

## VIELU VADĪŠANA, MINERĀLĀ BAROŠANĀS, FOTOSINTĒZE UN ŪDENS IZTVAIKOŠANA CAUR LAPĀM

*Darba izpildes laiks 2 mācību stundas ar nedēļas starplaiku*

### Mērķis

Veidot izpratni par augu vielmaiņas procesiem, pilnveidojot eksperimentālās un sadarbības prasmes.

### Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Sagatavo iekārtu ilgstošam eksperimentam pēc dotā apraksta par vielu vadīšanu, minerālo barošanu, cietes veidošanu lapās vai ūdens iztvaikošanu caur lapām.
- Ievēro drošības noteikumus eksperimenta laikā, sadarbojoties un sagatavojot eksperimentu.

### Nepieciešamie resursi

- Darba piederumi, vielas

#### Eksperimentam par vielu vadīšanu

3 vārglāzes, 3 augi ar baltiem ziediem (gladiolas, miķelītes, asteres, dālijas), 3 koka zari (15–20 cm), pārtikas krāsvielu tinte, smalki saberzta ogle vai kāda cita ūdenī nešķīstoša krāsaina viela, stikla nūjiņas, skalpelis, pipete, mērcilindrs. Neder tuša, sīrupi, gvašas krāsas.

#### Eksperimentam par augu minerālo barošanu

6 mēģenes, divdīgļlapju, piem., gurķu, pupu vai zirņu dīgsti, kuri gandrīz ir iztērējuši sēklās esošās barības vielas (ar labi attīstītu sakni), filtrpapīrs vai salvete, atšķaidīts šķidrums minerālmēslojums (skolotājam ir jāizpēta instrukcija uz mēslojuma iesaiņojuma un jāpagatavo atbilstošas koncentrācijas šķīdums. Pārāk koncentrēts šķīdums var izraisīt plazmolīzi digsta šūnās), statīvs, destilēts ūdens, krāsains vaska krītiņš, lineāls.

#### Eksperimentam par cietes veidošanu lapās

Veselīgs telpaugs puķupodā, papīra saspraudes, alumīnija folija, joda šķīdums spirtā, vārglāze (vismaz 200 ml – skolotājam un 50 ml – skolēnam), šķēres, pincete, elektriskā ūdens vārīšanas iekārta (piemēram, tējkanna), Petri plate, filtrpapīrs.

#### Eksperimentam par ūdens iztvaikošanu caur lapām

4 vienāda izmēra mēģenes, 4 augu zari ar lapām – vienāda garuma (10–15 cm), vienas sugas augi ar vienādu lapu skaitu, ūdens, augu eļļa, vazelīns (krēms), marķieris vai krāsains vaska krītiņš, lineāls, pipete.

- Skolēnu darba lapas „Vielu vadīšana augos”, „Augu minerālā barošanās”, „Cietes veidošanās lapās”, „Ūdens iztvaikošana caur lapām”.

### Ieteikumi laboratorijas darba organizēšanai

Pirms laboratorijas darba stundas skolotājam ir jāizlemj, kā darbu organizēt:

- a) kā grupu darbu klasē;
- b) kā individuālu vai pāru darbu mājās.

Lai skolēni varētu darbu veikt klasē, pirms stundas skolotājam ir jāpagatavo eksperimentiem izmantojamie augi, vielas un piederumi atbilstoši darba aprakstam. Ja klasē skolēnu ir daudz, tad jāpagatavo vairāki vienādi piederumu komplekti. Laboratorijas darba beigās norāda, kā sakārtot darba vietu (izlietotie materiāli, netīrie trauki un darba piederumi).

Formatīvās vērtēšanas kritēriji klasē: laboratorijas trauku izmantošana, eksperimenta sagatavošana atbilstoši eksperimenta shēmai (*pielikums*), drošības noteikumu ievērošana, mērījumu iegūšana.

Praktiskā darba beigās vērtē datu analīzi, secinājumu atbilstību eksperimentam un prezentēšanas kvalitāti.

## Ieteikumi darba vadīšanai

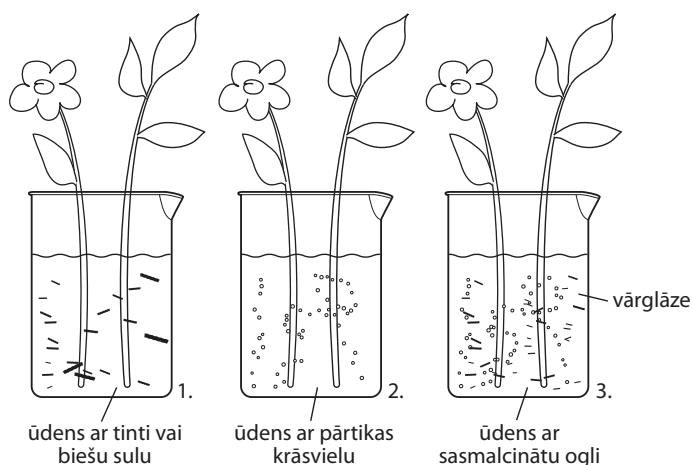
Pētnieciskās darbības posmi	Metodiskie norādījumi
<b>1. stunda</b>	
<b>Prognozēšana un plānošana</b>	<p>Stundas sākumā nepieciešams aktualizēt skolēnu iepriekšējo pieredzi, dabaszinību kursā apgūto. Skolēniem <b>piedāvā risināšanai situāciju</b>: <i>Zariņu ģimenes trīs māsām ir kopīga guļamistaba. Kādu dienu jaunākā māsa Inese lepni novieto uz palodzēm un uz plaukta vairākus pašas stādītus telpaugus. Vecākās māsas protestē:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Istabā jau tā naktīs nav gaisa!</i></li> <li>- <i>Tieši augi jau ražo skābekli! – aizstāvas Inese.</i></li> <li>- <i>Nē, arī augi elpo tāpat kā mēs un skābekli patērē! – spurojas māsas. – Turklāt tur, kur ir augi, ir karsts un mitrs, kā siltumnīcā!</i></li> <li>- <i>Sauss gaiss jau cilvēkiem ir kaitīgs! – nepadodas Inese.</i></li> </ul> <p><i>Kā domā tu?</i></p> <p>Skolēni izsaka savas domas, tad skolotājs piedāvā noskaidrot augu dzīvības procesus ar eksperimentu palīdzību. Skolēni tiek sadalīti grupās pa 3 vai 4. Skolotājs iepazīstina ar laboratorijas darba mērķi, drošības noteikumiem un <b>dod uzdevumu katrai skolēnu grupai</b> – pētīt vienu no auga dzīvības procesiem: vielu vadīšanu, augu minerālo barošanos, cietes veidošanos lapās fotosintēzes procesā vai ūdens iztvaikošanu no augiem.</p> <p>Skolotājs informē, ka darbu iesāks šajā stundā, sagatavojot eksperimentu, bet rezultātus apkopos pēc nedēļas. Skolēni <b>iepazīstas ar darba lapu</b> (uzdevumiem, darba piederumiem, darba gaitu, rezultātu reģistrēšanu) un vienojas par pienākumu sadali grupā. Ja klase ir liela, vairākas grupas saņem vienādu darba uzdevumu, pēc tam rezultātus savstarpēji salīdzinās.</p> <p>Ja klasē ir vairākas grupas ar vienādu uzdevumu vai arī telpā ir paredzēts novietot vairāku paralēlu klašu skolēnu darbus, uz mēģeņu statīviem vai traukiem pielīmē zīmītes ar eksperimenta veicēju vārdiem, klasi un datumu. Lai precīzāk katru grupu sagatavotu eksperimenta iekārtu, izdala atbilstošās eksperimentu sagatavošanas shēmas (1.–3. pielikums).</p> <p>Skolotājs var ierosināt katrai grupai arī uzzīmēt vai nofotografēt augus eksperimenta sākumā un beigās. Skolotājs katrai grupai norāda datumu, kad klase mācīsies par pētāmo procesu un grupa uztāsies ar savu prezentāciju, aicina datumu (laiku) ierakstīt dienasgrāmatā.</p>
<b>Eksperimentālā darbība</b>	<p>Aicina skolēnu grupas <b>sagatavot eksperimentu</b> atbilstoši darba gaitas aprakstam darba lapā. Eksperimentu sagatavošanas laikā skolotājs seko līdzi, kā skolēni lieto darba piederumus, izpilda darba gaitas soļus, ievēro drošības noteikumus. Konsultē skolēnus, koriģē viņu darbību.</p> <p>Eksperimentā par <u>vielu vadīšanu augos</u> ir jāapskatās un jāieraksta tabulā novērojumi par ziedu un vadaudu krāsas maiņu.</p> <p>Eksperimentā par <u>augu minerālo barošanos</u> ir jāizmēra un jāieraksta tabulā gurķu, zirņu vai pupu dīgstu sakņu garums.</p> <p>Eksperimentā par <u>cietes veidošanos lapās</u> ir jāapskatās un jāieraksta tabulā lapas izskata izmaiņas.</p> <p>Eksperimentā par <u>ūdens iztvaikošanu caur lapām</u> ir jāizmēra un jāieraksta tabulā ūdens stabiņa augstums mēģenēs.</p>
<b>2. stunda</b>	
<b>Eksperimentālā darbība</b>	<p>Šajā stundā (pēc nedēļas) skolēni <b>veic novērojumus, rezultātus reģistrē tabulās</b>.</p> <p>Svarīgi atcerēties, ka grupai, kas veic eksperimentu par cietes veidošanos auga lapās, jānodrošina auga lapas apgaismošana spilgtā gaismā divas stundas pirms eksperimenta beigām. Skolotājam vai laborantam šīs skolēnu grupas nogrieztā lapa jāievieto vārglāzē vārošā ūdenī uz 3 minūtēm. Pārējās darbības skolēni veic patstāvīgi atbilstoši darba gaitas aprakstam.</p>

Pētnieciskās darbības posmi	Metodiskie norādījumi														
<b>Rezultātu analīze, izvērtēšana un prezentēšana</b>	Skolēni <b>veic datu analīzi un uzraksta secinājumus</b> . Ja nepieciešams, skolotājs palīdz katrai grupai salīdzināt novērotās izmaiņas, uzdod uzvedinošus jautājumus eksperimenta rezultātu skaidrošanai, secinājumu formulēšanai.														
	<p>Katra grupa pārējos skolēnus <b>ar sava darba rezultātiem iepazīstina</b> kādā no nākamajām stundām par atbilstošu augu vielmaiņas procesu (skatīt tematisko plānu <i>Ziedaugu uzbūves pamatprincipi un vielmaiņa</i>).</p> <p>Stundā „Dzīvības procesu salīdzināšana augos” kopā ar skolēniem nepieciešams apkopot visu grupu darba rezultātus, lai nonāktu pie kopīgiem secinājumiem par pētīto dzīvības procesu nozīmi auga dzīvē un kā tie viens otru ietekmē. Svarīgi uzsvērt arī eksperimentu nozīmi augu dzīvības procesu izpētē. Lai skolēni ieinteresētāk sekotu klasesbiedru prezentācijām (sevišķi, ja ir vairākas prezentācijas par vienu tēmu), var ierosināt skolēniem aizpildīt tabulu.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Eksperimenti par augu dzīvības procesiem</th> </tr> <tr> <th>Eksperimenta nosaukums</th> <th>Eksperimenta veicēji</th> <th>Ko secināja?</th> <th>Kas man prezentācijā patika?</th> <th>Kādi jautājumi man radās?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Stundā vajadzētu atrast laiku jautājumu uzdošanai un atbilžu noskaidrošanai!</p>	Eksperimenti par augu dzīvības procesiem					Eksperimenta nosaukums	Eksperimenta veicēji	Ko secināja?	Kas man prezentācijā patika?	Kādi jautājumi man radās?				
Eksperimenti par augu dzīvības procesiem															
Eksperimenta nosaukums	Eksperimenta veicēji	Ko secināja?	Kas man prezentācijā patika?	Kādi jautājumi man radās?											

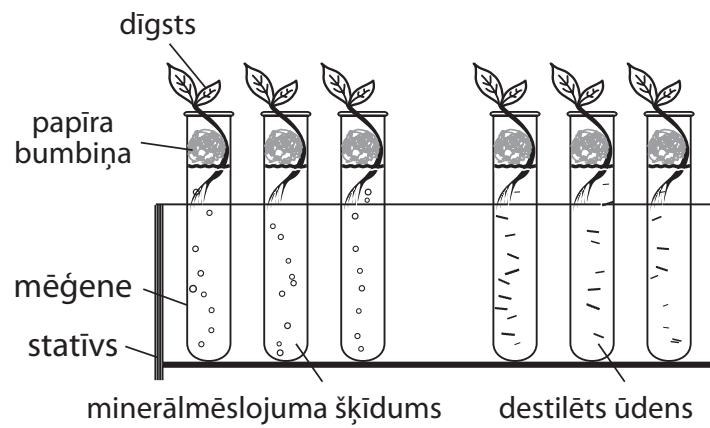
Skolotājs šo darbu var organizēt arī kā eksperimentu mājās, kopīgi klasē iekārtojot vienu eksperimentu, piemēram, par cietes veidošanos augu lapās, bet pārējos skolēni individuāli vai grupās veic mājās, uz skolu atnesot eksperimenta rezultātus vai pierādījumus par veikto eksperimentu (foto, video u. c.). Tomēr arī šajā gadījumā vēlams rezultātu izvērtēšanu veikt klasē.

1. pielikums

### Eksperimenta „Vielu vadišana augos” sagatavošanas shēma



**Eksperimenta „Augu minerālā barošanās” sagatavošanas shēma**



**Eksperimenta „Ūdens iztvaikošana caur lapām” sagatavošanas shēma**

