

ŪDEŅI

Metodiskie materiāli skolotājiem par filmā
“**Ūdeņi**” aplūkotajiem dabaszinātņu jautājumiem
10. - 12. klašu skolēniem

Loreta Urtāne, Andris Urtāns

Ieteicamais citēšanas veids:

L.Urtāne, A.Urtāns, 2009. Pieci stāsti par dabu. Metodiskie materiāli. Latvijas Dabas fonds, Jaunmārupe.

Ieteicamā secība filmas materiāla labākai apguvei

1. Skolotājs pirms filmas informē skolēnus par attiecīgo tēmu. Filma ir izmantojama vairāku ekoloģijas tēmu apguvei – (1) upju un ezeru ekosistēmas, (2) cilvēka ietekme uz vides kvalitāti, (3) piesārņojums, (4) bioindikācija u.c., kā arī zooloģijas (ūdenī mītošie bezmugurkaulnieki, kukaiņu attīstība ar pārvēršanos) un botānikas (augu morfoloģija un to uzbūves īpatnības, izplatība, pielāgošanās vides apstākļiem) tēmu apguvei.
2. Dokumentālās filmas “Ūdeņi” noskatīšanās.
3. Diskusija klasē par redzēto.
4. Ekskursija dabā ar uzdevumu.

Paskaidrojumi par filmā izmantotajiem terminiem un dabā noritošajiem procesiem

Upes ir dabiski izveidojušās ūdens straumes, kas tek pašu izgrauztās gultnēs un savāc sava baseina noteces ūdeņus. No ezera, dīķa vai jūras upe atšķiras ar to, ka tajā esošais ūdens atrodas nemitīgā plūdamā. Tāpēc upei piemīt unikāla spēja pašai likvidēt tajā nokļuvušo piesārņojumu. Lai cik atšķirīgas būtu pasaulē sastopamās upes, visas tās var iedalīt 2 grupās – ātrās upes jeb augstieņu nogāžu upes un lēnās upes jeb līdzenumu upes. Šāda dalījuma pamatā ir straumes ātrums. Ja straumes ātrums ir lielāks par 0,25 m/s, tai piemīt tāds straumes spēks, kas spēj aiznest līdzī visas ūdenī esošās daļiņas, kas ir vieglākas par smilšu graudiņu. Tāpēc straujo upju gultni veido smiltis, oļi un akmeņi. Jo vairāk upē ir ūdens un lielāks straumes ātrums, jo upe ir spēcīgāka. Tātad, ja straumes ātrums ir lielāks par 0,25 m/s, upe (vai tās atsevišķs posms) ir uzskatāma par straujo upi. Savukārt, ja straumes ātrums ir mazāks par 0,25 m/s – upe ir lēnā upe.

Upju un ezeru pašattīrīšanās ir ūdenī dzīvojošo mikroorganismu, ūdens dzīvnieku un ūdensaugu spēja noārdīt un mineralizēt ūdenī iekļuvušās vai radušās organiskās vielas, tās izmantojot savu dzīvības procesu uzturēšanai. Upju pašattīrīšanās spēja, rēķinot uz laukuma vienību, vidēji ir 4 reizes lielāka nekā ezeriem.

Ūdensaugu joslas. Upēs un ezeros izšķir 3 ūdensaugu izplatības joslas:

- Piekrastes ūdensaugu josla, tajā sastopamie augi ar saknēm ir nostiprinājušies gultnē, bet to lapas un stumbri atrodas virs ūdens. Piekrastes joslā augošajām ežgalvītēm, bultenēm un ezermeldriem lapas pēc formas ir atšķirīgas no ūdenī iegremdēto augu joslā augošajiem šīs pašas sugas augiem.
- Ūdensrožu josla, tajā sastopamie augi sakņojas gruntī, bet to lapas atrodas uz ūdens virsmas. Šajā joslā visbiežāk būs sastopami arī tie ūdensaugi, kuri brīvi peld pa ūdens virsu un ar saknēm nav saistīti pie gultnes.
- Iegremdēto ūdensaugu josla, tajā sastopamie augi lielāko daļu savas dzīves pavada, pilnībā iegremdēti ūdenī. To izplatība ir ierobežota. Latvijas upēs un ezeros tie ir sastopami tikai līdz 2,5 m dziļumam.

Lielākajās upēs un ezeros ir viegli saskatāmas visas 3 ūdensaugu izplatības joslas. Mazajās un vidēji lielajās upēs ūdensrožu un iegremdēto ūdensaugu joslas bieži vien pārklājas. Upēs un ezeros ir sastopami arī tādi ūdensaugi, kuri brīvi peld pa ūdens virsu un ar saknēm nav saistīti pie gultnes. Visbiežāk šie ūdensaugi atrodas iegremdēto ūdensaugu joslā. Taču tie, straumes vai vēja aiznesti, var būt arī citās ūdensaugu joslās.

Ezeri ir ar ūdeni piepildīti sauszemes reljefa padziļinājumi vai, purva ezeru gadījumā, iespaidumi kūdras slānī. Vairākums Latvijas ezeru ir veidojušies ledus laikmeta beigās – pirms 12 tūkstoš gadiem, ledus kušanas ūdeņiem aizpildot reljefa padziļinājumus. Plašus reljefa pazeminājumus ir aizņēmuši Latvijas lielākie ezeri – Lubāns, Burtnieks, Rāznas ezers. Arī Ķīšezers Rīgā ir Baltijas ledus ezera palieka. Latvijas dziļākie ezeri – Dridzis, Cieceres ezers, Geraņimovas ezers, ir veidojušies, ūdeņiem aizpildot zem ledāja radušos šauros un garos zemes iespaidumus, ko sauc par subglaciālajām iegultnēm. Jaunāki ir pēcledus laikmetā, pirms 10 tūkstoš gadiem radušies piejūras ezeri – Babītes, Engures, Papes, Liepājas ezers. Šos ezerus sauc par lagūnas ezeriem. Latvijas visjaunākie ezeri ir veidojušies no upju paliekām – vecupēm. Tādi, piemēram, ir Gaujas augštecē – Ziemeļgaujā esošie mazie ezeriņi. Lielajos purvu masīvos var būt seno un aizaugušo ezeru paliekas – piemēram, Ramatas Lielezers Oļšas purvā. Salīdzinoši jauni ezeri ir radušies, nokrišņu ūdeņiem aizpildot plaisas purva kūdras kupolā.

Ezeru attīstība ir ezeros mītošo sugu nomaiņa, ezeriem piepildoties ar atmirušo ūdensaugu un ūdensdzīvnieku atliekām, kā arī no apkārtējām teritorijām ieskalotajiem sanešiem. Ezeru attīstības gaitā mainās to ūdens fizikālās un ķīmiskās īpašības.

Ikviena ezera liktenis ir kļūt par purvu. Sākumā ezerā ir maz barības vielu. Tajā ir sastopami skaitliski maz, bet daudzveidīgi ūdens organismi un visas ezerā esošās barības vielas tiek izmantotas dzīvības procesu nodrošināšanai. Barības vielas ezerā nonāk arī no apkārtējām teritorijām, tādēļ laika gaitā to daudzums palielinās. Tas veicina ūdens augu un dzīvnieku savairošanos. Ezerā parādās arvien jaunas augu un dzīvnieku sugas – tām ir īsāki dzīves cikli, tāpēc barības vielu patērēšana notiek intensīvāk, organismu skaits arvien palielinās. Šo procesu sauc par eutrofikāciju. Taču ar laiku rodas barības vielu pārpalikums un tās neizmantojas ezerā izgulsnējas dūņu veidā – ar laiku samazinās ezera dziļums. Ezera piekrastes daļa aizaug ar ūdensaugiem, samazinot ezera kopējo platību. Ezeram pakāpeniski aizaugot, veidojas purvs. Tiesa, tas notiek gadu tūkstošu laikā. Dabā eutrofikācija jeb barības vielu daudzuma palielināšanās ir dabiska parādība. Cilvēka nesaprātīga darbība paātrina barības vielu uzkrāšanos ezerā un tāpat arī tā aizaugšanu un pārvēršanos par purvu. Šādos gadījumos par ezera piesārņošanu uzskata ne tikai dabiskai videi neraksturīgo ķīmisko vielu novadīšana ezerā, bet arī barības vielu pastiprinātu novadīšana ezerā, jo tādā veidā ne tikai paātrinās ezera aizaugšana, bet ezers kļūst neizmantojams cilvēku vajadzībām un nepiemērots kā dzīves vieta ūdens organismiem.

Piesārņojums ir ķīmiskie savienojumi vai vielas, kas, atrodoties vidē, nelabvēlīgi ietekmē gan pašu vidi, gan tajā mītošos organismus; piesārņojums ir viss, kam dabiski ūdeņos nevajadzētu atrasties. Par piesārņojumu uzskatāmas arī stipri paaugstināta ūdenī dabiski esošo ķīmisko savienojumu koncentrācija. Piemēram, gan organiskās vielas, gan slāpekļa un fosfora savienojumi ūdenī dabiski rodas ūdens organismu vielmaiņas procesos, taču to koncentrācijas ir nelielas, ūdens organismi tās izmanto savu dzīvības procesu uzturēšanai. Neattīrīti notekūdeņi satur tās pašas organiskās vielas un slāpekļa un fosfora savienojumus, bet to koncentrācija ir tik liela, ka ūdens organismi tos vairs nespēj patērēt. Nepatērētās organiskās vielas sadalās, patērējot ūdenī izšķīdušo skābekli. Tāpēc rodas traucējumi ūdenī noritošajos procesos. Upes un ezeri sāk "smakt". Citāda situācija ir ar ūdens videi neraksturīgām ķīmiskām vielām – tās ūdens organismiem ir indīgas.

Biogēnie elementi ūdeņos ir fosfora un slāpekļa savienojumi. Ūdensaugi tos izmanto par barības vielām savas biomasas veidošanai. To palielināta koncentrācija veicina ūdensaugu pastiprinātu attīstību un turpmāku atmiršanu, patērējot citiem organismiem nepieciešamo skābekli. Tādēļ, biogēno elementu daudzumam pieaugot, tiek apdraudēta daudzu ūdens organismu – zivju, ūdeņu bezmugurkaulnieku eksistence.

Bioindikācija ir dzīvo organismu izmantošana apkārtējās vides stāvokļa noteikšanai. Metode balstīta uz faktu, ka katrs organisms ir piemērojies noteiktiem vides apstākļiem, šiem apstākļiem mainoties, atbilstoši mainās arī organismu sastopamība un skaits.

Ūdensaugu un ūdensdzīvnieku pazīšana var noderēt praksē. Piemēram, vietās, kur savairojas elodejas un raglapes, zivis uzturas nelabprāt. To vajadzētu ņemt vērā, izvēloties vietu makšķerēšanai. Ūdensaugi izmanto upē ieskalotās organiskās vielas un biogēnos elementus, lai veidotu jaunus dzinumus. Tādā veidā tie likvidē vai samazina upes piesārņojumu. Ja upe ir stipri aizaugusi, tas liecina, ka upes piesārņojuma līmenis ir liels.

Līdzīgi ir ar ūdensdzīvniekiem. Organismi, kuri ir prasīgi pret zemu ūdens temperatūru un lielu skābekļa daudzumu, būs sastopami tikai tīrās upēs ar ātru tecējumu. Tādas ir lašveidīgo zivju sugas (laši, taimiņi) un bezmugurkaulnieki (strautenes, makstenes un sānpeldes). Savukārt karpveidīgās zivis ir iecienījušas barības vielām bagātākus, bet ar skābekli nabadzīgākus ūdeņus. Šādu ūdeņu dūņās būs ierakušies mazsaru tārpi un trīsuļodu kāpuri, bet starp ūdensaugiem būs atrodamī daudzu sugu spāru kāpuri, dēles un gliemeži. Ļoti neīros un ar skābekli ļoti nabadzīgos ūdeņos sastopams dūņu mušas kāpurs, jo tam ir gara astei līdzīga elpcaurule, ar ko tas elpo gaisa skābekli.

Zinot iepriekš minētās likumsakarības, ūdensaugus un ūdensdzīvniekus var izmantot, lai novērtētu upes piesārņojuma pakāpi. Šajā gadījumā augi un dzīvnieki ir bioloģiskie indikatori jeb bioindikatori, un metodi sauc par bioindikācijas metodi. Bioindikācijas metode ir izmantota, veidojot šajā materiālā iekļautās darba lapas.

Darba lapas ekskursijai dabā "Ūdeņi"

Šī materiāla izmantošanai nav vajadzīgas īpašas priekšzināšanas. Protams, precīzākai ūdensaugu un ūdensdzīvnieku noteikšanai var izmantot "Ūdensaugu noteicējs" un "Ūdensdzīvnieku noteicējs", kā arī citus šajā materiālā norādītos eksperimentālos mācību līdzekļus un palīgmateriālus. Izmantojot darba lapas, var gūt vispārīgu priekšstatu par upes mītošajiem augiem un dzīvniekiem, kā arī iespējām tos izmantot upes kvalitātes novērtēšanai.

Kā strādāt ar darba lapām:

- Izstaigājiet izvēlētā upes posma krastus;
- Novērtējiet dažādas uz upes kvalitāti attiecināmas pazīmes (aizpildiet 1. darba lapas A daļu);
- Ievāciet ūdensaugu paraugus (aizpildiet 2. darba lapu);
- Ievāciet ūdensdzīvnieku paraugus (aizpildiet 3. darba lapu);
- Novērtējiet upes tīrības pakāpi (aizpildiet 1. darba lapas B daļu).

Vienas nodarbības laikā var pētīt tikai augus vai tikai dzīvniekus, kā arī dalīt skolēnus grupās, katrai no tām dodot citu uzdevumu.

Nepieciešamie darba rīki ūdensdzīvnieku ievākšanai:

- Tīkliņš paraugu ievākšanai (var izmantot miltu sijājamo sietiņu, kurš aprīkots ar garu kātu, vai arī sietiņu pagatavot pats, kā tas ir parādīts 3. darba lapā dotajā attēlā);
- Spainis vai bļoda ievāktu ūdensdzīvnieku ievietošanai;
- Gaišas krāsas plastmasas vanniņa vai bļodiņa, kurā nelielā ūdens daudzumā ievietot aplūkojamus organismus;
- Pincete vai plastmasas karote dzīvnieku satveršanai un pārvietošanai;
- Lupa sīkāko organismu aplūkošanai.

Ieteicamie informācijas avoti

- Elektronisks mācību līdzeklis vides izglītībā "Kas ir upe?" (adrese: www.liis.lv/kasirupe/index.html) Urtāne L., Urtāns A. (1999) Bērnu vides skola.
- Eksperimentālais mācību materiāls 3 daļās:
- Skolēnu lasāmā grāmata "Kas ir upe?", Urtāne L., Urtāns A. (1997) Bērnu Vides skola, 30 lpp.;
- Metodoloģiskie norādījumi skolotājam "Kā noteikt upes tīrības pakāpi", Urtāne L., Urtāns A. (1997), Bērnu Vides skola, 46 lpp.;
- "Ūdensaugu un ūdensdzīvnieku noteicējs", Urtāne L., Urtāns A. (1997), Bērnu Vides skola, 52 lpp.
- Metodika ūdensaugu un ūdensdzīvnieku noteikšanai, upes kvalitātes noteikšanai "Upes tīrības pakāpes noteikšana", Urtāne L. (2007), Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta sabiedriskā monitoringa rokasgrāmata, 195 lpp.;
- Metodika saldūdens gliemežu un gliemeņu noteikšanai ar noteicēju "Saldūdens gliemeži un gliemenes", Urtāne L. (2007), Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta sabiedriskā monitoringa rokasgrāmata, 195 lpp.;
- Ūdensaugu noteicējs ar skaidrojumu par ūdensaugu izplatības zonām "Ūdensaugu noteicējs", Urtāne L. (2008), LR Izglītības ministrija;
- Ūdensdzīvnieku noteikšanas atslēga un noteicējs "Ūdensdzīvnieku noteicējs", Urtāne L. (2008), LR Izglītības ministrija;
- Mācību metodiskā filma vides izglītībā "Vai upe ir dzīva?" (1999), Vides filmu studija, Bērnu vides skola;
- Metodoloģiskie norādījumi UNESCO Baltijas jūras projektam "Mazo upju kvalitāte", Urtāne L., Urtāns A. (1994), 29 lpp.

1. Upes nosaukums
2. Apsekotā upes posma aptuvens garums metros
3. Apsekotā upes posma nosaukums

Upes posma nosaukumu dod pēc kāda orientiera (tilts, ceļš, autobusa pieturvieta, māju nosaukums), piem., Salaca lejpus Jaunupes ietekas.

DAĻA A: UPES RAKSTUROJUMS Atbilstošo atzīmē ar X

4. Grunts raksturojums		5. Dziļums		6. Platums	
Akmeņi	<input type="checkbox"/>	Dūņas	<input type="checkbox"/>	< 15 cm	<input type="checkbox"/>
Olji un grants	<input type="checkbox"/>	Augu daļiņas	<input type="checkbox"/>	15 - 40 cm	<input type="checkbox"/>
Smilts	<input type="checkbox"/>	Smilšakmens	<input type="checkbox"/>	> 40 cm	<input type="checkbox"/>
				< 2 m	<input type="checkbox"/>
				2 - 5 m	<input type="checkbox"/>
				> 5 m	<input type="checkbox"/>

7. Upes kvalitātes vizuāls vērtējums			
Apsekotajā upes posmā ir:			
Atkritumi ūdenī	<input type="checkbox"/>	Bebu veidoti dambji	<input type="checkbox"/>
Atkritumi piekrastes daļā	<input type="checkbox"/>	Cilvēku veidoti dambji	<input type="checkbox"/>
Iekritušu koku un zaru sablīvējumi	<input type="checkbox"/>	Notekūdeņu novadīšanas vietas	<input type="checkbox"/>
Citi vērojumi:	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

8. Upes aizaugums ar ūdensaugiem	
100 m garā upes posmā aizaugums ar ūdensaugiem ir:	
< 30 % no kopējās upes virsmas laukuma platības	<input type="checkbox"/>
30-50 % no kopējās upes virsmas laukuma platības	<input type="checkbox"/>
> 50 % no kopējās upes virsmas laukuma platības	<input type="checkbox"/>

DAĻA B: REZULTĀTU APKOPOJUMS Izmanto 1. un 2. darba lapās veiktās atzīmes

9. Upes kvalitātes vērtējums pēc aizauguma rādītājiem Apvelk to rādītāju, kurš atbilst apsekotajā upes posmā novērotajam (skat. pierakstus 2. darba lapā). Pretī apvilktajam rādītājam būs atbilstošais upes kvalitātes vērtējums	
Aizaugums ar ūdensaugiem	Atbilstošā upes kvalitāte
<30 %	Tīra
30-50 %	Vāji piesārņota
>50 %	Piesārņota

10. Sugu daudzveidības vērtējums Izmanto 2. un 3. darba lapā veiktos pierakstus	
Piekrastes ūdensaugu joslā tika atrastas	<input type="checkbox"/>
Ūdensrožu joslā tika atrastas	<input type="checkbox"/>
Iegremdēto ūdensaugu joslā tika atrastas	<input type="checkbox"/>
Pētītajā upes posmā kopumā tika atrastas	<input type="checkbox"/>
Pētītajā upes posmā kopumā tika atrastas	<input type="checkbox"/>

UPES VĒRTĒJUMS Vērtējumam pēc ūdensaugiem izmanto šīs darba lapas 9. punktā iegūto rezultātu. Lai dotu vērtējumu pēc ūdensdzīvniekiem, aplūko, kādai ūdens tīrības pakāpei vairāk atbilst 3. darba lapā apvilktie upē atrastie dzīvnieki.

Upe apsekotajā posmā, vērtējot pēc ūdensaugiem, ir:	Upe apsekotajā posmā, vērtējot pēc ūdensdzīvniekiem, ir:
tīra	<input type="checkbox"/>
vāji piesārņota	<input type="checkbox"/>
piesārņota	<input type="checkbox"/>

Ūdensaugu izplatība upēs un ezeros

Darba lapa: 2

Šajā ūdensaugu joslā sastopami augi lielāko daļu savas dzīves pavadā pļimībā iegremdēti ūdenī. To izplatība ir ierobežota. Upēs tie ir sastopami tikai līdz 2,5 metru dziļumam.

IEGREMDĒTO ŪDENSaugu JOSLA

uz ūdens virsmas. Šajā joslā visbiežāk būs sastopami arī tie ūdensaugi, kuri brīvi peld pa

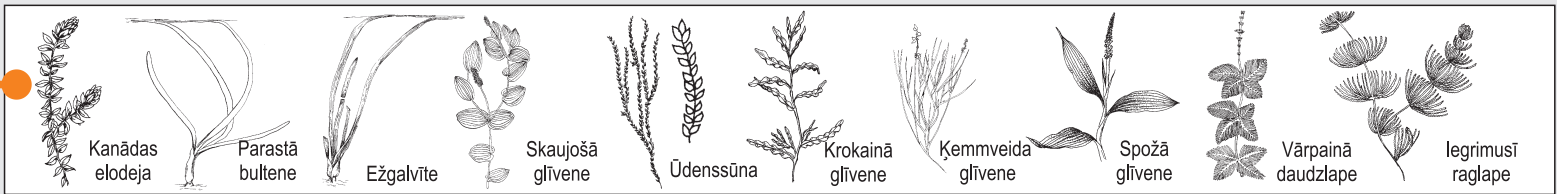
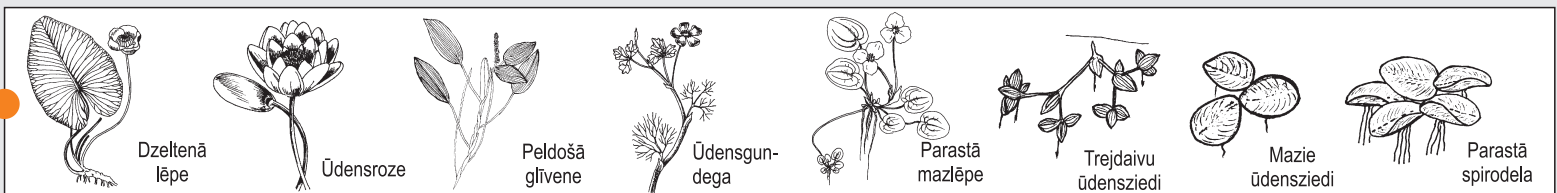
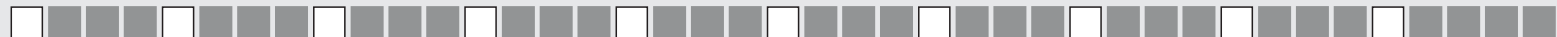
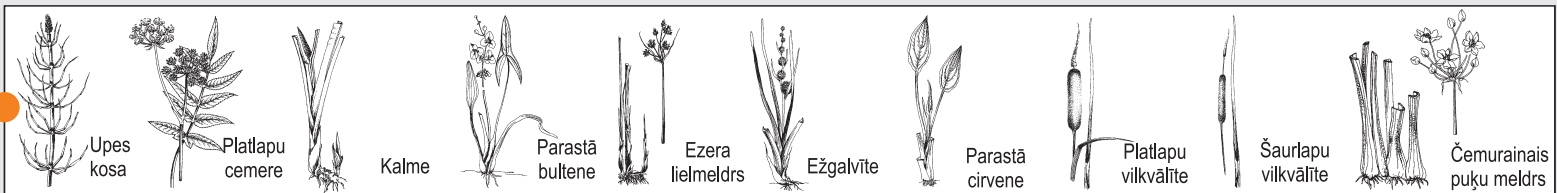
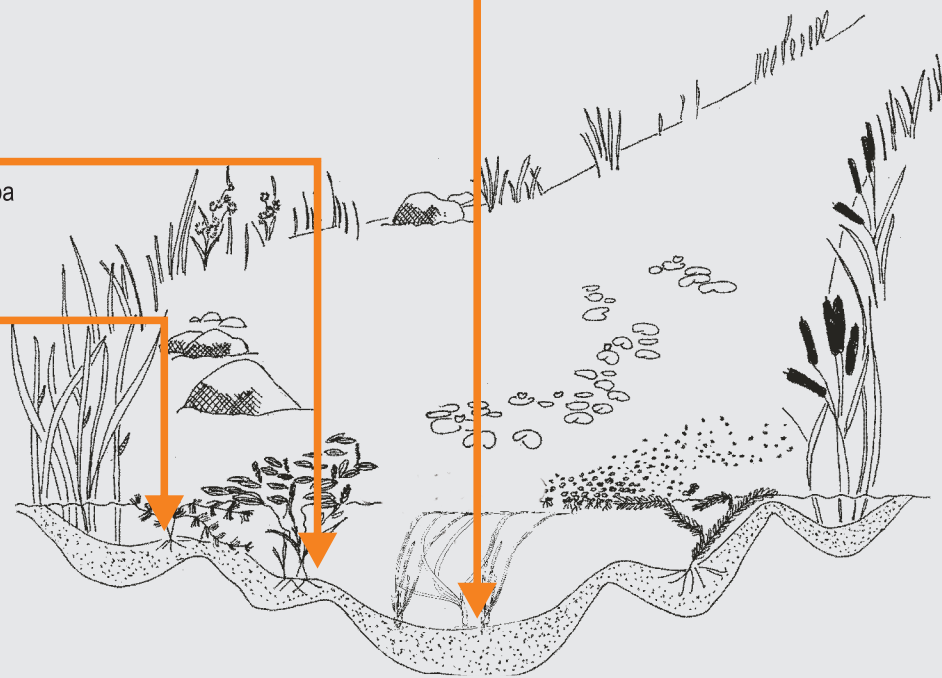
ŪDENSROŽU JOSLA

ar saknēm ir nostiprinājušies upes gultnē, bet to lapas un stumbri augošajām ežgalvītēm, bultenēm un ezermeldriem lapas pēc formas ir augu joslā augošajiem šīs pašas sugas augiem.

Šajā ūdensaugu joslā sastopami augi atrodas virs ūdens. Piekrastes joslā atšķirīgas no ūdenī iegremdēto

Šajā ūdensaugu joslā sastopami augi sakņojas gruntī, bet to lapas atrodas ūdens virsmu un ar saknēm nav saistīti pie gultnes.

PIEKRASTES ŪDENSaugu JOSLA



Atzīmē ar X augu, kuru apsekojuma laikā esi atradis

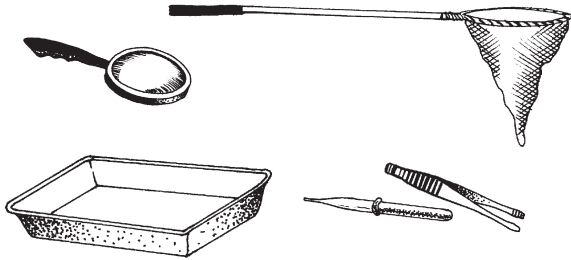
Upes tīrības pakāpes noteikšana pēc ūdensdzīvniekiem

Darba lapa: 3

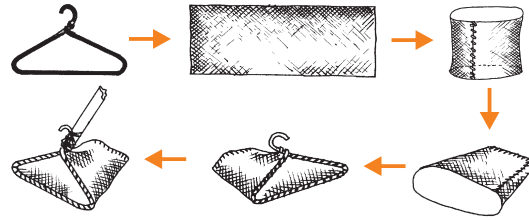
DARBA GAITA

1. Ievāc ūdensdzīvniekus;
2. Ievieto tos gaišas krāsas vanniņā;
3. Aplūko ūdensdzīvniekus ar lupu;
4. Salīdzini vanniņā esošos organismus ar darba lapā redzamo ūdensdzīvnieku attēliem (organismu noteikšanai vari izmantot arī ūdensdzīvnieku noteicēju);
5. Atzīmē ar X tos darba lapā redzamos organismus, kurus esi atradis apsekotajā upes posmā;
6. Apvelc ar vienu savienojošu līniju visu ar X atzīmēto ūdensdzīvnieku attēlus;
7. Vizuāli novērtē, kurai tīrības klasei atbilst vairākums no upē atrastajiem organismiem;
8. Iegūto vērtējumu ieraksti 1. darba lapas B daļā.

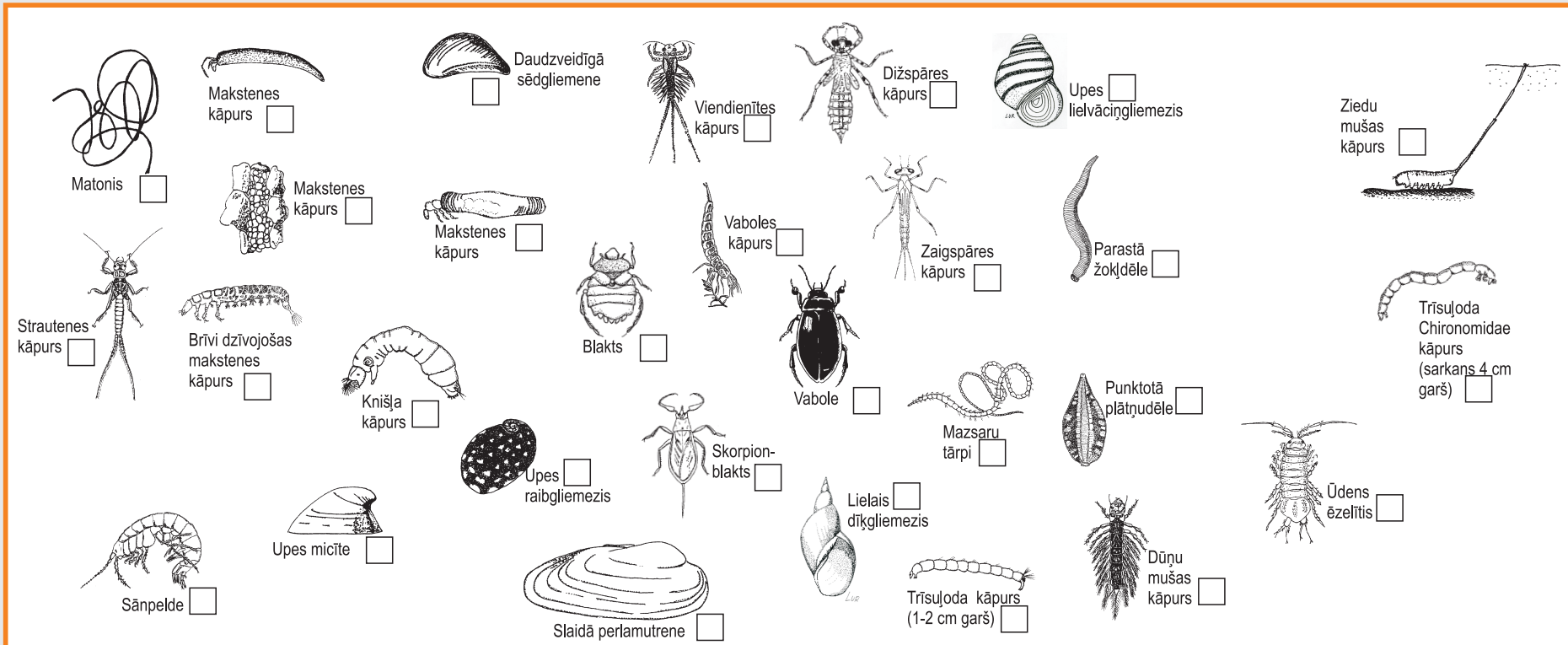
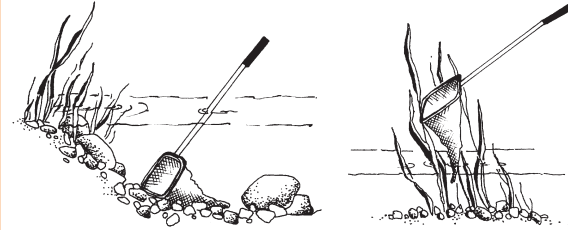
ŪDENSdzīvnieku Ievākšanai nepieciešamais inventārs



PARAUGU Ievākšanas tīkliņa pagatavošana



ŪDENSdzīvnieku Ievākšana



Ļoti tīrs



Vāji piesārņots

Piesārņots

Stipri piesārņots