzioni sono collegati a questo attacco manuale.

11. SCOPRIAMO I TRABUCCHI

Parlare di una delle macchine da pesca più antiche per preservare l'ecosistema marino della costa adriatica. Quando siamo stati a Vieste, abbiamo visitato una delle macchine da pesca più antiche, il trabucco. Insieme ai mastri, Natale e Giuseppe, i nostri studenti hanno imparato a usarlo. Il trabucco è una costruzione massiccia in legno che consiste di una piattaforma ancorata alla roccia con grossi pali di pino di Aleppo proprio sul mare. Dalla piattaforma, due o più bracci (antenne) sono sospesi a parecchi metri dall'acqua e sostengono una grande rete.



SCOPO DELL'ATTIVITÀ:

Sensibilizzare gli studenti sull'importanza di preservare l'ambiente e di vivere nel rispetto dell'ecosistema marino della zona.



COMPITO:

- Gli studenti imparano a usare il trabucco.



PAROLE CHIAVE:

Specie di pesce, rete, vocabolario tecnico usato sul trabucco.



LUOGO DELL'ATTIVITÀ:

Sulla costa del promontorio del Gargano (Italia meridionale).



DURATA:

30 minuti.



MATERIALI RICHIESTI:

Nessuno.



DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Dividere gli studenti in due gruppi. Un primo gruppo muoverà l'argano per alzare la grossa rete. L'argano viene chiamato "ciuccio" in dialetto. Ci sono due argani sul ponte del trabucco. Il mastro trabbuccolante camminerà sull'antenna più lunga sospesa in mare per avvistare i banchi di pesce. Al suo segnale il primo gruppo inizierà a girare gli argani. Il secondo gruppo osserverà la grossa rete e con l'aiuto di un retino, "coppo", prenderà il pesce. Dopo la prima pescata, i due gruppi si scambiano di posto per effettuare una seconda pescata.



RACCOMANDAZIONI:

Ogni persona sul trabucco è importante per pescare. Quindi tutti i partecipanti devono usare la propria forza per muovere l'argano e per pescare.

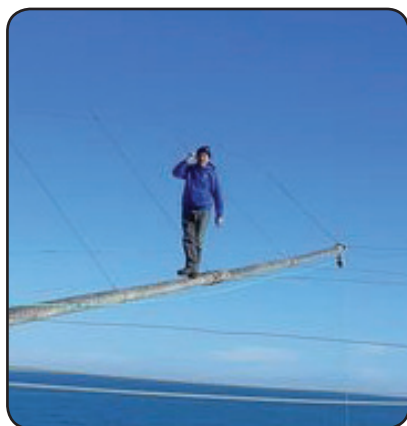


CONCLUSIONE:

Gli studenti hanno imparato che è difficile pescare in questo modo perché non sempre si prende il pesce. A volte dipende dalle condizioni del tempo, altre dalla scarsa quantità di pesce presente ormai nel Mare Adriatico.



FOTOGRAFIE:



12. COME SI CALCOLA LA SALINITÀ

La salinità misura la quantità di sale presente nell'acqua. Questa misurazione è fondamentale per ogni specie marina perché grazie ad essa si capisce se può vivere oppure no. La salinità varia in base alla profondità dell'acqua e al luogo. La salinità dell'acqua serve a determinare la concentrazione di sale disciolto in un campione di acqua. La salinità viene misurata per mantenere le terre salmastre, per determinare la sostenibilità delle acque potabili e per monitorare gli habitat acquatici. La concentrazione può essere misurata direttamente con l'evaporazione di un campione d'acqua e la misurazione dei Sali lasciati in deposito. Metodi più pratici per calcolare la salinità dell'acqua si basano sul rapporto tra la concentrazione degli ioni di sale e la conduttività elettrica, densità e indici di rifrazione.



COMPITO:

Definire i termini di clorinità e salinità dei campioni di acqua, stimare la salinità dei campioni di acqua con il metodo volumetrico, e riportare la salinità dell'acqua con la vita degli organismi.



PAROLE CHIAVE:

La salinità viene misurata in grammi di sale per chilogrammo di acqua. Per esempio la salinità di due dovrebbe essere uguale a due grammi di sale per ogni chilogrammo di acqua.



LUOGO DELL'ATTIVITÀ:

Le più grandi e vaste saline d'Europa, Margherita di Savoia (Italia meridionale).



DURATA:

60 minuti.



MATERIALI RICHIESTI:

100ml di flaconcini conici – 2 pipette da 10ml – 2 burette da 50ml – soluzione di nitrato d'argento AgNO_3 – soluzione di cromato di potassio al 5% - campioni di acqua (2 campioni di acqua diversi come l'acqua potabile e l'acqua delle saline)



DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Riempire la buretta con soluzione di nitrato di argento 0,01. Prendere 10ml di campione di acqua A in un flaconcino conico e aggiungere gocce di soluzione di cromato di potassio al 5%. Agitare il campione di acqua con la soluzione di AgNO_3 . Il punto finale è la comparsa del colore. Continuare fino a quando si ottengono valori concordanti. Potrebbe essere necessario farlo una seconda volta.

Registrare i risultati nella tabella dell'apposito quaderno.³³



RACCOMANDAZIONI:

Controllare che la propria buretta sia riempita completamente senza lasciare aria. Quindi aprire la buretta e versare dentro del nitrato di argento. La soluzione deve essere letta 0.



FOTOGRAFIE:



³³ Fogli di istruzioni sono collegati a questo attacco manuale.

LETTERATURA

- Вујовић, И. (2019). Пројектна настава биологије на примјеру хидробиолошког истраживања на локалитету Карловачки дунавац (Сремски Карловци). Мастер рад. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију. Нови Сад.
- Миленковић, Д., Јовановић, Љ., Димитријевић, Н., Драгин, И., Симин, Ђ., Милојевић, Т., Лазић, Ј. (2018). Цегер еколошких идеја - приручник. Покрет горана Новог Сада, Каирос. Нови Сад.
- Ђелић, Г., Бранковић, С., Сталетић, М., Миловановић, М., (2017): Утицај соли натријума на клијање семена и развој клијанца јечма (*Hordeum vulgare* L.), јаре сорте јадран. Зборник радова, Књига 1, 22. Саветовање о биотехнологији.

INFORMAZIONI SULLE SCUOLE PARTECIPANTI



Scuola Elementare „Braca Grulovic”

La scuola elementare „Braca Grulovic” si trova nel piccolo villaggio di Beska, che appartiene al comune di Indjija, che ha una posizione perfetta tra le due più grandi città della Serbia, Belgrado, la capitale, e Novi Sad. Prende il nome dai fratelli Acim e Nikola Grulovic, i primi pionieri più importanti del villaggio. La scuola è frequentata da 428 studenti, con due classi all'anno, ad eccezione delle classi terze e quarte, dove sono previste tre classi. Gli studenti hanno dai 6 ai 15 anni. Oltre alla lingua madre, gli studenti imparano altre due lingue straniere, inglese e tedesco.

La scuola dispone di un'aula digitale attrezzata attraverso il progetto „Scuola Digitale”, composta da quindici aule dotate di Internet, computer e proiettore, nonché di una biblioteca scolastica con oltre 7.000 libri, alcuni dei quali in inglese e tedesco. Gli insegnanti della nostra scuola sono molto creativi; riescono a realizzare idee diverse attraverso workshop, classi di progetto e attività extracurricolari (Nature Keepers, Domestic Life ...). Spesso utilizzano le tecnologie dell'informazione e della comunicazione ICT, ma alcuni di loro hanno ancora bisogno di aiuto. Tutti i nostri dipendenti sono esperti nel loro campo, pronti all'innovazione e aperti alla cooperazione. Sono impiegati un totale di 42 educatori, di cui 20 educatori insegnano superiori e 22 inferiori. Inoltre, quattro impiegati amministrativi sono molto importanti per noi.

La nostra scuola promuove anche la consapevolezza ambientale e uno stile di vita sano durante tutto l'anno scolastico. In collaborazione con la Croce Rossa dell'India, organizziamo corsi di primo soccorso in cui i nostri studenti hanno l'opportunità di imparare come aiutare gli altri e se stessi in situazioni di pericolo di vita. La scuola promuove uno spirito di tolleranza, comprensione, rispetto e interculturalità. Da più di 20 anni, la scuola ha avviato una partnership con una scuola tedesca, Maurus Gerle di Karlshuld (Baviera). Ogni due anni, 20 studenti e 3 insegnanti della scuola trascorrono cinque giorni con i loro coetanei in Germania, e in quell'occasione, nel miglior modo possibile, attraverso il gioco, il canto, la recitazione e la socializzazione, presentano il loro paese, cultura e lingua e conoscere il multiculturalismo, l'unità nella diversità e la tolleranza. Il team per la cooperazione internazionale e lo scambio di studenti ha il compito di organizzare la realizzazione della cooperazione internazionale e lo scambio di studenti.³⁴

³⁴ *Maggiori informazioni su:*



Pagina web

<http://beska.edu.rs/>



Pagina Facebook

<https://www.facebook.com/os.braca.grulovic/>



Account Instagram

https://www.instagram.com/braca_grulovic/



Liceo Scientifico „Elena Farago”

L'Istituto Superiore „Elena Farago” di Craiova è stato fondato nel 1978. Attualmente conta una scuola dell'infanzia, 21 classi della scuola primaria (frequentate da studenti dai 6 agli 11 anni) e 16 classi della scuola secondaria (frequentata da studenti dagli 11 ai 15 anni). La scuola dispone di aule adeguatamente attrezzate con videoproiettore, due laboratori informatici, un laboratorio di chimica, biologia, fisica, e una biblioteca con oltre 9.000 volumi, un campo sportivo, una palestra, un sistema di videosorveglianza, un'infermeria, un consultorio scolastico, ampi spazi verdi e parco giochi. Tutto è stato realizzato con l'aiuto dei genitori. La scuola impiega 60 insegnanti (insegnanti di informatica, lingue straniere (inglese, tedesco e francese), lingua e letteratura rumena, scienze, sport, disegno, musica, ecc.).

Oltre alle lezioni regolari, insegnanti e studenti svolgono anche attività extracurricolari di volontariato, ambientali, imprenditoriali, sportive, culturali e artistiche (sezione di teatro, danza, strumenti musicali). Nonostante la scuola si trovi alla periferia della città e con una popolazione molto diversificata dagli aspetti sociali, economici e culturali, la scuola è frequentata da studenti molto talentuosi. Per questo motivo siamo riconosciuti come buoni partner nello scambio di buone pratiche ed esperienze. Attraverso un forte lavoro congiunto e varie attività creative e umanitarie, studenti e insegnanti contribuiscono ai bambini con bisogni speciali, ma anche alla comunità locale e ai genitori che devono affrontare molti problemi sociali, sociali ed economici. Il messaggio della scuola è che condividere esperienze, pratiche e conoscenze rende le cose più facili.³⁶

³⁶ Maggiori informazioni su:



Pagina web

<https://scoalaelenafarago.webs.com//>



Pagina Facebook

<https://www.facebook.com/pages/category/Middle-School/Scoala-Gimnaziala-Elena-Farago-Craiova-161572107215680/>



Scuola Secondaria „Petrarca - Padre Pio”

La Scuola Secondaria „Petrarca-Padre Pio” si trova a San Sever, Puglia, nel sud Italia. Questa scuola è in realtà una combinazione di due scuole: la scuola „Petrarca” e la scuola „Beato Padre Pio”. Il contesto sociale in cui opera la scuola è molto diverso. La scuola secondaria di primo grado „Petrarca - Padre Pio” è costituita da due edifici ubicati in due zone periferiche della città dotate di una buona rete di trasporti pubblici. Le due scuole hanno sempre condiviso le stesse idee ed esperienze, e questa è una caratteristica importante di queste scuole. La scuola, con i suoi dipendenti, si sforza di scoprire nuove strategie per un maggiore coinvolgimento degli studenti nell'istruzione e nella scuola e cerca di compensare tutte le carenze esistenti degli studenti. In questo modo è assicurata la continuità della scolarizzazione dalla scuola primaria a quella secondaria e il migliore sviluppo di ogni studente. Pertanto, stiamo lavorando insieme per rafforzare la comunità locale, incoraggiare lo sviluppo locale e fare un uso migliore delle risorse disponibili.

L'obiettivo principale della scuola è comprendere il contesto locale e risolvere i problemi. Il desiderio e la visione della scuola e dei suoi dipendenti è quello di educare gli studenti ad essere aperti, cooperativi e migliorare il loro ambiente, il tutto con l'obiettivo di rispettare le persone, la legge e l'ambiente in generale. La scuola, attraverso il proprio esempio, trasmette la tradizione di questo luogo e la vita delle persone, porta la diversità, illumina la bellezza, lavora per l'integrazione sociale e apre nuovi orizzonti. Si occupano principalmente di inclusione, problemi nel campo dell'abbandono scolastico, così come studenti con difficoltà di apprendimento.

A seconda del contesto sociale, culturale ed economico, la scuola si concentra su diverse unità attraverso l'insegnamento:

1. **Costruire l'identità degli studenti** - al fine di sviluppare l'autostima secondo le proprie capacità fisiche e intellettuali; adottare valori etici che indirizzino gli studenti verso gli altri e li lascino liberi di agire e pensare; migliorare le competenze intellettuali e incoraggiare gli studenti a studiare culture diverse;
2. **Insegnamento bilingue** - con l'obiettivo di incoraggiare gli studenti ad accettare e comprendere le differenze umane, etiche e sociali.
3. **Educazione attraverso la lettura** - come mezzo per conoscere e comprendere le complessità del mondo moderno;
4. **Multimedia** - con l'obiettivo di introdurre gli studenti a nuove strategie di insegnamento, e quindi aumentare la loro motivazione, e lo sviluppo e l'uso di metodi di insegnamento in modo creativo;
5. **Educazione ambientale:** con l'obiettivo di far studiare agli studenti il proprio ambiente, la propria tradizione e il proprio patrimonio, ma allo stesso tempo essere in contatto con i problemi sociali e ambientali.

A partire dall'anno scolastico 2006/2007 gli studenti possono seguire corsi di musica di clarinetto, tromba, pianoforte e chitarra, tutti tenuti da docenti diplomati all'Accademia di Musica. Adolescenti di talento si riuniscono per formare un'orchestra scolastica che si esibisce spesso in pubblico durante l'anno scolastico e partecipa a concorsi nazionali con buoni risultati.³⁵

35 *Maggiori informazioni su:*



Pagina web

<https://www.petrarcapadrepio.it/>



Pagina Facebook

<https://www.facebook.com/pages/category/Public-School/Istituto-Secondario-di-Primo-Grado-Petrarca-Padre-Pio-San-Severo-103223521721721/>

INNO DEL PROGETTO

LA NOSTRA FONTE - LA SCELTA MIGLIORE

*Nella valle di Frushka su
giace il mio posto,
vicino alle rive del Danubio
uno spazio meraviglioso.
Il mio villaggio non ha mare,
ma sul Danubio puoi esserlo.
Puoi trascorrere un periodo meraviglioso
e, sul fiume, mi sento così bene.
Una parte del fiume
si trasforma in primavera,
e dà acqua fresca
che puoi bere.
Bevi acqua fresca
con minerlas ricchi,
e ti sentirai
molto salutare.
Essere un sano
è la cosa più importante
ecco cos'è l'acqua pura
sempre può portare.
Il mio posto non ha mare,
ma, godendosi il fiume
felice sarai!*

Anastasija Oljača

