

PRILOGE

I. Priloga A: Anketa pred prihodom na morje

Moje ime je Maja ter sem študentka biologije in gospodinjstva. Pripravljam diplomsko nalogo in prosila bi te, če mi lahko pomagaš. Ni se ti potrebno podpisovati, potrebujem pa tvoje odgovore. Prosila bi te, da odgovarjaš čim bolj iskreno. Hvala!! ☺

1. Kakšnega vonja je morje?_____
2. Kaj je algarij?_____
3. Kakšni so mehurčki na otip na koncu jadranskega bračiča?
4. Kako se premika morski ježek?_____
5. Kdo pri morskem konjičku skrbi za zarod?_____
6. Kakšno obliko zenice ima hobotnica?_____
7. Kakšnega okusa je halofit?_____
8. Katere vrste želv ponavadi vidimo v ribnikih in drugih sladkovodnih jezerih?
9. Kakšne oblike listov ima žuka?_____
10. Kako so prilagojene živali, ki živijo v pasu bibavice? Napiši kakšen primer živali.

II. Priloga B: Anketa pred odhodom domov

ANKETA

Prosila bi te, če mi lahko (še enkrat) pomagaš. Ni se ti potrebno podpisovati, potrebujem pa tvoje odgovore. Prosila bi te, da odgovarjaš čim bolj iskreno. Hvala!! ☺

1. Kako so oblikovani listi pri žuki?
2. Kakšne so glavne prilagoditve živali, ki jih najdemo v pasu plimovanja?
3. Kakšnega okusa je slanuša? _____
4. Kako diši morje? _____
5. Kakšna snov se skriva v izboklinah na koncu rastline jadranskega bračiča?
6. Kako se po morskem dnu premika morski ježek? _____
7. Kaj je posebnost pri zenici hobotnice? _____
8. Kaj je algarij? _____
9. Kdo izmed para pri morskem konjičku skrbi za potomstvo? _____
10. Katere so tiste vrste želv, ki jih ponavadi opazimo ob sladkovodnih jezerih?
11. So ti bile razlage razumljive? Če ne, napiši katere so ti bile nerazumljive ali težke.
12. kako ti je všeč učenje ob morju, travniku, jezeru v primerjavi z učenjem v šoli (v razredu)? Obkroži najbolj ustrezen odgovor.

1 - sploh ne, komaj sem čakal(a), da bo konec

2 – učenje v razredu mi je boljše, kjer sedim za mizo in nič ne leze po meni

3 - mi je vseeno, kje poteka pouk

4 - bolj mi je všeč, če pouk poteka zunaj, ker je ponavadi bolj zanimivo

5 – veliko bolj mi je všeč pouk v naravi, take ure si veliko bolje in lažje zapomnim, pa še veliko več zanimivosti zvem.

Upam, da si imel lepo na morju, da si morda izvedel kaj novega, želim ti uspešen zaključek šolskega leta in se ti lepo zahvaljujem, ker si mi pomagal(a) pri moji diplomski nalogi.

III. Priloga C: dodatni delovni list

ODPADKI NA OBALI

Sprehodi se po obali v času oseke in v pasu bibavice opazuj, kaj vse valovi naložijo na obalo, pa ni morska žival ali rastlina. Veliko tega naložijo morski valovi v pasu bibavice v času plime, skupaj z algami in morskovo travo, školjkami in polži.

Razmisli, ali ima to kakšne posledice za organizme, ki živijo ob obali. Kakšne? _____

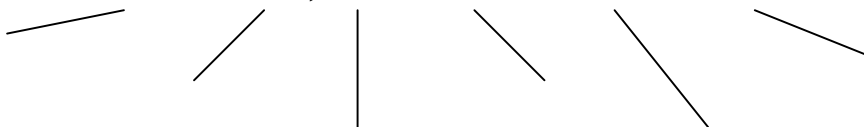
Katere odpadke si videl-a?

▶ steklo	▶ guma	▶ plastika	▶ drugo
▶ kovina	▶ papir	▶ mastni madeži, ostanki katrana in asfalta	▶ ...

Razmisli, kako so te stvari prišle na obalo? _____

Opazuj, do kod sega plima. Ali je na tem predelu več ali manj odpadkov kot v predelu, ki je višje od plime? _____

KAJ LAHKO STORIŠ, DA BI BILO NA OBALI MANJ ODPADKOV?



Ali si opazil kakšne smerokaze in opozorilne table?

Katere? _____

Pogovori se s svojimi sošolci in zapiši nekaj predlogov, s katerimi bi povečal urejenost obalnega pasu (čistoča, oznake, rastlinstvo).

• • • • •

Nariši na drug strani lista opozorilno tablo, ki prepoveduje tisto, kar te v obalnem pasu najbolj moti.

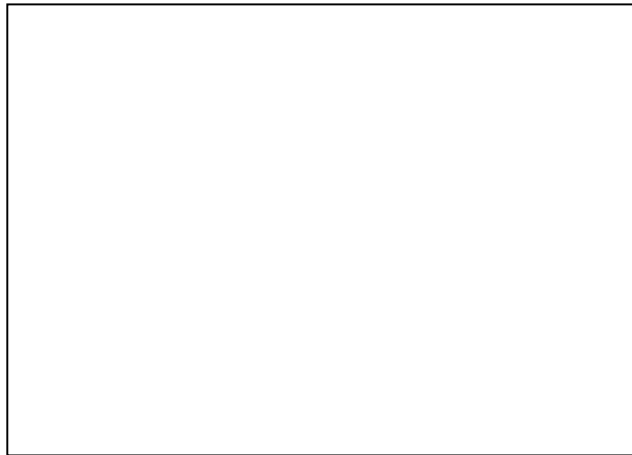
IV. Priloga D: delovni zvezek za učence za naravoslovni tabor v Fiesi

OBISK PIRANSKEGA AKVARIJA

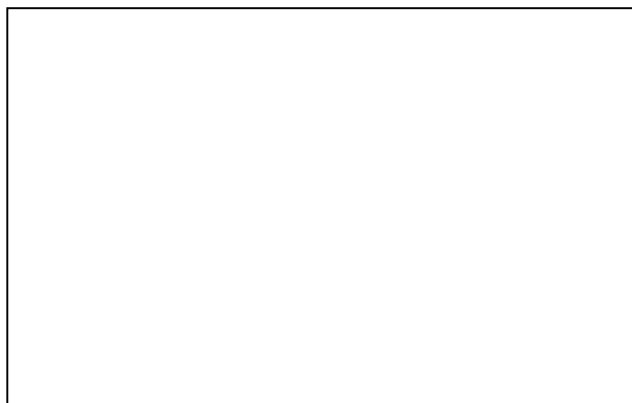
NALOGA ZATE:

Najprej si boš vse živali ogledal, nato pa si boš izbral 4 živali, ki so se ti zdele najbolj neobičajne, morda najlepše (ali najgrše ☺), skratka, nekaj posebnega. Zdaj pa boš tem izbrancem posvetil nekaj več časa. Pozorno jih opazuj. Poskušaj ugotoviti, kako se premikajo, kako pridejo do hrane, kako se prehranjujejo. Pozanimaj se pri učitelju ali pri oskrbnici akvarija o posebnosti teh tvojih izbrancev. Vsakega izmed njih skiciraj in prepisi ime iz nalepk poleg akvarija. Poskušaj jih razporediti v skupine (ribe, raki, iglokožci,...). Če ne bo šlo, prosi učitelja za pomoč ☺

Podatki o prvem izbrancu:



Podatki o drugem izbrancu:



Podatki o tretjem izbrancu

--

Podatki o četrtem izbrancu:

--

ALGE

V dolgem razvoju Zemlje in življenja na njem so se alge prilagodile na vsa življenjska okolja in jih zato lahko srečamo prav na vsakem našem koraku. Njihovo glavno življenjsko okolje je voda. Najdemo jih tudi na lubju dreves, skalah, stenah hiš, snegu in ledu visoko v gorah, v vročih vrelih, deročih potokih, lužah. Prirasle so na skale v morju ali pa prosto plavajo po morjih in oceanih.

Alge so lahko enocelične (sestavljene so iz ene same celice) ali pa večcelične. Za razliko od ostalih višje razvitih rastlin nimajo razvitih listov, stebila, cvetov, korenin – torej rastlinskih organov. Nekatere večcelične alge imajo koreninam podobne strukture, imenovane tudi RIZOIDE, stebлом podobne strukture (tudi KAULOIDE), listom podobne tvorbe, celo telo pa se imenuje *STELJKA*. Lahko so mikroskopsko majhne, lahko pa dosegajo do 100 metrov dolžine in tvorijo cele podvodne gozdove. Te, včasih velike rastline predstavljajo podvodne pašnike in gozdove, kjer se skrivajo, razmnožujejo in hranijo različne živali.

POMEN:

- ⇒ So hrana in skrivališče za nekatere živali
- ⇒ Gnojila za polja
- ⇒ Iz alg izdelujejo uporabne snovi za medicino in kozmetiko
- ⇒ Iz rdečih alg izdelujejo želatinasto snov – *agar* – ki ga uporabljamo za gojišča za bakterije v laboratorijih

Alge lahko razdelimo na več skupin:

- Zelene (te proizvajajo največ kisika – so fotosintetske)
- Rumene
- Rdeče
- Modrozeleni cepeljivke
- Jarmaste
- Rjave
- Kremenaste

NALOGA ZATE

Potreboval boš posodo ali vedro, ki ga boš napolnil z morskovo vodo. Ob obali boš nato poskušal nabrati nekaj različnih vrst alg. Ko jih nabereš, jih odlagaš v vedro z morskovo vodo. Poskušaj ugotoviti, kaj si nabral. Ugotovi, ali so alge, ki si jih nabral, enocelične ali večcelične, kam bi jih uvrstil (med zelene, rjave, ...).

V nadaljevanju bomo naredili algarij. Navodila so sledeča: alge, ki smo jih nabrali prej na obali, smo že na obali dali v posode z morskovo vodo. Izberi si eno steljko, si jo previdno položi v plitvo kadičko, kamor si že prej nalil nekaj morske vode (okoli 2 prsta). S palčko (ali še bolje s pinceto) poravnaj steljko v kadički in pod njo previdno položi list papirja. Ne boj se, ker boš zmočil papir, se bo že posušil. !! da bo tvoja steljka res lepa in dobro vidna, jo do konca poravnaj še s navadnim čopičem, ki si ga namakal v morskovo vodo v kadički. Ko si končal, pokrij steljko s kosom najlonskih nogavic (prosi mamo za stare, strgane, lahko si jih deliš s sošolci). Nato cel list položiš med časopisni papir in ga obtežiš. Ne pozabi vsak dan zamenjati časopisnega papirja. Ko je alga popolnoma suha (tako ne bo zgnila ali splesnila), list opremiš z listkom, ki pa naj vsebuje:

- ⇒ Ime vrste
- ⇒ Kraj nabiranja
- ⇒ Datum nabiranja
- ⇒ Ime nabiralca



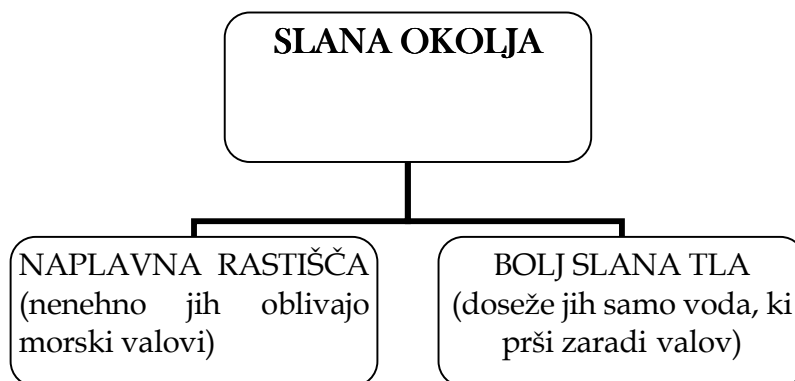
HALOFITI – SLANUŠE – SLANOLJUBE RASTLINE

KAJ JE TO?

Rastline rastejo in uspevajo skoraj povsod po svetu. Vendar niso vsa rastišča enako primerna za vse rastline. Nekatera rastišča so tako posebna, da na njih lahko uspevajo le take rastline, ki so močne spremenjene in prilagojene na takšno okolje.

Med takšnimi rastišči je tudi obmorski pas obale, kjer valovi pršijo tla, jih zalivajo, ali pa veter osi vodne kapljice morskih valov in jih odlaga na tla. Takšna tla vsebujejo veliko večjo količino soli, kot pa je večina rastlin navajena in zato na takšnem terenu ne morejo uspevati vse rastline. Poseben tip rastlin pa se je popolnoma prilagodil. To so t.i. halofiti ali slanuše.

Seveda obstajajo bolj in manj slana tla. Posamezne vrste so prilagojene na večje količine soli v tleh, druge jo samo tolerirajo. Nekateri vrste uspevajo na takšnih tleh zaradi neobčutljivosti na večjo količino soli, druge pa so na sol v tleh prilagojene v taki meri, da brez soli sploh ne morejo več normalno funkcionirati.



Povečana koncentracija soli v okolju vpliva predvsem na anatomijo listov. Pri halofitih se povečuje predvsem debelina listov in sicer na račun povečanja plasti stebričastih celic, povečane velikosti gobastega tkiva, poveča se tudi debelina kutikule.

NALOGA ZATE✎:

S pomočjo določevalnih ključev boš najprej na obali poskušal ugotoviti, katere rastline bi lahko bile slanuše. Napiši na katerem delu obale se nahajajo (v vodi, v bližnjem gozdu,...)._____ Zdaj pa pride na vrsto najbolj zahteven del naloge!!! Zato pazljivo preberi navodila. Utrgal boš majhen košček (lahko samo en listek) rastline, za katero domnevaš, da je slanuša. Zakaj samo en košček?? Kaj bi se zgodilo, če bi cela skupina ali še celo več skupin poskušalo storiti enako, morda celo večkrat na teden?? Kaj bi to pomenilo za to območje v časovnem obdobju ene sezone?_____

Zdaj pa le pogumno košček, ki si ga utrgal spravi v usta in ga pregrizni (še bolje če ga malo prežvečiš). Kakšnega okusa je?_____

PRIMORSKE RASTLINE

Rastline, ki rastejo v našem ali pa tudi drugod ob obmorskih krajih, rastejo v posebnih pogojih. Znaš povedati, kakšni so pogoji, v katerih rastejo rastline npr. v Slovenskem primorju. ?_____

Poznaš kakšno rastlino, ki je značilna za primorsko regijo? Morda veš, za kaj se jo uporablja?_____.

Mi si bomo pobližje ogledali samo nekaj skupin rastlin, med katerimi boš spoznal (a) nekaj posameznikov. Ogledali si bomo nekaj posebnosti3 glavnih skupin rastlin. Imena sama ti verjetno bolj malo pomenijo, zato poskušajmo ugotoviti, kaj se skriva za temi imeni.

1. SKUPINA

Največ t.i. vednozelenih sklerofitov je prav v Sredozemlju. Večina je lesnih rastlin. V svoji okolici poišči lovor, rožmarin, oljko, oleander. Oglej si njihove liste. Kaj opaziš? Prilagoditve so najbolj opazne na listih. Ti so debeli, usnjati in ne odpadejo po končani rastni sezoni. Če jih pogledamo pod mikroskopom, opazimo, da je kutikula debela in prevlečena z voski (zaradi tega je odboj svetlobe večji in segrevanje je manjše), povrhnjica je pogosto večplastna, stebričasto tkivo je povečan in skoraj povsem nadomesti gobasto. Medcelični prostori so zmanjšani in zavzemajo le majhen del notranjosti celic. Listne reže so pogosto vgreznjene s čimer se zmanjša vpliv vetra in s tem izhlapevanja. Mehansko tkivo je močno razvito – listi so na otip trdi in usnjati. Mrtvi lasi ali trihomi zmanjšujejo izhlapevanje, zmanjšujejo segrevanje lista.

2. SKUPINA

Se spomniš žuke? No, pa smo našli predstavnika te skupine. Kako izgleda? Opiši jo na kratko (lahko jo tudi narišeš).

Pri tej skupini je listna površina zmanjšana, kar pomeni, da je zmanjšana tudi površina, iz katere lahko voda izhlapeva iz rastline, dosegla višek. Zeleni listi so delno ali pa celo v celoti zreducirani, lahko so zelo drobni ali pa odpadejo na začetku vegetacijske sezone. Naloge fotosinteze prevzamejo šibasti poganjki, ki vsebujejo asimilacijsko tkivo, ki je po zgradbi podobno stebričastemu.

3. SKUPINA

Si že kdaj videl, kako izgleda agava, aloja,...? Te rastline imajo v steblih ali pa listih veliko vodnega tkiva. To pomeni, da v tem tkivu skladiščijo vodo. Pogled pod mikroskopom pokaže močno kutikulo z vosatimi prevlekami. Povrhnjica je odebeljena, pod no pa najdemo oporno tkivo. Rež je malo in so globoko vgreznjene. Prevaljno in mehansko tkivo sta slabo razvita. Vodno tkivo se nahaja pod povrhnjico. Listi so debeli, mesnati, če

pa jih prečno prerežemo, so okrogli. Listi so tudi pogosto spremenjeni v trne, njihovo vlogo pa nato prevzame steblo, ki je po zgradbi podobno listom.

NALOGA ZATE✂️:

Na eni strani imaš različne slike rastlin, ki smo si jih prej pogledali, na drugi strani pa so napisana imena rastlin. Poveži jih!

☺ Žuka
☺ Agava
☺ Limonovec

☺ Aloja
☺ Lovor
☺ Oljka

☺ Oleander
☺ Rožmarin



ŽIVLJENJSKI PREDELI V MORJU

Morje ni bazen, kjer bi bilo vse, kar živi v taki vodi enake pogoje življenja, vse živo, ki pa naj bi živelo izven vode pa spet čisto drugačne. Morje se ločuje od kopnega z takšnimi in drugačnimi obalami, ki počasi ali pa zelo strmo prehajajo v morje, pa tudi tam se zgodba ne zaključi tako na hitro. Živali in rastline so se prilagodile na različne obale ali pa celo na različne predele v morju, vsak predel morja zahteva svoje specifične prilagoditve. Tako bi v morju lahko ločili vsaj 5 različnih področji, ki zahtevajo svoje prilagoditve.

Pršni pas – to je pa s morja oz. obale, ki ga morski valovi le občasno poškopirajo, ga pa nikoli ne prekrije (ob močnem plimovanju ali močnih valovih nastanejo majhne luže morske vode)

Obrežni pas – ta pas je vedno pod vodo, tu seže svetloba do dna (litoral)

Pas bibavice – ta del obale je nekaj ur na dan pod vodo, nekaj časa pa nanj pripeka sonce

Odprto morje – tu ni toliko vpliva valov, ni skal, na katere bi se organizmi pričvrstili, voda je hladnejša (pelagial)

Morsko dno – svetlobe je tu zelo malo ali celo nič, hrane tudi, temperatura vode pa je precej stalna (bental)

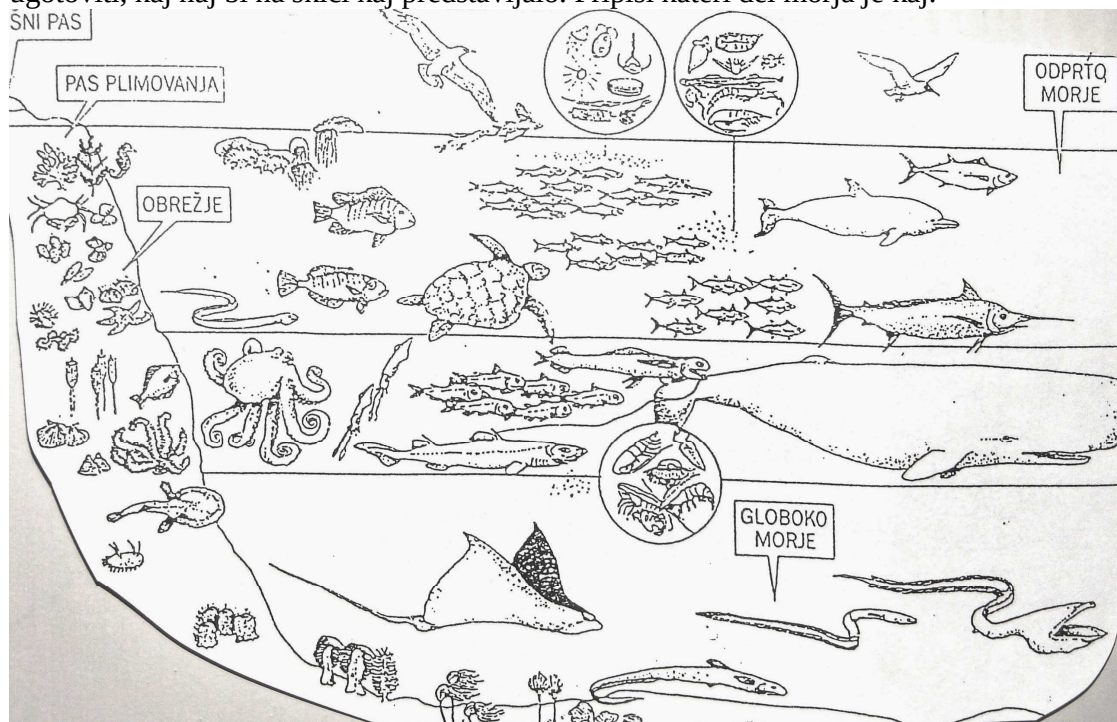
BENTOS – morski organizmi, ki del ali vse življenje preživijo na morskem dnu

NEKTON – skupina morskih organizmov, ki so sposobni dobro samostojno plavati

PLANKTON – skupina vodnih organizmov, ki sami od sebe slabo plavajo in večji del bolj lebdijo in so prepuščeni vodnim tokovom

NALOGA ZATE ✍️:

Narisana je skica morske obale. Pomagaj si z opisi posameznih delov morja in poskušaj ugotoviti, kaj naj bi na skici kaj predstavljalo. Pripisi kateri del morja je kaj.



Naslednja naloga je bolj opazovalne narave. Morda ti bo v pomoč že zgornja skica, če pa boš v dilemi, poglej morsko obalo. Za vsak del morja poskušaj ugotoviti, kakšne so prilagoditve živih organizmov na njihovo okolje. V mislih imej tako gibanje, prehranjevanje, oskrba s kisikom, temperaturo in ne nazadnje tudi čutila, ko boš opazoval živali, pri rastlinah pa bodi pozoren, kje se nahajajo, kakšne barve so, kako so zgrajene, kako so pri pritrjene na podlago,...

Morsko dno:

Odprto morje:

Pas bibavice:

Pršni pas:

Obrežni pas: _____

ZAČUTIMO MORSKO OBALO

Danes boš opazoval(a) morsko obalo nekoliko drugače. Glavno navodilo je – sledi vprašanjem in se poskušaj čim bolj držati navodil pri posameznem vprašanju. Usedi se na obalo in opazuj, kaj se dogaja okoli tebe. Pri tem poskušaj delati sam in se boš o doživetjih kasneje pogovoril s sošolci. Veliko užitkov pri opazovanju ti želim!

Zapri oči, bodi tiho in nekaj minut poslušaj. Kakšne glasove si
slišal? _____

Ali si zaznal kakšen vonj? _____

Kaj čutiš preko kože na obrazu in rokah? _____

Če čutiš veter, ali lahko ugotoviš, iz katere strani piha? _____

Na čem sediš? _____

Ko pogledaš ob obali, ali opaziš kakšne rastline ali
živali? _____

Ozri se v vodo in poglej, kaj boš zagledal tam _____

Poglej v nebo. Kaj vidiš? _____

Opaziš kakšne ptice? Koliko jih je? Jih
poznaš? _____

Katera barva prevladuje, ko se uzreš okoli sebe? _____

Poskušaj opisati, kako se
počutiš? _____

Pomoči prst v vodo. Kaj okušaš? _____

Kakšna je zgradba obale, na kateri sediš? _____

Poslušaj valovanje morja. Kolikokrat v minuti so valovi udarili ob skalo? _____

ŽIVALI OB MORSKI OBALI

Ko prideš na obalo, se ti morda na prvi pogled zdi, da vidiš le skale in morje. Vendar sem prepričana, da se ti je že kdaj zgodilo, da si brodil po nizki vodi v morju in si spodil kakšno rakovico (upam, da te ni uščipnila od jeze ☺!). Verjetno si videl še marsikaj!!

NALOGA ZATE✍️:

Z nekaj sošolci (3 ali 4) se boste razdelili v skupine in vsaka skupina bo imela eno plitvo posodo (banjico). Vanjo boste nalili vode in pazili, da ne bo preveč na soncu, saj se bo voda v njej hitro segrela. Zdaj pa se boste lotili pravega podviga. Izbrali si boste delček obale in iskali karkoli živega. Poskusite iskati in loviti različne organizme. Tiste, ki jih boste ulovili, jih dajte v vašo banjico in preverjajte, kako topla je voda. Če bo pretopla, jo malo odlite in prilite mrzle iz morja. Ne bojte se dvigniti kamna!!! Morda se pod njim skriva cel zaklad. Tiste živali, ki jih boste ulovili, opazujte v banjici, kako se premikajo, ali in kako reagirajo, če se jih dotaknete s prstom. Poskusite jih skicirati. Ali jih poznate? Če ne, boste na obali našli nekaj knjig, da pa si boste olajšali iskanje, vprašajte učitelja, če vam lahko pomaga, v kateri knjigi bi lahko našli odgovor. Pri skici na koncu pripišite ime.

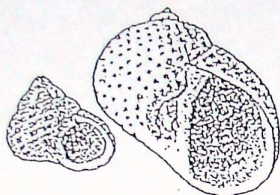
Tu pa tvoje naloge ni konec!!! Naš namen ni, da bi si iskali trofeje. Ko bodo vsi videli, kaj je ujela tvoja skupina in ti boš lahko videl, kaj so ujeli drugi, boste vse živali, ki ste jih našli spustili nazaj v morje, spraznili banjice, s seboj pa odnesli le lepe spomine, skice in polno novih vtisov. !!!

To lahko ponoviš, ko boš s starši poleti na morju. Lahko se ti zgodi, da te preseneti in bo tvoj drugi ulov nekoliko drugačen, kot je bil ta.

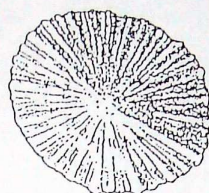
Upam, da boš imel dovolj prostora, da boš lahko skiciral nekaj živali, ki si jih ujel! Če ne, pa obrni list in nadaljuj!!

Pomagaš si tudi lahko z kratkimi določevalnimi ključi, ki so priloženi.

PEGAVKA

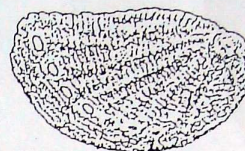


LATVICA

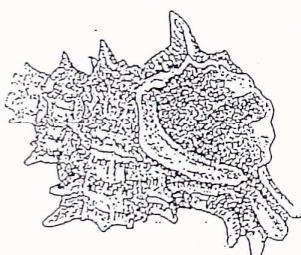


Polži

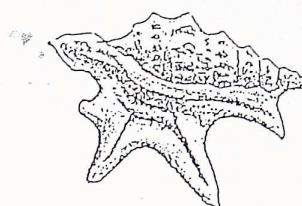
MORSKO UHO



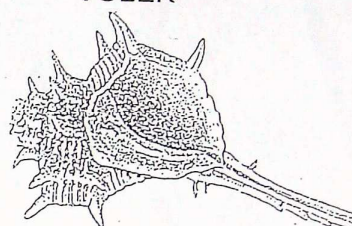
ČOKATI
VOLEK



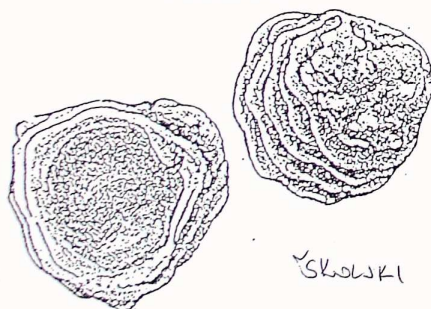
PELIKANOVO
STOPALCE



BODIČASTI
VOLEK

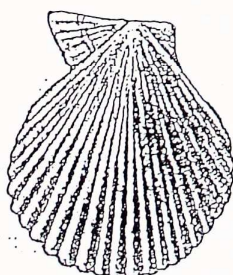


OSTRIGA

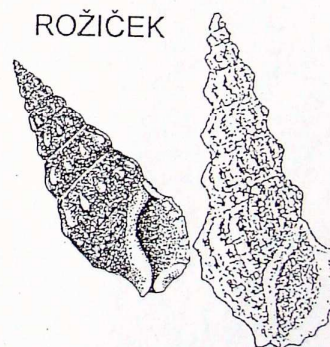


SKLOVKI

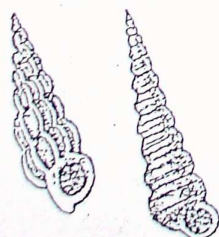
MALA POKROVAČA



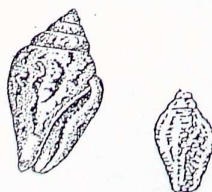
ROŽIČEK



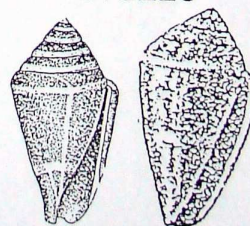
VRETNICE

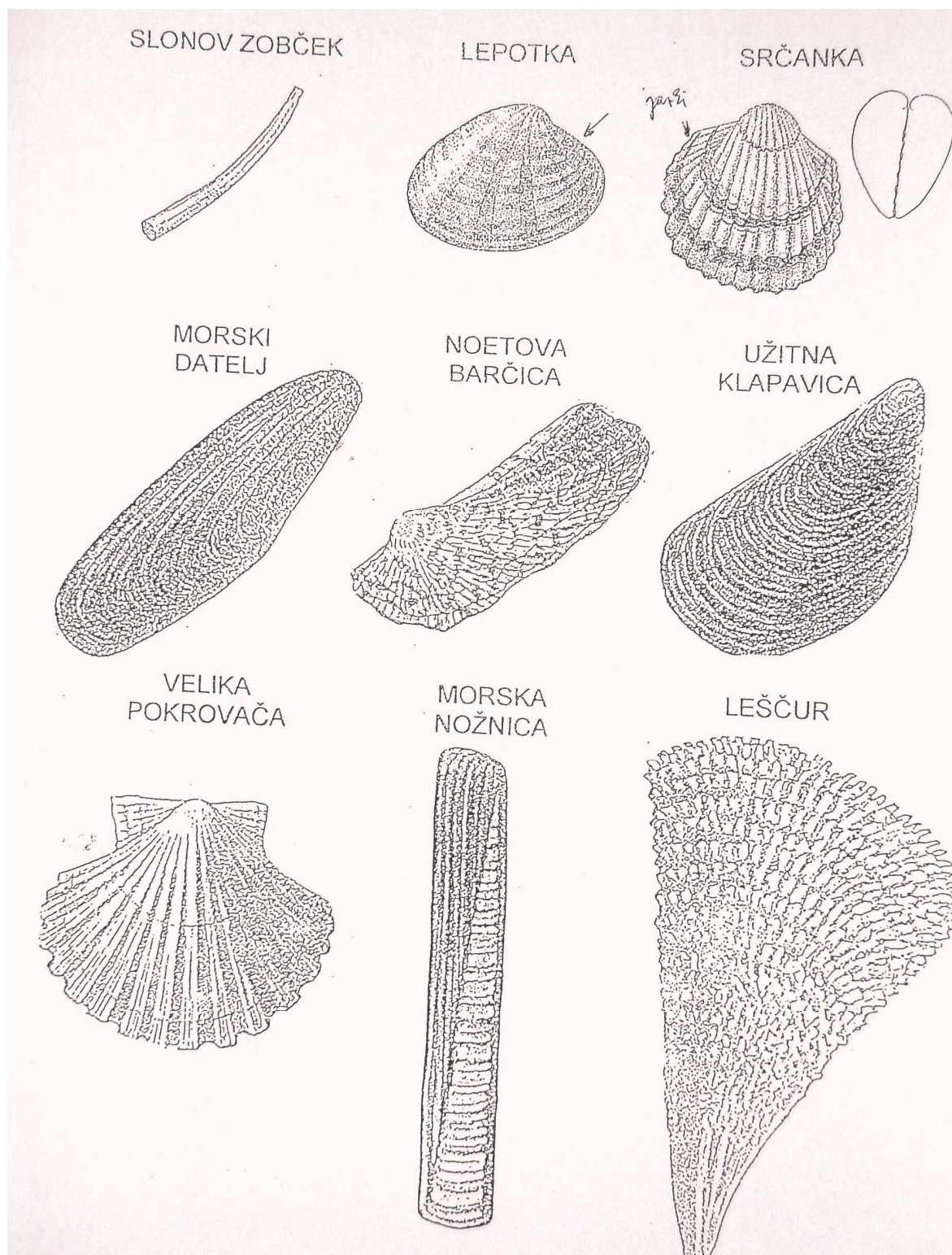


KOLUMBELA



STOŽEC





SLADKOVODNI JEZERI V FIESI

Ti dve jezери sta nekoliko posebni, saj se ponavadi ob morju zadržujemo bolj ob slani vodi. Ti dve jezeri pa sta v neposredni bližini morja. Okoli jezer so življenjski pogoji nekoliko drugačni od tistih, ki so ob morju.

Tudi tu bodi kar se da tiho in morda opaziš, kaj se skriva za grmom in te opazuje.

Pozanimaj se, ali sta jezeri nastali s pomočjo človeka ali pa sta morda naravnega izvora.

Ob spodnjem jezeru poišči tablo z informacijami in zapiši glavne podatke.

Zdaj pa si še poišči prostor ob jezeru, kjer boš lahko videl obalo jezera, se udobno namesti in opazuj.

Za začetek skiciraj jezero (najprej eno, kasneje, ko se boš premaknil do drugega jezera, pa še drugega).

Kakšna je obala jezera? _____

Ali se jezera kaj razlikujeta med seboj? Če se, kje opaziš razliko? _____

Kakšno je rastlinje ob obali? _____

Se kje kaj premika? _____

Kaj? _____

Bodi tiho in prisluhni. Kaj

slišiš? _____

Zdaj pa s pomočjo knjig naštej vsaj 7 živali in rastlin (7 rastlin in 7 živali). Vsako tudi skiciraj.

V. Priloga E: delovni listi za učitelje

OBISKI PIRANSKEGA AKVARIJA

Cilji:

- ♦ Opazovanje in spoznavanje novih organizmov
- ♦ Samostojno iskanje podobnosti med živalmi in uvrščanje po skupinah
- ♦ Seznanijo se z nekaterimi najbolj pogostimi vrstami Jadranskega morja

Po prihodu v akvarij učitelj zbere učence pri ovalnem bazenu (največ prostora), kjer jim za začetek gospa, ki dela v akvariju pove nekaj malega o samem akvariju, njegovem namenu, zgodovini,... ponavadi pove tudi kakšno anekdoto, povezano z živalmi, delom z njimi. Ko ona konča, učitelj poda navodila za delo. Učitelj nastopa bolj kot mentor in ne toliko kot podajalec (nove) snovi. Z vprašanji vodi in usmerja učence, da postanejo pozorni na določene malenkosti (kako se giblje, kakšne je barve in kako se skrije,...). Pove tudi kakšno zanimivost ali posebnost (morski konjiček je riba!! in samček je tisti, ki je noseč in skrbi za zarod...). Učenci morajo imeti tudi dovolj časa, da si samostojno ogledajo in skicirajo živali, ki so si jih izbrali.

Kot dodatna pomoč:

- ♦ Zei, M. (1988). Življenje v morju, zbirka Sprehodi v naravo, Ljubljana, Cankarjeva založba
- ♦ Dolenc, M. (2003). Morski portreti, Ljubljana, Pisanica
- ♦ Chinery, M. (1989). 1000 idej za naravoslovce, Ljubljana, Državna založba Slovenije
- ♦ Carfi, S., Centina, P., & Vera, A. (1993). Zoologija nevretenčarjev, Naravoslovni atlas, Ljubljana, Založba Mladinska knjiga
- ♦ Bani, G., Aritio, L. B. (1993). Zoologija vretenčarjev, Naravoslovni atlas, Založba Ljubljana, Mladinska knjiga

ALGE

Cilji:

- ♦ Spoznajo in vedo, kakšen je pomen alg tako za človeka, kot tudi za morsko okolje
- ♦ Spoznajo, kaj se skriva za besedo algarij
- ♦ Znajo samostojno izdelati algarij
- ♦ Prepoznajo nekaj najbolj tipičnih alg v našem morju

ph. Cyanophyta

cl. Cyanophyceae (modrozeleni cepkljivke)

- o. Chlorococcales
- o. Oscillatoriales
- o. Hormogonales

ph. Euglenophyta (*evglena sp.*)

ph. Dinophyta – ognjene alge

cl. Dinophyceae

- o. Peridinales

ph. Chlorophyta – zelene alge

cl. Chlorophyceae – zelene alge

- o. Volvocales – bičkaste zelene alge
- o. Chlorococcales – nitaste zelene alge
- o. Ulvales
- o. Chaetophorales
- o. Cladophorales – sifonokladne zelene alge
- o. Chlorosiphonales – sifonalne zelene alge (*Halimeda sp.*, *Acetabularia sp.* – (apneni dežniček), *Codium sp.*)

cl. Zygnematophyceae – jarmaste alge

- o. Zygnematales (*Spirogira sp.*)
- o. Desmidales – lepotke

ph. Heterokontophyta – raznobličkaste alge

cl. Xanthophyceae – rumene alge

- o. Tribonematales – nitaste rumene alge
- o. Vaucheriales – sifonokladne rumene alge

cl. Chrysophyceae – zlatorjave alge

cl. Bacillariophyceae = diatomea – kremenčaste alge

- o. Centrales – radialno somerne
- o. Pennales – dvobočno somerne

cl. Phaetophyceae – rjave alge

- ♦ Isogeneratae
 - o. Ectocarpales (*Ectocarpus sp.*)
 - o. Dicytiales (*Padina padonia*)
- ♦ Heterogeneratae
 - o. Laminariales
- ♦ Cyclospora

o. Fucales (*Fucus virsoids*)

ph. Rhodophyta – rdeče alge

cl. Florieophyceae

- o. Nemalionales
- o. Cryptonemiales

Za določevanje alg pomembni dve kategoriji:

I. klasifikacija

- ♦ barva
- ♦ narava celične stene
- ♦ narava rezervne hrane
- ♦ narava celice
- ♦ narava bičkov

II. klasifikacija

- ♦ organizacija steljke

ph. Cyanophyta

So najstarejši organizmi na Zemlji (stari 3 milijarde let). So aerobne fototrofne bakterije. Pri njih najdemo klorofil a, β karoten, ksantofile in fikobiline (fikoeritrin in fikocianin). Kot hranilo najdemo cianoficejski škrob, dušik, olja. Pogosto jih najdemo v sožitni vlogi z lišaji. So glavni fiksatorji dušika in imajo zato posebne strukture – heterociste; celice z debelo celično steno, kjer poteka sama fiksacija. Razmnožujejo se lahko vegetativno s cepitvami celic in fragmentacijo, nespolno.

ph. Euglenophyta

So predvsem sladkovodni. Pri njih najdemo tako klorofil a in b, neoksantin in β karoten. Kot hranilo je predvsem olje. Celične stene ni, kromosomi so ves čas spiralizirani (ne samo med delitvami celic), plastidov je več. Razmnožuje se vegetativno z vzdolžnimi delitvami. So predvsem običkani (2 različno dolga bička, ki sta razporejena na različnih, ponavadi nasprotnih, koncih).

ph. Dinophyta – ognjene alge

Tu najdemo klorofil a in c, peridinin, diadinoksantin in β karoten. Celične stene so iz celuloznih ploščic, ki se nahajajo pod plazmalemo. Kromosomi so ves čas spiralizirani. Razmnožujejo se nespolno s posebnimi (ne)gibljivimi sporami, vegeativno z delitvijo celic in spolno z izo/anizogamijo. Večina predstavnikov je morskih, nekaj je tudi sladkovodnih. Pogosto sodelujejo pri cvetenju morja.

ph. Chlorophyta – zelene alge

Razmnožujejo se spolno, nespolno, vegetativno, s preporodom. So avtotrofi, najdemo jih na kopnem, v vodi, so lahko tudi epifiti. Kot hranilo jim služi škrob in olja. Celična stena je celulozna, pektinska, lahko je obdana s sporopoleinom (zunaj plazmaleme). Plastidi so zeleni, v njih najdemo klorofil a, b, β (α, δ) karoten, razne ksantofile. Tu najdemo vse organizacijske oblike razen parenhimske.

cl. Chlorophyceae – zelene alge

običkani, steljka ni nodialna, vsi organizacijski nivoji razen parenhimskega

o. Volvocales – bičkaste zelene alge

prostoplavajoče kolonije, običkane, 2 bička, cel. stene niso iz celuloze,

o. Chlorococcales – nitaste zelene alge

razvita je cel.stena, celice so posamič/v koloniji

o. Ulvales

trihalni, sifonalni, pri višjih steljka ploščata večplastna

o. Chaetophorales

steljka nitasta, celice enojedrne z plastidom

o. Cladophorales – sifonokladne zelene alge

nitasta steljka s polienenergdnimi celicami, cel. stene debele in večplastne

o. Chlorosiphonales – sifonalne zelene alge

morski predstavniki, steljka sifonalna, diferencirana v rizoidalni, kalvoidalni, filoidalni del, več lečastih kloroplastov

cl. Zygnematophyceae – jarmaste alge

ni običkanih, so kokalni, trihalni, sladkovodne, en ali več plastidov

o. Ozygnematales

steljka nerazrasla nit, vegetativno razmnoževanje s fragmentacijo, spolno s kopulacijskimi kanali (hladni del leta), so v počasi tekočih/ stoječih sladkih vodah

o. Desmidiatales – lepotke

kokalne, iz 2 simetričnih polovic, 2 kloroplasta, razmnožujejo se s konjugacijo in kopulacijskimi kanali

ph. Heterokontophyta – raznobičkaste alge

Tu celične stene vsebujejo pektine, lahko tudi kremen, tvorijo se lahko lorike. Najdemo klorofile a, c, razni ksantofili (vaucheri, fukoksantin), β karoten. So lahko običkani (2 različna bička). Kot hranilo je krizolaminarin, manitol in olja.

cl. Xanthophyceae – rumene alge

cel. stene so dvodelne iz celuloze in pektinov, lahko so obdane še s kremnom, plstidi so zeleni. Predstavniki so lahko kokalni, trhalni, sifonalni. Razmnožujejo se predvsem nespolno in so sladkovodni. Od pigmentov najdemo klorofil a (tudi c, e), razne ksantofile (hetero, vaucheria, diadino, diato, neoksantine).

o. Tribonematales – nitaste rumene alge

nit enostavne/razrasle, cel.stene iz teleskopsko zloženih tulcev, v sredi pregrada (H)

o. Vaucheriales – sifonokladne rumene alge

sifonalne, pritrjene na podlago z rizoidnim delom

cl. Chrysophyceae – zlatorjave alge

klorofil a,c, fukosantin, najdemo jih v čistih in hladnih sladkih vodah

cl. Bacillariophyceae = diatomea – kremenčaste alge

Klorofil a, c, ksantofili (diato, diadino, fuko), α in β karoten, ce.stena v osnovi pektinska, pod plazmalemo je kremenasta lupinica, vakuola je velika, ima enega ali več rjavih plastidov, poleg manitola, krizolaminarina in olja je še volutin

o. Centrales – radialno somerne

večinoma morski plankton, lupinica ščetinaste izrastke

o. Pennales – dvobočno somerne

sladka voda

cl. Phaeophyceae – rjave alge

Celična stena znotraj celulozna, zunaj pektinska, kremena ni. Plastidi so rjavi. Predstavniki so trihalni, parenhimski. Najdemo jih predvsem v hladnejših morjih. Od pigmentov so prisotni klorofil a, c, fukoksantin in α in β karoten

♦ Isogeneratae

o. Ectocarpales

hladnješa morja s. poloble, steljka nitasta, razrasla interkalarno, zapleten razmnoževalni cikel

o. Dicytiales

steljka ploščata, troplastna

♦ Heterogeneratae

o. Laminariales

sporifit njavečji, tkiva razločno diferencirana, steljka raste z interkalarnimi meristemi, plavalni mehurji

♦ Cyclospora

o. Fucales

sporofit parenhimsko organiziran, temenska rast, najdemo ga v čistih vodah

ph. Rhodophyta – rdeče alge

Tu je kot hranilo floridejski škrob in olja, celična stena je večplastna, znotraj celulozna, zunaj jo obdaja pektin in $\text{CaCO}_3/\text{MgCO}_3$. Plastidi so enostavni in rdečkasti, najdemo pa klorofil a (d), lutein, zeaksantin in fikobilin, pa seveda α in β karoten. Predstavniki so večinoma morski (tropi) in so avtotrofi. Njihovo razmnoževanje je zapleteno (preporod), so trihalni, kokalni. Uporabljamo jih za prehrano in izdelavo agarja.

cl. Florieophyceae

trihalni, temenska rast

o. Nemalionales

o. Cryptonemiales

prispevajo h gradnji koralnih grebenov

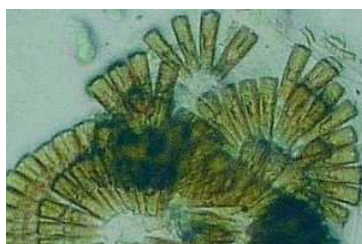
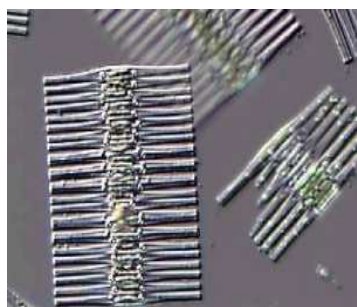
PRILOGA SLIK, S KATERIMI SI LAHKO POMAGAMO PRI DOLOČEVANJU:



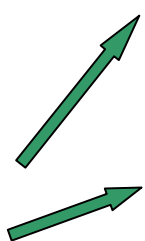
Halimeda sp.



Acetabularia sp.



kremenaste alge

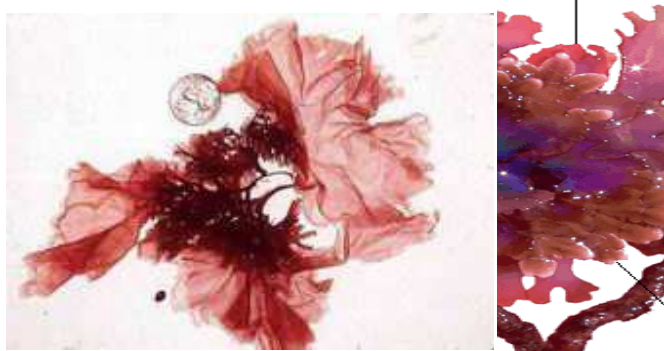


Padina pavonia



rdeče alge

Fucus virsoides (Jadranski bračič)



Kot dodatna pomoč:

- ♦ Petauer, T.(1993). Leksikon rastlinskih bogastev, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije
- ♦ Jogan, N.(2000). Sistematska botanika, skriptna za predavanja in vaje
- ♦ Zei, M.(1988). Življenje v morju, zbirka Sprehodi v naravo, Ljubljana, Cankarjeva založba
- ♦ Chinery, M.(1989). 1000 idej za naravoslovce, Ljubljana, Državna založba Slovenije
- ♦ Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B., & Vreš, B. (1999). Mala flora Slovenije, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije
- ♦ Würmli, M.(1987). Mala enciklopedija narave, Ljubljana, Mladinska knjiga
- ♦ <http://www.marenostrum.org> (8.8.2007)
- ♦ <http://www.botanika.biologija.org/slike/sistbot>. (8.8.2007)
- ♦ <http://www.akvarij.net> (8.8.2007)
- ♦ <http://www.univ.trieste.it> (8.8.2007)
- ♦ <http://www.virtualsciencefair.org> (8.8.2007)
- ♦ <http://www.lebrusc.cher-alice.fr> (8.8.2007)

HALOFITI

Cilji:

- ♦ Znajo prepoznati halofite
- ♦ Spoznajo, kaj se skriva za to besedo in kaj je njihova posebnost
- ♦ Vedo, zakaj ponekod uporabljajo halofite

Halofiti ali slanuše (slanoljubne rastline) so rastline, ki tolerirajo prekomerno količino soli v zemlji. Za slano rastišče velja tako, kjer je v zemlji raztopljeno cca. 1,5% topnih soli (to so lahko Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , NO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^- , ... Najbolj vplivajo na anatomsko zgradbo lista, stebela in korenin. Delovanje je odvisno predvsem od stopnje vezanosti rastline na sol. V takih tleh je malo razpoložljive vode in hranil, prav tako je otežen sprejem hranil. Prezračenost tal (in s tem dostopnost kisika) je manjša. Morska voda je ob obalah glavni krivec za prekomerno slanost tal, ko z valovi vedno znova moči tla in zanese slano vodo celo tja, kamor mislimo, da ne seže več (pršenje valov seže še dlje, kot sami valovi). To so obmorska slanišča. Slanuše bomo srečali lahko tudi na območjih, kjer sicer ni morja in s tem slane vode, vendar so same kamnine, ki so pod zemljo, slane, od tam pa sol pronica na površje in učinkuje. Takim slaniščem pravimo litogena slanišča. Antropogena slanišča pa so umetno narejena, ko s cest, katere pozimi obilno posipamo, v pomladanskem času, ko se sneg ob cestah topi, spira to sol v zemljo ob cestiščih.

Kako vplivajo?

Solni ioni s svojim ionsko specifičnim delovanjem poškodujejo membrane celic in inhibirajo delovanje nekaterih encimov. Transkripcija in translacija v jedru je manjša, upočasnijo se metabolni procesi, delitev in sama rast celic je počasnejša, s tem pa tudi sama rast rastline.

Kakšne so njihove prilagoditve?

Vodni potencial v celicah je ugoden, solni ioni se nahajajo v vakuolah. Poveča se sukulenost (debelina listov), kar gre na račun večjega števila plasti palisadnih celic, povečanja velikosti celic gobastega tkiva. Vse te velike celice imajo nalogo uravnavanja osmotskega potenciala. Močno je povečana in odebeljena tudi kutikula. Organske molekule, ki se nahajajo v citoplazmi (aminokisline, amidi, topli ogljikovodiki,...) postanejo osmotsko aktivni. Bolj je slano okolje, debelejša je steblo, več je parenhimskega tkiva, prav tako se poveča tudi prevajalno tkivo v steblo. Stebla sama so nežna, stebelni internodiji pa močno podaljšani, sama stebila pa niso skoraj nič razvejana. Pri koreninah je sicer sprememba veliko šibkejša, še najbolj se vidi povečanje širine Kasparijevih prog na radialnih stenah endoderma in zmanjševanje celičnih plasti v primarni skorji. Da rastline zmanjšajo toksični efekt solnih ionov so razvile nekaj različnih strategij. Ena izmed njih je izogibanje. To pomeni, da je sam sprejem precej omejen, s tem pa omejeno prehajanje toksičnih snovi (soli) do najbolj občutljivih organov (popki, mladi listi, brsti,...). Ves toksični material, ki že pride v notranjost, se tako kopiči le v starih organih (koreninah, steblih, listih) in se izloča iz rastline (preko listov do korenin in nato ven iz rastline) ali preko epidermalnih žlez (celice, laski). Druga strategija je odpornost. Tu gre za povečano vsebnost encimov in njihovih stabilizatorjev (prolin, glicerol, nekatere osmotsko aktivne organske snovi), ki se borijo proti škodljivim vplivom, ki jih povzročajo soli.

Nekaj halofitov, ki jih bomo lahko srečali v Slovenskem primorju:



Salicornia europaea (Navadni osočnik) (foto: M. Robek)



(foto: M. Robek)

Suaeda maritima (Navadna obrežna lobodka)



Inula crithmoides (Obmorski oman) (foto: M. Robek)



(foto: M. Robek)

Navadni morski koprc (*Crithmum maritimum* L.)

Kot dodatna pomoč:

- ♦ Wraber, T.(1989). Rastline od Krasa do morja, zbirka Sprehodi v naravo, Ljubljana, Cankarjeva založba
- ♦ Chinery, M.(1989). 1000 idej za naravoslovce, Ljubljana, Državna založba Slovenije
- ♦ Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B., & Vreš, B.(1999). Mala flora Slovenije, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije
- ♦ Würmli, M.(1987). Mala enciklopedija narave, Ljubljana, Mladinska knjiga
- ♦ Jogan, N.(2000). Sistematska botanika, skriptna za predavanja in vaje
- ♦ Petauer, T.(1993). Leksikon rastlinskih bogastev, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije
- ♦ <http://www.leambientearcipelagotoscano.it> (8.8.2007)

SLADKOVODNI JEZERI V FIESI

Cilji:

- ♦ Spoznajo oz. ponovijo, kakšno je življenje ob sladki vodi, sami navedejo nekaj primerjav
- ♦ Spoznajo posebnosti nastanka teh sladkovodnih jezer
- ♦ Poskušajo sami najti kakšno žival, ki živi v ali na jezerih in ne v morju
- ♦ Samostojno poskušajo ugotoviti, kakšno je rastlinje ob jezerih
- ♦ Samostojno delo (iskanje informacij,)

Posebnost jezer, od katerih je eno sladkovodno, drugo pa braktično. Manjše (zgornje) je naravno, večje in spodnje (bližje morski obali) pa je umetno. Večje je nastalo zaradi dolgotrajnega in dolgoletnega kopanja glin, ki so jo potrebovali za izdelavo opeke. Malo jezero je globlje in od leta 1963 povezano z morjem, kar pomeni, da se v njem mešata sladka in slana voda. Obe jezera s svojimi bregovi, poraslimi s trsjem in drugimi obvodnimi rastlinami dajeta zavetje ribam, žabam, močvirskim pticam, kačjim pastirjem in drugim redkim in ogroženim vrstam varno zavetje. Tako se v tem okolju srečujejo sladkovodni in morski organizmi. Obe jezera sta zaščitena, saj predstavljata pomembno območje za rastlinstvo in živalstvo.

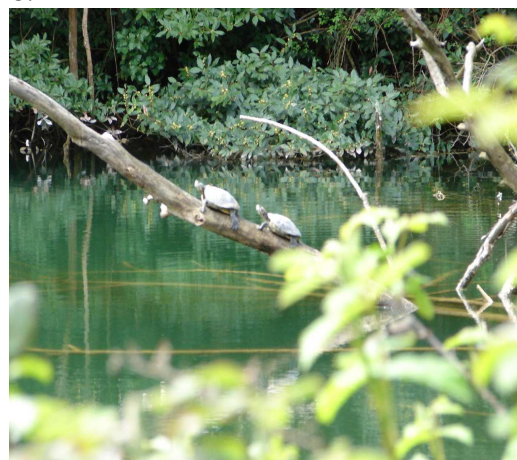
Ko z učenci pridemo do spodnjega jezera, jih razdelimo v dve skupini. Dama navodila, da ena skupina prouči zgodovino in nastanek jezera, ki je podana na tabli poleg jezera, nato pa se osredotoči na rastlinje in morebitne živali, ki se nahajajo ob ali v jezeru. Pri tem jih opozorimo na obnašanje, saj bodo preplašili vse živali, če bodo preglasni in tako ne bodo videli nič. Z drugo skupino gremo do zgornjega jezera, ki je težje dostopno, a tudi bogatejše z živalskimi vrstami. Že preden pridemo do jezera, učencem povemo, na kaj naj bodo pozorni. Opazujejo naj, kakšno je rastje, kakšne zvoke slišijo, če zagledajo kakšno žival, naj bodo pozorni, ali žival živi ob ali v vodi, kako se giblje, kaj počne, če jo prepoznajo, katera je. Prati tako naj bodo pozorni na rastline, ki obraščajo bregove. Če jih prepoznajo, katera so, če ne, naj si skicirajo liste in bodo kasneje s pomočjo knjig poskušali ugotoviti, katera drevesa ali grmi rastejo v bližini. Na hitro naj si skicirajo logo, posebnosti (podrto deblo, zaraščene bregove,...). Nato se skupini zamenjata. Ko obe skupini opravita

svoje delo, si poiščemo mesto, kjer se lahko v miru pogovorimo in z učenci poskušamo ugotoviti, kakšne so življenjske razmere v jezeru, če je morda kakšna razlika med obema jezeroma in kakšne bi bile lahko razlike med jezerom in morjem. Učitelj jih vodi preko vprašanj in jih čim manj razlaga, saj si bodo tako bolj zapomnili, če bodo do odgovorov prišli sami. Pozanimamo se, ali so opazili kakšne živali, katere, kaj so počele. Če jih učenci niso prepoznali, jih poskušamo skupaj in s pomočjo knjig poimenovati. Zanima nas tudi rastlinje ob jezerih. Kakšna je bistvena razlika med rastlinjem, ki raste ob jezeru (morda tudi v njem) in tistim, ki raste ob (v) morju. Poskušamo ugotoviti, katere rastline zaraščajo bregove jezer. Končajo skice in pripišejo morebitna imena rastlin, živali, ki jih niso prej prepoznali, jih morda skicirajo.

Vsaka skupina naj ima nekje 20 minut časa za opazovanje posameznega jezera (učence na čas prej opozorimo), nato še skupaj prediskutiramo.



(Foto: M. Robek)



Kot dodatna pomoč:

- ♦ Wraber, T.(1989). Rastline od Krasi do morja, zbirka Sprehodi v naravo, Ljubljana, Cankarjeva založba
- ♦ Chinery, M.(1989). 1000 idej za naravoslovce, Ljubljana, Državna založba Slovenije
- ♦ Jogan, N.(2000). Sistematska botanika, skript za predavanja in vaje
- ♦ Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B., & Vreš, B.(1999). Mala flora Slovenije, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije
- ♦ Würmli, M.(1987). Mala enciklopedija narave, Ljubljana, Mladinska knjiga
- ♦ Petauer, T.(1993). Leksikon rastlinskih bogastev, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije
- ♦ Carfi, S., Centina, P., & Vera, A.(1993). Zoologija nevretenčarjev, Naravoslovni atlas, Ljubljana, Založba Mladinska knjiga
- ♦ Bani, G., Aritio, L. B.(1993). Zoologija vretenčarjev, Naravoslovni atlas, Založba Ljubljana, Mladinska knjiga

KSEROFITI

Cilji:

- ♦ Spoznajo posebnosti primorskih rastlin, njihove prilagoditve
- ♦ V naravi prepoznajo nekaj najbolj značilnih primorskih rastlin
- ♦ Spoznajo, za kaj jih človek uporablja
- ♦ (otroke ni potrebno obremenjevati z strokovnimi imeni, saj jim to ne bo nič pomenilo)

Kaj sploh so kserofiti?

To so rastline, ki uspevajo na občasno ali stalno suhih mestih. Da pa sploh lahko uspevajo, so razvile posebne prilagoditve (fiziološke, anatomske, morfološke, biokemijske,...). Glede na široko pestrost prilagoditev razdelimo kserofite na več skupin:

1. kserofiti s pasivnim načinom prilagajanja
 - ⇒ kserofiti, ki se umikajo suši
 - ⇒ kserofiti, ki na začetku sušnega obdobja odvržejo/reducirajo transpiracijsko površino
 - ⇒ hemikserofiti (mezofilna zgradba listov)
2. kserofiti z aktivnim načinom prilagajanja
 - ⇒ sklerofiti
 - ⇒ sukulenti kserofiti (stebelni, listni)

Pasivni način prilagoditev pomeni predvsem časovno prilagojenost na sušne predele. Pri aktivnih prilagoditvah pa gre bolj za niz anatomske in morfološke prilagoditve (prilagoditve, ki omogočajo rastlini, da dalj časa zadržuje vodo, da lahko vsi življenjski procesi potekajo v normalnih mejah). Največji problem je reguliranje stopnje izhlapevanja – skozi listne reže, njeno usklajevanje z absorpcijo, prevajanjem v povezavi z intenziteto fotosinteze.

Sklerofiti

Razdelimo jih na 4 skupine:

a) vednozeleni sklerofiti

Listi si usnjati, trdi, na rastlini ostanejo po več vegetacijskih sezon. Glavne prilagoditve so se razvile v dveh smereh; v zmanjševanju in regulaciji kutikularnega in stomatalnega izhlapevanja in v smeri ohranitve /povečanja fotosinteze.

Kutikula je močna, prevlečena z voski (večji je odboj svetlobe, manjše je segrevanje), povrhnjica je pogosto večplastna. Na prečnem prerezu je stebričasto tkivo je povečano, večplastno, skoraj popolnoma nadomesti gobasto. Medcelični prostori so zelo majhni. Listne reže so vgreznjene (zmanjšan vpliv vetra in s tem izhlapevanja).

Predstavniki: *Quercus ilex* (črnika), *Laurus nobilis* (lovor), *Rosmarinus officinalis* (rožmarin), *Olea europea* (oljka), *Nerium oleander* (oleander),...



b) listopadni sklerofiti

c) stipa kserofiti

Sem spadajo predstavniki trav. Prilagoditve so se razvije predvsem na listih. V sušnem obdobju se listi zvijejo v tulec, ko pa je v ozračju več vlage, pa se razvijejo. Listne reže so na zgornji strani listov, tako so reže zavarovane, ko so zvite (so na notranji strani), s tem pa je zmanjšano tudi izhlapevanje. Tudi tu je kutikula močna, povrhnjica pa močno odebeljena. Mehansko tkiva pa je ob prečnem prerezu dobro vidna in zavzema velik del površine. Asimilacijsko tkivo je enotno parenhimsko.

Predstavniki: trave iz družin *Festuca* in *Stipa*



Festuca sp.



sp.

stipa

d) afilni kserofiti

Tu zmanjševanje listne površine doseže višek, saj so zeleni listi delno ali pa celo popolnoma reducirani, lahko so zelo drobni in odpadejo na začetku vegetacijske sezone. Fotosintezo prevzamejo šibasti poganjki (žuka!), ki vsebujejo asimilacijsko tkivo (podobno stebričastemu).

Predstavniki: *Spatium junceum* (žuka)



(Foto: M. Robek)

Sukulentni kserofiti

To so rastline, ki v svojih listih, steblih ali celo v koreninah vsebujejo vodno tkivo. Njihova kutikula je močna in prevlečena z voski. Povrhnjica je odebeljena, pod njo pa družijo oporo sklerenhimsko tkivo. Listnih rež je malo in so močno vgreznjene v notranjost lista. Prevajalno tkivo je slabo razvito, prav tako asimilacijsko. Vodno tkivo se nahaja pod povrhnjico. Sami listi so debeli, mesnati, če pa jih prečno prerežemo, so okrogli. Pogosto so listi preobraženi v trne, njihovo vlogo pri fotosintezi pa prevzamejo stebila.

Predstavniki: *Aloa*, *Agave*, *Saxifraga* (listni) in *Cacteaceae*, *Euphorbiaceae* (stebelni)



Aloa sp.



Agava sp.



Euphorbiaceae sp.



Nekaj uporabnih rastlin, ki jih človek že stoletja uporablja pri prehrani in zdravljenju

RDEČI BOR (*Pinus silvestris*), fam. Iglavci

Cveti: 5-6

Okolje: glavna korenina se globoko zasidra v peščeno zemljo in skale, lahko v gozdovih tako mešanih, iglastih, rad ima veliko sonca in svetlobe

Za kaj: bivanje v borovih gozdovih pomaga pri zdravljenju tuberkuloze, borovi vršički pospešujejo izkašljevanje pri vnetih dihalih, rahlo ženejo na vodo, kopeli pospešujejo celjenje gnojnih ran, na kožo delujejo poživljuje, če smo utrujeni, proti živčnosti; podobno tudi jelka in ruševje.

Priprava: za izkašljevanje – poparek ene žlice razrezanih vršičkov na čašo vode 3-4x na dan, sirup, vitaminski napitek, terpeninovo olje draži kožo in pomaga pri revmatičnih bolečinah, v obliki inhalacije pospešuje izkašljevanje.

Tudi: les za izdelavo pohištva



NAVADNI BRIN (*Juniperus communis*), fam. Iglavci

Cveti: 3-5

Okolje: na dobro osončenih, suhih, kamnitih krajih, na Krasu na jasad in pašnikih

Za kaj: brinje, eterično olje blago ženeta na vodo, razkužujeta sečila, brinjevo olje izloča deloma preko dihal, pomaga pri prehladu, prebavila draži na večje izločanje prebavnih sokov, eterično olje kot sestavimo za masaže proti revmatizmu.

Priprava: 3-6 jagode na dan, poparek iz ene žlice sproti zmečkanih jagod na dve čaši vode zjutraj in zvečer po eno.

Tudi: pridelavo alkoholnih pijač (brinovec)

NAVADNA MELISA (*Melissa officinalis*), fam. Ustnatice

Cveti: 6-9

Okolje: ob plotovih in živih mejah, po neobdelani zemlji, zanemarjenih njivah, ob starih zidovih, gozdnih posekah na Primorskem, Istri, južnem Notranjskem, tudi goje na vrtu

Za kaj: pomirja ljudi in živali, ob lažjih oblikah nespečnosti, cvet miri notranji nemir, blaži živčnost, razburljivost in čustveno preobčutljivost, glavobol, premočno srčno utripanje, zavira rast bakterij, blaži krče in odganja vetrove, pospešuje iztok žolča, osnova za kolonjsko vodo

Priprava: poparek iz 2 žličk zdrobljenih listov na čašo vode 3x dnevno, zadnjo pred spanjem. Tudi v vodno kopel na 1liter vode 2 prgišča listov ali zeli.

Tudi: poleg čaja se melisa uporablja tudi kot zelišče za razne omake, sorbete, zeliščne kise, tudi za razne sladice



NAVADNA IN DIVJA OLJKA (*Olea europaea, sativa*), fam. Oljčnice

Cveti: 6

Okolje: kamnita pobočja Primorske, Istre, gojimo

Za kaj: listi proti zvišanim pritisku, okrepi srce



Priprava: 20 razrezanih listov skuhamo v 3dcl vode, voda povre na 2dcl, precedimo in pol spijemo zjutraj, pol pa zvečer, po jedi, 15 do 25 dni



ROBIDA (*Rubus fruticosus*), fam. Rožnice

Cveti: 5-6

Okolje: žive meje, sončni griči in suhi gozdovi, groblje, ograde

Za kaj: rahlo zapira, blaži vnetje sluznice (grgranje iz listov)

NAVADNI ROŽMARIN (*Rosmarinus officinalis*), fam. Ustnatice

Cveti: 3-4

Okolje: sončna, kamnita, grmovnata mesta južne Primorske, Istre, vrt

Za kaj: eterično olje v majhnih količinah notranje poživilja, v večjih pa povzroča vnetje črevesja in ledvic, pospešuje delovanje in izločanje žolča, hlapi zavirajo rast bakterij, poživilja krvni obtok, pri utrujenih in okrevajočih, viša pritisk, v mazilih pomaga pri revmatičnih obolenjih.

Priprava: poparek iz 1-2 žličke razrezanih listov na čašo vode 1-2x dnevno. Za vino 14 žlic zdrobljenih litrov namakamo 1 teden v litru vina (prošek), tekočino večkrat pretresemo, nato precedimo. 1-2x dnevno po en likerski kozarček. Lahko za kopel dva prgišča listov na liter vode - ne kopamo se zvečer!!

Tudi: zelo stara rastlina, ki so jo gojili že v času Karla Velikega (9.stol.) za kadilo in kropljenje z blagoslovljeno vodo, tudi za pripravo močno aromatičnih zeliščnih kisov, mešanice začimb, poznanih kot provansalske mešanice (rožmarin, timijan, majaron, šetraj, lovorjev list), za odišavljanje olivnega olja, za pripravo mesa, zelenjave, celo sladice, napitkov,....



SIVKA (*Lavandula spica*), fam. Ustnatice

Cveti: 7-9

Okolje: vrt, lahko se zaseje tudi divje

Za kaj: pospešuje prebavo, uravnoveša delo črevesja, miri krče, odganja vetrove, pospešujejo izločanje seča, miri in uspava, kopel prijetno diši, težavah on meni, živčnostih, olje prekravljuje kožo, zoper revmo.

Priprava: poparek iz ene noževke konice zdrobljenih cvetov na čašo vode 3x dnevno, za kopel dva prgišča cvetov na liter vode.

Tudi: proti moljem, za odišavljenje sladkorja v prahu (za peciva), za pripravo marmelad in džemov (aroma), sorbeti, pri kuhi (riž, meso), zeliščni kis, pa ne pozabimo na parfume in mila, ki jim dodajajo cvetove za bolj izrazit vonj.

ŽAJBELJ (*Salvia officinalis*), fam. Ustnatice

Cveti: 6-7

Okolje: skalnata in sončna pobočja obmorskih krajev Istre in Primorske, vrtovi

Za kaj: grgranje izlužnine pri vnetju grla in žrela, eterično olje zbuja tek, pospešuje izločanje žolča, seča, črešlovine ustavljajo drisko. Olje tudi uravnava možgansko središče za temperaturo in tako zmanjšujejo prekomerno znojenje; učinek po 2 urah in lahko traja do nekaj dni. Znižuje krvni sladkor, doječim materam zavira izločanje mleka.

Priprava: poparek iz 1-2 žlic zdrobljenih listov na liter vode 1-2x dnevno po eno čašo, poparek iz 1-2 žlic zdrobljenih listov na liter vode za grgranje, izpiranje iz kopeli



Tudi: pri pripravi mastnih jedi (sredozemska kuhinja), za pripravo svinjine, rac, za nadeve, za pripravo klobas, enolončnic, zeliščna masla in kisi, sestavine raznih septolet in dezinfekcijskih preparatov na zeliščni osnovi

Kot dodatna pomoč:

- ♦ Wraber, T.(1989). Rastline od Krasa do morja, zbirka Sprehodi v naravo, Ljubljana, Cankarjeva založba
- ♦ Norman, J.(2004). Začimbe in zelišča; Ljubljana, Prešernova družba
- ♦ Chinery, M.(1989).1000 idej za naravoslovce, Ljubljana, Državna založba Slovenije
- ♦ Würmli, M.(1987). Mala enciklopedija narave, Ljubljana, Mladinska knjiga
- ♦ Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B., & Vreš, B.(1999). Mala flora Slovenije, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije
- ♦ Petauer, T.(1993). Leksikon rastlinskih bogastev, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije
- ♦ <http://www.braganconet.pt/brunhoso/flora> (8.8.2007)
- ♦ <http://www.pd-horjul-si> (8.8.2007)
- ♦ <http://www.uji.es> (8.8.2007)
- ♦ <http://www.floridata.com> (8.8.2007)
- ♦ <http://www2.arnes.si> (8.8.2007)
- ♦ <http://www.botanik.uni-karlsruhe.de> (8.8.2007)

MORSKI PREDELI

Cilji:

- ♦ Ločijo posamezne predele obale
- ♦ Znajo samostojno povedati značilnosti za posamezen predel
- ♦ Ločijo med organizmi, ki samostojno plavajo in tistimi, ki jih nosi tok

Na obali z vprašanji usmerjamo njihovo pozornost, da lahko na oko ločijo pršni pas in pas bibavice. Prediskutiramo, kakšne so pogoji in življenjske razmere v posameznem pasu. Poskusimo ugotoviti, kakšne so razmere na odprtem morju in glede na to, kar vidijo, kam bi ga »postavili«. Enako naredimo še za morsko dno in obrežni pas.

Na enak ali podoben način izvedemo tudi drugi del naloge; torej kateri organizmi, živijo na dnu, aktivno /pasivno plavajo in kako bi jim rekli.

NAMIG:

To nalogo je dobro izvajati šele po obisku akvarija in raziskovanja morske obale. Tako bodo imeli boljšo predstavbo, kake organizme so videli na katerem delu obale, kako so izgledali in kam bi jih uvrstili glede na predel obale in njihovo gibanje.

Kot dodatna pomoč:

- ♦ Chinery, M.(1989). 1000 idej za naravoslovce, Ljubljana, Državna založba Slovenije
- ♦ Zei, M.(1988). Življenje v morju, zbirka Sprehodi v naravo, Ljubljana, Cankarjeva založba

ZAČUTIMO MORSKO OBALO

Cilji:

- ♦ Preko svojih čutov na nekoliko drugačen način spoznajo morje, njegovo okolico in s tem tudi svojo
- ♦ Se posamezno osredotočijo na posamezno čutilo, kar jih na koncu privede so skupne slike
- ♦ Spoznajo, da so za specifičen vonj morja odgovorne posebne bakterije, ki proizvajajo plin, imenovan dimetil sulfid

Učenci pridejo do obale in se razporedijo ob obali, kot sami želijo(seveda ne vsak na svojem koncu obale). Najprej damo navodila, kaj naj počnejo in jih časovno omejimo. Dovolj imajo največ 20 minut. Glavni namen je, da sledijo vprašanjem v delovnih listih individualno. Učitelj je na voljo le proti koncu, ko se razvije debata, po čem dejansko ima morje vonj. Tu jim učitelj lahko razloži, kaj so odkrili znanstveniki. Razloži jim, zakaj je ta plin tako zelo pomemben. Tako je učitelj le nekakšen posrednik, ki vodi debato, doda kakšen podatek in je tam za dodatna pojasnila.

V dodatno pomoč:

- ♦ www.csa.com/discoveryguides/dimethyl/overview.php (8.8.2007)
- ♦ www.livescience.com/strangenews/070201_seaside_smell.html (8.8.2007)
- ♦ www.underwatertimes.com (8.8.2007)

ŽIVALI OB MORSKI OBALI

Cilji:

- ♦ Spoznajo, da se pod kamni pogosto skriva veliko malih organizmov
- ♦ Opazujejo, kako se te živali premikajo, skrivajo, so pritrjene na skale, ...
- ♦ Jih samostojno opazujejo in poskušajo določiti s pomočjo literature in mentorja
- ♦ Se naučijo skrbeti za živali

Po obveznih navodilih naj učenci (najbolje po skupinah – morda nekje po 3 (4) – skupaj nabirajo in iščejo živali). Razkropijo naj se po obali, saj bodo tako morda vsi našli nekaj drugega. Na voljo naj imajo dovolj časa, da bodo v sproščenem vzdušju iskali, spoznavali in jih bo zanimanje in radovednost peljala naprej. Na koncu se vsi skupaj zberite, zberite posode od vsake skupine in jih podrobno preglejte, kaj je v njih. Pri določevanju živali v vsaki posodi naj aktivno sodelujejo vsi, morda še najbolj tisti, ki so jih našli. Ko jo določite, lahko učitelj pove nekaj malega o živali.

Glede skrbi za živali je potrebno učence opozoriti, da imajo posode, v katere nabirajo in lovijo živali, v senci (posebej na toplem sončnem danu), in v njih malo vode (ki se zaradi majhne količine hitro segreje), da živali ne bi poginile. Naš namen ni zbirati odmrle ostanke živali, ali še kaj drugega. Naš namen je spoznavati živali, si jih ogledati in jih nato spustiti nazaj v morje. Najbolje je, da tega ne dela učitelj na koncu sam, ampak so pri tem prisotni tudi učenci, ki tako res vedo, kaj je učitelj s predelanim biološkim materialom na koncu ure naredil.

Priporočljivo je imeti kar nekaj različnih knjig, s katerimi si učenci in mi sami lahko pomagamo pri iskanju posameznih živali, ki jih učenci ali učitelj sam najde.

NAMIG:

Pogosto se zgodi, da učenci, ko se lotijo iskanja živali, hitro obupajo, ko ne vidijo velikih živali in sklepajo, da v vodi in pod kamni ni nič zanimivega. Hitro si bodo premislili, če se bomo tudi sami lotili iskanja in našli morda rakovico, morskega ježka in pokazali v posodi, kako se morski ježek premika. Potem bodo videli, da se da najdi veliko zanimivega, le kakšen kamen e potrebno obrniti. ☺

Ker je morje nepredvidljivo in nikoli ne vemo, kaj točno vse bomo našli (nekaj živali je seveda vedno prisotnih, bom pripisala bolj ali manj le literaturo, s katero si bomo pomagali.

Kot dodatna pomoč:

- ♦ Würmli, M.(1987). Mala enciklopedija narave, Ljubljana, Mladinska knjiga
- ♦ Dolenc, M.(2003). Morski portreti, Ljubljana, Pisanica
- ♦ Zei, M.(1988). Življenje v morju, zbirka Sprehodi v naravo, Ljubljana, Cankarjeva založba,
- ♦ Carfi, S., Centina, P., & Vera, A.(1993). Zoologija nevretenčarjev, Naravoslovni atlas, Ljubljana, Založba Mladinska knjiga
- ♦ Bani, G., Aritio, L. B.(1993). Zoologija vretenčarjev, Naravoslovni atlas, Ljubljana, Založba Mladinska knjiga