LU 8.5 Microorganisms at our doorstep

आपल्या दारातील सूक्ष्मजीव

Overview

Things that are around us often go unnoticed. During the rainy season, drainage covers and pits in the ground fill up with water, mud, leaves, etc. Can the puddles, the soil in the garden, or the playground, be a context for learning biology? These micro ecosystems support different forms of life that vary from place to place and from season to season. In this Learning Unit, students will explore their immediate surroundings, i.e. their 'doorstep', to learn about the tiny life-forms (microorganisms) in their own context. From the same sampling site, some students may find life forms and others may not. Students can report their findings to each other and also to students and teachers from other schools. This will enable everyone to learn about the diversity of microbes across different locations all over the country.

आढावा

बऱ्याचदा आजूबाजूला असलेल्या गोष्टींकडे आपले लक्ष नसते. पावसाळ्यात गटारांच्या झाकणांवरची खळगी आणि डबकी ही पाणी, चिखल, पाने इत्यादींनी भरली जातात. अशी खळगी, डबकी, बागेतील माती किंवा खेळाचे मैदान इत्यादी जागा जीवशास्त्राचा अभ्यास करायला उपयोगी ठरू शकतात का? या सूक्ष्म परिसंस्था विविध जीवरूपांच्या वाढीसाठी मदत करतात; ही जीवरूपे ठिकाणांनुसार आणि ऋतूनुसार वेगवेगळी असतात. या अध्ययन घटकामध्ये विद्यार्थी त्यांच्या आजूबाजूच्या परिसराचा शोध घेतील आणि परिसरातील लहानलहान जीवरूपांचा (सूक्ष्मजीवांचा) अभ्यास करतील. एकाच परिसरामधून नमुने गोळा केल्यावरदेखील काही विद्यार्थ्यांना त्यात जीवरूपे आढळतील, तर इतरांना कदाचित आढळणार नाहीत. या कृतीनंतर विद्यार्थी त्यांचे निष्कर्ष वर्गात सर्वांसमोर मांडू शकतात, तसेच इतर शाळांतील शिक्षकांना आणि विद्यार्थ्यांना सांगू शकतात. यामुळे देशाच्या वेगवेगळ्या भागांत आढळणाऱ्या सूक्ष्मजीवांमधील विविधता समजून घ्यायला विद्यार्थ्यांना मदत होईल.

Minimum time required: Four sessions of 40 minutes each
किमान आवश्यक वेळ: प्रत्येकी 40 मिनिटांची 4 सत्रे

Type of Learning Unit: Local context and field
अध्ययन घटकाचा प्रकार: स्थानिक संदर्भ आणि परिसर

Unit-specific objectives:
अध्ययन घटकाची उद्दिष्टे:

- To identify the sources and diversity of microorganisms in the immediate surroundings
- आजूबाजूच्या परिसरातील सूक्ष्मजीवांचे स्रोत शोधणे आणि त्यांच्यातील विविधता ओळखणे
- To draw the microorganisms as seen under the microscope
- सूक्ष्मदर्शीखाली दिसल्याप्रमाणे सूक्ष्मजीवांची आकृती काढणे
- To document through photos and notings, the details of sample, location, etc., and share the findings
- नमुन्यांचे तपशील, ठिकाणे, छायाचित्रे आणि नोंदी वापरून अहवाल तयार करणे आणि निष्कर्ष सर्वांसमोर मांडणे

Note: Identification of microorganisms is not required for this unit.
नोंद: या घटकासाठी सूक्ष्मजीव ओळखता येणे गरजेचे नाही.

Links to curriculum

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. September 2023,

NCERT Class 7 Science: Chapter 1:Nutrition in plants (Nov 2022)
Chapter 8: Reproduction in plants (Nov 2022)
Chapter 11:Light (Nov 2022)
NCERT Class 8 Science
Chapter 2: Microorganisms: Friends & foe (Nov 2022)
Chapter 8: Cell: Structure and function(Jan 2008)
Chapter 13 : Light (Nov 2022
NCERT Class 9 Science
Chapter 5: The Fundamental Unit
Of Life(Nov 2022)
Chapter 6: Tissue (Nov 2022
Chapter 7: Diversity in living organisms (March 2006)
NCERT Class 10 Science
Chapter 6: Life processes (Nov 2022
Chapter 8: How do organisms reproduce (Nov 2022)

Introduction

In the rainy season, puddles are formed in our surroundings. We enjoy jumping over or into such puddles. Sometimes, we have sailed paper boats in them. Often we do not pay too much attention to such places. Do you know that such puddles, the holes in the drainage covers, even the soil in the backyard, can be of immense significance for learning/understanding about tiny life-forms, and their varieties?
We shall explore our immediate surroundings, i.e. our doorstep, to learn about the tiny life-forms (microorganisms) in the local context. Let us see what we can find in these places. We can collect some soil or sample from a puddle anywhere in our surrounding and use our skills with the microscope to explore what lies around us. As they say, variety is the spice of life!

ओळख

पावसाळ्यात आपल्या आजूबाजूच्या परिसरात पाण्याची डबकी तयार होतात. आपल्याला अशा डबक्यांवरून किंवा डबक्यांत उड्या मारताना मजा येते. कधीकधी आपण त्यात कागदी होड्यादेखील सोडल्या असतील. बहुधा आपण अशा ठिकाणी फारसे लक्ष देत नाही. अशी डबकी, गटारांच्या झाकणांवरील खळगी, घरामागच्या अंगणातील माती या जागा त्यांमधील लहानलहान जीवरूपे (सजीव) आणि त्यांच्यातील विविधता शिकण्यासाठी / समजून घेण्यासाठी खूप महत्त्वाच्या असू शकतात, हे तुम्हाला ठाऊक आहे का?
आपण स्थानिक पातळीवर विचार करत असल्याने, आपल्या आजूबाजूच्या परिसरात शोध घेऊया आणि अगदी लहानलहान जीवरूपांचा (सूक्ष्मजीवांचा) अभ्यास करूया. चला पाहूया, अशा ठिकाणी आपल्याला काय-काय आढळते ते! आपल्या परिसरातील कोणत्याही डबक्यातल्या मातीचे किंवा पाण्याचे नमुने गोळा करू आणि सूक्ष्मदर्शी हाताळताना आपण जी कौशल्ये शिकलो, त्यांच्या मदतीने आजूबाजूला कोणती लहानलहान जीवरूपे आहेत, त्यांचा शोध घेऊ. असे म्हणतात की “विविधता ही जीवनातली मजा आहे!”

Are you familiar with these ideas?
- unicellular and multicellular organisms
- classification of living organisms

तुम्हाला पुढील संकल्पना माहीत आहेत का?
- एकपेशीय आणि बहुपेशीय सजीव
- संजीवांचे वर्गीकरण

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. September 2023,

Caution सावधान

Teachers must take care about the following:
शिक्षकांनी पुढील गोष्टींची काळजी घ्यावी:

Ensure that the places of sample collection are safe for the students. Places where they play everyday, outside their school or home, etc. are usually harmless places from where students can collect samples. They may keep the sample for a day and observe again, but avoid keeping the samples for longer periods.
नमुना गोळा करण्यासाठी जी ठिकाणे निवडली आहेत, ती विद्यार्थ्यांसाठी सुरक्षित आहेत की नाहीत, याची काळजी घ्या. जेथे विद्यार्थी दररोज खेळतात, शाळेचे मैदान किंवा घराबाहेरचे अंगण इत्यादी ठिकाणे विद्यार्थ्यांसाठी सुरक्षित असतात आणि विद्यार्थी तेथून नमुने गोळा करू शकतात. मिळवलेला नमुना विद्यार्थी एखादा दिवस ठेवून पुन्हा निरीक्षण करू शकतात. परंतु नमुने जास्त काळ ठेवू नयेत.

Students must dispose off the sample back into soil and wash the glassware with detergent. If any glassware seems to be more contaminated, then it can be disinfected by keeping it in boiling water for 10 minutes. Importantly, wash hands with soap thoroughly.
निरीक्षणे घेऊन झाल्यानंतर विद्यार्थ्यांनी गोळा केलेले नमुने पुन्हा मातीत टाकावेत आणि काचेची भांडी डिटर्जंटने धुवावीत. जर काचेचे भांडे दूषित वाटत असेल, तर ते उकळत्या पाण्यात 10 मिनिटे ठेवून निर्जंतुक करावे. मुख्य म्हणजे हात साबणाने स्वच्छ धुवावेत.

Materials:
साहित्यः

Samples from the local environment: soil sample, water sample (from puddles, drainage covers, wells, ponds etc.) small containers, spoon, etc.
आजूबाजूच्या परिसरातील नमुनेः मातीचा नमुना, गटाराच्या झाकणावरील खळगे, डबके, विहीर, तलाव यांतील पाण्याचे नमुने, नमुने गोळा करण्यासाठी लहान डबी, चमचा इत्यादी (कृपया विहिरीतील किंवा तलावातील पाण्याचे नमुने गोळा करताना वडीलधारी व्यक्ती सोबत असेल, याची काळजी घ्या)

Lab material: test tubes, test tube stand, droppers, brush, hand lens, microscope, slide, coverslip, brush, detergent, soap.
प्रयोगशाळेतील साहित्यः परीक्षानळी, परीक्षानळी स्टँड, थेंबनळी, ब्रश, हातातले भिंग, सूक्ष्मदर्शी, काचपट्टी, झाकणपट्टी, डिटर्जंट पावडर, साबण

Stationery items: pencil, paper, graph paper, labels (optional items: marker pen, coloured pencils, sticky notes, sticky tape)
लेखन सामग्रीः पेन्सिल, कागद, आलेख कागद, लेबल (पर्यायी साहित्य: मार्कर पेन, रंगीत पेन्सिल, चिकटपट्टी)

Task 1: Collect a sample
कृती 1: नमुना गोळा करणे

Begin by asking a few questions to stimulate curiosity among students and encourage them to think about ways to learn about something in their immediate surroundings.
विद्यार्थ्यांमध्ये कुतूहल जागृत करण्यासाठी त्यांना सुरुवातीला काही प्रश्न विचारा आणि त्यांच्या आजूबाजूच्या परिसरातून शिकण्यासाठी कोणते मार्ग वापरता येतील, याबाबत विचार करण्यासाठी प्रोत्साहित करा.

Ask the students to write the answers to a few questions posed here as a preparatory step towards the investigation of places around them to learn about life-forms.
जीवरूपांचा अभ्यास करण्यासाठी आजूबाजूच्या परिसरात त्यांचा शोध घेता यावा या उद्देशाने विद्यार्थ्यांच्या पूर्वतयारीसाठी

काही प्रश्न दिले आहेत, त्यांची उत्तरे विद्यार्थ्यांना लिहायला सांगा.

Do you think there are life-forms in your immediate surroundings that you cannot see with your eyes? Can you think of places around you where you can find these?
आपल्या आजूबाजूच्या परिसरात आपल्या डोळ्यांना न दिसणारी जीवरूपे असू शकतात, असे तुम्हाला वाटते का? अशी जीवरूपे आपल्याला आढळतील अशी कोणती ठिकाणे आपल्या आजूबाजूला आहेत?

Q1. What do puddles contain?
प्रश्न 1: डबक्यांमध्ये काय-काय असू शकते?

Q2. When you observe these puddles carefully over a period of time, what are your experiences and what do you notice?
प्रश्न 2: जेव्हा तुम्ही अधूनमधून अशा डबक्यांमध्ये पाहिले, तेव्हा तुम्हाला काय अनुभव आले. तसेच तुम्हाला काय पाहायला मिळाले?

Q3. Instead of a puddle, if you were to observe just dry soil, would you find organisms in it? If so, where do you think these come from – soil, water, or air?

प्रश्न 3: जर डबक्यांऐवजी तुम्ही केवळ कोरड्या मातीचे निरीक्षण केले तर त्यात जीव आढळतील का? तुमचे उत्तर होय असल्यास, हे जीव कोठून आले असतील – माती, पाणी की हवा?

Q4. When the wet soil in a puddle dries up, what happens to the life-forms in it?
प्रश्न 4: डबक्यांमधील ओली माती सुकली की त्यातील जीवरूपांचे काय होत असेल?

Q5. Will there be life-forms in a drop of clear water? Why do you think so?

प्रश्न 5: स्वच्छ दिसणाऱ्या पाण्याच्या थेंबांमध्ये जीवरूपे असतील का? तुम्हाला असे का वाटते?

Q6. What do we call the life-forms that are visible under the microscope but not with the naked eye?

प्रश्न 6: नुसत्या डोळ्यांना न दिसणऱ्या आणि केवळ सूक्ष्मदर्शीखालीच पाहता येणाऱ्या जीवरूपांना काय म्हणतात?

In your school ground/backyard, locate some puddles and/or a drainage cover with pits that are filled with soil, leaves, water, etc. These puddles or pits on the drainage covers may be dry or wet depending on the season and place. Can you collect a sample of soil or water from such places?
तुमच्या शाळेच्या मैदानात किंवा आजूबाजूच्या परिसरात माती, झाडांची पाने, पाणी यांनी भरलेले एखादे डबके किंवा

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. September 2023,

गटारांच्या झाकणावरील खळगे पाहा. अशी डबके किंवा गटारांची झाकणे ऋतूनुसार आणि ठिकाणानुसार ओली किंवा कोरडी असू शकतात. तेथील पाण्याचा किंवा मातीचा नमुना तुम्हाला गोळा करता येईल का?

Q7. How will you collect a dry soil sample and a wet soil sample?
प्रश्न 7: ओली माती आणि कोरडी माती यांचे नमुने तुम्ही कसे गोळा कराल?

Explain the process of collecting/preparing a sample.
नमुना गोळा किंवा तयार करण्यामागील प्रक्रियेचे स्पष्टीकरण

If your location is a dry place (i.e. there is no puddle), then collect the soil sample with a spoon. Place it in a clean container. Add a few drops of water, shake, and then leave it to settle. Alternatively, one drop of milk can also be added along with water. (Discuss the role of milk for growth of bacteria in the sample).
जर नमुना गोळा करण्याची जागा कोरडी असेल (उदा. तेथे डबके नसल्यास), तर तेथील मातीचा नमुना चमच्याने गोळा करून एका स्वच्छ डबीत ठेवा. त्यात पाण्याचे काही थेंब टाकून जोराने हालवा आणि मातीमिश्रित पाणी स्थिर होण्यासाठी ठेवून द्या. पर्याय म्हणून पाण्यासोबत दुधाचे एक-दोन थेंब त्यात मिसळू शकता (येथे, नमुन्यातील जीवाणूंच्या वाढीसाठी दुधाचा उपयोग काय, असा प्रश्न विचारा).

If your location is a wet place, then collect the sample with a spoon and place it in a clean container. You may need to add a little water and allow it to settle.
जर नमुना गोळा करण्याचे ठिकाण ओले असेल, तर चमच्याने नमुना गोळा करून स्वच्छ डबीत ठेवा. तुम्हाला कदाचित थोडे पाणी मिसळून ते स्थिर होण्यासाठी ठेवून द्यावे लागेल.

Label the collected samples with name/id, date, time, location, and mention whether dry sample or wet sample.
गोळा केलेल्या नमुन्यांवर विद्यार्थ्यांनी नाव, नमुना गोळा केल्याची तारीख, वेळ, ठिकाण आणि नमुना कोरडा होता की ओला होता, याची नोंद जरूर करावी.

Alternatively, teachers can prepare a sample of hay infusion by collecting a sample of dry grass/hay and keeping it in water for 1-2 days in advance. This sample can also be used for observation under the microscope.
वरच्या नमुन्यांना पर्याय म्हणून शिक्षक कोरड्या गवतापासून नमुना तयार करू शकतात. त्यासाठी वाळलेले गवत 1-2 दिवस आधी पाण्यात भिजवून ठेवावे. हा नमुनादेखील विद्यार्थ्यांना सूक्ष्मदर्शीखाली निरीक्षणासाठी वापरता येईल.

Once the introductory questions are discussed, and the students know how to collect a sample, ask the students to locate a potential spot to collect a study sample.
विद्यार्थ्यांसोबत सुरुवातीची प्रश्न-उत्तरे झाली आणि नमुना गोळा करण्याबाबत चर्चा झाली की अभ्यासासाठी नमुना गोळा करण्यासाठी त्यांना संभाव्य जागा शोधायला सांगा.

After the task of locating and collecting a sample, teachers can facilitate students in preparing slides and observing them under the microscope. Teachers may need to help the students in aligning the slides, focusing with the appropriate objective lens, seeing through the eyepiece, light adjustment, the total magnification at which they are observing, the visual field in which they are observing, etc.
नमुना शोधण्याची आणि गोळा करण्याची कृती झाल्यानंतर शिक्षक विद्यार्थ्यांना नमुन्याची काचपट्टी तयार करण्यासाठी आणि सूक्ष्मदर्शीखाली निरीक्षण करण्यासाठी मदत करतील. काचपट्टी सूक्ष्मदर्शीखाली मांडणे, नमुन्याची प्रतिमा दिसावी यासाठी

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. September 2023,

योग्य वस्तूभिंग निवडणे, नेत्रभिंगातून पाहणे, प्रकाश कमीजास्त करणे, ते पाहात असलेल्या भिंगांची एकूण विशालन क्षमता काढणे, दृश्य क्षेत्र निश्चित करणे इत्यादींसाठी शिक्षक विद्यार्थ्यांना मदत करू शकतात.

Task 2: Observe, describe, draw, and record
कृती 2: निरीक्षण करा, वर्णन करा, चित्र काढा आणि नोंद करा

Materials
साहित्य:

Lab material: test tubes, test tube stand, droppers, brush, hand lens, microscope, slide, coverslip, brush, detergent, soap.
प्रयोगशाळेतील साहित्य: परीक्षानळी, परीक्षानळी स्टँड, थेंबनळी, ब्रश, हातातले भिंग, सूक्ष्मदर्शी, काचपट्टी, झाकणपट्टी, डिटर्जंट पावडर, साबण

Microscope setup: ordinary compound microscope, smartphone (as a digital camera), (optional items: ocular eyepiece, stage micrometre).
सूक्ष्मदर्शीची मांडणी: साधा संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, कॅमेरा किंवा स्मार्टफोन (पर्यायी साहित्य नेत्रभिंग, मंच, मायक्रोमीटर)

Stationery items: pencil, paper, graph paper, labels, (optional items: marker pen, coloured pencils, sticky notes, sticky tape).
लेखन सामग्री: पेन्सिल, कागद, आलेख कागद, लेबल (पर्यायी साहित्य: मार्कर पेन, रंगीत पेन्सिल, चिकटपट्टी)

In the following task, you will prepare a slide of the sample and observe it under the microscope.
पुढील कृतीमध्ये तुम्ही नमुना काचपट्टी तयार करून तिचे सूक्ष्मदर्शीखाली निरीक्षण करणार आहात.

i. Prepare your slide - Place a drop of your sample on the slide and cover it with a cover-slip.
नमुना काचपट्टी तयार करणे – तुम्ही गोळा केलेल्या नमुन्यातील एक थेंब काचपट्टीवर ठेवून त्यावर झाकणपट्टी ठेवा.

ii. Pat off the excess water on the slide with a blotting paper.
काचपट्टीवरील जास्तीचे पाणी टिपकागद (blotting paper) किंवा टिश्यू कागद यांच्या साहाय्याने शोषून घ्या.

iii. Observe the slide under the 10X objective lens. Explore all the areas of the slide and note the variety of objects you see.
सूक्ष्मदर्शीखाली काचपट्टी ठेवून 10X वस्तूभिंगातून निरीक्षण करा. काचपट्टीच्या सर्व भागांचे निरीक्षण करून तुम्हाला काय-काय दिसले त्याची नोंद करा.

iv. Once you find an object to observe, change the objective lens to the higher magnification and observe the same object. Observe the living organisms, and note the relative sizes.
निरीक्षण करताना भिंगाखाली दृष्टीक्षेत्रात जीवरूप दिसल्यास 10X पेक्षा मोठ्या विशालन क्षमतेच्या वस्तूभिंगाखाली ते जीवरूप पहा. त्यांचे निरीक्षण करा आणि त्यांच्या आकाराची नोंद करा.

Let the students know the following:
पुढील गोष्टी विद्यार्थ्यांना माहीत करून द्या:

• Handle the coverslips carefully, as they are very fragile and break easily. A coverslip confines the water-drop in a single plane. It also protects the objective lens from immersion into the water-drop. Use only the fine adjustment knob when focusing at higher magnification, to prevent from crashing into the slide.
झाकणपट्टी नाजूक असून सहज तुटू शकते. त्यामुळे ती काळजीपूर्वक हाताळावी. झाकणपट्टीमुळे पाण्याचा थेंब एका प्रतलामध्ये सिमित राहतो, तसेच झाकणपट्टीमुळे वस्तूभिंग आणि पाणी यांचा संपर्क होत नाही. जास्त विशालन क्षमतेखाली निरीक्षण करत असताना सूक्ष्म समायोजकच वापरावा, जेणेकरून काचपट्टी तुटणार नाही.

Calculate the total magnification (i.e. magnification of eyepiece × magnification of objective lens)

while observing.
Total magnification is ________times.
निरीक्षण करताना सूक्ष्मदर्शीची एकूण विशालन क्षमता मोजा (नेत्रभिंगाची विशालन क्षमता × वस्तूभिंगाची विशालन क्षमता)
सूक्ष्मदर्शीची विशालन क्षमता ________पट आहे.

Q1. What do you observe under the microscope (visual field)? Describe it in your own words in terms of the number of organisms, sizes, shapes, colours, location, movement, etc.
प्रश्न 1. तुम्ही सूक्ष्मदर्शीखाली काय-काय पाहिले? सूक्ष्मदर्शीखाली तुम्ही पाहिलेल्या जीवरूपांची संख्या, आकारमान, आकार, रंग, स्थान आणि हालचाल इत्यादींचे वर्णन तुमच्या शब्दांत करा.

Q2. Are the objects that you see living or non-living? Why do you think so?
प्रश्न 2. सूक्ष्मदर्शीखाली पाहिलेल्या गोष्टी सजीव की निर्जीव आहेत ते तुम्ही सांगा. तुम्हाला असे का वाटते?

On a plain paper or graph paper provided to you, draw what you observed. Draw a circle of your visual field and use the space inside the circle to draw the microorganisms that you observed according to their position, size, shape, colour, and so on.
दिलेल्या कोऱ्या कागदावर किंवा आलेख कागदावर, तुम्हाला सूक्ष्मदर्शीखाली जे दिसले त्याचे चित्र काढा. तुमच्या दृष्टीक्षेत्राचे वर्तुळ काढा आणि या वर्तुळात तुम्ही सूक्ष्मदर्शीखाली जे पाहिले त्यानुसार सूक्ष्मजीवांचे स्थान, आकारमान, (लांबी, रुंदी इ.), आकार, रंग, संख्या यांचे चित्र काढा.
Change the magnification and draw what you see, again following the same method of drawing inside the circle of visual field.
आता वस्तूभिंग बदलून नमूना काचपट्टीचे पुन्हा निरीक्षण करा. आधीप्रमाणेच दृष्टिक्षेत्राचे वर्तुळ काढून तुम्ही केलेल्या निरीक्षणांची चित्रे काढा.

विशालन ______**X** विशालन ______**X**

Magnification ______**X** Magnification ______**X**

Using a smartphone or a camera, click pictures of the life-forms that you observed in the visual field. Share the photographs with the group and the teacher. Teachers can also collect students' drawings and prepare charts. These charts can be placed in the classroom or lab.

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. September 2023,

स्मार्टफोन किंवा कॅमेरा वापरून तुम्ही निरीक्षण केलेल्या जीवरूपांची छायाचित्रे काढून ती तुमच्या गटांमध्ये तसेच शिक्षकांना दाखवा. शिक्षक विद्यार्थ्यांनी काढलेली चित्रे एकत्र करून तक्तादेखील बनवू शकतात आणि हा तक्ता वर्गात किंवा प्रयोगशाळेत टांगू शकतात.

Ask the students to see each other's or other groups' slides, and compare the notes and diagrams. Encourage them to see if there is a diversity in the life-forms among the various samples. Discuss the students' observations.
विद्यार्थ्यांना एकमेकांच्या किंवा इतर गटांच्या नमुना काचपट्टींचे निरीक्षण करून त्यांनी काढलेल्या आकृत्या आणि नोंदींची तुलना करायला सांगा. विविध नमुन्यांचे निरीक्षण करताना जीवरूपांमध्ये विविधता आहे का, हे पाहायला प्रोत्साहित करा. विद्यार्थ्यांना मिळालेल्या निरीक्षणांवर चर्चा करा.

Help students to click photographs (using smartphone or camera), and share in the group. Teacher can use social media for making groups and sharing of observations.
विद्यार्थ्यांना (स्मार्टफोन किंवा कॅमेरा वापरून) छायाचित्रे काढायला मदत करा आणि ती त्यांच्या गटांमध्ये दाखवा. इतरांना निरीक्षणे माहीत करून देण्यासाठी शिक्षक समाजमाध्यमांवर गट तयार करू शकतात.

Note: Identification of microorganisms is not required for this unit.
टीप: या अध्ययन घटकामध्ये सूक्ष्मजीव ओळखता येणे गरजेचे नाही.

Q3. Can you think of any other places where microorganisms may be present? Collect at least two more samples from your home or surroundings.
प्रश्न 3. सूक्ष्मजीव आढळू शकतील, अशी आणखी काही वेगळी ठिकाणे तुम्ही सांगू शकाल का? तुमच्या घरातून किंवा सभोवतालच्या परिसरातून किमान आणखी 2 नमुने गोळा करा.

____
____
____
____

Students can collect various samples from their surroundings. If the students cannot think of places to collect samples from, then the teacher can suggest exploring garden grass, hay, rotten vegetables, compost, garden soil, pond or lake water, spoiled bread slice or chapati, etc. In the next task, students can observe the various microorganisms from their collected samples.
विद्यार्थी त्यांच्या आजूबाजूच्या परिसरातून विविध नमुने गोळा करू शकतात. जर विद्यार्थ्यांना कोणत्या ठिकाणांहून नमुने गोळा करावे हे सुचत नसेल तर बागेतील गवत, वाळलेले गवत, कुजलेल्या भाज्या, कंपोस्ट खत, बागेतील माती, विहिरीचे किंवा तलावाचे पाणी, शिळ्या पावाचे तुकडे किंवा चपाती इत्यादींपासून विद्यार्थ्यांनी नमुने मिळवावेत असे शिक्षक सुचवू शकतात. पुढील कृतीमध्ये गोळा केलेल्या नमुन्यांतील विविध सूक्ष्मजीवांचे निरीक्षण विद्यार्थी करतील.

Task 3: Explore and observe microorgansims in your surroundings
कृती 3: आपल्या सभोवतालच्या परिसरातील सूक्ष्मजीवांचा शोध आणि निरीक्षण

Materials
साहित्य:

Stationery items: pencil, paper, graph paper, labels, (optional items: marker pen, coloured pencils, sticky notes, sticky tape).
लेखन सामग्री: पेन्सिल, कागद, आलेख कागद, लेबल (पर्यायी साहित्य: मार्कर पेन, रंगीत पेन्सिल, चिकटपट्टी)

Prepare a slide for the new samples collected from your surroundings and observe it under the

microscope.
तुम्ही गोळा केलेल्या नमुन्याची काचपट्टी तयार करा आणि सूक्ष्मदर्शीखाली तिचे निरीक्षण करा.

If the students bring garden soil or compost soil, then ask them to observe the ants, insects, earthworms and their eggs, etc. without the microscope. Add water to the soil sample and allow the soil to settle down. Prepare the slide as explained in Task 2.
जर विद्यार्थ्यांनी बागेतील माती किंवा खताची माती आणली तर त्यांना केवळ उघड्या डोळ्यांनी मुंग्या, कीटक, गांडुळे आणि त्यांची अंडी इत्यादींचे निरीक्षण करायला सांगा. मातीच्या नमुन्यात पाणी घाला आणि हे मातीमिश्रित पाणी स्थिर होऊ द्या. कृती 2 मध्ये सांगितल्याप्रमाणे नमुना काचपट्टी तयार करा.

If the students bring water samples from a pond or a lake, then they can put a drop of water directly on the slide.
जर विद्यार्थ्यांनी विहिरीतील किंवा तलावातील पाण्याचे नमुने गोळा केले असतील, तर त्यातील पाण्याचा थेंब थेट काचपट्टीवर ठेवून ते नमुना काचपट्टी तयार करू शकतात.

If the students bring in rotten vegetables like beans with white cottony growth on it, bread mould, leaves with white powdery spots etc., then take a drop of water on the slide and mix a small piece of the spoiled part with the water droplet.
जर विद्यार्थ्यांनी कुजलेल्या भाज्या, जसे पांढरा कापूस वाढलेली फरसबीची शेंग, बुरशी आलेला पाव, पांढरे डाग पडलेली पाने इत्यादी आणल्यास काचपट्टीवर पाण्याचा एक थेंब घ्या आणि खराब झालेला एक लहान तुकडा त्या थेंबामध्ये मिसळा.

The teacher can extend this task by observing the following specimens: Supernatant/clear liquid from idli batter, water used to soak wheat for a day or two, sugar-cane juice rested for two to three hours after extraction etc.
या कृतीचा विस्तार करण्यासाठी शिक्षक पुढील नमुन्यांचे निरीक्षण करू शकतात: इडलीच्या पिठावरचा नितळ द्रव, एक-दोन दिवस गहू भिजवण्यासाठी वापरलेले पाणी, दोन ते तीन तास ठेवून दिलेला उसाचा रस इत्यादी.

Q1. What do you observe under the microscope (visual field)? Describe it in your own words stating the number of organisms, sizes, shapes, colours, location, movement, etc.
प्रश्न 1. तुम्ही सूक्ष्मदर्शीखाली काय पाहिले? सूक्ष्मदर्शीखाली तुम्ही पाहिलेल्या सजीवांची संख्या, आकारमान (लांबी, रुंदी इ.), आकार, रंग, स्थान आणि हालचाल इत्यादींचे तुमच्या शब्दांत वर्णन करा.

____
____
____
____

Draw your observations on a plain paper or a graph paper.
तुम्ही केलेली निरीक्षणे चित्ररूपात कोऱ्या कागदावर किंवा आलेखकागदावर काढा.

Change the magnification and draw the same microorganisms at various magnifications. You can follow the earlier method of drawing inside the circle of visual field.
सूक्ष्मदर्शीची विशालन क्षमता बदला आणि वेगवेगळ्या विशालन क्षमतेच्या भिंगाखाली सूक्ष्मजीव कसे दिसतात, याची चित्रे काढा. आधीच्या कृतीमध्ये सांगितल्याप्रमाणे, दृष्टिक्षेत्रासारखे वर्तुळ काढून तुम्ही रेखाचित्र काढू शकता.

Drawing will encourage students to observe the minute details of an image. This will also enable them to compare and differentiate their observations for the earlier and this sample.
विद्यार्थ्यांना आकृती काढायला सांगितल्यास ते प्रोत्साहित होऊन सूक्ष्मजीवांचे तपशीलवार निरीक्षण करतील. त्यामुळे आधीच्या आणि आताच्या नमुन्यांमधील निरीक्षणांची तुलना आणि फरक करायला त्यांना मदत होईल.

Q2. Have you observed the same kinds of organisms in two different samples? The different samples can be either from different sources or from same source but from different days. If yes, what was the difference between them? if any, State in terms of number, size, variety, etc.
प्रश्न 2. तुम्ही पाहिलेल्या दोन्ही नमुन्यांमध्ये सारखेच सूक्ष्मजीव आढळले का? गोळा केलेले वेगवेगळे नमुने एकतर वेगवेगळ्या ठिकाणांवरील किंवा एकाच ठिकाणावरून परंतु वेगवेगळ्या दिवशी गोळा केलेले असू शकतात. याचे उत्तर 'होय' असल्यास, त्यांच्यात काय फरक आढळून आले? हा फरक संख्या, आकारमान (लांबी, रुंदी इ.) विविधता इत्यादींनुसार लिहा.

____
____
____
____

Q3. If yes, what would you like to infer from it?
प्रश्न 3. जर तुम्हाला असे फरक आढळले तर त्यापासून तुम्ही कोणते निष्कर्ष काढाल?

____
____
____
____

Task 4: Estimation of the size of a microorganism
कृती 4: सूक्ष्मजीवांच्या आकाराचा अंदाज बांधणे

Size is an important characteristic of each microorganism. Since you have learnt how to use a microscope in Learning Unit 8.4, can you now estimate the sizes of microorganisms that you see?

प्रत्येक सूक्ष्मजीवांचे आकार हे एक महत्त्वाचे लक्षण आहे. अध्ययन घटक 8.4 (सूक्ष्मदर्शीतून पाहताना) मध्ये आपण सूक्ष्मदर्शीचा वापर कसा करावा, हे शिकलो आहोत. त्याच्या साहाय्याने, सूक्ष्मदर्शीखाली पाहिलेल्या सूक्ष्मजीवांच्या आकरांचा तुम्हाला अंदाज करता येईल का?

Using a plastic ruler (as shown in Task 6, LU 8.4), find the diameter of the visual field.

प्लास्टीक मोजपट्टीचा वापर करून (अध्ययन घटक 8.4 मधील, कृती 6 नुसार) दृष्टिक्षेत्राचा व्यास मोजा.

The diameter of visual field = _______mm = _______ micrometer (Note: 1 mm = 1000 micrometer)

दृष्टिक्षेत्राचा व्यास= _______मिलीमीटर= _______मायक्रोमीटर (टीप: 1 मिलीमीटर= 1000 मायक्रोमीटर)

Now consider one of the organisms your have observed and drawn above. If you want, you can make a small sketch here for reference. Mark it organism 1.

आता तुम्ही निरीक्षण केलेला आणि रेखाचित्र काढलेला कोणताही सूक्ष्मजीव विचारात घेऊ. तुम्हाला हवे असल्यास, संदर्भासाठी तुम्ही एक चित्र काढू शकता. त्याला आपण 'सजीव 1' म्हणू.

Imagine and guess how many organisms of the same kind you can keep side by side along the diameter of the visual field. Number = ________________

आपण सारख्याच प्रकारचे एकूण किती जीव एकाच ओळीत, एकमेकांना चिकटून दृष्टिक्षेत्राच्या व्यासावर ठेवू शकतो याची कल्पना करा आणि अंदाज बांधा = ________________

From these two numbers (diameter of the visual field and number of organisms that can fit along

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. September 2023,

diameter), estimate the size of the organism.

Size = _______ mm = _______micrometer.

या दोन संख्यांवरून (दृष्टिक्षेत्राचा व्यास आणि त्याच्या व्यासावर ठेवलेले सूक्ष्मजीव) सूक्ष्मजीवाचे आकारमान= _______मिमी. = _______ मायक्रोमीटर

Following the same method, estimate the size for other microorganisms as well.

हीच पद्धत वापरून इतर सूक्ष्मजीवांचा अंदाजे आकार काढा.

Organism 2: Size = _______

सजीव 2: आकार = _______

Organism 3: Size = _______

सजीव 3: आकार = _______

Organism 4: Size = _______

सजीव 4: आकार = _______

Points for further discussion

The teacher can lead the discussion on the variety of organisms present in our immediate surroundings. The teacher can enrich the discussion by asking questions, such as - Are microorganisms good for humans or are they all bad? Even if there are microbes around us we do not fall sick, because most of them are good bacteria that are useful. The microbes are essential in fermentation of several useful products that humans consume. The teachers can discuss the role of good bacteria in antibiotics, the role of microorganisms in vaccines, the role of bacteria in maintaining ecologial balance by reducing the pathogens in environment, the role of microorganisms in cleaning up, etc.

चर्चेसाठी आणखी काही मुद्देः

शिक्षक आपल्या आजूबाजूच्या परिसरातील सजीवांच्या विविधतेबद्दल चर्चा करू शकतात. सर्व सूक्ष्मजीव मानवासाठी फायद्याचे असतात की ते हानिकारक असतात, यांसारखे प्रश्न विचारून शिक्षक चर्चा आणखी समृद्ध करू शकतात. आपल्या आजूबाजूला जरी सूक्ष्मजीव असले तरी आपण आजारी पडत नाही, कारण त्यांमध्ये बहुतकरून चांगले जीवाणू असून जे आपल्याला उपयोगी पडतात. मनुष्याच्या आहारातील अनेक उपयुक्त उत्पादने किण्वन प्रक्रियेतून निर्माण होतात आणि किण्वन प्रक्रियेसाठी सूक्ष्मजीव आवश्यकच असतात. त्याचबरोबर प्रतिजैविकांमध्ये सूक्ष्मजीवांचे महत्त्व, लसींमधील सूक्ष्मजीवांची भूमिका, पर्यावरणातील रोगकारकांची संख्या कमी करून पर्यावरणीय संतुलन राखण्यात जीवाणूंची भूमिका, स्वच्छता राखण्यात सूक्ष्मजीवांची भूमिका इत्यादींबाबत शिक्षक चर्चा करू शकतात.

A useful context about the role of microbes for ecological services/environment can be discussed. You may ask - Have you ever seen any colonies of microbes (particularly bacteria and moulds) growing on damp surfaces, or in natural environments? What do you think is happening when microbes grow on something? (The microbes are using the substance as a food source).

पारिसंस्था आणि पर्यावरण यांसाठी सूक्ष्मजीवांची भूमिका कशी उपयुक्त असते, या संदर्भातून चर्चा केली जाऊ शकते. शिक्षक असे प्रश्न विचारू शकतात की, "तुम्ही कधी ओलसर पृष्ठभागावर किंवा नैसर्गिक वातावरणात सूक्ष्मजीवांच्या वसाहती (खासकरून जीवाणू आणि बुरशी) पाहिल्या आहेत का? एखाद्या गोष्टीवर सूक्ष्मजीव वाढतात तेव्हा काय होत असेल, असे तुम्हाला वाटते? (या पदार्थांचा सूक्ष्मजीव अन्न स्रोत म्हणून वापर करत असतात)."

Discuss the important/various roles of microorganisms, for example, as decomposers of dead

organic material in ecosystems.
सूक्ष्मजीवांच्या महत्त्वाच्या / विविध भूमिकांविषयी चर्चा करा. उदाहरणार्थ, सूक्ष्मजीवांची परिसंस्थेतील मृत सेंद्रिय पदार्थांचे अपघटक म्हणून असलेली भूमिका.

Introduce the use of stains while observing microscopic organisms. Discuss the difference in images when we use or do not use a stain. - What advantages can staining bring in for observing microscopic organisms?
सूक्ष्मजीवांचे निरीक्षण करताना अभिरंजकांचा वापर करा. अशी चर्चा करता येईल- जेव्हा आपण अभिरंजक वापरतो किंवा वापरत नाही, तेव्हा प्रतिमांमध्ये कोणता फरक दिसतो? सूक्ष्मजीवांचे निरीक्षण करताना अभिरंजकांचा वापर केल्यास कोणते फायदे होऊ शकतात?

Summary and reflection

सारांश आणि मनन

After the four sessions, teachers can summarize the session based on:
Objectives, Learning outcomes, Students’ experiences of observing life-forms, Students’ drawings of real life context, Difficulties/challenges occured during the Learning Unit, Suggestions from students about the Learning Unit
चार सत्रांनंतर शिक्षक पुढील मुद्द्यांवरून सारांश घेऊ शकतात:
उद्दिष्टे, अध्ययन निष्पत्ती, जीवरूपांचे निरीक्षण करताना विद्यार्थ्यांना आलेले अनुभव, विद्यार्थ्यांनी प्रत्यक्ष पाहून काढलेली आकृती, अध्ययन घटकाचे आयोजन करत असताना आलेली आव्हाने, अध्ययन घटकाबाबत विद्यार्थ्यांनी केलेल्या सूचना

Credits
Main Authors: Meena Kharatmal, G. Nagarjuna, M. C Arunan
Reviewer: V. G. Gambhir
Editors: Beena Choksi, Geetanjali Date, Ankush Gupta, Reema Mani, K. Subramaniam
Marathi Translator: Mayuri Tawade
Marathi Editorial Team: Deepa Chari, Aaloka Kanhere, Vijay D. Lale
Creative Commons Licence: CC BY-SA 4.0 International, HBCSE