

Avtorji: Nina Pomberg, Klara Prah, Mateja Žuželj, Mag. Samo Repolusk
Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko UM

Onesnaženost in življenje v stoječih vodah (medpredmetna povezava matematika – kemija)

UVOD

Ekologija je vedno bolj cenjena in omenjana veda. To ni nobeno presenečenje glede na to, da se dogaja vedno več katastrof povezanih z naravo oz. okoljem, ki nas obdaja. Za to je kriv človek, saj se je mnogo lažje voziti se z avtomobili, kot pa z avtobusi in kolesi, lažje je zalivati vrt z vodo iz pipe kot pa z deževnico, zabavneje je gledati TV in poslušati radio, kot varčevati z elektriko, imeti odprta okna in ogrevati stanovanje, odvreči odpadke v naravo, kot pa odpadke ločevati in jih odpeljati na zbirališča. Veliko je takšnih in podobnih primerov v katerih bi lahko ravnali drugače, boljše, predvsem pa prijaznejše do narave. Vsa ta lahkomišelnost skozi zgodovino se dandanes vedno bolj kaže. Pri tem mislimo predvsem na podnebne spremembe, na katere nas vedno pogosteje opozarjajo znanstveniki, vremenoslovci, politiki, mediji,..., ki se tičejo celotnega človeštva. Ljudje se srečujemo in se bomo vedno več srečevali s takšnimi in podobnimi problemi, če ne bomo začeli delati nekaj v tej smeri. Predvsem moramo poskrbeti, da se bodo ljudje začeli zavedati, da z onesnaževanjem in posegi v naravo škodujejo sebi in da lahko k zmanjšanju teh problemov pripomore že posameznik s svojim ravnanjem.

Prav zaradi tega smo se odločile, da bodo učenci v naših projektnih dnevih spoznali še en problem, ki postaja vedno večji. Nismo se odločile za podnebne spremembe, ampak za onesnaženost voda, s poudarkom na stojećih celinskih vodah (jezera, mlake). Ekologija in ta podtema za katero smo se odločile je zelo poučna in uporabna tudi v šoli, saj jo lahko povežemo z vsemi osnovnošolskimi predmeti. Odločile smo se, da jo v projektnem delu povežemo samo s kemijo, biologijo ekologijo in matematiko. Namen naših

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



projektnih dni je seznaniti učence s problemom onesnaževanja, predvsem pa jih opomniti, da lahko sami poskrbijo za čistost voda. Na svetu je vedno več ljudi, vodnih virov pa ostaja enako oziroma upadajo zaradi številnih dejavnikov, zato moramo poskrbeti, da vode ne bomo še bolj onesnažili, kajti voda je vir življenja in od treh četrtin vode na zemeljskem površju je le malo uporabne. V teh treh dneh bodo učenci ponovili že usvojeno znanje o rastlinah in živalih, ter se seznanili z načini, kako ugotoviti, katera voda je onesnažena in kolikšna je onesnaženost. To bodo ugotovili s kemijskimi analizami na terenu (Lovrenška jezera in mlaka v okolici šole), pri katerih se bodo učenci seznanili s pojmi, ki jih bodo spoznali šele kasneje v razredu. To je seveda smiselno, saj bodo spoznali, da so vsebine, ki se jih učijo v šoli, uporabne tudi v vsakdanjem življenju.

RAZPORED PO DNEVIH

1. DAN

- Uvod v projektne dneve
- Navodila za terensko delo
- Terensko delo pri bližnji mlaki (ribniku)

2. DAN

- Pregled rastlin in živali ter kemijska analiza vode na Lovrenških jezerih

3. DAN

- Kemijska analiza vode s pomočjo analiznega kovčka Aquanal-Ökotest, Wasserlabor
- Primerjava kemijskih analiz in izdelava grafov
- Zaključek projektnih dni



PRVI DAN

1. in 2. ura: Uvod v projektne dneve

CILJI:

Učenci:

- ponovijo, kaj je to ekologija;
- se seznaniijo s tem, kako lahko proučujemo ekosisteme;
- spoznajo različne vrste onesnaževanja;
- razmišljajo o problemih ekologije in rešitvah zanje;
- razmišljajo o pomenu ekološkega znanja za vsakdanje življenje;
- razmišljajo o človeškem posegu v naravo;
- se seznaniijo z onesnaževanjem voda v Sloveniji;
- razmišljajo o ukrepih, ki bi zmanjšali onesnaženost v Sloveniji.

OBLIKA DELA: frontalni pouk

METODI DELA: razlaga, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Učitelj biologije naredi uvod v projektne dneve s predavanjem in delno tudi z razgovorom na temo ekologije (glej Prilogo 1: Ekologija). Poudarek je predvsem na onesnaževanju. To je tema o kateri vedo veliko tudi učenci, zato jih učitelj vključuje v predavanje s postavljanjem vprašanj. Na takšen način učenci razmišljajo o tem problemu in se zavedajo posledic onesnaževanja.

Predvidena vprašanja za razgovor (pred-test):

- Kaj je ekologija?
- Kako lahko po vašem mnenju proučujemo ekosisteme oz. naravo? Kaj moramo pri tem paziti?



- Kakšne pripomočke uporabljamo pri proučevanju ekosistemov?
- Kako ljudje onesnažujemo okolje? Kako onesnažujemo vode, zrak, prst?
- Kaj povzročimo z onesnaževanjem? Zakaj je to škodljivo?
- Kako onesnažuje okolje industrija, kmetijstvo, gospodinjstva?
- Kakšne vrste onesnaževanja vse poznamo?
- Kakšne ekološke probleme poznate?
- Kako lahko sam prispevaš k ekološkim rešitvam?
- Kako je z onesnaževanjem v Sloveniji?
- Kaj menite, kdo je največji onesnaževalec okolja?
- Mislite, da so naše vode zelo onesnažene?
- Kaj lahko Slovenija naredi v prihodnosti, da prepreči oz. zmanjša onesnaževanje?

Kasneje so možna tudi podvprašanja, ki pa so odvisna od odgovorov učencev.

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- verbalna komunikacija

Specifične kompetence (biološke):

- človek in njegov odnos do okolja-spoznavanje sebe in svoje vloge v okolju

UČNI NAČRT

Biologija 8. razred:

Učna tema:

- Temelji ekologije (Osnovni pojmi ekologije, Vrste ekosistemov)

PRILOGA: priloga 1: Teoretske osnove: EKOLOGIJA

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



UVOD V EKOLOGIJO

Ekologija je naravoslovna veda, ki raziskuje povezanost med živimi bitji znotraj združb ter njihovo povezanost z življenjskim okoljem in neživo naravo. Življenje se odvija na površju Zemlje, ki je v Osončju edinstveno življenjsko okolje. Živi organizmi so tudi v tleh, predvsem v rodovitni površinski plasti, toda tudi v kraških jamah.

Zemeljsko površje z živo naravo in naravnimi viri omogoča življenje ljudem.

Življenjski prostor vseh živih bitij na kopnem (celinah in otokih), v vodovju in ozračju imenujemo biosfera. Življenje na površju Zemlje – rastlinstvo, živalstvo, človeštvo in mikroorganizme, vse tudi v odnosu do nežive narave, preučuje biologija. Ta veda ima več področij: rastlinoslovje (botanika), nauk o živalstvu (zoologija) in malih organizmih (mikrobiologija), nauk o človeku in človeštvu (antropologija) ter ne nazadnje ekologija, ki proučuje živo naravo in vse njene povezanosti. Ekologija torej pojasnjuje pojave v naravi, mi pa izvajamo varstvo narave kot splet ukrepov za preprečevanje škodljivih posegov človeka v naravo, kajti dopustiti je treba, da se narava ohranja in sama obnavlja.

Biosfera

Zemlja je edina v Osončju, na kateri so se razvila živa bitja. Pojavila so se zaradi značilnosti našega planeta. Nastanek življenja je omogočila primerna temperatura, prisotnost vode itd. Zemeljska površina se deli na litosfero, to je površje, hidrosfero ali vodovje in atmosfero, plinasto ozračje. Vsi omenjeni deli površja so soodvisni in vplivajo drug na drugega. Pa tudi živa bitja so del planeta, saj pomembno vplivajo na ohranjanje razmer za življenje. Celotno območje na katerem živijo rastline, živali, mikroorganizmi in ljudje, imenujemo biosfera, torej vsa živa narava in njen življenjski prostor: kopno površje Zemlje z zrakom in vse vode.



Bogastvo ekosistemov

Vsa živa bitja posameznega ekosistema so odvisna od podnebja, vode in kakovosti tal. Rastlinstvo je osnovni vir hrane, ki omogoča življenje rastlinojedcev in mesojedcev. Vsi ekosistemi po določenem razvoju dosežejo optimalno stanje, ki ga imenujemo klimaks. Ko nek ekosistem doseže klimaks, je raznovrsten. Ohranjanje raznovrstnosti narave je bistvenega pomena za ljudi.

Ekosistemi niso nespremenljivi, temveč se preoblikujejo. Takšna preobrazbe se imenuje sukcesija. Njen rezultat je zadnja stopnja v razvoju ekosistema, ki se bo če se ne bodo spremenile podnebne in druge naravne razmere okolja, trajno ohranjal.

Ekologija na terenu

Ekologija je ena tistih celovitih ved, ki je tako teoretično kot tudi v praksi multidisciplinarna, se pravi da obsega fiziko, kemijo, zoologijo, botaniko, meteorologijo ter številne druge znanosti. Omogoča uporabo različnih tehnik, da se pridobijo podatki o ekosistemih, njihovi produktivnosti, o odnosih med njihovimi vrstami ter da se pojasni obnašanje prisotnih vrst. Nekatere med temi tehnikami so zelo enostavne, npr. preprosto opazovanje, medtem ko se v drugih primerih uporabljajo zelo zahtevna merjenja.

Pripomočki, ki jih lahko uporabljamo pri proučevanju ekosistemov, je zelo veliko. Med najpomembnejšimi so karta in kompas, da ekosistem umestimo v prostor, termometer in barometer za merjenje fizikalnih količin, meter za merjenje dolžine ter beležka in svinčnik za beleženje podatkov in risanje.

Pri proučevanju ekosistemov ne smemo narave nikoli poškodovati. Nikoli ne smemo zbirati zaščitene rastlin ali ogroženih živali, še posebej ne v zaščitene območjih.

Poti onesnaževanja



Okolja se onesnažujejo z vnašanje škodljivih elementov ali snovi iz človeških virov, s čemer se ruši naravno funkcioniranje ekosistemov in ogrožajo živa bitja v njih. Življenjsko okolje se onesnažuje na tri načine: s kopičenjem snovi, ki se ne razkrojijo, z vnašanjem strupenih snovi v okolje z živimi bitji ter z dodajanjem prevelikih količin hranljivih snovi.

Snov, ki se ne more vključiti v naravni proces kroženja snovi in je živi organizmi ne morejo porabiti, je nerazkrojljiva. Snovi, kot sta plastika in guma, se kopičijo v življenjskem okolju ter zavzamejo prostor, ki je na razpolago. Zavrnjena plastična vrečka na gozdnih ali travnatih tleh ne dovoljuje rasti nobeni rastlini. Insekticidi, herbicidi in drugi pesticidi so kemični proizvodi, ki se uporabljajo za uničevanje tistih živali, gliv in rastlin, ki nas motijo, npr. listnih uši na vrtu. Vendar so snovi, ki ubijajo listne uši strupene tudi za druga bitja v naravi, npr. za pikapolonice, ki se hranijo z listnimi ušmi in ptice, ki se hranijo z pikapolonicami. V prehranjevalni verigi prehajajo strupi z ene živali na drugo ter pri tem povzročijo vse večjo škodo živim bitjem.

Onesnaževanje je tudi, če se v okolju nakopiči preveč hranljivih snovi, ki jih potrebujejo rastline za svojo rast. Običajno se to dogaja s fosforjem in dušikom, ki sta sestavini mineralnega gnojila s katerim se pospešuje rast gojenih rastlin. V okolju preobremenjenem s prevelikimi količinami dušika in fosforja, se poruši ravnotežje med organizmi, zaradi česar postane določeno rastlinje prebujno. Če se to zgodi v jezeru se alge tako razmnožijo, da porabijo ves kisik in se živali v njem zadušijo.

Onesnaževanje celinskih voda

Že v prazgodovini so se ljudje naseljevali ob jezerih in rekah, saj je voda nujna za življenje. Razvoj poljedelstva in živinoreje prav tako zahtevata vir vode v bližini. Vendar so se v reke včasih manj kot se danes izlivali odtoki onesnažene vode iz gospodinjstev in tovarn oz. mest in naselij. Reke ocenjujemo po kakovosti vode: neonesnažena (komaj še kje), malo onesnažena, preveč onesnažena in škodljivo uničena voda.

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



Vrste onesnaževanja

Ko je govor o onesnaževanju, največkrat mislimo na izpuščanje škodljivih plinov v ozračje, strupov v reke in morja ter odlaganje odpadkov na deponijah, torej na onesnaževanje, ki ga povzročajo škodljive snovi. Vendar so še druge vrste onesnaževanja s katerimi nastaja fizikalni učinek: segrevanje z učinkom tople grede in spremembami podnebja, hrup in ne nazadnje poslabšanje ekosistema in poslabšanje življenja.

Radioaktivno onesnaževanje ogroža zdravje vseh živih bitij, saj jim lahko uniči celice ali spremeni gene. Zvočno onesnaževanje v obliki hrupa vznemirja ljudi in živali ter povzroča stres. Promet in motorji so glavni povzročitelji prevelikega hrupa v naravnem okolju. Ta hrup lahko vpliva na zdravje prebivalcev mest in bežanje živali iz njihovih naravnih okolij. Toplotno onesnaževanje povzročajo proizvodni procesi, še posebej v termoelektrarnah in jedrskih elektrarnah, saj sproščajo veliko toplote, ki delno spreminja naravne razmere v okolju. Poznamo pa tudi električno onesnaževanje. V javnosti se razpravlja o škodljivih učinkih električnih daljnovodov in pretirani uporabi mobilnih telefonov.

Ekološki problemi

Dandanes se srečujemo z obilico ekološki težav. Le ti so širjenje puščav, izraba tal, čezmerni ribolov, izkoriščanje oceanov, izumiranje vrst, prenaseljenost, pomanjkanje hrane, pitne vode, spreminjanje podnebja itd. Vendar pa lahko ljudje pripomoremo veliko s sprejemljivim ekološkim ravnanjem k ekološkim rešitvam. Ekologija nam po eni strani pojasnjuje kako deluje narava, po drugi pa nam pomaga izbirati prave oblike zaščite življenjskega okolja.

Sladka voda predstavlja samo 3 % vode na vsem planetu. Od skupne količine sladke vode je največ shranjene v polarnem ledu, ki pa se topi zaradi česar pravzaprav razpolagamo z manj kot 1 % vode, ki jo lahko izkoristimo. Voda je nenadomestljiva naravna dobrina zato moramo nanjo še posebej paziti in jo



previdno uporabljati. Varčevanje z vodo je nujno; iz vodovodnih sistemov se veliko načrpane vode izgubi, porabljeno vodo pa onesnažujejo in jo je potrebno očistiti za ponovno rabo. Ena glavnih težav sodobne družbe so velike količine odpadkov, ki jih proizvajamo. Treba je ločevati embalažo, plastiko, steklo, papir in karton ter organske odpadke, jih sortirati v različne vrečke ter vsako od njih odvreči v ustrezen zabojnik. V smeti ne smemo metati starih baterij, zdravil in električnih aparatov. Ko gremo v naravo se moramo držati nekaterih osnovnih pravil, kot so: ne odlagati smeti v naravi, ne povzročati požarov, ne onesnaževati rek, ne trgati zaščitene rastlin, ne povzročati hrupa in ne mučiti živali.

Ekologija v Sloveniji

Slovenija je lepa, biotsko raznovrstna in bogata, pokrajinsko pestra dežela in država na izjemnem geografskem prostoru. Narava naših pokrajin je prilagojena različnim podnebnim in klimatsko-vegetacijskim tipom. Na tem ozemlju je stičišče Alp in Dinaridov ter morskih poti z obsežnim evropskim celinskim zaledjem. Od zahoda do vzhoda države se vrstijo grmičevja in hribovja, vsako s svojimi značilnostmi. Živimo na izpostavljeni tromeji velikih narodnostnih skupin in kultur. Po našem ozemlju se vijejo tokovi ljudi in dobrin v obeh smereh med svetovnim morjem ter srednjo in vzhodno Evropo. Tako se po ekoloških pravilih narave oblikujejo pokrajine in v njih odvija naravi prilagojeno sodobno življenje.

Ozemlje Slovenije obsega samo eno stotinko odstotka površja zemlje (0,013 %), toda tu živi več kot en odstotek vseh znanih rastlin in živali. V našem rastlinstvu je okoli 3200 višjih rastlin (cvetnic in praprotnic), med njimi 60 endemitov (22 jih živi samo ali večinoma na naših tleh). Živali je več kot 13.000 vrst, od teh okoli 4000 endemitov (zlasti v podzemlju). Biotska raznovrstnost je tudi genska pestrost, kar je pomembno za obstoj žive narave. Vsako živo bitje ima v genih določen zapis, po katerem naj se razvija.



Z vodo moramo bolje gospodariti, ker je ni povsod dovolj, površinske vode pa so onesnažene. Zato več mest gradi čistilne naprave za odpadno vodo. Tla so ogrožena in z njimi tudi rastlinstvo. Premalo imamo njiv; kmetijstvu jih odvzamejo mesta in prometno omrežje. Velik problem so suše in poplave ter pogostejše ujme. Potrebni so načrti za smotrno ravnanje s tlemi in vodo. Kakovost zraka se izboljšuje, problematične so zlasti emisije toplogrednih plinov (ogljikovega dioksida), ki se povečujejo zaradi prometa, kar bo treba urediti. Od kakovosti vode in oskrbe z njo, kakovosti zraka in tal, sončnega sevanja, zmernega življenja brez kajenja in mamil ter od blaginje je odvisno zdravje in počutje ljudi.

Čista pitna voda, ki priteka iz vodovodov in jo črpamo 57 % iz podtalnice, 40 % pa je izvirske vode nastaja z naravnim čiščenjem ob pronicanju skozi tla ali ponikanju. V naravi so, razen v gozdnih povirjih (okoli 1 % vodotokov), vse naše površinske vode onesnažene. Po kakovosti vode jih ločimo na štiri kategorije: čista, malo onesnažena (primerna za ribogojstvo in namakanje), v tretji kategoriji so preveč onesnažene vode, v četrti pa uničene vode zaradi nesnage in strupov (do 5 %). Do leta 2015 bodo vse površinske vode v drugi kategoriji zelenkasto prozorne, ker bodo naselja in dejavnosti dogradile čistilne naprave. Kmetijstvo pa ne sme onesnaževati okolja in vode z gnojevko in strupenimi kemikalijami. Naša velika dragocenost so mineralne in termalne vode, katerih izvirov in črpališč je kar precej.

Bistveni cilj, ki si ga mora Slovenija zadati v prihodnosti, je preprečevati onesnaževanje. Imamo bogato naravo in vode – to moramo ohraniti. Kmetijstvo potrebuje polja in podporo, da bo lahko pridelalo dovolj neoporečne hrane za ljudi in živali. Živino naj redijo na travnikih in planinah, ne na poljih kjer žito uvažamo. Opustiti je treba rabo strupenih kemikalij. Nujna je zaščita pred nevarnimi nesrečami in ujmami. Energijo pridobivajmo zlasti z obnovljivimi viri. Promet je potrebno preurediti in poskrbeti, da se strupene



kemikalije zamenjajo z neškodljivimi. Pomembno pa je tudi urediti ravnanje z odpadki.

(Povzeto po knjigi Šolski ekološki vodnik)

3. ura: Navodila za terensko delo

CILJI :

- pripraviti učence na izvedbo terenskega dela

OBLIKA DELA: frontalna

METODA DELA: razlaga

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA:

Učitelj učence najprej seznani s potekom dela prihodnjih dveh dni. Učitelj pove, da bodo naslednjo uro odšli k bližnji mlaki, kjer bodo izvajali terensko delo (opazovanje, merjenje, analiza). Učitelj opozori, da mora biti terensko delo pri mlaki (ribniku) in na Lovrenških jezerih dobro opravljeno, saj bo delo tretji dan temeljilo na delu v prvih dveh dneh. Učitelj poda splošna navodila o terenskem delu (obnašanje, varnost, primernost obleke in obutve). Učitelj pove, da bodo učenci tretji dan namenili analizi vod v laboratoriju s pomočjo analiznega kovčka ter risali grafe in primerjali rezultate. Učitelj opozori učence, da bo delo v nadaljevanju potekalo po skupinah, zato oblikujejo skupine po štiri učence. V primeru, da učenci ne bodo oblikovali enakovrednih skupin, skupine oblikuje učitelj.

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela
- medosebna interakcija
- verbalna komunikacija



4., 5., 6. ura: Terensko delo pri bližnji mlaki (ribniku)

CILJI:

Učenci:

- se urijo v opazovanju,
- znajo izmeriti velikost, globino in temperaturo mlake (ribnika),
- prepoznajo značilne rastline in živali v in ob mlaki (ribniku),
- osvojijo pravilno jemanje vzorcev vode,
- izvajajo različne analize vode,
- spoznajo tehniko terenskega dela,
- osvojijo veščine skupinskega dela,
- znajo poskrbeti za varnost,
- se navajajo na etični odnos do živih bitij.

OBLIKE DELA: skupinsko delo, individualno delo

METODE DELA: terensko delo, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Učenci se skupaj z učiteljem odpravijo do mlake, ki je v bližini šole. Ko prispejo do mlake, jim učitelj razdeli delovni list (Priloga: Delovni list 1: Voda v mlaki). Učitelj prosi učence, da se tvorijo v skupine (po štiri učence), ki so jih izoblikovali že tretjo uro v razredu. Nato učitelj poda navodila (napisana na delovnem listu) o merjenju temperature zraka in vode, merjenju tlaka ter jemanju in analizi vzorcev vode. Učitelj razdeli potrebščine. Učenci izvajajo naloge po enakem vrstnem redu, kot si sledijo na delovnem listu. Učenci najprej izmerijo temperaturo vode na različnih mestih mlake, temperaturo zraka in zračni tlak. Sledi jemanje vzorcev vode. Ob pomoči učitelja vsaka skupina vzame en vzorec vode iz mlake in naredi analizo s testnimi lističi. Vzorcju izmerijo pH, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH), skupno trdoto (GH) in vsebnost klora (Cl_2). Učenci sproti izpolnjujejo delovni list. Učitelj ves čas usmerja učence pri delu in preverja dobljene rezultate. Ko učenci končajo z delom, učitelj razdeli opazovalni list 1 in poda



splošna navodila (zapisana na opazovalnem listu). Učenci ob opazovanju rastlin in živali izpolnjujejo delovni list. Delo lahko poteka individualno ali po skupinah. Učitelj med reševanjem usmerja učence. Na koncu skupaj dopolnijo in pregledajo delovni list. Učitelj vzame vzorec vode, za kasnejšo analizo v laboratoriju. Sledi odhod domov.

PRIPOMOČKI: termometer (toliko kot je skupin), testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastični lončki, metrske palice, merilni trak ali vrv na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadno palico, pisalo, plastenke za shranjevanje vzorcev.

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela
- medosebna interakcija
- verbalna in pisna komunikacija
- prenos teorije v prakso
- sposobnost zbiranja informacij
- uporaba matematičnih idej in tehnik

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost uporabe kemijskega znanja za razumevanje pri reševanju (ne) znanih kvalitativnih in kvantitativnih problemov
- sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le teh s pripadajočimi teorijami
- udeleževanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini

Biološke:

- potrebe rastlin in živali



- preživetje organizmov je odvisno od sposobnosti prilagajanja na spremembe v okolju

UČNI NAČRT

Naravoslovje 7. razred

Učna tema:

- Celinske vode (Vodne rastline in živali, Obvodne rastline in živali)-ponovitev

Biologija 8. razred:

Učna tema:

- Življenjska pestrost (Ogroženost vrst)
- Biologija kot veda o življenju (Metode raziskovalnega dela v biologiji)

Matematika 8. razred :

Učna tema:

- Merjenje količin

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet):

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Pravilen odvzem vodnega vzorca)

PRILOGE: priloga 1: Teoretske osnove: Razlaga analiznih parametrov, priloga 2: Teoretske osnove: Rastline in živali, delovni list 1: Voda v mlaki, opazovalni list 1: Opazovanje mlake(ribnika), rastlin in živali

RAZLAGA ANALIZNIH PARAMETROV

AMONIAK (NH_4^+)

Amoniak se zelo dobro topi v vodi in pri reakciji z vodo nastane amonijev ion (NH_4^+), ki ga določimo pri analizi vode in ga imenujemo amonij. Amonij v vodi v okolju je posledica komunalnega, kmetijskega in industrijskega onesnaženja. Koncentracije v podzemni in površinski vodi so običajno pod 0,2 mg/l, v



anaerobnih pogojih v podzemni vodi so lahko več kot 3 mg/l. V pitni vodi ga najdemo tudi po dezinfekciji vode s kloramini; lahko prehaja tudi iz cementnih cevi. Koncentracija amonija v pitni vodi, ki je višja od koncentracije amonija geogenega porekla je lahko indikator svežega organskega oziroma fekalnega onesnaženja. Poleg tega se amoniak še zelo dobro topi v vodi in nam pove, da je ta voda bila pred kratkim v stiku z razpadajočimi organskimi snovmi (npr. gnojnica).

NITRATI (NO_3^-)

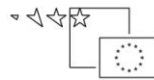
So znak onesnaževanja vode s kanalizacijskimi odplakami ali pa jih padavine spirajo iz naravno (gnoj) in umetno (NPK, Nitrofoskal, Kan) gnojenih tal. Vsebujejo jih tudi industrijsko odpadne vode. Če je v bližini kakšnih podtalnic, rek, potokov velika prisotnost kmetijskih dejavnosti, pretirano gnojenje polj, se v vodi pokaže povečana količina nitratov, ki se pojavijo tudi ob razgradnji organizma. Zelo škodljivi so tudi za otroke do 6 mesecev starosti.

NITRITI (NO_2^-)

Če se indikator za ugotavljanje prisotnosti nitratov v vodi obarva močro rdeče, pomeni da je voda močno onesnažena s felikalijami. Nitriti so tudi aditiv v mesu, klobasah (soliter rdeča barva), hitri hrani in umetno vzgojeni solati. V človeškem telesu nitriti zmanjšujejo sposobnost prenašanja kisika po telesu, zastrupitev pa je vidna tudi v pomodreli barvi kože.

FOSFATI (PO_4^{3-})

Največ fosfatov pride v vodo s spiranjem umetnih gnojil iz kmetijskih površin, poleg tega pa še z odpadnimi vodami, ki vsebujejo čistila, pralne praške in detergente. Fosfati so pomembni za rastline, saj jih le te vgrajujejo v DNK. Če jih je premalo, lahko omejijo rast rastlin. Ob onesnaženju vodotoka s fosfati, ti povzročajo množično razmnoževanje in rast rastlin, predvsem zelenih alg in modrozelenih cepljivk.



TRDOTA VODE

Trdota vode je mera za skupno količino raztopljenih soli v vodi (predvsem kalcija in magnezija). Trda voda vsebuje magnezij (Mg) in kalcij (Ca), kar lahko tudi posredno izmerimo. Ta lastnost je neposredno odvisna od kamnin po katerih teče voda.

pH VODE

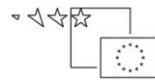
pH je mera za količino kislin v vodi. Pravzaprav pa merimo koncentracijo vodikovih (H^+) ionov v vodi. pH vpliva na večino kemičnih procesov v vodi. Čista voda (ki ni v stiku z zrakom) ima pH 7. pH skala je logaritemska, kar pomeni, da ena enota predstavlja faktor 10 v spremembi količine kisline v vodi. Tako ima voda s pH 3 desetkrat več kisline, kot voda s pH 4. Najdemo vode, ki so naravno bolj kisle, zaradi rudnin v tleh (npr. sulfidi). Zaradi rudarstva so lahko v vodotoku prisotni minerali, ki povzročajo zakisanje. Naravno bazične vode najdemo tam, kjer tla vsebujejo minerale, kot sta kalcit in apnenec.

RASTLINE IN ŽIVALI

ŠIROKOLISTNI ROGOZ

Širokolistni rogoz je značilna vrsta v plitvih do srednje globokih stoječih vodah, večinoma v obrežnem pasu. Običajno uspeva v približno pol metra globoki vodi, izjemoma tudi do dveh metrov globine, krajše obdobje pa prenese tako imenovano suho fazo, ko se gladina vode zniža, vendar so tla še vedno vlažna. Širokolistni rogoz ima močne, razvejane korenike, iz katerih poženejo od 10 do 15 mm široki listi in votlo, do 2,5 m visoko steblo s socvetjem na vrhu. V spodnjem delu





socvetja, ki je širše, so ženski cvetovi, v zgornjem moški cvetovi; med obema je okrog 1 cm širok razmak. Razen s semeni se rogoz razmnožuje vegetativno s podzemnimi poganjki in zato praviloma tvori večje homogene sestoje širokolistnega rogozovja.

VRBA ŽALUJKA

Listopadno drevo s povešeno krošnjo in dolgimi poganjki, ki sežejo skoraj do tal. Cveti v začetku pomladi in ima rumenkasto zelene mačice. Raste na propustnih tleh. Zraste do 12m višine.

LIŠAJI

Lišaj je organizem, zgrajen iz gliv in alg, ki živijo v simbiozi. Ker nimajo pravih korenin, dobijo svojo hrano iz ozračja in deževnice. Nima listja in cvetov, vendar so lahko privlačni, ker se barvna lestvica giblje od sive ali belkaste, do bleščeče zelene, ko so vlažni. Obstaja okoli 16000 vrst lišajev in uspevajo lahko povsod. Rastejo v puščavah in na zidovih v polarnih krajih, kjer poleg lišajev uspevajo le še mahovi. Najdemo jih na pašnikih ter golem drevju. Lišaje delimo na tri skupine: skorjasti lišaji, listasti lišaji, grmičasti lišaji. Za svojo rast nujno potrebujejo neonesnažen/čist zrak. Ravno zaradi tega jim pravimo tudi bioindikatorji onesnaženega zraka.



PERUNIKE

Vodna perunika je rastlina močvirij. Listi so lahko do meter visoki. Cveti svetlo rumeno od konca maja dalje. Cvetovi perunik so zvezdasti in imajo tri prašnike ter podraslo plodnico. Listi so navadno črtalasti in pritlični, vedno pa celi in vzporedno žilnati.



Vodna perunika



Najraje ima plitvo vodo (do 5 cm), uspeva pa tudi do globine 30 cm in na vlažnih vrtnih tleh.

RUMENI BLATNIK

Rumeni blatnik najdemo v stoječih in počasi tekočih vodah. Poganjki se radi močno razvejajo in so tudi več metrov dolgi. Na koncu poganjkov se najprej razvijejo podvodni listi, ki so podobni solatnim listom, kasneje pa se razvijejo 30 do 40 cm veliki plavajoči listi. Cveti od junija



do avgusta, ko se nad vodno gladino pojavljajo kroglasti rumeni cvetovi s premerom 5 cm in močnim vonjem. Ker je rastlina ogrožena, je v naravi ne nabiramo, pri nakupu pa preverimo njen izvor.

Rumeni blatnik je v Sloveniji, povsod kjer so ugodne vodne razmere, razširjena vrsta. Sicer ga najdemo v Evropi, vzhodnem delu Azije, v severni Afriki.

ŠAŠI

Šaši so na pogled podobni travam. Različne vrste šašev uspevajo po vsem svetu, največ pa jih je na vlažnih in močvirnih rastiščih. Zrastejo do 70 cm visoko. Večinoma imajo liste trše. Šaši imajo plazeče podzemne poganjke, iz katerih pogajajo novi listi in cvetna stebila. Cvetna stebila so običajno visoka in imajo na vrhu ločena moška in ženska socvetja

PLAVAJOČI DRISTAVEC

Plavajoči dristavec je ukoreninjen v dno mlake. Ima široke liste, ki plavajo na vodni gladini. Vodni dristavci se zelo hitro širijo. Novi dristavec lahko zraste že iz delcev odlomljenega stebila.





LOKVANJI

Lokvanji so prave vodne rastline, le nekaj vrst uspeva tudi na kopnem. So pretežno trajnice, ki so z močno koreniko zakoreninjene v plitvinah jezer, ribnikov in počasi tekočih voda. Lokvanji imajo velike liste, ki plavajo na gladini, in močno steblo, s katerim se rastlina zasidra na dnu.



VODNI DRSALEC

Vodni drsalci živijo na gladini mlak, jezer in počasi tekočih vodah. Drsalec je dolg od 8-15 milimetrov. Po vodi lahko drsi zaradi površinske napetosti vode. Vodni drsalci vdihavajo zrak skozi dihalnice na koncu zadka, majhni mehurčki zraka pa se primejo tudi telesnih dlačic, ki odbijajo vodo. Hranijo se v glavnem z nevretenčarji, ki med letom ali z obrežnega rastlinja padejo na vodno gladino in se ne morejo rešiti iz nje. Otepajočo žival odkrijejo po tresljajih, ki jih povzroča na vodi.



KOMAR

V splošnem so komarji vitki dvokrilci z dolgimi nogami in majhne velikosti. Večina je velika samo nekaj milimetrov. Na glavi imajo jasno vidno bodalo, majhne sestavljene oči ter tipalnice, ki so pri samcih grmičasto razvejane in sodelujejo pri iskanju samice. Kot drugi dvokrilci imajo komarji zadnji par kril preobražen v kijaste utripače. Noge so dolge in tanke. Za razmnoževanje komarjev je potrebna le majhna količina vode. Ličinke imajo dobro razvito glavo in glede na preostanek telesa zelo široko oprsje. Po celem telesu so porasle s ščetinami, ki sodelujejo pri





plavanju. Dihajo skozi podaljšane odprtine sistema vzdušnic-spirakle, ki se kot dihalne cevke odpirajo na površino vode. Odrasle živali se prehranjujejo večinoma z rastlinskim sokom in nektarjem, vendar pa hranljive snovi v njem ne zadostujejo samicam med razvojem jajčec. Zadostno količino energije v tem obdobju zagotovijo tako, da sesajo kri. Življenjska doba pogostejših vrst komarjev je okoli enega meseca. Večina komarjev je aktivna ponoči ali v somraku, čez dan počivajo v skrivališčih. So šibki letalci in največkrat ne zaidejo dlje kot nekaj sto metrov od vodnega telesa, kjer so se izlegli

VELIKI MLAKAR

Veliki mlakar preživi vse življenje v vodi, vendar vseeno diha zrak iz ozračja. Zraste do 5 cm. Pljuča ima pod najširšim delom hišice, diha pa skozi majhno odprtino, ki jo lahko zapira in odpira. Hranijo se z mrhovino ali algami, ki jih strgajo s podvodnih rastlin. Akvaristi jih pogosto dajejo v akvarije, da s stekel odstranijo alge. Razmnožujejo se tako, da samica odloži na vodne rastline s sluzjo obdana jajčeca iz katerih se izležejo majhni polžki.

VODNI PAJKI

Vodni pajek vse življenje preživi v vodi. Živi v ribnikih, jezerih in počasnih tekočih vodah. Pajki imajo na telesu tanke dlačice, med katerimi se zadržuje zrak. Ta zrak prenesejo iz vodne gladine v podvodni zračni mehur, ki ga zadržuje zvonasta mreža. Mehur deluje kot potapljaški zvon in je zaloga zraka za dihanje. Redne prehrane ne potrebuje, saj ima zelo počasno presnovo. Lovi tako, da noge porine iz zvonastega mehurčka in zazna tresenje v vodi

ZELENA ŽABA

Je zelene do rjave barve, s črnkastimi in svetlo rjavimi hrbtnimi progami. Samica zelene žabe je dolga med 5 in 9 cm, samec med 6 in 11 cm. Zelene žabe živijo 6 do 10 let. Živi v obrežnem pasu





jezer, ribnikov in mlak in v počasi tekočih rekah z bogatim rastlinjem. Pogosto se sonči na obrežju ali na listih vodnih rastlin. Uvrščamo jo v skupino dvoživk, ki jo imenujemo brezrepci. Zanja je značilno, da je brez repa, ima kratko telo in dva para različno dolgih nog, pri čemer so zadnje daljše, z močnimi mišicami, ki omogočajo dolge skoke. Pri plavanju krmari s sprednjimi nogami, z zadnjimi, kjer je plavalna kožica, pa se odriva. Ob nevarnosti skoči v vodo in se skrije v blato na dnu. Dejavna je predvsem zvečer in ponoči. Oči so na vrhu glave in štrlijo iz vode, tako dobro razloči gibljive predmete v okolici. Prav tako tudi dobro sliši. Hrani se z žuželkami, členonožci, deževniki, polži, majhnimi žabicami, pticami in sesalci. Plen lovi z dolgim jezikom, ki se še iztegne. Na njem lepljive žleze izločajo snov, na katero se prilepi plen. Pri požiranju potisne oči globoko v ustno votlino, tako hrana lažje zdrkne v požiralnik. Plen pogoltne cel. Parjenje poteka 15 dni v mesecih med februarjem in aprilom. Samica zleže med 1500 in 4000 jajčec. Paglavci se v ugodnem okolju izležejo po dveh do treh tednih in se razvijajo dva do tri mesece. Spolno zrelost dosežejo po treh letih.

KAČJI PASTIRJI

So razmeroma velike žuželke (med 20 in 135 mm dolžine). Kačji pastirji imajo vitko telo ter dolga in ozka krila., zaradi česar so eni najboljših letalcev med žuželkami. Oba para kril sta potrebna za letenje in utripata izmenično oziroma v



nasprotnih smereh. Velike sestavljene oči kačjih pastirjev se na zadnjem delu glave pogosto stikajo. Kačji pastir vidi z njimi plen do razdalje 12 m. Naprej obrnjene noge niso primerne za hojo, zato pa trdno zgrabijo plen in ga držijo. Skoraj vse vrste kačjih pastirjev si pri lovu pomagajo izključno z vidom in so zato dnevne živali. Njihov plen so pogosto različne vrste žuželk (mušice, komarji, metulji). Samec kačjega pastirja si poišče svoj prostor ob vodi in ga divje brani pred tekmeci. Ko se približa samica, samec spremeni način letanja



in ji začne dvoriti. Samec med parjenjem prime samico za vrat s posebnimi kleščicami na koncu zadka. Samica upogne zadek naprej in nastavi konec zadka na samčeve spolne organe ter se tako oplodi. Jajčeca odloži v vodo ali njeno bližino. Iz jajčec se izležejo nimfe, ki živijo v vodi. Nimfe se večkrat levijo in čez eno do pet let prilezejo iz vode kot odrasle živali.



VODA V MLAKI

POTREBUJEMO: termometer (toliko kot je skupin), testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastične lončke.

1. Izmeri temperaturo vode na različnih mestih!

2. Ali je temperatura vode na vseh mestih enaka?

3. Temperatura vode je povprečno _____ °C

4. Zračni tlak je _____ mbar.

5. Temperatura zraka je _____ °C

6. Vzemi vzorec vode. Na vzorcu označi temperaturo vode. V vzorcu izmeri pH vode, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH) vode, skupno trdoto vode (GH) in vsebnost klora (Cl_2).

Navodilo: S testnim lističem rahlo pomešaj po vzorcu. Nato listič izvleči in previdno otresi odvečno vodo. S primerjavo barve na barvni skali takoj odčitaj koncentracijo klora. Preden odčitaš še ostale parametre počakaj približno 1 minuto.

- | | |
|---|------------|
| a) Vsebnost nitritov (NO_2^-) je | _____ mg/l |
| b) Vsebnost nitratov (NO_3^-) je | _____ mg/l |
| c) Skupna trdota vode (GH) je | _____ °dH |
| d) Karbonatna trdota vode (KH) je | _____ °dH |
| e) Vsebnost klora (Cl_2) je | _____ mg/l |
| f) pH vode je | _____. |



7. Kakšna je voda v mlaki (ribniku)? Voda je (obkroži oz. dopiši):

- čista
- motna
- blatna
- ima vonj po _____
- mirna
- valovita
- v njej so odpadki (če so kateri _____)
- drugo _____

MLAKA (RIBNIK) V BLIŽINI ŠOLE

OPAZOVANJE MLAKE (RIBNIKA)

Mlako (ribnik) proučujemo kot celoto, z vsemi njenimi značilnimi rastlinami in živalmi. Veliko se lahko naučimo o življenju v njej, že če se usedemo k mlaki (ribniku) in opazujemo, kaj se dogaja v vodi in ob njej.

Usedi se v bližini mlake, tiho opazuj in poslušaj!

1. Ali si slišal kakšne glasove?

Čigave?

2. Ali si zaznal kakšen vonj?

Zapiši. Diši po

3. Zapiši katere barve je v okolici največ.

Katere?

VELIKOST IN GLOBINA MLAKE

PETREBUJEMO: metrsko palice, merilni trak ali vrv na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadno palico.

4. Natančno si pogledaj, če ima mlaka (ribnik) kakšen pritok ali odtok!

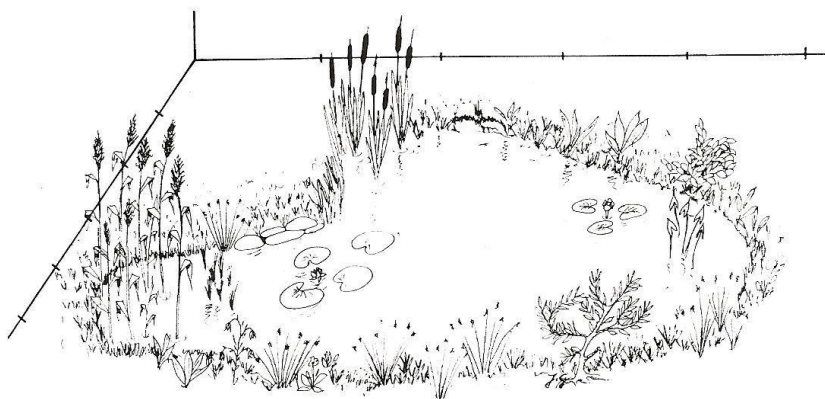


5. Če mlaka ni pregloboka, z metrsko palico izmeri globino vode na različnih mestih.

Globina mlake (ribnika) je _____

MERJENJE ŠIRINE IN DOLŽINE MLAKE

Na robu mlake (ribnika) zapiči palico in nanjo pritrdi dve vrvici, ki imata v presledkih enega metra vozle. Vrvici napni okrog palice, eno po širini, drugo pa po dolžini mlake (ribnika) pod pravim kotom, kot je prikazano na sliki.

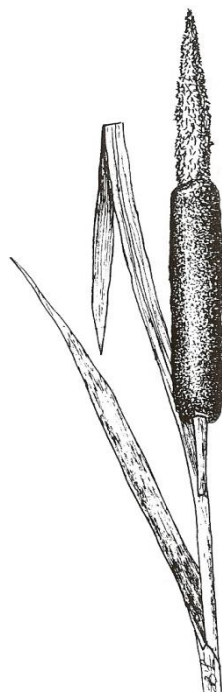


Mlaka (ribnik) je dolga

Mlaka (ribnik) je široka

RASTLINE V MLAKI (RIBNIKU) IN OB NJEJ

V stalnih mlakah (ribnikih) raste veliko različnih vrst rastlin. Zelene so prvi člen v prehranjevalni verigi, saj edino te lahko izdelujejo organsko hrano s pomočjo sončne svetlobe v procesu, imenovanem fotosinteza. Ker mlake (ribniki) niso globoke, prodrejo sončni žarki do dna in v takih mlakah (ribnikih) rastejo najrazličnejše rastline na vseh predelih.



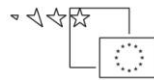
OPAZOVANJE RASTLIN

13. Napiši tri najbolj pogosta drevesa (grme), ki jih vidiš ob mlaki (ribniku).

14. Ali rastejo ob robu mlake (ribnika) rastline?

Katere?

15. Ali opaziš kakšne rastline, ki rastejo pod vodo?



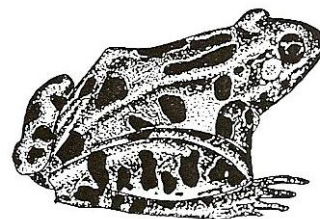
Katere?

16. Ali opaziš kakšne rastline, ki plavajo na gladini vode? Katere? Ali imajo korenine?

17. Katere so tri najpomembnejše rastline (nelesnate), ki rastejo v bližini vode?

ŽIVALI V MLAKI (RIBNIKU) IN NA NJEJ

Nekatere živali živijo pretežno na dnu mlake (ribnika) ali v njej, nekatere pretežno med rastlinjem, nekatere pa na gladini vode.



OPAZOVANJE ŽIVALI

18. Katere živali si opazil v mlaki (ribniku) in kakšne barve so?

19. Katere žuželke si opazil ob mlaki (ribniku) in kakšne barve so?

20. Katerih živali si opazil v mlaki (ribniku) največ?

21. Katero dvoživko si opazil v mlaki (ribniku) ali ob njej in kaj je za njih značilno?

DRUGI DAN

6 ur: Pregled rastlin in živali ter kemijska analiza vode na Lovrenških jezerih

CILJI:

Učenci:

- prepoznajo značilne rastline in živali ob jezerih,
- usvojijo pravilno jemanje vzorcev vode,



- spoznajo tehniko terenskega dela,
- znajo pravilno izmeriti velikost jezer,
- znajo opazovati naravo,
- usvojijo veščine skupinskega dela,
- se navajajo na etični odnos do živih bitji.

OBLIKI DELA: skupinsko, frontalno

METODI DELA: terensko delo, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Zjutraj se zberemo pred šolo in se z avtobusom odpeljemo proti Rogli. Ob prihodu na Roglo sledi 1 ½ - 2 uri hoje do Lovrenških jezer. Učenci med potjo opazujejo gozd (rastline in živali). Na določene značilnosti jih opozori tudi učitelj. Ob prihodu na Lovrenška jezera učitelj seznani učence z glavnimi značilnostmi Lovrenških jezer (glej prilogo 1: Glavne značilnosti Lovrenških jezer). Nato jim učitelj razdeli delovni list (Priloga: Delovni list 1: Voda v jezerih). Učitelj prosi učence, da se tvorijo v skupine (po štiri učence), ki so jih izoblikovali že tretjo uro v razredu. Nato učitelj poda navodila (napisana na delovnem listu) o merjenju temperature zraka in vode, merjenju tlaka ter jemanju in analizi vzorcev vode. Učitelj razdeli potrebščine. Učenci izvajajo naloge po enakem vrstnem redu, kot si sledijo na delovnem listu. Učenci najprej izmerijo temperaturo vode na različnih mestih mlake, temperaturo zraka in zračni tlak. Sledi jemanje vzorcev vode. Ob pomoči učitelja vsaka skupina vzame en vzorec vode iz mlake in naredi analizo s testnimi lističi. Vzorcem izmerijo pH, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH), skupno trdoto (GH) in vsebnost klora (Cl_2). Učenci sproti izpolnjujejo delovni list. Učitelj ves čas usmerja učence pri delu in preverja dobljene rezultate. Po končanem delu učitelj razdeli učencem še opazovalni list (opazovalni list 1: Lovrenška jezera). Ob opazovanju življenja ob jezerih učenci izpolnijo list. Učitelj med tem usmerja delo učencev. Nato pa še skupaj



dopolnijo manjkajoče odgovore. Učitelj vzame vzorec vode, za kasnejšo analizo v laboratoriju. Nato sledi še odhod proti Rogli in vožnja proti domu.

PRIPOMOČKI: termometer (toliko kot je skupin), testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastični lončki, merilni trak ali vrv na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadne palice, pisalo, plastenka za odvzem in shrambo vzorca.

ČASOVNA REALIZACIJA

- hoja in opazovanje gozda (5 šolskih ur)
- 3 šolske ure terenskega dela (opazovanje, jemanje vzorcev in analiziranje)

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela
- medosebna interakcija
- verbalna in pisna komunikacija
- prenos teorije v prakso
- sposobnost zbiranja informacij
- uporaba matematičnih idej in tehnik

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le teh s pripadajočimi teorijami
- udeleževanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini

Biološke:

- potrebe rastlin in živali



- preživetje organizmov je odvisno od sposobnosti prilagajanja na spremembe v okolju

UČNI NAČRT

Naravoslovje 7. razred:

Učna tema:

- Celinske vode (Vodne rastline in živali, Obvodne rastline in živali)-ponovitev

Biologija 8. razred:

Učna tema:

- Temelji ekologije (Vrste ekosistemov)
- Življenjska pestrost (Zavarovana območja v Sloveniji, Ogroženost vrst)
- Biologija kot veda o življenju (Metode raziskovalnega dela v biologiji)

Matematika 8. razred :

Učna tema:

- Merjenje količin

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet):

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Pravilen odvzem vodnega vzorca)

PRILOGE: Priloga 1: Teoretske osnove: Glavne značilnosti Lovrenških jezer,
delovni list 1: Voda v jezerih, opazovalni list 1: Lovrenška jezera



LOVRENŠKA JEZERA - ZNAČILNOSTI

KAJ JE BARJE IN KAKŠNA POZNAMO

Barja so posebni tipi življenjskega okolja za katero je značilno stalno ali občasno zastajanje vode. Porasla so z vodoljubnimi in vlagoljubnimi rastlinami, iz katerih nastaja šota. Šota nastaja iz odmrlih rastlinskih delov, predvsem šotnih mahov, ki zaradi pomanjkanja zraka na razpadejo popolnoma v humus, ampak se v procesu pooglenitve spremene v šoto. Poznamo dve različici barja, nizko in visoko barje. Razlikujeta se glede preskrbe rastlin z vodo. Rastline nizkega barja imajo stik s hranili bogato podtalnico. Pri visokem barju tega stika ni in so rastline, kar se preskrbe z vodo tiče, odvisne izključno od s hranili revno padavinsko vodo.

Takšne razmere prenese le malo katera rastlina, zato je rastlinstvo visokih barjij specifično in se možno razlikuje od rastlinstva okolice.

LOVRENŠKO BARJE

Lovrenško barje je največje visoko barje v Sloveniji in eno najpomembnejših v južni Evropi. Sestavljeno je iz dveh delov, ki ju loči pas gozda. 20 jezer ali barskih oken, ki so njegova pglavitna značilnost, mu je prinesla tudi ime Lovrenška jezera.

Barje ima slemensko lego in je nastalo kot mineralno močvirje na valoviti nepropustni geološki podlagi. S kopičenjem šote se je postopoma spremenilo v visoko barje. Starost barja cenijo na 8000 let in je torej pol ledeno dobnegea nastanka. Celotno območje barja nima nobenega površinskega dotoka. Napajajo ga izključno padavinske vode. Jezerca so nastala sekundarno kot erozijske površine, saj se dno pri vseh nadaljuje v šoto. Podatek, da je v njih voda kljub slemenski legi tudi v največji poletni suši, zgovorno priča o veliki



zmožnosti zadrževanja vode, ki jo imata šotni mah in šota. Plast šote je v osrednjih delih barja debela do 290 cm, v obrobju pa je precej tanjša.

Območje Lovrenškega barja s površino okrog 22 ha je posebej zavarovani del največjega slovenskega gozdnega rezervata Ribniško-Lovrenška jezera, velikega 522 ha, ki obsega celotno ovršje Pohorja med Ribniškim in Mulejevim vrhom.

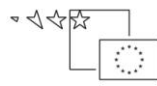
RASTLINE

Rastlinski svet Lovrenškega barja v največji meri okarakterizira šotni mah, graditelj življenjskega prostora in ruševje (planinski bor), ki prerašča večino površine. Šotni mahovi so vodoljubni in vlagoljubni mahovi, ki zadržujejo v svojih steljkah mnogo vode. To jim omogoča posebna notranja zgradba po kateri se razlikujejo od drugih skupin mahov. Kar 8 vrst šotnih mahov, ki uspevajo tudi na Pohorju, je v Sloveniji ogroženih.

Med ostalimi značilnimi rastlinami, ki jih najdemo v Lovrenškem barju, je kar 11 ogroženih. To so rožmarinka, nožičavi munec, okroglolistna rosika, dlakava in gola mahovnica, kalužni in malocvetni čaš, enolistna plevka, beli lokvanj ter rušnati in alpski mavček. Poleg teh tu najdemo še značilne barsko kopinščico, dvospolno mahunico, rjasti sleč in močvirsko grezuljo.

ŽIVALI

Živalstvo Lovrenških jezer je zelo pestro. Največ posebnosti je med drobnimi živalmi, zlasti žuželkami, kot so metulji, hrošči kačji pastirji, pribrežnice in mladoletnice. Znanih je tudi več vrst dvoživk: alpski pupek, žaba sekulja in zelena krastača. Posebnost med plazilci je živородna kuščarica.



VODA V JEZERIH

POTERBUJEMO: termometer (toliko kot je skupin), testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastične lončke.

1. Izmeri temperaturo vode na različnih mestih.

-
2. Ali je temperatura vode na vseh mestih enaka?

-
3. Temperatura vode je v povprečju _____ °C.

4. Zračni tlak je _____ mbar.

5. Temperatura zraka je _____ °C.

6. Vzemi vzorec vode. Na vzorcu označi temperaturo vode V vzorcu izmeri pH vode, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH) vode, skupno trdoto vode (GH) in vsebnost klora (Cl_2).

Navodilo: S testnim lističem rahlo pomešaj po vzorcu. Nato listič izvleči in previdno otresi odvečno vodo. S primerjavo barve na barvni skali takoj odčitaj koncentracijo klora. Preden odčitaš se ostale parametre počakaj približno 1 minuto.

- g) Vsebnost nitritov (NO_2^-) je _____ mg/l
- h) Vsebnost nitratov (NO_3^-) je _____ mg/l
- i) Skupna trdota vode (GH) je _____ °dH
- j) Karbonatna trdota vode (KH) je _____ °dH
- k) Vsebnost klora (Cl_2) je _____ mg/l
- l) pH vode je _____.

7. Kakšna je voda v jezerih? Voda je (obkroži oz. dopiši):

- čista
- motna
- blatna
- ima vonj po _____
- mirna
- valovita
- v njej so odpadki (če so kateri _____)
- drugo _____



LOVRENŠKA JEZERA OPAZOVANJE JEZER

Jezera proučujemo kot celoto, z vsemi njihovimi značilnimi rastlinami in živalmi. Veliko se lahko naučimo o življenju v njih, že če se usedemo k jezeru in opazujemo, kaj se dogaja v vodi in ob njej.

Usedi se v bližini jezer, tiho opazuj in poslušaj!

1. Ali si slišal kakšne glasove?

Čigave?

-
2. Ali si zaznal kakšen vonj?

Zapiši. Diši po

-
3. Zapiši katere barve je v okolici največ.

Katere?

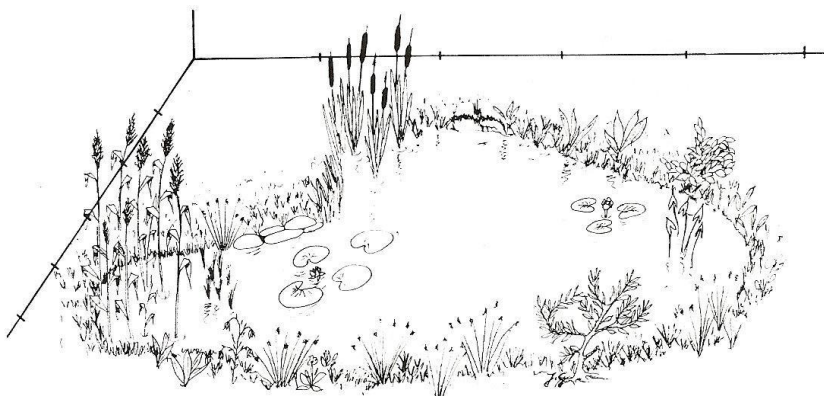
VELIKOST JEZER

POTREBUJEMO: merilni trak ali vrv na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadno palico.

4. Natančno si poglej, če imajo jezera kakšen pritok ali odtok.

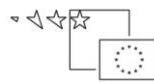
MERJENJE ŠIRINE IN DOLŽINE JEZER

Na robu jezera zapiči palico in nanjo pritrdi dve vrvici, ki imata v presledkih enega metra vozle. Vrvici napni okrog palice, eno po širini, drugo pa po dolžini jezera pod pravim kotom, kot je prikazano na sliki.



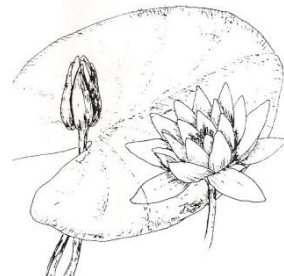
Jezero je dolgo _____

Jezero je široko _____



RASTLINE V JEZERIH IN OB NJIH

V stalnih jezerih raste veliko različnih vrst rastlin. Zelene so prvi člen v prehranjevalni verigi, saj edino te lahko izdelujejo organsko hrano s pomočjo sončne svetlobe v procesu, imenovan fotosinteza. Ker jezera niso globoke, prodrejo sončni žarki do dna in v takih jezerih rastejo najrazličnejše rastline na vseh predelih.



OPAZOVANJE RASTLIN

1. Napiši tri najbolj pogosta drevesa (grme), ki jih vidiš ob jezerih.

2. Ali rastejo ob robu jezer rastline?

Katere?

3. Ali opaziš kakšne rastline, ki rastejo pod vodo?

Katere?

4. Ali opaziš kakšne rastline, ki plavajo na gladini vode? Katere? Ali imajo korenine?

5. Katere so tri najpomembnejše rastline (nelesnate), ki rastejo v bližini vode?

ŽIVALI V JEZERIH IN NA NJIH

Nekatere živali živijo pretežno na dnu jezer ali v njih, nekatere pretežno med rastlinjem, nekatere pa na gladini vode.



OPAZOVANJE ŽIVALI

6. Katere živali si opazil v jezerih in kakšne barve so?

7. Katere žuželke si opazil ob jezerih in kakšne barve so?



8. Katerih živali si opazil v jezerih največ?

9. Katero dvoživko si opazil v jezerih ali ob njih in kaj je za njih značilno?



TRETJI DAN

1. in 2. ura: Kemijska analiza vode s pomočjo analiznega kovčka Aquanal-Ökotest, Wasserlabor

CILJI:

Učenci:

- vedo, da so v vodi raztopljene številne snovi in da je vsebnost le teh mogoče preveriti
- spoznajo pojme: ion, amoniak, pH lestvica in trdota vode, amonij, nitriti, nitraci, fosfati
- spoznajo pomen analize vode

OBLIKA DELA: skupinsko delo, frontalna

METODA DELA: eksperimentalno delo, delo s tekstom, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Najprej uredimo učilnico primerno za skupinsko delo. Učenci se posedejo po skupinah (predhodno oblikovane prvi dan). Učitelj pove učencem, da bodo dve šolski uri namenili analizi vode iz mlake in vode iz Lovrenških jezer s pomočjo analiznega kovčka. Učencem se razdeli delovni list z navodili in pove se jim, da bo njihova naloga določiti vsebnost posameznih ionov v vzorcu vode (prineseni s terenskega dela). Učitelj razdeli kovčke z reagenti za analizo vode, vzorce vode, kapanke in čaše ter poda navodila za izvedbo eksperimentalnega dela. Učenci pričnejo z delom, učitelj pa delo nadzoruje in usmerja.

PRIPOMOČKI: vzorci vode, analizni kovček Aquanal-Ökotest, Wasserlabor, čaše, kapanke.



KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- verbalna in pisna komunikacija
- prenos teorije v prakso
- sposobnost zbiranja informacij
- skrb za kakovost
- varnost

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost uporabe kemijskega znanja za razumevanje pri reševanju (ne) znanih kvalitativnih in kvantitativnih problemov
- sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le teh s pripadajočimi teorijami
- udeleževanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini

UČNI NAČRT:

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet):

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Onesnaženost površinskih vod- preučevanje, Analiza vzorcev vode)

PRILOGE: delovni list 1: Analiza vode z analiznim kovčkom



ANALIZIRAJMO VODO Z ANALIZNIM KOVČKOM

PRIPOMOČKI IN KEMIKALIJE:

- Vzorci vode
- Kapalka
- Kovček z reagenti za analizo vode

NAVODILO: Pozorno preberi navodila za izvedbo posamezne analize. Pri delu bodi natančen in pazljiv.

NALOGA: Določi vsebnost posameznih ionov v vzorcu vode.



Merjenje vsebnosti amonija v vodi (NH_4^+)

Potek dela:

- Posodico splakni z vodo, ki jo nameravaš analizirati
- Posodico napolni z vodo do oznake (5 mL), dodaj 10 kapljic reagenta 1 (NH_4 -Reagent 1) in rahlo pretresi
- Dodaj 1 merilno žličko reagenta 2 (NH_4 -reag.2), zapri posodico in dobro pretresi (stresaj) dokler se reagent ne raztopi



- Zaprto pusti stati 5 min
- Odpri posodico, dodaj 15 kapljic reagenta 3 (NH₄-reag.3) in rahlo pretresi (premešaj)
- Pusti stati 7 min, nato dobljeno barvo vzorca primerjaj z barvno lestvico

VZOREC	KOLČINA AMONIJA V mg/L

Merjenje pH vode

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati
- posodico napolni z vodo do oznake (5mL)
- dodaj 3 kapljice reagenta (pH – reag.) in rahlo pretresi
- primerjaj dobljeno barvo vzorca z barvno lestvico in zapiši koliko je pH

VZOREC	pH

Merjenje vsebnosti fosfatov v vodi (PO₄³⁻)

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati
- posodico napolni z vodo do oznake (5mL), dodaj 10 kapljic reagenta 1 (PO₄ – reag. 1) in rahlo pretresi
- dodaj 1 kapljico reagenta 2 (PO₄ – reag. 2) in rahlo pretresi
- pusti stati 5 minut in nato dobljeno barvo vzorca primerjaj z barvno lestvico

VZOREC	KOLČINA FOSFATOV V mg/L



Merjenje vsebnosti nitritov v vodi (NO_2^-)

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati
- posodico napolni z vodo do oznake (5mL)
- dodaj 2 merilni žlički reagenta 1 (NO_2^- – reag. 1), posodico zapri in stresaj dokler se reagent ne raztopi
- zaprto pusti stati 3 minute, nato posodico odpri in primerjaj dobljeno barvo vzorca z barvno lestvico

VZOREC	KOLČINA NITRITOV V mg/L

Merjenje vsebnosti nitratov v vodi (NO_3^-)

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati
- posodico napolni z vodo do oznake (10 mL)
- dodaj 2 merilni žlički reagenta 1 (NO_3^- – reag. 1), zapri posodico in dobro pretresi
- odpri posodico, dodaj 1 merilno žličko reagenta 2 (NO_3^- – reag. 2)
- posodico zapri in stresaj približno 1 minuto
- zaprto pusti stati 10 minut, nato posodico odpri in primerjaj dobljeno barvo vzorca z barvno lestvico

VZOREC	KOLČINA NITRATOV V mg/L

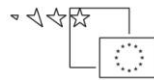
Določanje celokupne trdote vode (Ca/Mg)

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati
- posodico napolni z vodo do oznake (5 mL)
- dodaj 1 kapljico reagenta (Ca/Mg – reag.), zapri posodico in rahlo pretresi
- če se je voda obarvala rahlo rožnato, z dodajanjem kapljic nadaljuj
- POZOR! Kapljice ŠTEJ in jih dodajaj postopoma eno za drugo
- Za vsako kapljico, ki jo dodaš, posodico rahlo pretresi
- Kapljice dodajaj tako dolgo, dokler se vzorec vode ne obarva rahlo modro
- Število kapljic do rahlo modrega obarvanja je merilo za trdote vode, ki se najpogosteje izraža v nemških stopinjah ($^{\circ}\text{d}$)



VZOREC	TRDOTA VODE V °d (število kapljic)



3. in 4. ura: Primerjava kemijskih analiz in izdelava grafov

CILJI:

Učenci:

- se seznani s pojmom pH,
- se urijo v risanju grafov,
- se urijo v branju grafov in tabel,
- znajo analizirati in primerjati dobljene podatke,
- na podlagi dobljenih podatkov sklepajo o življenju v in ob mlaki,
- razmišljajo o onesnaženosti mlake in Lovrenških jezer.

OBLIKA DELA: skupinsko delo

METODI DELA: metoda analize podatkov, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Učitelj skupinam razdeli tabelo s podatki o dovoljenih količinah parametrov, ki so jih analizirali (priloga 1: Dovoljene vrednosti merjenih parametrov) in liste na katerih so predloge za risanje grafov (priloga 2: Predloge za risanje grafov). Nato poda navodila za risanje grafov (vsak parameter predstavijo na svojem grafu). Po končanem risanju grafov, sledi razgovor o dobljenih rezultatih.

Predvidena vprašanja za razgovor:

- Katera od vod je bolj onesnažena? Zakaj?
- Ali so dobljeni rezultati v mejah dovoljenega?
- Kaj povzroča onesnaženost voda?
- Ali je katera od analiziranih voda primerna za pitje? Katera?

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- verbalna in pisna komunikacija



- prenos teorije v prakso
- sposobnost zbiranja informacij
- skrb za kakovost
- sposobnost analize in organizacija informacij
- sposobnost sinteze zaključkov
- uporaba matematičnih idej in tehnik

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost predstavitve znanstvene vsebine in argumentov v pisni in ustni obliki z namenom informiranja navzočih
- sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le teh s pripadajočimi teorijami
- udeležanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini

UČNI NAČRT:

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet):

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Vrednotenje in analiza rezultatov vodnega vzorca, Razvrščanje preučevanih vodnih virov glede na rezultate fizikalno kemijskih meritev, Primerjava dognanj eksperimentalnega dela z uradnimi analizami)

Matematika 8. razred :

Učna tema:

- Obdelava podatkov (Predstavitev podatkov-stolpčni diagrami)

PRILOGE: Priloga 1: Dovoljene vrednosti merjenih parametrov, priloga 2:

Predloge za risanje grafov

TABELI Z DOVOLJENIMI VREDNOSTMI MERJENIH PARAMETROV

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



Parametri	SLO max.	EU max.	Priporočljivo
NO ₃ ⁻	50 mg/l	50 mg/l	25 mg/l
NO ₂ ⁻	0,10 mg/l	0,10 mg/l	/
pH	9,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Cl ₂	0,50 mg/l	0,50 mg/l	/

LESTVICA KARBONATNE TRDOTE VODE

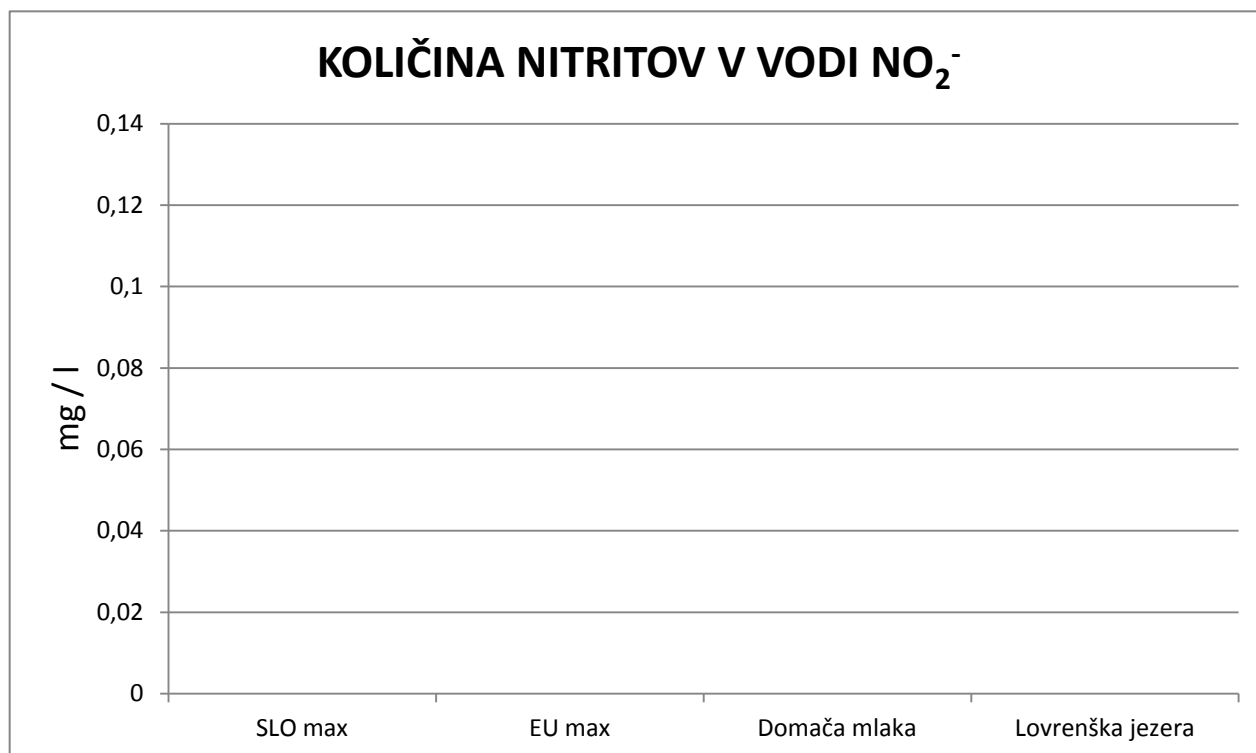
0 – 4 °dH zelo mehka (destilirana voda)

4 – 8 °dH mehka voda (deževnica)

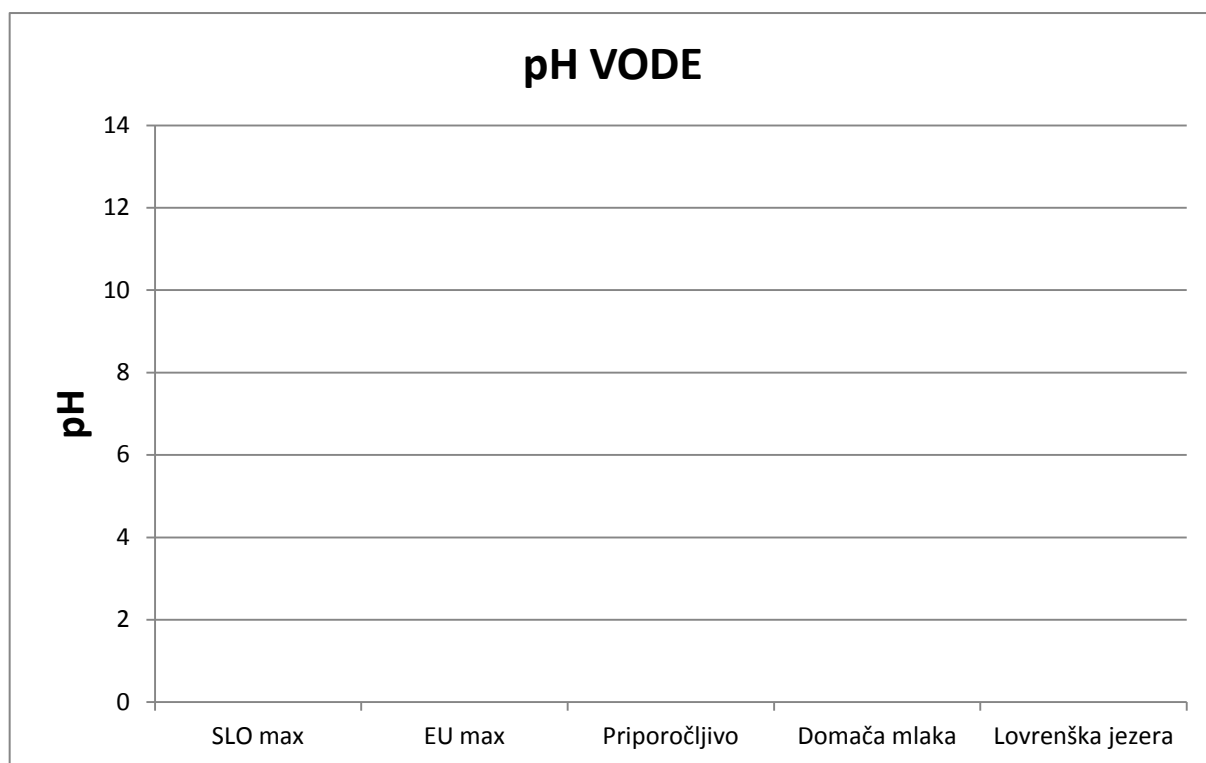
8 – 18 °dH srednje trda voda (večina vodovodnih vod)

18 – 30 °dH trda voda

nad 30 °dH zelo trda voda







5. in 6. ura: Zaključek projektnih dni

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



CILJI:

Učenci:

- ponovijo, kako se vode lahko onesnažijo;
- razmišljajo kako lahko sami zmanjšajo onesnaženost vode;
- razmišljajo o tem, koliko vode porabijo doma in za kaj je uporabljajo največ;
- spoznajo, kako za varstvo voda in okolja skrbijo države;
- spoznajo napravo za čiščenje vode, ki si jo lahko naredijo doma sami.

OBLIKI DELA: individualna, frontalna

METODI DELA: delo s tekstom, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA:

Zadnji dve uri projektnih dni namenimo ozaveščanju učencev za skrbnejše ravnanje z vodo, saj pri analizi vode ugotovimo, da je le ta onesnažena. Zaradi vedno večjega onesnaževanja okolja postaja preskrba s čisto vodo vse dražja in težja. Razdelimo jim dva po-testa, ki ju rešijo. Prvega uporabimo za pregled znanja učencev, ki so ga pridobili skozi te dni, drugega pa za našo povratno informacijo, da ugotovimo, kaj lahko v prihodnje pri projektnih dnevih še izboljšamo. Skupaj z učenci razmišljamo in ugotavljamo kaj lahko za zmanjšanje onesnaževanja in manjše porabe vode storimo sami.

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- verbalna komunikacija
- prenos teorije v prakso
- skrb za kakovost
- sposobnost analize in organizacija informacij
- sposobnost sinteze zaključkov

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



- sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le teh s pripadajočimi teorijami
- udejanjanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami

Biološke:

- človek in njegov odnos do okolja – spoznavanje sebe in svoje vloge v okolju

PRILOGE: priloga 1: Teoretske osnove: Kako zmanjšati onesnaženost vode, priloga 2: Vsebinski po-test: KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A?, priloga 3: Vsebinski po-test: KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A? – rešen po-test, priloga 4: OBRAZLOŽITEV TOČK IN TOČKOVNIK ZA VSEBINSKI PO-TEST, priloga 5: organizacijski po-test – POVEM SVOJE MNANJE

Kako vemo, da je voda onesnažena?

Onesnaženost vode določamo z različnimi meritvami, kot so temperatura, stopnja kislosti, količina neraztopljenih in usedljivih snovi, obarvanost, strupenost, vsebnost določenih snovi. Stopnjo onesnaženosti voda ocenjujemo tudi z različnimi živimi bitji (algami, vodnimi bolhami, itd.)

Kaj lahko naredimo sami za zmanjšanje onesnaženosti vode?

Na Zemlji je vedno več ljudi, vodni viri pa ostajajo enaki. Zaradi onesnaževanja je vedno manj pitne vode. Zavedati se moramo, da lahko za varčevanje vode veliko naredimo tudi sami. Najprej moramo zamenjati vse pokvarjene pipe, saj se lahko, če voda počasi kaplja iz pipe ves dan, nabere vsaj 24 kozarcev vode. Bolje je tudi, če se namesto kopanja prhamo, saj s tem porabimo manj vode. Zmanjšati moramo tudi porabo sredstev za umivanje in čiščenje, ker le ti škodujejo vodi in živim organizmom v njej. Zato raje uporabimo manj teh sredstev (šamponov in mil za umivanje), za pranje pa lahko uporabimo tudi naravna sredstva, kot so sol za sadne madeže in



madeže črnila, limonin sok za madeže kemičnega svinčnika, madeže od trave pa lahko speremo z zelo vročo vodo. Zelo dobro bi bilo tudi, če bi zbirali deževnico, ki jo lahko uporabimo za pranje avtomobilov, zalivanje rož, čiščenje stanovanja, ročno pranje in celo lase si lahko umijemo z njo. Vendar pa moramo paziti, da le te ne pijemo. Vodo ščitimo tudi z recikliranjem, saj za izdelovanje 1 kilograma papirja porabijo 260 litrov čiste vode, medtem ko za reciklažo starega porabijo le 20 litrov vode za isto količino papirja.

Sami doma si lahko naredimo tudi **mini napravo za čiščenje vode**. Kako?

Potrebujemo:



- 4 jogurtove lončke
- 3 žlice opranega proda
- 3 žlice opranega grobega peska
- 3 žlice finega peska (mivke)
- 1 filtrirno vrečko
- velik steklen lonec
- cedilo

Postopek:

Dno vsakega lončka preluknjamo. V prvega nasujemo prod, v drugega grob pesek, v tretjega fin pesek, v četrtega pa damo filtrirno vrečko. Lončke postavimo drugega na drugega na veliko cedilo za solato, to pa na steklen lonec za vlaganje. Nato v zgornji lonček zlijemo malo umazane vode (npr. ostanek pomivanja posode). Voda počasi kaplja skozi različne plasti navzdol. Na dnu se počasi nabira prečiščena voda.

OPOZORILO: Te vode ne smemo piti!

(povzeto po knjigi z naslovom Igrajmo se ekologijo)

Varovanje okolja

Država skrbi za varovanje okolja z zakoni o varstvu okolja, o ohranjanju narave, o prostorskem urejanju in posegih v okolje, o gozdovih, kmetijstvu, vodah, varstvu zraka, ravnanju z odpadki, varovanju zdravja itd. Tudi dokumenti za uresničevanje strategij razvoja določajo cilje varovanja okolja in kakovost blaginje. Ob vsem tem pa je pomembno raziskovalno delo, načrtovanje dejavnosti in ustrezno izvajanje. Z razglasitvijo zaščitjenih območij, ki jih je v Sloveniji precej, je država še dodatno poskrbela za ohranjanje naravne in kulturne dediščine, saj na teh območjih veljajo strogi varnostni ukrepi, vendar je končni uspeh odvisen od ravnanja vsakega izmed nas.

(povzeto po knjigi z naslovom Šolski ekološki vodnik)

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



Ime in priimek: _____

Točke: _____ / 24, _____ %

Ocena: _____



KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A?



1. Kako veš, da je voda onesnažena?

[3 t]

2. Kaj meniš, kaj so lahko viri onesnaževanja podtalnice v našem kraju?

[2 t]

3. Od kod priteče voda v pipo?

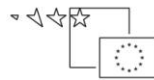
[1 t]

4. Zakaj je koristno zbirati deževnico in za kaj jo lahko uporabimo?

[3 t]

5. Kako lahko vodo ščitimo?

[2 t]



6. Zakaj moramo varčevati z vodo?

[1 t]

7. Kako varčujemo z vodo?

[2 t]

8. Ali so šamponi, mila, praški itd. škodljivi vodi? Kaj lahko za to naredimo mi?

[2 t]

9. Ali vodo ščitimo tudi z zbiranjem starega papirja in recikliranjem? Kako?

[2 t]

10. Kaj se zgodi v jezeru, če pridejo vanj gnojila?

[2 t]

11. Kako je urejeno varstvo voda?

[1 t]



12. Kakšni so vzroki za svetovno vodno krizo?

[2 t]

13. Ali bi si lahko sam/a naredil/a mini napravo za čiščenje vode?

[1 t]

TOČKOVNIK:

100% - 90%	24 t - 22 t
89% - 76%	21 t - 18 t
75% - 61%	17 t - 15 t
60% - 50%	14 t - 12 t
49% - 0%	11 t - 0 t



KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A?



1. Kako veš, da je voda onesnažena?

3 t

Možni odgovor: Da je voda onesnažena se vidi po barvi, vonju, lahko pa naredimo različne meritve, kot so temperatura, stopnja kislosti, vsebnost določenih snovi (nitritov, nitratov, fosfatov, amonija, trdote). Stopnjo onesnaženosti voda ocenjujemo tudi z različnimi živimi bitji (algami, vodnimi bolhami, itd.)

2. Kaj meniš, kaj so lahko viri onesnaževanja podtalnice v našem kraju?

2 t

Odvisno od kraja v katerem se šola nahaja, so pa možni odgovori: Viri onesnaževanja so lahko: industrija v bližini podtalnic, kmetijstvo, kakšna deponija v bližini vodnih virov, ...

3. Od kod priteče voda v pipo?

1 t

Možni odgovor: Voda v pipo priteče iz vodnega zajetja (bazen) po ceveh do pipe.

Ali lahko zapišejo: Voda se kot podtalnica zbira na določenih mestih od koder potem človek zgradi vodovodno omrežje (vodovod) in voda tako priteče do pip.

4. Zakaj je koristno zbirati deževnico in za kaj jo lahko uporabimo? 3 t

Možni odgovor: Deževnico lahko uporabimo za pranje avtomobilov, zalivanje rož, čiščenje stanovanja, ... Njeno zbiranje pa je koristno zaradi tega, ker na takšen način varujemo pitno vodo.

5. Kako lahko vodo ščitimo?

2 t



Možni odgovor: Tako, da ne pustimo, da voda kaplja ali po nepotrebnem teče s pip, tako da pred izlivom vode v reke ali jezera namestimo čistilne naprave, da ne onesnažujemo okolja z odpadki, tako, da se raje tuširamo kot kopamo, ...

6. Zakaj moramo varčevati z vodo?

1 t

Možni odgovor: Z vodo moramo varčevati zato, ker sladka voda predstavlja samo 3 % vode na vsem planetu, od tega je največ shranjene v polarnem ledu, ki pa se topi zaradi česar pravzaprav razpolagamo z manj kot 1 % vode, ki jo lahko izkoristimo. Je pa tudi ne moremo nadomestiti.

7. Kako varčujemo z vodo?

2 t

Možni odgovor: Med umivanjem zob vode ne pustimo teči, vrtov in zelenic ne zalivamo s pitno vodo, ampak z deževnico, ...

8. Ali so šamponi, mila, praški itd. škodljivi vodi? Kaj lahko za to naredimo mi?

2 t

Možni odgovor: Šamponi, mila, praški so vodi škodljivi, zato jih je potrebno uporabljati v čim manjših količinah. Lahko pa uporabimo tudi naravna sredstva za pranje, kot sta npr. sol in limonin sok.

9. Ali vodo ščitimo tudi z zbiranjem starega papirja in recikliranjem? Kako?

2 t

Možni odgovor: Vodo ščitimo tudi z recikliranjem, saj pri izdelovanju papirja porabijo veliko čiste vode, medtem ko za reciklažo starega papirja porabijo bistveno manj vode.

10. Kaj se zgodi v jezeru, če pridejo vanj gnojila?

2 t

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



Možni odgovor: Če v jezero pride gnojilo, se lahko zgodi, da postane določeno rastlinje prebujno, npr. alge in tako porabijo ves kisik v jezeru. To se zgodi zaradi prevelike količine dušika in fosforja, ki sta prisotna v gnojilih.

11. Kako je urejeno varstvo voda?

1 †

Možni odgovor: Za varstvo voda je poskrbljeno z zakoni, kakor tudi z razglasom zaščitениh območij, kjer je vsakršno koli poseganje v okolje in s tem tudi v vodno omrežje nezakonito.

12. Kakšni so vzroki za svetovno vodno krizo?

2 †

Možni odgovor: Vedno več je ljudi na svetu, vodnih virov pa ostaja enako zato je ponekod že primanjkuje. Prav tako je vedno več onesnaževanja in s tem vedno manj pitne vode, če se je prej ne očisti. Pa tudi vse večje in pogostejše naravne nesreče pripomorejo k temu, da nekatera območja nimajo vode, kaj šele vode primerne za uporabo.

13. Ali bi si lahko sam/a naredil/a mini napravo za čiščenje vode?

1 †

Možni odgovor: Napravo za čiščenje vode si je možno narediti sam.



OBRAZLOŽITEV TOČK IN TOČKOVNIK

1. vprašanje - 3 t: 3 t za naštetje treh različnih načinov ugotavljanja onesnaženosti voda, npr.: 1 t da onesnaženost ugotavljamo z meritvami, 1 t prisotnost raznih živali, 1 t barva oz vonj.

2. vprašanje - 2 t: 2 t za dva ali več potencialnih vzrokov onesnaževanja (če je samo en potencialni vzrok onesnaževanja damo 1 t).

3. vprašanje - 1 t: 1 t za zapis enega izmed zgornjih odgovorov.

4. vprašanje - 3 t: 2 t za zapis, zakaj uporabimo deževnico - najmanj dva različna predloga (če je samo en smiseln predlog damo 1 t), 1 t za zapis k čemu pripomore uporaba deževnice.

5. vprašanje - 2 t: 2 t za zapis dveh ali več možnih predlogov za zaščito vode (če je samo en smiseln predlog damo 1 t).

6. vprašanje - 1 t: 1 t za zapis vsaj enega izmed predlogov oz. za smiseln odgovor.

7. vprašanje - 2 t: 2 t za zapis vsaj dveh ali več predlogov za varčevanje z vodo (če je samo en smiseln predlog damo 1 t).

8. vprašanje - 2 t: 1 t da so mila, pralna sredstva, itd. škodljivi, 1 t kaj lahko sami naredijo zato.

9. vprašanje - 2 t: 1 t reciklaža porabi bistveno manj vode, 1 t reciklaža pripomore k ohranjanju vode.



10. vprašanje - 2 t: 1 t bujno rastlinje, 1 t vzroki za bujno rastlinje.

11. vprašanje - 1 t: 1 t za zapis enega izmed zgornjih odgovorov.

12. vprašanje - 2 t: 2 t za zapis vsaj dveh ali več vzrokov za svetovno vodno krizo (če je samo en smiselni vzrok damo 1 t).

13. vprašanje - 1 t: 1 t čistilno napravo lahko izdelam tudi sam/a.

TOČKOVNIK:

100% - 90%	24 t - 22 t
89% - 76%	21 t - 18 t
75% - 61%	17 t - 15 t
60% - 50%	14 t - 12 t
49% - 0%	11 t - 0 t



POVEM SVOJE MNENJE

1. Spol: a) moški b) ženski

2. Starost: _____

3. Kolikokrat na leto bi rad/a sodeloval/a pri različnih projektnih dnevih?

- a) enkrat oz dvakrat
- b) tri ali večkrat
- c) nikoli

4. Ali si zadovoljen/na s številom projektnih dni v šolskem letu?

- a) Da
- b) Ne

5. Kako si zadovoljen/na s projektnimi dnevi, ki pravkar za tabo?

- a) Zelo
- b) Dokaj
- c) Nisem

6. Ali si pri projektnih dnevih spoznal/a nove informacije?

- a) Da
- b) Ne

7. Če si spoznal/a nove informacije, zapiši katere.

8. Katera izmed stvari, ki si jih spoznal/a ti je bila najbolj zanimiva?

9. Kaj bi rad/a v prihodnje delal/a v okviru projektnih dni?



10. Tvoji predlogi za izboljšanje pravkar končanih projektnih dni.



DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

PREDVIDEN RAZRED: **8. razred devetletke**

ŠTEVILO UČITELJEV: **1 učitelj na 15 učencev**

STROKA UČITELJEV: **biologija, kemija, matematika**

MEDPREDMETNE POVEZAVE: **biologija, kemija, matematika in ekologija**

ORGANIZACIJA

PREDVIDEN ČAS IZVAJANJA: **september**

LOKACIJA: **učilnica, okolica šole (mlaka oz. ribnik), Lovrenška jezera**

ZA IZVEDBO POTREBUJEMO: **termometer, testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastične lončke, metrske palice, merilni trak ali vrv na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadno palico, analizni kovček Aquanal-Ökotest, Wasserlabor.**

OKVIRNI STROŠKI:

- fotokopiranje (0,04 € za fotokopijo),
- avtobusni prevoz (1 km~1,1 €)
- lističi za hitro analizo vode (1 paket 25 lističev 10 €)
- analizni kovček Aquanal-Ökotest, Wasserlabor (kom. približno 60 €)

ZAKLJUČEK

Dandanes je v osnovnih šolah veliko dni kot so športni dnevi, kulturni dnevi, naravoslovni dnevi, razni projektni dnevi, ekskurzije itd., ki pa po našem mnenju ne obravnavajo snovi, ki se je učijo učenci pri pouku. Menimo, da bi takšni dnevi morali temeljiti na tematikah, ki jih učenci obravnavajo, saj bi tako svoje znanje poglobili, uporabili v drugačnih situacijah, predvsem pa bi spoznali, da je znanje, ki ga pridobijo uporabno v vsakdanjem življenju. Verjetno je razlogov, zakaj učitelji teh tematik ne vključujejo v svoje projektne dni, veliko. Izpostavile bi dva razloga, ki smo ju spoznale tudi me pri pripravljanju naših projektnih dni. Prvi je čas, saj pri sestavljanju projektnih dni porabiš veliko časa, da sestaviš zanimive, privlačne, koristne, predvsem pa



uporabne dni v katerih bodo učenci usvojili nova znanja, pridobili nove sposobnosti, predvsem pa bili aktivni. Drug razlog pa je sodelovanje med pripravljavci teh dni, saj se morajo le ti med seboj še bolj povezati in sodelovati kot sicer kar pa na nekaterih šolah preprosto ni mogoče.

Naši trije projektni dnevi se nam zdijo smiselni in kar je najpomembneje izvedljivi. Sestavljeni so na podlagi aktivnosti učencev, saj so le tako lahko zanimivi in uporabni. Na takšen način se učence pripravi tudi do tega, da sodelujejo in se kaj tudi naučijo. V izvedbo te tematike onesnaženosti voda pa bi lahko vnesli tudi druge predmete, kot so geografija z analizo prsti okoli jezer oz. mlake, zgodovina s primerjavo, kako se je pokrajina spreminjala skozi zgodovino, s slovenščino in angleščino pri kateri bi poskušali napisati kakšno pesem ali spis s podobnim naslovom, glasbo, kjer bi poslušali posnetek npr. Smetane Moja domovina (del z naslovom Vltava) ali Čajkovskega Labodje jezero ali kakšen drug posnetek s podobno tematiko, pri likovni vzgoji pa bi vzpodbujali učenčevo likovno ustvarjalnost z ustvarjanjem likovnih del na temo voda. To je samo naš predlog, vendar pa se nam zdi še kako zanimiv in privlačen.

Seveda pa je podobnih tematik, pri katerih lahko povežemo vse predmete, veliko. To so predvsem aktualne tematike in tematike iz naravoslovja. Problem je le dobiti idejo, jo zapisati v primerni obliki in izvesti. Kar pa ni tako lahko kot se sliši.

LITERATURA

1. A. Kolman, Naravoslovje 7 delovni zvezek, Rokus, Ljubljana, 2006 (str. 83, 97, 108).
2. B. Bajd, Pojdimo k mlaki, Pedagoška obzorja, Novo mesto, 1995 (str. 11, 12, 15, 17, 18).
3. Baczala, K. in drugi, Po zeleni stezi. Okoljska vzgoja. Vodnik za učitelje, DZS, Ljubljana, 1997 (str. 103 - 105).
4. D. Burnie, J. Elphick, Enciklopedija narave, Slovenska knjiga d.o.o., Ljubljana, 1999 (str. 134, 135, 149, 160, 168, 170, 196, 197)



5. Kolman, A. in drugi, Naravoslovje 7: 7. razred devetletke. Priročnik za učitelje, založba Rokus, d.o.o, Ljubljana, 2003 (str. 143 – 147).
6. Kolman, A. in drugi, Naravoslovje 7: 7. razred devetletke. Učbenik, založba Rokus, d.o.o, Ljubljana, 2003 (str. 223, 224).
7. L. Watts, Šolska enciklopedija, Svet narave, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1996 (str. 70, 71, 84, 85)
8. Srebot, R., Menih, K., Igrajmo se ekologijo, založba Domus, Ljubljana, 1996 (str. 27 - 30).
9. Tola, J., Šolski ekološki vodnik, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 2005.
10. http://sl.wikipedia.org/wiki/Ka%C4%8Dji_pastir, 8. 12. 2008.
11. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Rogoz>, 8. 12. 2008.
12. http://sl.wikipedia.org/wiki/Rumeni_blatnik, 8. 12. 2008.
13. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Salix>, 8. 12. 2008.
14. http://sl.wikipedia.org/wiki/Zelena_%C5%BEaba, 8. 12. 2008.
15. <http://www.ivz.si/index.php?akcija=novica&n=852#B>, 10. 12. 2008.
16. <http://www.lovrenc.si/jezera/barje.html>, 1. 12. 2008
17. <http://www.proteus.si/?q=node/53>, 8. 12. 2008.