

ĶĒRPJI – BIONDIKATORI

Darba izpildes laiks 40 minūtes

Mērķis

Pilnveidot izpratni par ķērpjiem kā bioindikatoriem, veicot lauka pētījumu par ķērpju daudzveidību un gaisa kvalitāti tuvākajā apkārtnē.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Nosaka skolas apkārtnē ķērpju daudzveidību pēc lapoņa veida.
- Reģistrē iegūtos datus par ķērpju daudzveidību skolas apkārtnē.
- Secina par gaisa kvalitāti skolas apkārtnē.

Nepieciešamie resursi

- Darba piederumi: lupas.
- Ķērpju indikatorsugu attēli (B_7_06_VM_09_ Ķērpju indikatorsugu attēli).
- Skolēnu grupas darba lapa „Ķērpji – bioindikatori”.

Ieteikumi darba organizēšanai

Skolotājam pirms nodarbības nepieciešams novērtēt un izvēlēties iespējamās pētījuma vietas pie skolas vai citā tam piemērotā vietā. Ja skola atrodas pilsētā ar stipri piesārņotu gaisu, vēlams vispirms novērojumus organizēt ekskursijas laikā ārpus pilsētas. Ja nepieciešams, skolotājs papildina attēlus ar citiem skolas apkārtnē bieži sastopamiem ķērpjiem.

Darbam ir 2 daļas. Skolēni ne vienmēr labi atpazīst ķērpjus dabā, dažkārt ķērpjus sajauc ar sūnām, tāpēc **1. daļā** „Ķērpju daudzveidība” ir iespēja atpazīt ķērpjus pēc lapoņa veida, saskatīt to daudzveidību. Savukārt **2. daļā** skolēni izmanto ķērpjus kā bioindikatorus, nosakot gaisa kvalitāti tuvākajā apkārtnē. Skolotājam nepieciešams skolēniem atgādināt par drošību uz ceļiem, ja skola/ parauglaukums atrodas ielas vai ceļa tuvumā, kā arī par saudzīgu attieksmi pret dabu, neplēšot koku mizu un ķērpjus, jo ķērpju paraugi nav jāievāc. Skolēni darbu veic pāros vai grupās.

Ieteikumi darba vadīšanai

Pētnieciskās darbības posmi	Methodiskie ieteikumi												
1. daļa. Ķērpju daudzveidības noteikšana													
Eksperimentālā darbība	<p>Sākot nodarbību, var uzdot mīklu par ķērpjiem, piemēram: „<i>Tie nepārvietojas. Tie var būt pat mikroskopiski. Tomēr tie sastopami visur – uz akmeņiem, kokiem, ēkām, metāla konstrukcijām un citur. Tie var dzīvot pat ļoti skarbos apstākļos. Daži zinātnieki uzskata, ka tie varētu izdzīvot pat uz Marsa. To izžušana ekosistēmā var būt kā brīdinājuma signāls cilvēkiem. Kas tie ir?</i>”</p> <p>Skolotājs katram pārim vai grupai norāda nelielas pētījuma vietas (iedala parauglaukumus), lai veiktu 1. daļas uzdevumu atbilstoši grupas darba lapai – noteikt ķērpju daudzveidību skolas apkārtnē. Aicina skolēnus uzmanīgi izpētīt doto parauglaukumu, jo ķērpji bieži vien ir grūti pamanāmi uz substrāta.</p> <p>Skolotājs konsultē, lai skolēni nesajauktu ķērpjus ar sūnām vai aļģēm, un palīdz saskatīt grūti atšķiramus ķērpjus, piemēram, rakstu ķērpi, lekanoras u.tml. Skolotājs vēro, kā skolēni atšķir ķērpjus pēc lapoņa veida.</p> <p>Skolēni izveido tabulu novērojumu reģistrēšanai.</p> <p>Skolotājs seko, lai tabulā būtu izveidotas visas nepieciešamās ailes un virsraksts, piemēram:</p> <p>Ķērpju daudzveidība skolas apkārtnē</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Krevu ķērpji</th> <th>Lapu ķērpji</th> <th>Krūmu ķērpji</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sugu skaits</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Augšanas vietas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Krevu ķērpji	Lapu ķērpji	Krūmu ķērpji	Sugu skaits				Augšanas vietas			
	Krevu ķērpji	Lapu ķērpji	Krūmu ķērpji										
Sugu skaits													
Augšanas vietas													
Rezultātu analīze un prezentēšana	<p>Skolēni analizē rezultātus par ķērpju daudzveidību, atbildot uz jautājumiem darba lapā.</p> <p>Pēc 1. daļas darba uzdevuma veikšanas skolēni uz īsu brīdi sapulcējas vienkopus un pārrunā redzēto, katra grupa iepazīstina ar rezultātiem. Nepieciešams virzīt sarunu, lai skolēni nonāktu pie kopīga secinājuma par ķērpju daudzveidību un izplatību skolas apkārtnē.</p>												

Pētnieciskās darbības posmi	Metodiskie ieteikumi
2. daļa. Gaisa kvalitātes noteikšana	
Prognozēšana	Skolotājs var jautāt, ko mums stāsta ķērpji? Pēc skolēnu atbildes uz šo jautājumu skolotājs piedāvā pētāmo problēmu: <i>Kāda ir gaisa kvalitāte skolas apkārtnē (parkā, mežā)?</i> Katra grupa patstāvīgi formulē pieņēmumu . Pieņēmuma piemērs: <i>Skolas apkārtnē ir tīrs gaiss, jo uz kokiem ir daudz ķērpju.</i>
Eksperimentālā darbība	Skolotājs izsniedz katrai grupai ķērpju indikatorsugu attēlus (B_7_06_VM_09_Ķērpju indikatorsugu attēli). Skolēni atbilstoši darba lapai nosaka ķērpjus uz koku stumbriem . Var vērst skolēnu uzmanību uz to, ka piesārņojuma ietekmē ķērpju lapoņu krāsa mainās un tie atmirst.
Rezultātu analīze, izvērtēšana un prezentēšana	Skolēni patstāvīgi analizē rezultātus un secina par gaisa kvalitāti . Skolotājs seko līdzi, kā katra grupa to dara. Ja skolēniem ir grūtības, skolotājs var rosināt viņus, uzdodot jautājumus: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kādas ķērpju sugas novērojāt uz koku stumbriem? 2. Ko no tā var secināt par gaisa kvalitāti? 3. Kādi tam varētu būt iemesli? 4. Vai lauka pētījumā iegūtais rezultāts sakrīt ar darba sākumā izvirzīto pieņēmumu? Stundas beigās katra grupa īsi informē pārējos skolēnus par formulēto pieņēmumu, iegūtajiem rezultātiem un secinājumiem par gaisa kvalitāti . Skolotājs pastāsta, ka šī ir ļoti vienkārša gaisa kvalitātes noteikšanas metode, ka zinātnieki savā darbā izmanto precīzākas bioindikācijas metodes. Skolotājs īsi apkopo un izvērtē klases darbu lauka pētījuma laikā.