

“Kompleksās prasmes apgūstot starppriekšmetu kopprojektu “Ūdens”

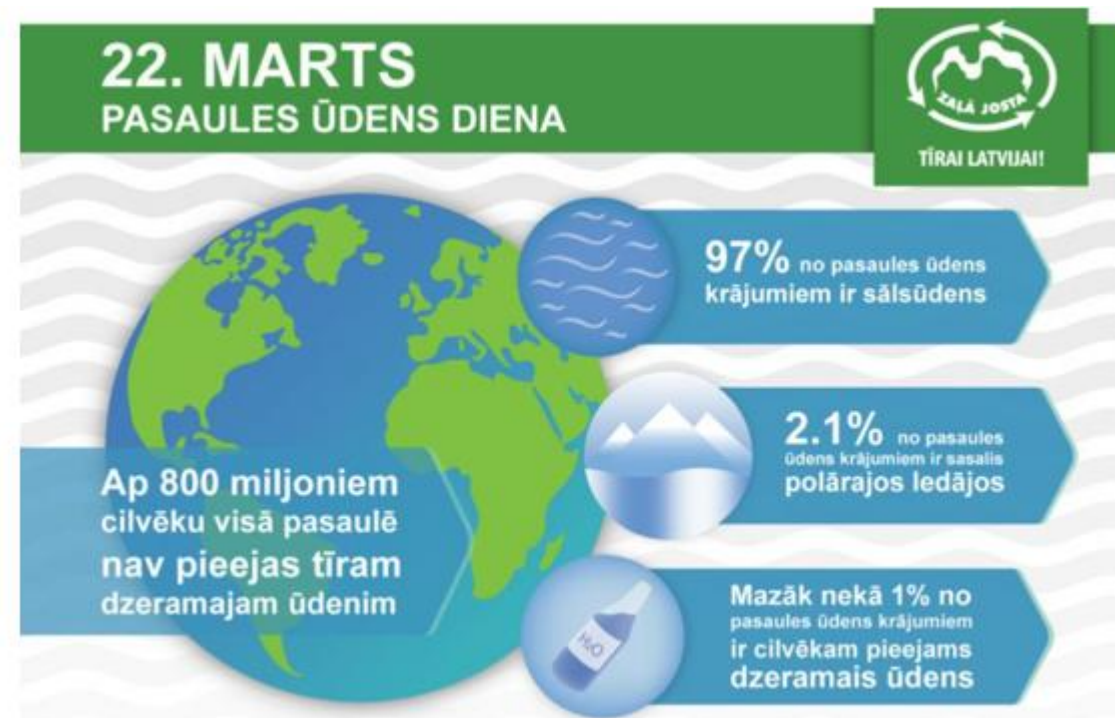
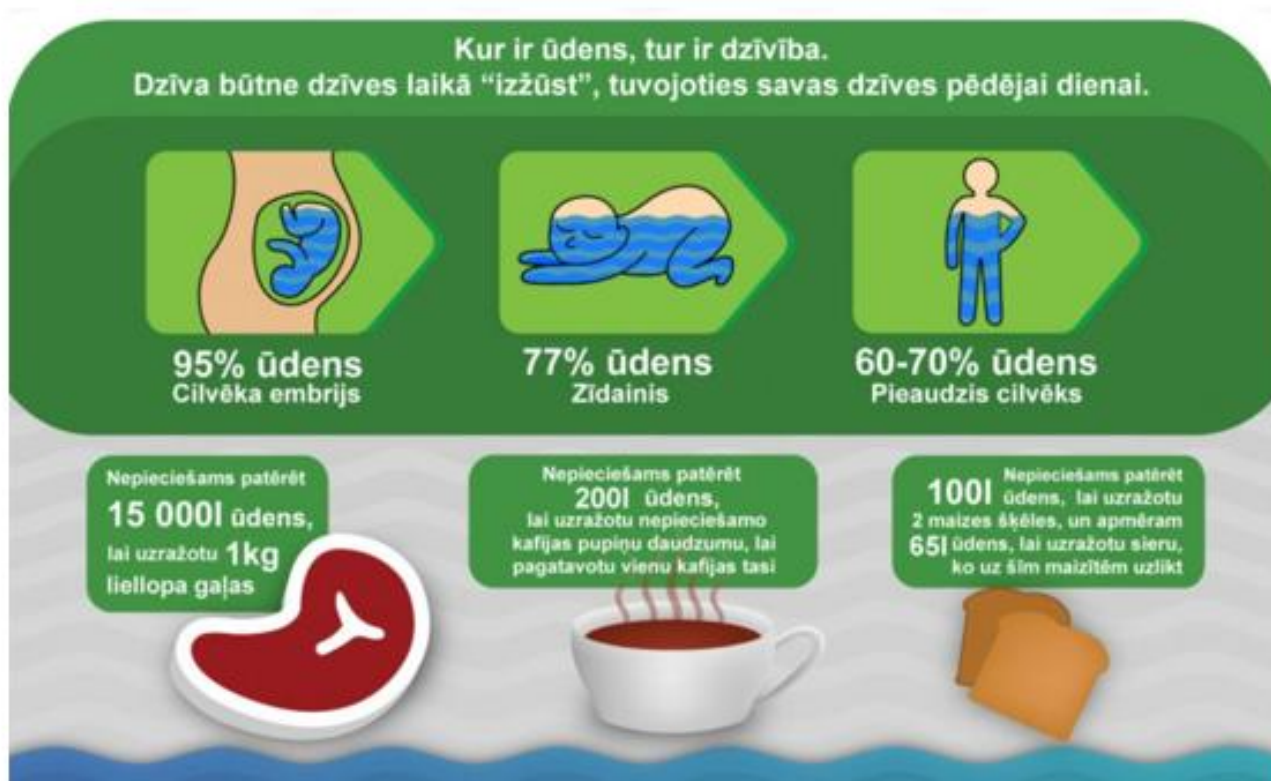
RV3. Ģ

Evi Kūriņa, Anita Rozenblate

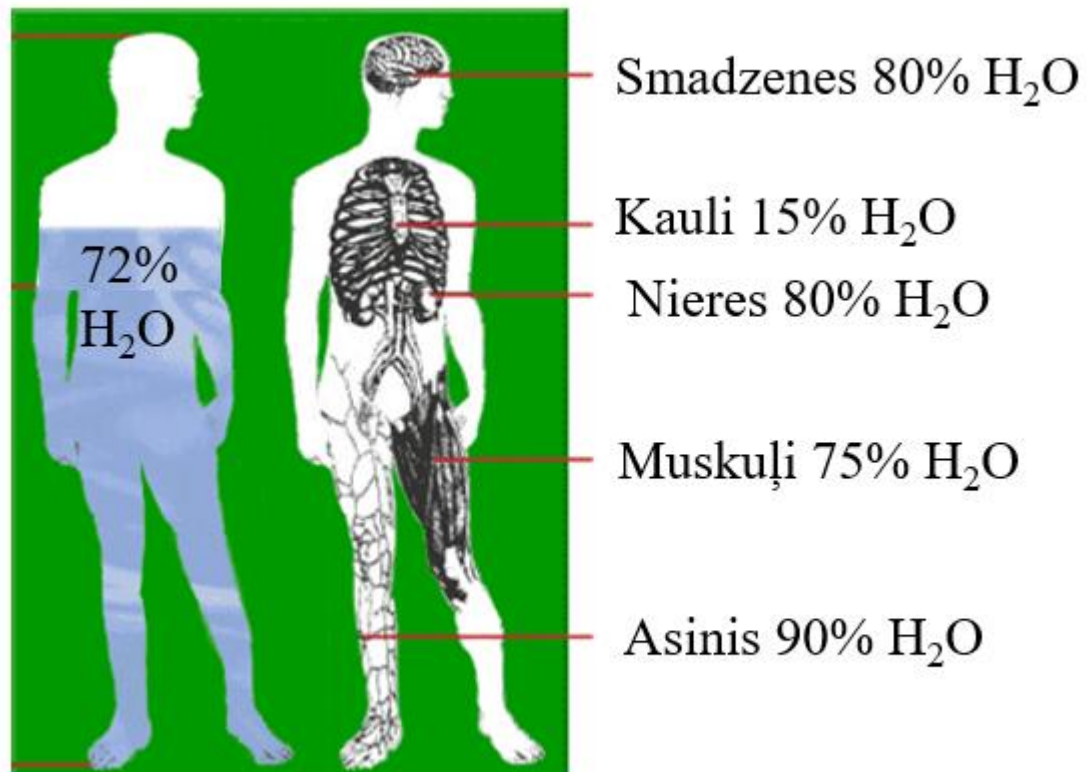
Projekta plāns

- 1. Stunda Ūdens dabā un organismā – bioloģija
- 2. Stunda Ūdens molekulas uzbūve – ķīmija
- 3. St. P LD ūdens mikroskopiskie iemītņieki – bio
- 4. St. P LD ūdens ķīmiskā analīze - ķīm.
- 5. St. Seminārs - profesijas, kas saistītas ar ūdens sastāva analizēšanu un prezentāciju demonstrēšana par ūdens kvalitātes globālajām problēmām, piesārņojuma avotiem
- 6. st PD Ūdens nozīme, ķīmiskās un fizikālās īpašības

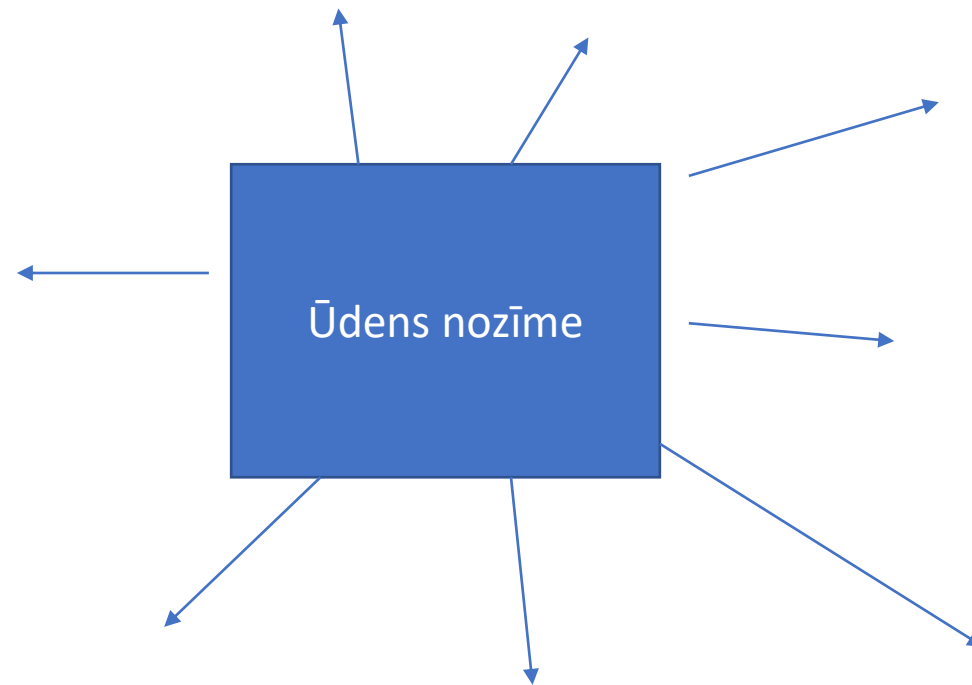
1. st. Ūdens dabā un organismā



Ūdens saturs cilvēka organismā



Uzdevums skolēniem – veidojam domu karti



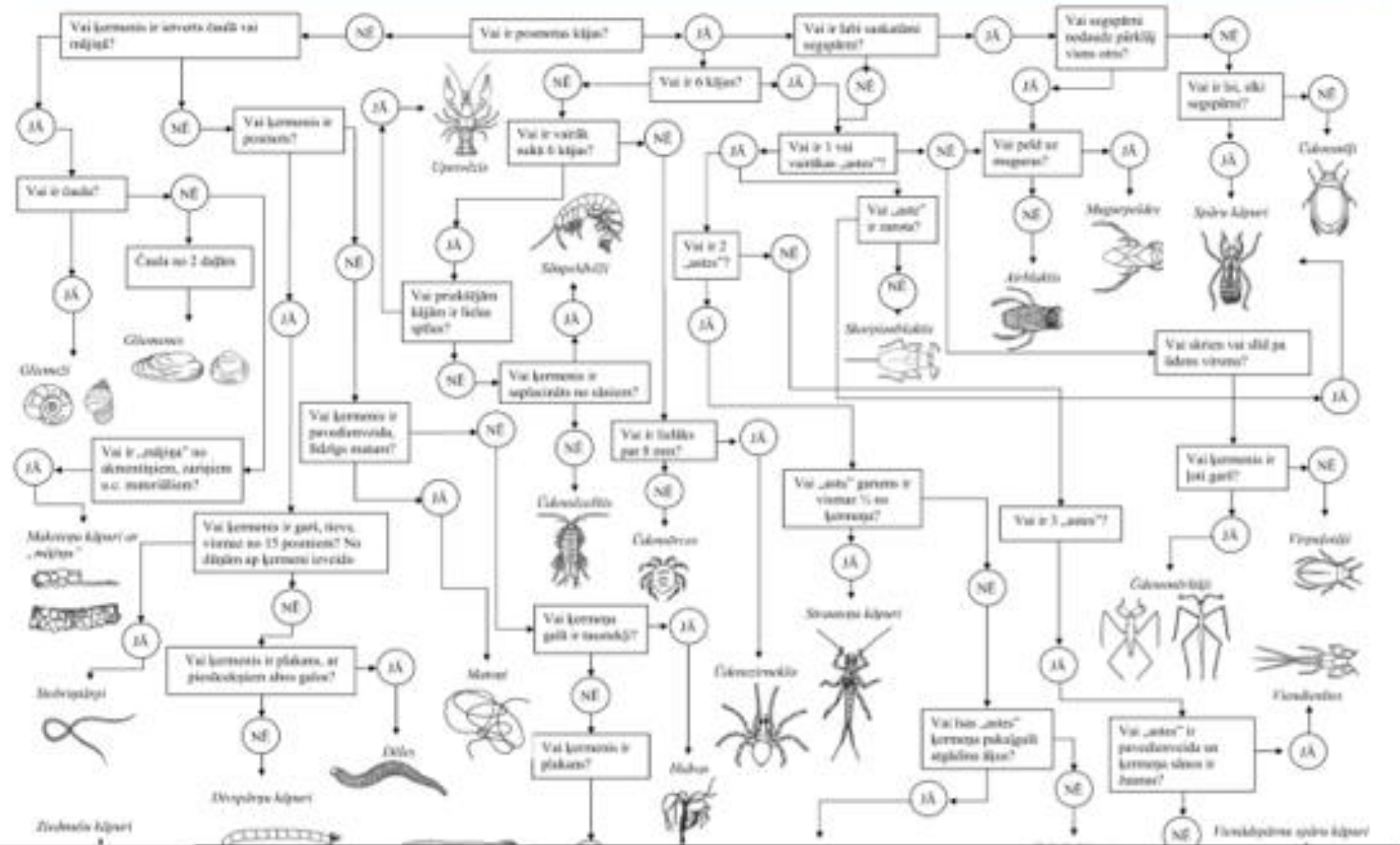
Vai vari atbildēt uz šiem jautājumiem?

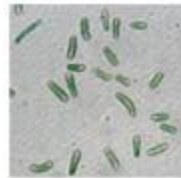
- Kāpēc zilonis ar snuķi lej sev virsū ūdeni
- Kā ūdens mērītājs var skriet pa ūdens virsmu
- Kāpēc, nepareizi lecot no tramplīna, var sasist vēderu
- Kāpēc ledus gabali peld pa virsu un negrimst
- Kāpēc Ventspilī ziema ir siltāka kā Daugavpilī
- Kāpēc asinis pilnībā aizpilda asinsvadu neskatoties uz ķermeņa stāvokli telpā

PLD Ūdens parauga analīze

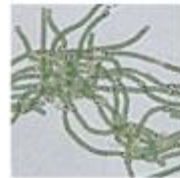
<https://www.siic.lu.lv/skolam/materiali/atbalsta/10-12/biologija/vizualie-materiali/>

- **PLD Ūdens kvalitāti ietekmējošie faktori.**
- **Situācijas apraksts.**
- Ūdens ir nepieciešams visiem dzīvjiem organismiem gan kā dzīves vide, gan kā barības ieguves vieta. Arī cilvēks ūdeni lieto uzturā, mājsaimniecībā, dārzu laistīšanai, atpūšoties- peldoties. Tāpēc ir svarīga ūdens kvalitāte.
- Taču virszemes ūdeņi bieži vien ir piesārņoti. Piesārņojums ūdens krātuvēs nonāk ar notekūdeņiem. Ar notekūdeņiem ūdenī nonāk nitrāti, fosfāti, kas ietekmē tā kvalitāti. Par ūdens piesārņojumu liecina arī pH līmenis.
- Par ūdens kvalitāti liecina arī augi, kas aug ūdenskrātuvē un tur mītošie dzīvnieki.
- **Pētāmā problēma:** Kāda ir pētāmā ūdens parauga kvalitāte?
- **Hipotēze:**
- **Darba piederumi:** Ūdens paraugs, trauki paraugu izpetei, mikroskops, mikroreperātu pagatavošanas piederumi, komplektā dotie reaģenti, ūdens augu un ūdensdzīvnieku noteicēji.
- **Darba uzdevumi:** 1.Izpētīt paraugā atrodamos dzīvniekus un mikroorganismus(bioloģisko daudzveidību)
- 2.Veikt ūdens parauga ķīmisko analīzi.
- **Darba gaita**

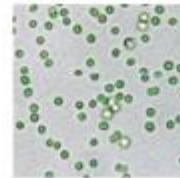




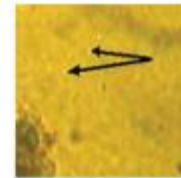
Zilaļģes



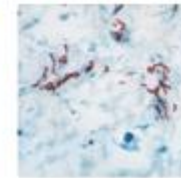
Zilaļģes



Zilaļģes



Spirohetas



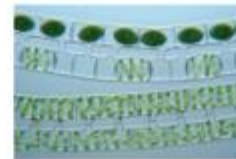
Spirohetas



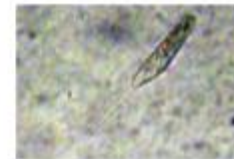
Desmidijs



Volvokss



Spirogira



Eglēna



Diatomeja



Tupelite ar apstām alģēm



Tupelite



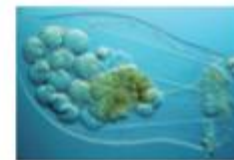
Dažādkropstu infuzorija



Zvaniņinfuzorija



Mainīgā amēba



PLD Ūdens parauga analīze

Informācija.

Praksē dažādās nozarēs ir nepieciešams novērtēt vides skābumu vai bāziskumu. Piemēram zivju audzētavās ūdens pH līmenim jābūt robežās no 6,5-9,0, bet atsevišķām zivju sugām vēl šaurāka diapazonā. Arī lauksaimniecībā, audzējot noteiktas kultūras, jānodrošina atbilstīgs augsnes pH līmenis. Piemēram, kāposti, tomāti un gurķi aug skābā augsnē (pH 5,0-6,0), bet sīpoliem nepieciešamais augsnes pH 6,0-7,7. Savukārt ja pH līmenis ir zemāks par 6, tas, visticamāk, saistīts ar piesārņojošu vielu klātbūtni.

Semināra tēmu sadale



Semināra tēmas

- 1. Profesijas, kurās veic ūdens sastāva analizēšanu
- 2. Ūdens sastāva analīzes Covid 19 izplatības prognozēšanai
- 3. Ūdens piesārņojuma avoti
- 4. Lauksaimniecības radītais piesārņojums
- 5. Rūpniecības radītais piesārņojums
- 6. Sadzīves notekūdeņi
- 7. Plastmasa pasaules okeānā
- 8. Veselības problēmas, kas liecina par ūdens nepietiekamību organismā utt.
- 9. Ūdens piesārņojums ar medikamentu paliekām

Derīgi resursi semināra norisei

- https://www.geo.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/gzzf/Vides_zinatne_kursi/2014/LV_1022/8-LEKCIJA-Udens_piesarnojums.pdf



Problēmas, ko izraisa plastmasas atkritumi okeānā:

🐟 Jūras dzīve

- Dzīvnieku ieplūšana un norīšana, ieskaitot kaitējumu, kas tiek radīts no nozaudētā zvejošanas ekipējuma
- Biotopu degradācija
- Saskarsme ar **ķīmiskajām vielām**, kuras ir plastmasas sastāvā

💚 Cilvēka veselība

- Saskarsme ar **ķīmiskajām vielām** caur pārtikas ķēdi

€ Ekonomika

- Ar jūras piesārņojumu saistītas paredzamās izmaksas ir no **259 līdz 695 miljoniem eiro**, galvenokārt izmaksas skars tūrisma un zivsaimniecības nozares

🌱 Klimats

- Pārstrādājot atkārtotai izmantošanai **1 miljonu tonnu plastmasas** ietaupām CO2 emisiju kvotu, kas līdzinās automašīnu skaita samazināšanai uz autoceļiem **par 1 miljonu**.

Ūdens piesārņojums

- Tipiski ūdens piesārņojuma punktveida avoti:
 - cauruļvadi, pa kuriem ūdenskrātuvēs, upēs, ezeros un jūrās tiek ievadīti apdzīvotas vietas vai rūpnīcas attīrīti vai neattīrīti notekūdeņi;
 - lauksaimniecības notekūdeņi;
 - eļļas un naftas produktu noplūdes
- Tipiski difūzā piesārņojuma avoti:
 - virszemes notece no lauksaimnieciski izmantojamām zemēm, celtniecības platībām, izdegušiem mežiem,
 - lietus ūdeņu notece no urbanizētām teritorijām, no pamestām raktuvēm, karjeriem,
 - vielu izkrišana ar nokrišņiem,
 - noplūdes pazemes un virszemes ūdeņos no atkritumu izgāztuvēm
- Pasaulē pieaug jūras organismos konstatēto mākslīgi sintezēto jauno vielu skaits



<http://gas2.org/2009/10/28/epas-new-parking-lot-explores-environmentally-friendly-pavements/>

- Visbīstamākie organiskie savienojumi – pesticīdi, policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži (PAO), polihlorbifenili (PCB), perfluoroktāni (PFOA, PFOS), dioksīni, polibromīdi, tribulīns u.c.
- Visbīstamākie smagie metāli – svins, dzīvsudrabs, varš, kadmījs, hroms un niķelis
- Pēdējā laikā uzmanība tiek pievērsta – pesticīdi, virsmas aktīvās vielas, naftas produkti, fenoli, hlororganiskie savienojumi.
- Notiek bioakumulācija organismos, pie noteikta līmeņa izsauc funkcionālus traucējumus, apdraud cilvēka veselību

- Bioloģiskais piesārņojums – patogēnie mikroorganismi peldvietās
- No rūpniecības uzņēmumiem vislielāko bioloģisko piesārņojumu rada papīrfabrika, cukurfabrika, gaļas pārstrādes u.c. Pārtikas uzņēmumu nepietiekami attīrītie notekūdeņi
- Piesārņojums ar naftas produktiem – tankkuģu, naftas platformu avārijas, naftas termināli. Naftas produktiem bioloģiski noārdoties rodas toksiskas ogļūdeņražu formas, kas caur barības ķēdi var nokļūt līdz cilvēkam
- Eitrofikācija jeb ūdenstilpju un ūdensteču aizaugšana
- Upju ekosistēmām piemīt zināmas pašattīršanās spējas, ezeriem – tikai caurteces.



http://www.maclester.edu/environmentalstudies/threerivers/studentprojects/ENVI_133_Spr_08/Phosphorus/Phosphorus%20Effects%20Webpage.html

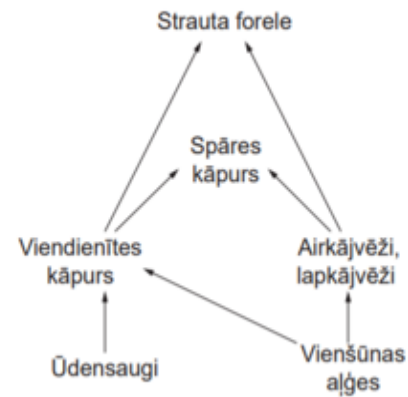
Uzdevumu idejas pārbaudes darbam

Aplūko doto barošanās ķēdi!

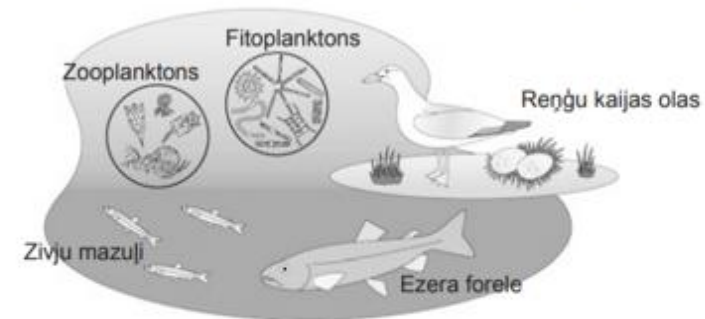
Vides speciālisti ir novērojuši, ka upē ievērojami samazinās lapkājvēžu un airkājvēžu skaits.

Kā vēžu skaita samazināšanās ietekmē spāru kāpuru un viensūnas aļģu populācijas?

- A** abas populācijas samazināsies
- B** aļģu skaits samazināsies, bet spāru kāpuru skaits palielināsies
- C** aļģu skaits palielināsies, bet spāru kāpuru skaits samazināsies
- D** aļģu skaits palielināsies, bet spāru kāpuru skaits būtiski nemainīsies



Noturīgie organiskie savienojumi (NOP) nonāk ūdenskrātuvēs cilvēka saimnieciskās darbības ietekmē. Tie traucē organismu vielmaiņas procesu norisei. NOP spēj uzkrāties dzīvajos organismos.



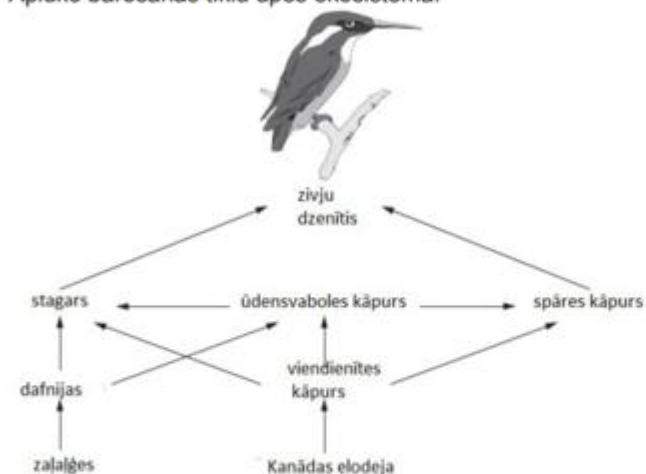
Kāda likumsakarība ir vērojama sakarā ar NOP uzkrāšanos organismos?

- A** augstākā NOP koncentrācija ir planktona organismos
- B** zemākā NOP koncentrācija ir zivju mazajos
- C** barības ķēdēs NOP koncentrācija pieaug virzienā no producentiem uz plēšējiem
- D** barības ķēdēs NOP koncentrācija pieaug virzienā no plēšējiem uz producentiem

Bagātīgi mēslojot laukus ar minerālmēsliem, to atlikumi nonāk ūdenstilpēs un izraisa aļģu populāciju strauju palielināšanos. Kā šī parādība ietekmē ūdenstilpes?

- A** samazinās ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācija
- B** palielinās ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācija
- C** paaugstinās ūdenstilpes ūdens līmenis
- D** samazinās ūdens duļķainība

Aplūko barošanās tīklu upes ekosistēmā!



4.1. Izvēlies organismus no barošanās tīkla un uzraksti barošanās ķēdi!

_____ → _____ → _____ → _____

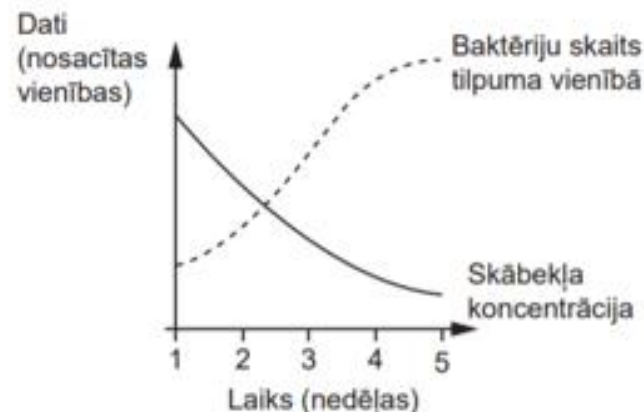
4.2. Upes ekosistēmā lielā daudzumā strauji savairojās mikroskopiski vēžveidīgie – dafnijas. Kāds ir iespējamais šo izmaiņu cēlonis?

4.3. Pēc vairākiem gadiem šajā upes posmā nebija novērojami zivju dzenīši. Kāpēc?

3. uzdevums (3 punkti).

Lauksaimnieks savā saimniecībā nodarbojas ar dažādu dārzeņu audzēšanu un piegādā tos veikaliem. Lai iegūtu lielāku dārzeņu ražu, viņš lauku mēslošanai izmanto organisko mēslojumu no netālu esošās fermas.

Vasaras vidū viņš atklāja, ka viņa piemājas dīķī ir savairojušās aļģes un tās biežā slānī pārklāj ūdenstilpes virskārtu. Viņš 5 nedēļu garumā ņēma dīķa ūdens paraugus, ar sensoru mērot tajā izšķīdušā skābekļa koncentrāciju, kā arī nosakot baktēriju skaitu ūdens tilpuma vienībā. Skābekļa koncentrācijas un baktēriju skaita izmaiņu tendences parādītas grafikā.



3.1. Izskaidro, kādi ir varbūtējie aļģu savairošanās cēloņi, minot atbilstošus jēdzienus!

3.2. Izskaidro, kāpēc palielinājās baktēriju skaits ūdens tilpuma vienībā? Kāpēc dīķa ūdenī samazinājās izšķīdušā skābekļa koncentrācija? Kāda ir šo izmaiņu savstarpējā saistība!

Uzdevuma labošanas kritēriji

3. uzdevums (3 punkti)

3.1 Izskaidro, kādi ir varbūtējie aļģu savairošanās cēloņi, minot atbilstošus jēdzienus !

Vērtējums	Atbilde
1p	Izmantojot tekstā doto informāciju, izspriež, kādi ir varbūtējie aļģu savairošanās cēloņi ūdenstilpē, izskaidro procesu pēctecību, minot atbilstošus jēdzienus. Skaidrojumā lieto vismaz vienu atbilstošu jēdzienu: ūdens ziedēšana, eitrofikācija, bioindikatorī. Kā ūdenstilpes piesārņojuma cēloņus uzraksta lauku mēslošanu un/vai tuvējās fermas notekūdeņus, kā rezultātā ūdenstilpē nonāk P un N saturoši savienojumi.
0p	Skaidro, ka aļģu savairošanos izraisījis ūdens piesārņojums, bet nesaista dīķa piesārņojumu ar lauku mēslošanu un/ vai nelieto atbilstošos jēdzienus

3.2. Izskaidro, kāpēc palielinājās baktēriju skaits ūdens tilpuma vienībā! Kāpēc dīķa ūdenī samazinājās izšķīdušā skābekļa koncentrācija? Kāda ir šo izmaiņu savstarpējā saistība?

Vērtējums	Atbilde
	<i>Vērtē līmenos</i>
2p	Izskaidro, kāpēc dīķa ūdenī samazinājās izšķīdušā skābekļa koncentrācija, bet palielinājās baktēriju skaits ūdens tilpuma vienībā un kāda ir šo izmaiņu savstarpējā saistība. Atbildes piemēri: 1) Organisko vielu ieplūšana dīķī ir izraisījusi ne tikai aļģu savairošanos, bet arī pūšanas procesus, savairojoties pūšanas baktērijām. Pūšana ir aerobs process, kā rezultātā samazinās skābekļa koncentrācija ūdenī. 2) Aļģes ir noklājušas ūdens virskārtu, neļaujot ūdenī izšķīst skābeklim, kā arī mazina ūdens cirkulāciju, neļaujot dziļākajos slāņos notikt fotosintēzei, kā rezultātā skābekļa koncentrācija samazinās. Tas izraisa organismu bojā eju un noārdīšanās procesu

	pastiprināšanos un attiecīgo baktēriju savairošanos.
1p	Izskaidro izšķīdušā skābekļa koncentrācijas un baktēriju skaita izmaiņas, bet nesasaista tās
0p	Uzraksta atsevišķas izmaiņas, bet nepaskaidro to cēloņus vai skaidrojumā lieto nepareizus pamatojumus.

12. uzdevums

Aplūko shēmu, kas attēlo ūdens apriti dabā!

Kurā atbildē nav pareizi nosaukts ciparam atbilstošais ūdens aprites posms?

- A 2 – elpošana
- B 4 – minerālā barošanās
- C 5 – fotosintēze
- D 5 – transpirācija



3. uzdevums (6 punkti).

Baltijas jūrā sastopamas vairākas gliemju sugas. Viena no tām ir attēlā redzamā mīdija. Tās ir aktīvas filtrētājas. Filtrējot mīdijas uzņem lielāko daļu no aļģēs, baktērijās un organiskajās atliekās saistītā slāpekļa un fosfora daudzuma.

1 kg dzīvu gliemeņu no ūdens „izņem” vairākus ķīmiskos elementus: 8,5–12 g slāpekļa, 0,6–0,8 g fosfora un 40–50 g oglekļa (Lutz, 1980, Petersen & Loo, 2004).

2012. gadā Latvija sadarbībā ar Zviedriju un Somiju iesaistījās projektā „Gliemju komerciālā audzēšana, pārstrāde un izmantošana Baltijas jūras reģionā”. Zviedrijā vietējie iedzīvotāji ir apmierināti ar mīdiju fermu iekārtošanu Baltijas jūras piekrastē. (Vides Vēstis, 04/2013)



3.1. Mīdijām ir svarīga loma jūru ekosistēmā. Uzraksti divus pamatojumus šim apgalvojumam!

1) _____

2) _____

3.3. Baltijas jūrā nereti novēro „ūdens ziedēšanu” – zilaļģu savairošanos. Kāpēc mīdijas varētu izmantot „ūdens ziedēšanas” mazināšanai?

Skolēns pētīja lauksaimniecības notekūdeņu ietekmi uz upes gultni apdzīvojošo bezmugurkaulnieku skaitu. Viņš ņēma organismu paraugus no upes gultnes ik pēc 500 m. Paraugu ņemšanas vietas shēmā apzīmētas ar burtiem.



Tabula. Bezmuqurkaulnieku ģpatņu skaits dažādās paraugu ņemšanas vietās.

Parauga nēšanas vieta	M	N	O	P	R
Strauteņu kāpuri	5	6	0	0	0
Viendienišu kāpuri	7	8	1	2	1
Dīgliemeži	14	15	10	12	12
Trīsujodu kāpuri	4	3	30	25	12

Uzraksti pētāmo problēmu!

Attēlo grafiski šī pētījuma rezultātus!

Izvērtē pētījuma rezultātus atbilstoši pētāmajai problēmai!

Pamato, kuru no pētījumā atrastajām bezmugurkaulnieku grupām vislabāk var izmantot ūdens piesārņojuma pakāpes bioindikācijai!

Uzdevuma labošanas kritēriji

2.1. Uzraksti pētāmo problēmu!

Vērtējums	Atbilde
	Pareiza atbilde
1p	Uzraksta pētāmo problēmu, iekļaujot situācijas aprakstam atbilstošu neatkarīgo un atkarīgo lielumu. Piemēri: • Kā notekūdeņu iepludināšana upē ietekmē upes gultnē dzīvojošo bezmugurkaulnieku sugu īpatņu skaitu upē. • kā notekūdeņu iepludināšana upē ietekmē tajā dzīvojošo bezmugurkaulnieku sugu skaitu. • Kāds ir bezmugurkaulnieku sugu īpatņu skaits atkarībā no notekūdeņu ieplūšanas vietas upē. • Vai upes gultnē dzīvojošo bezmugurkaulnieku skaitu ietekmē notekūdeņu iepludināšana upē?

2.2. Attēlo grafiski šī pētījuma rezultātus!

Vērtējums	Atbilde
	Pareiza atbilde
2p	Uz asīm pareizi atliek neatkarīgo un atkarīgo lielumu, norādot mērvienības (ja ir) Izvēlas apzīmējumus tabulā dotajām bezmugurkaulnieku sugām. Uzzīmē <u>stabindiagrammu</u>.

2.3 Izvērtē pētījuma rezultātus atbilstoši pētāmajai problēmai!

Vērtējums	Atbilde
	Pareiza atbilde
1p	Piemērs: Notekūdeņi ietekmē upes gultnē dzīvojošo bezmugurkaulnieku sugu īpatņu skaitu. Pēc notekūdeņu iepludināšanas nedaudz samazinās <u>dīkgliemežu skaits</u> , bet viendienīšu kāpuru skaits samazinās ievērojami, savukārt strauteņu kāpuri vispār nav sastopami. Toties <u>trīsulodu kāpuru skaits</u> palielinās 7 -8 reizes.

2.4. Pamato, kur no pētījumā atrastajām bezmugurkaulnieku grupām vislabāk var izmantot ūdens piesārņojuma pakāpes bioindikācijai!

Vērtējums	Atbilde
	Pareiza atbilde
1p	Piemēri: • Kā tīru ūdeņu <u>bioindikatoru</u> var izmantot strauteņu kāpurus, jo piesārņotā ūdenī (pēc notekūdeņu iepludināšanas upē) tie nav sastopami. • Kā <u>bioindikatoru</u> piesārņotiem ūdeņiem var izmantot <u>trīsulodu kāpurus</u>, jo to skaits upē pēc notekūdeņu iepludināšanas strauji palielinājās.