

जीवन का आधार मृदा की खोज-पड़ताल

मादू टीम

खेती के पारिस्थितिक तंत्र की बुनियाद मृदा से बनती है। क्या स्कूल की विज्ञान और सामाजिक विज्ञान की पाठ्यचर्याओं को पारम्परिक तौर-तरीकों से इस तरह जोड़ा जा सकता है कि किसान परिवारों के विद्यार्थी मृदा के कटाव को रोकने में अपनी भूमिका को समझ सकें?

कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-12 (‘प्रकृति कैसे सामंजस्य में कार्य करती है’) में बताया गया है, “...पर्यावास में जैविक घटक (पादप, जन्तु और सूक्ष्मजीव) और अजैविक घटक (वायु, जल, मृदा, सूर्य का प्रकाश और तापमान) एक-दूसरे के साथ परस्पर क्रिया करके एक पारितंत्र (पारिस्थितिक तंत्र) बनाते हैं।”¹ इस ओर ध्यान खींचते हुए कि मानव के अस्तित्व और उसकी खुशहाली के लिए पारितंत्र कितने ज़रूरी हैं, यह बताता है कि कैसे : “मानवीय क्रियाकलाप, जैसे – प्रदूषण, वनों की कटाई, पर्यावास हानि, जलवायु परिवर्तन, आक्रामक प्रजातियाँ और प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन पारितंत्रों के लिए संकट उत्पन्न करते हैं। ...उनकी रक्षा करना... महत्त्वपूर्ण है।”¹

कर्नाटक के रामनगर ज़िले के कनकपुरा ताल्लुका में जिन सरकारी स्कूलों के साथ हम काम करते हैं, उनके बहुत-से विद्यार्थी किसान परिवारों से हैं। खेत उनके बिलकुल पास का वह पारितंत्र है, जिसका वह हिस्सा हैं। वे अपनी खुशहाली के लिए इनके महत्त्व को जानते हैं। उपजाऊ मृदा इन पारितंत्रों की बुनियाद है। मृदा को बचाने में विद्यार्थी क्या भूमिका निभा सकते हैं? हमने खुद करके सीखने वाली गतिविधियों के ज़रिए पूछ-ताछ आधारित चर्चाओं की मदद से इस सवाल की तहक्रीकात की।

मृदा' क्या है?

कक्षा-8 की सामाजिक विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) का अध्याय-1 ('प्राकृतिक संसाधन और उनका उपयोग') विद्यार्थियों के सामने यह सवाल रखता है: "विश्व की अनेक स्थानीय परम्पराओं में प्रकृति को पवित्र माना जाता है। ऐसी परम्पराओं में प्रकृति को पालनकर्ता और पोषणकर्ता के रूप में देखा जाता है। क्या आप ऐसी प्रथाओं के बारे में जानते हैं जो इसे प्रतिबिम्बित करती हैं?"² हमारा अनुभव बताता है कि अध्याय की शुरुआत किसी लुभावनी पहेली, कविता, छोटी कहानी या विद्यार्थियों के आस-पास की किसी घटना से करना उनका ध्यान खींचने का असरदार तरीका हो सकता है। तो हमने एक जानी-पहचानी कन्नड़ कविता के ज़रिए कक्षा-8 के 24 विद्यार्थियों के साथ चर्चा शुरू की:

ಬೆಳಗಾಗಿ ನಾನೆಂದು ಯಯಯಯ ನನೆಯಲಿ
ಎಳುಳು ಜೀತೆಗೆ ಬೆಳೆಯಲೇಳು | ಭೂಮತಯ
ಎದೆಡೆಂದು ಗಳಿಗೆ ನೆನೆದೇನ ||³

(भोर होते ही, मैं किसे याद करूँ? खुद धरतीमाता को – जो उगाती हैं तिल और जीरा; मैं अपने हर जागते पल में उन्हें याद करता हूँ।)

कुछ विद्यार्थी विज्ञान की कक्षा में कविता सुनकर हैरान रह गए। एक विद्यार्थी ने कहा, "ಈ ತರ ಬೇರೆ ಎಲ್ಲೂ ಕೆಲೆತೆ ಬೆಜೆಯುಗಳನನ ಇನೊನಂದು ಬೆಜೆಯದಲಿಲಿ ಲಿಂಕೆ ಮುಡಬಹುದು ಅಂತ ಅಂದುಕೊಂಡೆಲಿಲಿಲಿ | (मैंने कभी नहीं सोचा था कि एक विषय में सीखी गई बातें दूसरे विषय से इस तरह जुड़ सकती हैं)।" हमने अपने विद्यार्थियों से पूछा: पद्य की इस पंक्ति का क्या मतलब है? इसकी खास बात क्या है? चर्चा से विद्यार्थी समझ पाए कि कैसे यह आसान-सा पद्य लोगों और मृदा के बीच के गहरे रिश्ते को दिखाता है। वे इस बात से भी जुड़ पाए कि किसान धरतीमाता को न सिर्फ़ भोजन का ज़रिया मानते हैं, बल्कि जीवन देने वाली भी मानते हैं और शुक्रगुजार होकर धरतीमाता को याद करते

¹ सामान्य बोल-चाल की भाषा में जिसे 'मिट्टी' कहा जाता है, उसके लिए तकनीकी और वैज्ञानिक शब्द 'मृदा' है। एनसीईआरटी की पाठ्यपुस्तकों में भी मृदा शब्द का ही उपयोग किया गया है। इसलिए इस लेख में हम भी मृदा ही कह रहे हैं। - अनुवाद सम्पादक



चित्र-1 : मृदा के नमूनों की जाँच। विद्यार्थियों ने (क) आस-पास से मृदा के नमूने इकट्ठा किए; (ख) उनकी बनावट और दिखावट में अन्तर का अवलोकन किया; और (ग) अपने अवलोकनों को दर्ज किया। नोट : (ख) और (ग) में बच्चों की निजता की सुरक्षा के लिए उनके चेहरे धुंधले किए गए हैं।

Credits: MaaDoo Team. License: CC-BY-NC-ND.

हुए अपने दिन की शुरुआत करते हैं। कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2024-2025) के अध्याय-1 ('फ़सल उत्पादन एवं प्रबन्ध') में विद्यार्थियों ने पढ़ा कि : "...मृदा में खनिज, जल, वायु व कुछ सजीव होते हैं।"⁴ इस अवधारणा को और पुख्ता करने के लिए, हमने विद्यार्थियों से कहा कि वे अपने आस-पास से मृदा के नमूने इकट्ठा करें। नमूने एक मुट्टी भर मृदा से ज्यादा न हों (चित्र-1 देखें)। कक्षा में लौटने पर विद्यार्थियों ने अपने अवलोकन बताने की शुरुआत इस बात से की कि सबसे पहले उन्होंने क्या देखा। उन्होंने मृदा के रंग के बारे में बताया और मृदा में मौजूद चीजों की पहचान की, जैसे कि रेत, पत्थर, कीड़े, कागज़, प्लास्टिक, लकड़ियाँ और पत्तियाँ।

ज्यादा गहराई से छान-बीन को बढ़ावा देने के लिए, कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-13 ('हमारा आवास पृथ्वी एक अद्वितीय जीवनदायी ग्रह') की ओर विद्यार्थियों का ध्यान दिलाया जा सकता है, जिसमें लिखा है : "मृदा एक साधारण धूल जैसी होती है परन्तु यह पोषक तत्वों से समृद्ध होती है, जैसे - नाइट्रोजन एवं पोटैशियम। ये पौधों की वृद्धि के लिए आवश्यक तत्व होते हैं।"⁵ धीरे-धीरे, विद्यार्थियों के अवलोकन मृदा के उन गुणों तक पहुँचे जिन्हें छूकर महसूस किया जा सकता था, जिनमें मृदा की बुनावट और उसमें पानी की मात्रा शामिल थीं। ये ऐसी खास-खास बातें थीं जिन्हें विद्यार्थियों ने अपने माता-पिता या बड़ों को पारम्परिक रूप से खेतों में परखते हुए देखा था, इस परख से वे यह तय कर पाते हैं कि कौन-सी फ़सलें उगाई जा सकती हैं। अगर विद्यार्थी उत्सुक हों, तो उन्हें मृदा के नमूनों की तुलना करके उनकी पौधों की वृद्धि में मदद देने

की क्षमता की तुलना करने के लिए बढ़ावा दिया जा सकता है। (गतिविधि शीट-1 देखें)।

हमने कक्षा का समापन करते हुए कक्षा-8 की सामाजिक विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2024-2025) के अध्याय-2 ('भूमि, मृदा, जल, प्राकृतिक वनस्पति और वन्य जीवन संसाधन') की ओर विद्यार्थियों का ध्यान दिलाया, जहाँ उन्होंने पढ़ा : "मृदा का निर्माण चट्टानों से प्राप्त खनिजों और जैव पदार्थ व भूमि पर पाए जाने वाले खनिजों से होता है।"⁶

कुछ विद्यार्थियों में स्वाभाविक जिज्ञासा जगी, तो उन्होंने पूछा : मृदा कैसे बनती है? दूसरों ने तरह-तरह की बातें सुझाईं-कुछ ने कहा कि बहता हुआ पानी मृदा लेकर आता है, जबकि दूसरों को लगा कि ज्वालामुखी फटने से निकलने वाले लावे से मृदा बनती है। आश्चर्यजनक रूप से एक विद्यार्थी का मानना था कि मृदा इन्सानों ने बनाई, फिर उसने पूछा, "इन्सानों के होने से पहले मृदा कैसे बनी होगी?" ज्यादातर विद्यार्थियों ने यह पहचाना कि मृदा बनना एक धीमी, कुदरती प्रक्रिया है।

पाठ्यपुस्तक में दी गई व्याख्याओं को दोहराने की बजाय हमने 'चट्टानों से मृदा कैसे बनी' ['How was Soil Formed from Rocks'] शीर्षक का छोटा एनिमेटेड वीडियो दिखाया और बच्चों को समझने में मदद करने के लिए दृश्यों को कन्नड़ में समझाया।⁷ हमने ज्यादा गहराई से सोचने के लिए बढ़ावा देने के लिए विद्यार्थियों के उनके खुद के खेती के अनुभवों पर आधारित सवाल पूछे। मृदा कितनी गहरी होती है? क्या ज्यादा गहराई तक खोदने पर भी यह एक जैसी ही मिलती है? क्या आपने गड्ढा या खाई खोदते वक़्त अलग-अलग परतें देखी हैं? इन अनुभवों से सीखते हुए, विद्यार्थियों ने जाना कि मृदा कई परतों में बनी होती है।



चित्र-2 : मृदा की परतों की खोज-बीन। विद्यार्थियों ने (क) पहले से हासिल जानकारी का इस्तेमाल करते हुए मृदा की परतों के कट-आउट जमाए; और (ख) मृदा की परतों की सही जमावट बताने वाला वीडियो देखने के बाद मृदा की बुनावट को रचनात्मक तरीकों से पेश किया। नोट : (क) में बच्चों की निजता की सुरक्षा के लिए उनके चेहरे धुँधले किए गए हैं।



Credits: MaaDoo Team. License: CC-BY-NC-ND.

इस अवधारणा को विद्यार्थियों के लिए अधिक मूर्त करने के लिए हमने कक्षा को पाँच से सात विद्यार्थियों के समूहों में बाँट दिया। फिर, हर समूह को मृदा की अलग-अलग परतें दर्शाने वाले कार्डबोर्ड के कट-आउट दिए। फिर उन्हें उनके अवलोकनों और पहले के ज्ञान के आधार पर इन कट-आउटों को जमाने के लिए कहा गया (चित्र-2क देखें)।^{8,9} जब विद्यार्थियों ने ऐसा कर लिया तो हर समूह ने कट-आउटों की अपनी-अपनी जमावट को कक्षा में पेश किया और उन्होंने जो जमावट रखी थी उसके कारण समझाने के लिए अपने तर्क दिए। फिर हमने 'पृथ्वी की मृदा की बनावट – मृदा की परतें और क्षितिज' ['Soil Profile of Earth – Soil Layers and Horizons'] शीर्षक वाला दूसरा वीडियो दिखाया। इससे विद्यार्थियों को अपने-अपने मॉडल की वीडियो से तुलना करने और यह जानने का मौका मिला कि उनके मॉडल के कौन-से हिस्से सही थे और किन हिस्सों में बदलाव की जरूरत थी।¹⁰

आखिर में, विद्यार्थियों का ध्यान कक्षा-8 की सामाजिक विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2024-2025) के अध्याय-2 की ओर दिलाया, जिसमें मृदा की चार परतों के बारे में बताया गया है : (क) ऊपरी मृदा जो कि ह्यूमस और वनस्पति से समृद्ध; (ख) बालू, गाद, मिट्टी के साथ उपमृदा; (ग) अपक्षयित चट्टानी पदार्थ; और (घ) जनक चट्टानें।¹⁶ विद्यार्थियों को प्रोत्साहित किया कि वे अपने आस-पास की सामग्रियों का इस्तेमाल करके इन परतों का दृश्य रूप तैयार करें (चित्र-2ख देखें)।

मृदा क्यों मायने रखती है?

कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-13 में विद्यार्थियों ने पढ़ा : “हमारे पैरों के नीचे कुछ अद्भुत है! वह है पृथ्वी की भू-परपटी। यह चट्टानों, मृदा एवं खनिजों से बनी है। यह कठोर एवं निर्जीव प्रतीत होती है परन्तु यह जीवन की वृद्धि के लिए एवं जीवित रहने के लिए लगभग सभी आवश्यक वस्तुएँ प्रदान करती है।”¹⁵ उन्होंने यह भी पढ़ा : “पृथ्वी पर अनेक प्रकार की भू-आकृतियाँ, चट्टानें, मृदा इत्यादि विद्यमान हैं। इस विविधता एवं इन्हें आकार देने वाले प्रक्रम को भूविविधता कहा जाता है।... यह अद्वितीय पर्यावासों के सर्जन में सहायता करती है जहाँ विभिन्न प्रकार के जीव पनप सकते हैं।”¹⁵ विद्यार्थियों को खेती लायक ज़मीन की कमी को समझाने के लिए हमने प्याज़ का इस्तेमाल किया। एक प्याज़ को पृथ्वी मानते हुए उसकी परतों

को समुद्र, रेगिस्तान, पहाड़ और बस्तियों के रूप में हटाया। विद्यार्थी देख सकते थे कि अब खेती के लिए ज़मीन का बहुत छोटा-सा हिस्सा ही बचा था।¹¹ यह उदाहरण कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2024-2025) के अध्याय-1 से जुड़ता है, जिसे पढ़कर विद्यार्थी यह जानते हैं कि धरती पर मृदा की ऊपरी परत ही एक मात्र ऐसी परत है जो पेड़-पौधों को पनपने में मददगार है।¹⁴ हमने बताया कि इंसानों के पास भोजन उगाने के लिए धरती पर खेती लायक ज़मीन के छोटे-से हिस्से की यह पतली बाहरी परत ही है। इस बात को दृश्य रूप में देखने पर विद्यार्थियों को यह समझने में मदद मिली कि मृदा की यह पतली परत कितनी सीमित और कितनी कीमती है।

इससे स्वाभाविक रूप से यह सवाल उठा : वह क्या है जो मृदा की ऊपरी परत को अपनी जगह पर बनाए रखता है? कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-12 में विद्यार्थियों ने पढ़ा कि “...मृदा पादपों की वृद्धि के लिए एक माध्यम है जो उन्हें अनिवार्य पोषक तत्व प्रदान करती है” ...और पौधों की “...जड़ें मृदा को अपने स्थान पर थामे रखती हैं और अपरदन को रोकती हैं।”¹ विद्यार्थियों को यह बताने की बजाय हमने खुद करके सीखने वाली उस गतिविधि को अपनाया जो कक्षा-8 की सामाजिक विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2024-2025) के अध्याय-2 में दी गई है : “एक ही आकार की दो ट्रे A और B लें। इनके एक सिरे पर छह छेद बनाएँ और इनमें बराबर मात्रा में मृदा भरें। A ट्रे की मृदा को खाली छोड़ दें, जबकि B ट्रे में गेहूँ अथवा धान के दाने बो दें। जब B ट्रे के बीज पौधे बनकर कुछ सेंटीमीटर ऊँचे हो जाएँ तब दोनों ट्रे को इस तरह रखें कि वे ढलान पर हों। दोनों ट्रे में समान ऊँचाई से, एक तरफ से मग से पानी डालें। दोनों ट्रे के छेदों से निकलने वाले मटमैले पानी को दो अलग-अलग डिब्बों में एकत्रित करें और तुलना करें कि प्रत्येक ट्रे से कितनी मृदा बह गई है।”¹⁶ विद्यार्थियों को समूहों में काम करते हुए उथली ट्रे में फ़सलें उगाने का सुझाव दिया गया (गतिविधि शीट-2 देखें)। हर ट्रे को मृदा और खाद मिलाकर तैयार किया गया। इस गतिविधि के लिए हमने रागी, हरा चना और ज्वार जैसे बीज चुने क्योंकि वे आमतौर पर विद्यार्थियों के घरों में मिल जाते हैं और उनमें अंकुरण जल्दी होता है। विद्यार्थियों से कहा गया कि वे बीजों को बोने से पहले उन्हें रात भर भिगोएँ। फिर, हर समूह ने अपने-अपने तय बीज बोए और पौधों की देखभाल की। उन्होंने यह



चित्र-3 : बारिश की नक़ल करना। विद्यार्थियों ने पानी के कनस्तर के आगे फ़व्वारे का सिरा लगाकर बारिश की नक़ल की। नोट : बच्चों की निजता की सुरक्षा के लिए उनके चेहरे धुंधले किए गए हैं।

Credits: MaaDoo Team. License: CC-BY-NC-ND.

सुनिश्चित किया कि पौधों को पर्याप्त धूप और नियमित रूप से पानी मिलता रहे।

एक हफ़्ते बाद विद्यार्थी अपनी-अपनी ट्रे कक्षा में लाए और अपने अवलोकन सबके साथ साझा किए। कई विद्यार्थियों ने अपने पौधों की बख़ूबी निगरानी की थी। उन्होंने इस बात पर ध्यान दिया कि बीजांकुरण (germination) कब हुआ, मृदा से अंकुर (sprouts) कैसे बाहर निकलकर आए, पत्तियों का आकार कैसा था और समय के साथ पत्तियों की संख्या में क्या बदलाव आया। कुछ ट्रे में स्वस्थ, घनी उपज दिखी, जबकि कुछ में छितरी हुई या असमान उपज नज़र आई। यह भिन्नता शायद बीजों के प्रकार या पौधों को मिली देखभाल के स्तर में फ़र्क की वजह से आई थी। इसे विफलता मानने की बजाय यह कम उपज वाली ट्रे गतिविधि के अगले चरण के लिए तुलना का महत्वपूर्ण मानक बन गईं।

अगले चरण में, हर ट्रे के निचले हिस्से में एक छोटा छेद किया गया और पानी की निकासी की व्यवस्था की नकल के लिए वहाँ लगभग छह इंच लम्बा प्लास्टिक का पाइप लगाया गया। फिर, बारिश की नकल करते हुए उसी तरह से ट्रे में पानी डाला गया (चित्र-3 देखें)। मृदा में से बहने वाले पानी को इकट्ठा करने के लिए पाइप के नीचे पारदर्शी कप रखे गए। सभी कप पर लेबल लगाकर उन्हें एक-दूसरे के बगल में रखा गया। विद्यार्थियों ने उन कप में जमा हुए पानी में नज़र आने वाले अन्तरो को दर्ज किया और इस विभिन्नता के सम्भावित कारणों पर चर्चा की (चित्र-4 देखें)।



चित्र-4 : मृदा के नुक़सान की तुलना। नक़ली बारिश के बाद विद्यार्थी खुद देख सकते थे कि ज़्यादा पौधों वाली और अलग-अलग तरह के पौधों वाली ट्रे में मृदा का नुक़सान कम हुआ था, जबकि कम पौधों वाली ट्रे में मृदा का नुक़सान ज़्यादा हुआ था।

Credits: MaaDoo Team. License: CC-BY-NC-ND.

बॉक्स-1 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

ये गतिविधियाँ और चर्चाएँ निम्नलिखित लक्ष्यों को पूरा करने में मददगार हो सकती हैं :

क) मिडिल स्टेज विज्ञान के पाठ्यचर्या लक्ष्य :

- **CG-3** : [विद्यार्थी] जीव-जगत की वैज्ञानिक दृष्टि से खोज-बीन करता है। विशेष रूप से यह विद्यार्थियों में निम्नलिखित दक्षता विकसित कर सकते हैं, (C-3.3) : "सजीवों और उनके पर्यावरण के बीच एक-दूसरे पर निर्भरता और प्रतिक्रिया के सम्बन्धों के पैटर्न का विश्लेषण करना।"
- **CG-6** : [विद्यार्थी] विज्ञान की प्रकृति और प्रक्रियाओं की खोज-बीन, विज्ञान के ज्ञान के उद्बिकास और वैज्ञानिक जाँच करने के माध्यम से करता है। विशेष रूप से, यह विद्यार्थियों को निम्नलिखित दक्षता विकसित करने में सहायता कर सकता है (C-6.2) : "वैज्ञानिक शब्दावली का उपयोग करके प्रश्न तैयार करना...और साक्ष्य के रूप में डेटा एकत्र करना (प्राकृतिक वातावरण के अवलोकन, सरल प्रयोगों

की रूपरेखा बनाने या सरल वैज्ञानिक उपकरणों के उपयोग के माध्यम से)।"¹⁵

ख) अधिगम के प्रतिफल :

- **मिडिल स्टेज विज्ञान** : [विद्यार्थी] प्रश्नों के उत्तर ज्ञात करने के लिए सरल छान-बीन करता है, प्रक्रियाओं और परिघटनाओं को कारणों से सम्बन्धित करता है और वैज्ञानिक अवधारणाओं की समझ को दैनिक जीवन में प्रयोग करता है।
- **कक्षा-7 विज्ञान** : [विद्यार्थी] पर्यावरण की रक्षा के लिए प्रयास करता है। उदाहरण के लिए, ...मृदा के क्षरण को रोकने के लिए वृक्ष लगाना; प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक उपयोग के परिणामों के प्रति लोगों को संवेदनशील बनाना।
- **कक्षा-8 सामाजिक विज्ञान** : [विद्यार्थी] सभी क्षेत्रों के विकास को बनाए रखने के लिए प्राकृतिक संसाधनों, जैसे – जल, मृदा, वन इत्यादि के विवेकपूर्ण उपयोग के सम्बन्ध को तर्कपूर्ण ढंग से प्रस्तुत करता है।¹⁶

इस गतिविधि के ज़रिए, विद्यार्थी मृदा के कटाव के लिए जिम्मेदार कुछ कारणों की पहचान कर पाएँ और इसे रोकने में वनस्पति की भूमिका को समझ पाएँ (तालिका-1 देखें)।

कप में पानी कैसा दिख रहा है	ट्रे में पौधे की वृद्धि	निष्कर्ष
साफ़, बहुत कम मृदा	एक ही तरह के पौधों की घनी वृद्धि	मृदा का बहुत कम नुकसान
साफ़, लगभग कोई मृदा नहीं	पौधों की मिली-जुली और घनी वृद्धि	मृदा का लगभग कोई नुकसान नहीं
मटमैला और कीचड़ भरा	छितरी हुई या कहीं-कहीं वृद्धि	मृदा का भारी नुकसान

तालिका-1 : विद्यार्थियों के नतीजों का रिकॉर्ड।

चलते-चलते

पिछली गतिविधि में जिन ट्रे में मृदा का भारी नुकसान दिखा था, उनका ज़िक्र करते हुए हमने 'मृदा के कटाव या अपरदन' (soil erosion) की शब्दावली से विद्यार्थियों को परिचित

करवाया। हमने बताया कि बारिश या हवा से मृदा की ऊपरी परत के हट जाने को 'मृदा का कटाव या अपरदन' कहते हैं। हमने इसे कक्षा-8 की सामाजिक विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2024-2025) के अध्याय-2 से जोड़ा, जहाँ विद्यार्थियों ने पढ़ा : "मृदा अपरदन और क्षीणता, मृदा जैसे संसाधन के लिए प्रमुख खतरे हैं। मानवीय और प्राकृतिक दोनों ही कारक मृदा के निम्नीकरण का कारण बन सकते हैं।"⁶ सिर्फ़ कर्नाटक में ही 7,522 हेक्टेयर खेती की ज़मीन पर मृदा के कटाव का बुरा असर पड़ा है।¹²

हमने विद्यार्थियों से पूछा : मृदा के कटाव को कैसे रोका जा सकता है? अपने अवलोकनों के आधार पर कई विद्यार्थियों ने ज़्यादा पौधे उगाने का सुझाव दिया। हमने उन्हें प्रेरित करने के लिए जादव पायेंग (Jadav Payeng) की कहानी सुनाई, जिन्होंने असम के माजुली द्वीप पर बंजर भूमि को पौधे लगाकर और उनकी देखभाल करके बदल दिया, जो अन्ततः एक जंगल के रूप में विकसित हो गया।^{13,14} इस जंगल ने मृदा के कटाव को कम करने और पारिस्थितिकी सन्तुलन को फिर से कायम करने में मदद की है। जादव पायेंग की इस कहानी को विद्यार्थियों ने बहुत दिलचस्पी से सुना और कुछ ने तो अपने घर के पीछे कुछ पौधारोपण भी किया।

पहले की चर्चा पर वापस आते हुए, हमने विद्यार्थियों से उन तरीकों के बारे में सोचने को कहा जिनसे उनके खेतों में मृदा का कटाव कम हो पाए। विद्यार्थियों ने देखा था कि मिले-जुले बीजों वाली ट्रे में मृदा का बहुत कम नुकसान हुआ था, तो उनमें से कुछ विद्यार्थियों ने अलग-अलग तरह के पौधों को साथ-साथ उगाने का सुझाव दिया। हमने समझाया कि इस तरीके को 'बहु-फसली खेती' (multi-cropping) कहते हैं और यह कई छोटे, पारम्परिक खेतों में आम है। इस चर्चा ने विद्यार्थियों को अपने समुदायों के तौर-तरीके साझा करने के लिए उत्साहित किया। उदाहरण के लिए, कुछ विद्यार्थियों ने बताया कि कैसे उनके माता-पिता और बड़े-बुजुर्ग खेती की ढलवाँ ज़मीन पर बारिश के पानी के बहाव (run off) और मृदा की ऊपरी परत के नुकसान को रोकने के लिए 'बन्ध' बनाते हैं और कैसे इन 'बन्धों' की नियमित जाँच की जाती है और उन्हें मज़बूत किया जाता है, खासकर भारी बारिश के बाद उनका बराबर रख-रखाव होता है।

हमने यह भी चर्चा की कि कैसे मृदा का कटाव न सिर्फ़ मृदा के उपजाऊपन को कम करता है, बल्कि यह बाढ़, भू-स्खलन और दूसरी प्राकृतिक आपदाओं की वजह भी बन सकता है। फिर, हमने कक्षा-8 की सामाजिक विज्ञान की पाठ्यपुस्तक

(एनसीईआरटी, 2024-2025) के अध्याय-2 में से बचाव के तरीकों के बारे में बताया : मल्ल (पलवार) बनाना, चट्टान बाँध बनाना, कंटूर जुताई, वेदिका (टेरेस) फ़ार्म, फसल चक्र, अन्तर-फसल खेती और रक्षक मेखलाएँ उगाना।⁶ कुछ विद्यार्थियों ने अपने खेतों पर देखे पेड़ों के बारे में बताया। इस खोज-बीन से पहले, वे मानते थे कि खेतों के आस-पास लगे पेड़ों का इस्तेमाल मुख्य रूप से भेड़ और बकरियों को चारा देने के लिए किया जाता था। अब उन्होंने समझा कि खेत की मृदा बाँधकर रखने और उसकी सेहत को बनाए रखने में भी पेड़ मददगार हैं।

हालाँकि हमारे ज़्यादातर विद्यार्थी खेती करने वाले समुदायों से आते हैं, इस खोज-बीन ने उन्हें अपने खेत पर और उसके अलावा भी मृदा की ऊपरी, पतली, उपजाऊ परत को बचाने के महत्त्व को समझने में मदद की। इससे यह भी हुआ कि वे अपनी रोज़मर्रा की ज़िन्दगी के अवलोकनों को विज्ञान की और सामाजिक विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (बॉक्स-1 देखें) की अवधारणाओं के साथ जोड़ पाए।^{15,16} हमने चर्चा तो यहीं खत्म की, लेकिन हमारी योजना है कि कक्षा को आस-पास के खेतों पर ले जाएँगे, जिससे कि विद्यार्थी मृदा के संरक्षण के उन तरीकों को देख पाएँ और उन्हें दर्ज कर पाएँ जिन्हें उनके समुदाय के किसान अपनाते हैं।

मुख्य बिन्दु

- कक्षा-8 की पाठ्यचर्चा विद्यार्थियों को पारिस्थितिक तंत्रों की भूमिका और उन्हें बचाने के महत्त्व से परिचित करवाती है।
- खेत सबसे करीब के ऐसे पारिस्थितिक तंत्र हैं जिनसे खेती करने वाले परिवारों के विद्यार्थी अपने को सीधा जोड़कर यह समझ सकते हैं कि अच्छी, स्वस्थ मृदा इन पारिस्थितिक तंत्रों का आधार है।
- अपने आस-पास से मृदा के नमूने इकट्ठा करके और उनके गुणों का अवलोकन करके, विद्यार्थी वैज्ञानिक विश्लेषण को उन तरीकों से जोड़ सकते हैं जिनसे उनके बड़े-बुजुर्ग यह तय करते हैं कि किस मृदा में कौन-सी फ़सलें उगानी हैं।
- विद्यार्थियों से मृदा खोदने के उनके अनुभव का इस्तेमाल करके मृदा की परतों की प्रदर्शनी बनाने के लिए कहना, उन्हें अपने स्वयं के अवलोकनों से मृदा की परतों को पहचानने और समझने में सक्षम बनाता है।
- ऐसी ख़ुद करने वाली गतिविधि, जिससे विद्यार्थी यह परीक्षण कर पाते हैं कि वनस्पति मृदा के कटाव को कैसे प्रभावित करती है, यह उन्हें इस बात को समझने में मदद करेगी कि मृदा की ऊपरी परत को बचाना क्यों ज़रूरी है। और वे इससे खेती के ऐसे पारम्परिक तरीके पहचान पाते हैं जो मृदा के नुकसान को कम करते हैं।



टिप्पणियाँ :

- (क) Credits for the image (Reinforcing bunds after the rains) used in the background of the article title: Created for i wonder... using ChatGPT, under prompting by Chitra Ravi (Dec 2025). License: CC BY-NC-ND.
- (ख) इस लेख में, दो कक्षा संसाधन शामिल हैं जिन्हें अलग करके इस्तेमाल किए जा सकता है : गतिविधि शीट-1 : मृदा के कौन-से गुण पौधों की अच्छी वृद्धि में मददगार होते हैं?' और 'गतिविधि शीट-2 : क्या पौधे मृदा को बह जाने से रोकने में मददगार होते हैं?'
- (ग) लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

सन्दर्भ :

1. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (2025)। 'अध्याय-12 : प्रकृति कैसे सामंजस्य में कार्य करती है'। जिज्ञासा, कक्षा-8 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 190-209। URL : <https://ncert.nic.in/textbook.php?hhcu1=12-13>.
2. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (2025)। 'अध्याय-1 : प्राकृतिक संसाधन एवं उनका उपयोग'। कक्षा-8 के लिए सामाजिक विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (समाज का अध्ययन : भारत और उसके आगे) : 1-20। URL : <https://ncert.nic.in/textbook.php?hhes1=1-7>.
3. ಕನ್ನಡ ನಾಡೆ (n.d.). ಗೇಡವಿಹಾರ: ಜನಪದ ಗೇಡಗಳ. 'ಬೆಳಗಗೆ ನಂದೆದುದ ಯಯಲರ ನೆನೆಯಲೆ'. URL : https://kannadanudi.com/geethavihaara/jaanapada/Belagagii%20Nandeddu%20Yaryara%20Neneyali#google_vignette.
4. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (2024-25)। 'अध्याय-1 : फ़सल उत्पादन एवं प्रबन्ध'। जिज्ञासा, कक्षा-8 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 1-16। URL : <https://ncert.nic.in/textbook/pdf/hhsc101.pdf>.
5. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (2025)। 'अध्याय-13 : हमारा आवास पृथ्वी एक जीवनदायी ग्रह'। जिज्ञासा, कक्षा-8 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 210-228। URL : <https://ncert.nic.in/textbook.php?hhcu1=13-13>
6. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (2024-25)। 'अध्याय-2 : भूमि, मृदा, जल, प्राकृतिक वनस्पति और वन्य जीवन संसाधन'। कक्षा-8 के लिए सामाजिक विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (समाज का अध्ययन : भारत और उसके आगे) : 7-21। URL : <https://ncert.nic.in/textbook/pdf/hhss402.pdf>
7. Bodhaguru (2014). 'Science – How Was Soil Formed from Rocks (3D Animation)–English'. YouTube video. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Fx8r3o2gsLk>
8. Worksheets Library. 'Layers of Soil: Worksheet 362005'. URL: <https://worksheets.clipart-library.com/worksheet/soil-layer-worksheet-4.html>
9. Worksheets Library. 'Layers of Soil: Worksheet 362058'. URL: <https://worksheets.clipart-library.com/worksheet/soil-layer-worksheet-19.html>
10. MocomiKids (2022). 'Soil Profile of Earth – Soil Layers and Horizons'. YouTube video. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=vqtdFacIWf0>
11. Farm to Home Lesson Series (2018). 'Earth: The Apple of Our Eye'. YouTube video. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=vquG10d3LQ>
12. Ministry of Agriculture & Farmers Welfare (2022). 'Survey on Soil Erosion'. Press Information Bureau, Government of India. URL: <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1810912>
13. Sony BBC Earth (2023). 'Meet Jadav Payeng: The Forest Man of India'. Earth Champion Series, YouTube video. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=w8OtZUcjKFU>
14. McMaster, William D (2014). 'Forest Man'. YouTube video. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=HkZDSqyE1do>
15. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). 'National Curriculum Framework for School Education 2023'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf
16. National Council of Educational Research and Training (2017). 'Learning Outcomes at the Elementary Stage'. National Council of Educational Research and Training. URL: <https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf>.

मादू (MaaDoo) टीम शिवनहल्ली, अनेकल तालुक्का, बेंगलूरु, कर्नाटक के रामकृष्ण मिशन में अनुभवात्मक अधिगम का केन्द्र है, जो 'टैक्सस इंस्ट्रूमेंट्स' और 'यूथ फ़ॉर सेवा' द्वारा समर्थित है। इसका नेतृत्व प्रोजेक्ट डायरेक्टर, मुरली एस. और चार प्रोजेक्ट कोऑर्डिनेटर : जयकुमार आर., नागेश ओएस, नेनिके हुसैन बाशा और ममता आर. करते हैं। टीम का उद्देश्य जीवन के लिए जरूरी कौशलों से जोड़ने वाले समन्वित तौर-तरीकों से जिज्ञासा को बनाए रखना व उसे विकसित करना है। साथ ही यह सुनिश्चित करना है कि विद्यार्थी गतिविधियों, खेलों, मॉडल बनाने, नेचर वॉक, गाँव के बुजुर्गों से बात करने, नाटिकाओं और संगीत आदि के जरिए मिल-जुलकर सीखें। टीम से maadoo.in@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : हिमालय तहसीन

पुनरीक्षण : उमा सुधीर

कॉपी एडिटर : अनुज उपाध्याय

क्या आप जानते हैं?

पृथ्वी ही वह एकमात्र ग्रह है, जिसके बारे में हम जानते हैं कि उस पर असली मृदा है

पृथ्वी पर, जब हम मृदा में हाथ डालते हैं तो यह सामान्य-सा लग सकता है। हालाँकि, ग्रहों के नज़रिए से देखें तो पृथ्वी पर जैसी मृदा है, वह दुर्लभ है। अब तक मिले साक्ष्यों के आधार पर हम कह सकते हैं कि पृथ्वी एक मात्र ऐसा ग्रह है जिसकी मृदा में जैविक पदार्थ, जीवित जीव-जन्तु और लम्बे असें तक पानी से संचालित प्रक्रियाओं का संयोजन मौजूद है।

वैज्ञानिक अन्य ग्रहों पर मृदा होने की सम्भावना को कम क्यों मानते हैं? अन्तरिक्ष अभियानों के जरिए चाँद, मंगल और क्षुद्रग्रहों की सतहों का विस्तार से अध्ययन किया जा सका है। चाँद से लाए गए नमूनों के साथ-साथ मंगल के रोवर्स से प्राप्त छवियों और रासायनिक डेटा से पता चलता है कि ये पिण्ड रेगोलिथ (पत्थरों का आवरण) से ढँके हुए हैं। रेगोलिथ उल्काओं के टकराने, तापमान में बदलाव और हवा की वजह से ढीली चट्टानों के टुकड़ों और धूल से बनी एक परत है। वैज्ञानिक रेगोलिथ को मृदा नहीं मानते हैं क्योंकि इसमें आमतौर पर जैविक पदार्थ नहीं होता है, न ही ऐसे सक्रिय जीव होते हैं जो पदार्थों को मिलाते हैं और पोषक तत्वों का पुनर्चक्रण करते हैं और न ही लम्बे समय तक पानी के तरल रूप द्वारा पदार्थ को बदलने के पुख्ता सबूत हैं। यह निष्कर्ष नमूनों के विश्लेषण, रोवरों द्वारा किए गए मापन और उनकी पृथ्वी की मृदा से तुलना करने से प्राप्त हुए हैं। दिलचस्प बात यह है कि खुद पृथ्वी पर भी हमेशा मृदा नहीं थी। पृथ्वी के शुरुआत के कई करोड़ सालों तक, इसकी सतह पर ज्यादातर नमन चट्टानें ही थीं। मौसम के प्रभाव और अपरदन ने शुरुआती चरानुमा पदार्थ बनाए, लेकिन जिसे हम मृदा कहते हैं – जिसमें जीवन के जरिए जैविक पदार्थों का होना शामिल है – वह बाद में बनी। वैज्ञानिक ऐसा मानते हैं कि मृदा तब और ज्यादा बनने लगी जब सतह पर तरल पानी स्थाई रूप से मौजूद रहने लगा, वातावरण जीवन को बनाए रखने के अनुकूल हो गया और सूक्ष्मजीव व पौधों ने पूरी ज़मीन पर फैलकर कब्ज़ा कर लिया। इसके लिए जो सबूत मिलते हैं उनमें शामिल हैं बहुत पुरानी चट्टानों में मिले रासायनिक पैटर्न, अशमीभूत जड़ें (fossilized roots) और बहुत पुरानी नदियों के अवसाद (deposits)। करोड़ों सालों से चट्टान, पानी, हवा और जीवन के बीच लगातार जारी अन्तर्क्रियाओं से अलग-अलग तरह की मृदाएँ ज्यादा गहरी और जटिल हो गई हैं। इनमें से कुछ स्थितियाँ दूसरे ग्रहों पर नहीं हैं। उदाहरण के लिए, मंगल ग्रह ठण्डा और सूखा है व इसकी सतह पर तेज़ विकिरणों की मार रहती है। रोवर और ऑर्बिट से हासिल डेटा सक्रिय जीवन का कोई सबूत पेश नहीं करते हैं; इनसे मिले डेटा से लगता है कि मंगल पर सिर्फ़ कुछ ही वक़्त के लिए तरल पानी रहा होगा।

क्या हमें किसी दूसरे ग्रह पर पौधे उगाने के लिए मृदा की जरूरत है? इस बारे में इंटरनेशनल स्पेस स्टेशन (आईएसएस) पर प्रयोग किए गए हैं, जिनसे पता चलता है कि पोषक तत्वों से भरपूर कृत्रिम प्रणाली या जल संवर्धन प्रक्रिया के जरिए पौधे बिना मृदा के भी उग सकते हैं। यह बताता है कि प्राकृतिक मृदा के बिना भी कम समय के लिए पौधों को उगाना मुमकिन है। हालाँकि, मृदा प्राकृतिक रूप से कई काम करती है, जैसे कि पानी को रोककर रखना, पोषक तत्व उपलब्ध कराना, जड़ों को सहारा देना और सूक्ष्मजीवों को आश्रय देना। वरना, इन्हीं कामों के लिए ज्यादा ऊर्जा की खपत वाली प्रौद्योगिकियों की जरूरत होती है। पृथ्वी से मृदा ले जाना व्यावहारिक नहीं है क्योंकि मृदा में रहने वाले सूक्ष्मजीवी समुदाय (microbial community) अन्तरिक्ष के हालात में जिन्दा नहीं रह पाएँगे। इसलिए वैज्ञानिक यह पता लगा रहे हैं कि क्या मृदा जैसी प्रणालियाँ कहीं और बनाई जा सकती हैं। पृथ्वी के इतिहास के आधार पर हम कह सकते हैं कि ऐसी प्रणालियों को बनाने के लिए तरल पानी, स्थिर सतह, सूक्ष्मजीव और बहुत लम्बे समय की जरूरत होगी। मंगल ग्रह की मृदा के सिमुलेंट (नकली मृदा) पर किए गए प्रयोग यह दिखाते हैं कि जब तक उसमें जैविक पदार्थ और

सूक्ष्मजीवी समुदाय नहीं मिलाए जाते हैं, तब तक पौधों की उपज अच्छी नहीं रहती है। यह इस बात को रेखांकित करता है कि मृदा सिर्फ चट्टानों का चूरा नहीं है, बल्कि चट्टान, पानी, हवा और जीवन के बीच लम्बे समय तक चलने वाली अन्तर्क्रिया का नतीजा है।

यह हमें पृथ्वी के बारे में क्या बताता है? हमारे ग्रह की सतह पर मौजूद पानी, वातावरण और जैविक गतिविधियों के अनोखे मेल से दीर्घकालीन भूवैज्ञानिक समय में मृदा बनती है। यह स्थितियाँ ही जीवन के लिए भी सहारा बनती हैं। यही वजह है कि दूसरी जगहों पर जीवन की तलाश करने वाले वैज्ञानिक वहाँ पर पानी, स्थिर सतहों और जैविक प्रक्रियाओं के संकेतों पर ध्यान देते हैं।

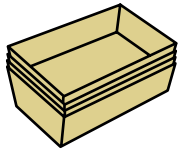
विद्यार्थियों के लिए प्रश्न : अपने घर या स्कूल के आस-पास देखें। आप कहाँ मृदा को बनते, उसे संरक्षित होते या उसे नुकसान पहुँचते देखते हैं? अगर वैज्ञानिकों को ऐसा ग्रह मिले, जहाँ पानी और चट्टानें हों लेकिन कोई जीवन न हो, तो वहाँ की मृदा के बारे में आप क्या अनुमान लगाएँगे? अपने अनुमान के समर्थन में आप कौन-से सबूतों की तलाश करेंगे ?

अनुवाद : हिमालय तहसीन **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी एडिटर :** अनुज उपाध्याय

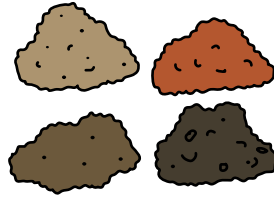
गतिविधि शीट-1 : मृदा के कौन-से गुण पौधों की अच्छी वृद्धि में मददगार होते हैं ?

उद्देश्य : यह देखना कि अलग-अलग तरह की मृदा बीजांकुरण और पौधों की वृद्धि पर कैसे असर डालती है।

आपको क्या चाहिए होगा :



चार उथली ट्रे या प्लास्टिक के कंटेनर



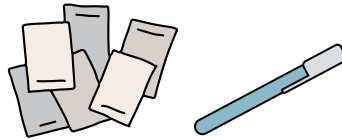
मृदा के अलग-अलग नमूने (जैसे रेतीली मृदा, खेत की मृदा, चिकनी मृदा और खाद मिली मृदा)



सभी ट्रे के लिए एक ही तरह के बीज (हरा चना, जो 24 से 48 घण्टे में अंकुरित हो जाता है)



पानी



लेबल और मार्कर पेन



अवलोकन दर्ज करने के लिए नोटबुक

क्या करें :

- 1) बीजों को रात भर के लिए पानी में भिगो दें।
- 2) पानी को निकलने के लिए ट्रे की तली पर छोटे छेद करें। आप अपने शिक्षक से मदद ले सकते हैं।
- 3) ट्रे पर इस तरह लेबल लगाएँ :
 - ट्रे क : रेतीली मृदा
 - ट्रे ख : खेत या बगीचे की मृदा
 - ट्रे ग : चिकनी मृदा
 - ट्रे घ : ट्रे ख वाली मृदा, जिसमें खाद मिलाया गया है
- 4) सभी ट्रे को एक समतल जगह पर रखें और ध्यान रखें कि पानी निकलने के छेद बन्द न हो जाएँ।
- 5) हर ट्रे को लेबल के अनुसार उसी मृदा से लगभग 3 से 4 सेमी तक भर दें।
- 6) हर ट्रे में समान संख्या में बीज फैला दें। ध्यान रखें कि बीज बराबर दूरी पर हों।
- 7) बीजों को ट्रे में इस्तेमाल की गई मृदा की पतली परत से ढँक दें। कोशिश करें कि सभी ट्रे में बीज मृदा में समान गहराई पर हों।
- 8) हर ट्रे की मृदा पर धीरे-धीरे पानी का छिड़काव करें जिससे मृदा नम हो जाए, उसे बहुत अधिक गीला न करें।
- 9) सभी ट्रे को एक ही जगह पर रखें। ऐसी जगह चुनें जहाँ अच्छी रोशनी तो हो पर सीधी धूप न आती हो।
- 10) ट्रे में हर दिन थोड़ा-थोड़ा पानी डालें। हर ट्रे के लिए पानी की एक समान मात्रा का इस्तेमाल करें।
- 11) एक हफ्ते तक सभी ट्रे का अवलोकन करें।

अवलोकन करें और दर्ज करें :

- बीज का प्रकार :
- आपने बीजों को कितनी देर पानी में भिगोया था?
- भीगे हुए बीज कैसे दिखते हैं?



क्र.सं.	क्या अवलोकन करें?	द्रे क	द्रे ख	द्रे ग	द्रे घ
1.	मृदा कैसी लग रही है (ढीली, चिपचिपी, रेतीली, भुरभुरी, अन्य तरह की)?				
2.	मृदा कैसी है (गहरे रंग की, हल्के रंग की, अन्य तरह की)?				
3.	मृदा से कैसी गन्ध आती है (धूल भरी, मटियाली, हल्की मीठी, अन्य तरह की)?				
4.	क्या मृदा सूखी या गीली रहने पर एक जैसी दिखती है? पानी देने के बाद, क्या मृदा सघन हो जाती है या ढीली/पोली रहती है? क्या पानी मृदा में जल्दी सूख जाता है या सतह पर ही रहता है?				
5.	क्या आपको मृदा में छोटे कीड़े, चींटियाँ या केंचुए दिखते हैं?				
6.	पहले अंकुर को आने में कितने दिन लगते हैं?				
7.	एक हफ्ते में कितने बीज अंकुरित होते हैं?				
8.	ट्रे से एक अंकुर को धीरे से निकालें। जड़ें कैसी दिखती हैं? क्या वे लम्बी और फैली हुई हैं या छोटी और कमजोर हैं?				
9.	कुछ अंकुरों की जड़ों के पास मृदा को महसूस करें। क्या यह बँधी/कसी हुई लगती है या ढीली?				
10.	अंकुरों की ऊँचाई में कितनी जल्दी बदलाव होता है?				
11.	ट्रे में कितने अंकुर हरे और स्वस्थ दिख रहे हैं? इस पहलू में बदलाव कैसे होता है?				
12.	पत्तियाँ कैसी दिखती हैं? उनके आकार और रंग में क्या बदलाव आता है?				



सोचें और चर्चा करें :

- प्रश्न 1. चारों ट्रे में हरे चने के बीज बराबर संख्या में हैं। उन्हें समान रोशनी और पानी मिलता है। किस ट्रे में :
- क) बीज पहले अंकुरित होते हैं?
 - ख) आपको हफ़्ते के आखिर में सबसे ज़्यादा अंकुर दिखते हैं?
 - ग) अंकुरों में सबसे तेज वृद्धि होती है? कौन-से साक्ष्य इस बात का समर्थन करते हैं?
- प्रश्न 2. चारों ट्रे में पौधों की वृद्धि के अवलोकन आपको हरे चने के सन्दर्भ में क्या बताते हैं कि कैसी मृदा :
- क) बीजांकुरण के लिए बीजों को पसन्द है?
 - ख) अंकुरों को वृद्धि के लिए पसन्द है?
- प्रश्न 3. अगर आप किसी दूसरी तरह के बीज का इस्तेमाल करें, तो क्या आपको लगता है कि आपके अवलोकन में कोई फ़र्क़ होगा? क्यों? जब आप इसका परीक्षण करते हैं, तो क्या इसका नतीजा आपके पूर्वानुमान जैसा ही मिलता है?
- प्रश्न 4. पौधे की वृद्धि में पानी क्या भूमिका अदा करता है? सोचें कि उन पौधों (उनकी जड़ें, पत्तियाँ, तने) का क्या होता है (अपने अवलोकन बताएँ) जो ऐसी मृदा में उगते हैं जो :
- क) बहुत सूखी है या पानी नहीं रोक पाती है?
 - ख) बहुत गीली रहती है?
- प्रश्न 5. पौधे की वृद्धि में हवा क्या भूमिका अदा करती है? सोचें कि उन पौधों (उनकी जड़ें, पत्तियाँ, तने) का क्या होता है (अपने अवलोकन बताएँ) जो ऐसी मृदा में उगते हैं जो :
- क) बहुत ढीली है?
 - ख) बहुत सघन है?
- प्रश्न 6. पौधे की वृद्धि में नीचे दी गई चीज़ें क्या भूमिका निभाती हैं और कौन-से साक्ष्य इसका समर्थन करते हैं :
- क) सूखी पत्तियाँ और खाद
 - ख) जीवित जीव
- प्रश्न 7. क्या मृदा से बीजों और अंकुरों को पानी के अलावा और भी चीज़ें मिल रही हो सकती हैं? ये क्या हो सकती हैं? कौन-से साक्ष्य ऐसा होने का समर्थन करते हैं?
- प्रश्न 8. मान लें कि आपको मृदा के 8 नमूने दिए गए हैं और आपसे ऐसा एक नमूना चुनने को कहा गया है जो पौधों की वृद्धि के लिए सबसे अच्छा होगा। आप मृदा के कौन-से गुण देखेंगे और क्यों?
- प्रश्न 9. किसानों और बागवानों के लिए मृदा की गुणवत्ता सुधारना क्यों ज़रूरी है?

रचनाकार :

चित्रा रवि अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी, बेंगलूर में कार्यरत हैं। उनसे chitra.ravi@apu.edu.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

i wonder...
Rediscovering school science

मादू (MaaDoo) टीम बेंगलूर के अनेकल ताल्लुका में अनुभवात्मक अधिगम का केन्द्र है। इसमें चार प्रोजेक्ट कोऑर्डिनेटर शामिल हैं : जयकुमार आर., नागेश ओएस, नेनिके हुसैन बाशा और ममता आर.। टीम से maadoo.in@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : हिमालय तहसीन

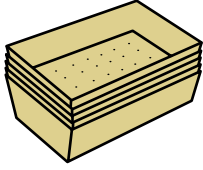
पुनरीक्षण : उमा सुधीर

कॉपी एडिटर : अनुज उपाध्याय

गतिविधि शीट-2 : क्या पौधे मृदा को बह जाने से रोकने में मददगार होते हैं ?

उद्देश्य : विभिन्न प्रकार के पौधों से ढके इलाकों में मृदा पर बारिश के असर की तुलना करना।

आपको क्या चाहिए होगा :



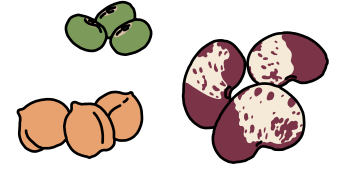
पाँच उथली ट्रे या
प्लास्टिक के कंटेनर
जिनके नीचे छोटे छेद हों



मृदा (गहरी और
भुरभुरी, जिसमें
मटियाली और मीठी
गन्ध हो)



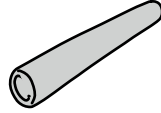
खाद



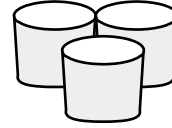
तीन अलग-अलग तरह के बीज



पानी



प्लास्टिक का पाइप
(छह इंच लम्बा)



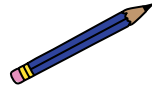
प्लास्टिक के पाँच
साफ़ पारदर्शी कप



एक मग



लेबल और पेंसिल



अवलोकन दर्ज करने
के लिए नोटबुक

चरण-1 : ट्रे में बीज उगाएँ (सामूहिक गतिविधि)

- 1) आपके शिक्षक आपकी कक्षा को समूहों में बाँटेंगे और आपके समूह को एक ट्रे और बीजों की एक निश्चित मात्रा देंगे।
- 2) खाद को मृदा के साथ मिलाएँ।
- 3) ट्रे को एक समतल जगह पर रखें और ध्यान दें कि पानी निकलने के छेद बन्द न हो जाएँ।
- 4) ट्रे को लगभग 3 से 4 सेमी मृदा से भर दें।
- 5) ट्रे में मृदा पर बीजों को फैला दें। ध्यान रखें कि बीज बराबर दूरी पर हों।
- 6) बीजों को मृदा की पतली परत से हल्का-सा ढँक दें।
- 7) अपनी ट्रे पर अपने समूह के सदस्यों के नाम, आपको दिए गए बीज का नाम और बीज बोने की तारीख़ लिख दें।



- 8) मृदा पर धीरे-धीरे पानी का छिड़काव करें जिससे मृदा नम हो जाए, उसे बहुत अधिक गीला न करें।
- 9) ट्रे को ऐसी जगह पर रखें जहाँ अच्छी रोशनी हो, लेकिन सीधी धूप न आती हो। अगर यह गतिविधि स्कूल में कर रहे हैं, तो आप अपनी कक्षा के दूसरे समूहों को दी गई ट्रे भी देख पाएँगे।
- 10) ट्रे में हर दिन थोड़ा-थोड़ा पानी तब तक डालें जब तक कि अंकुर कुछ सेंटीमीटर लम्बे न हो जाएँ। इसमें एक या दो हफ्ते लग सकते हैं।

चरण-2 : बारिश के असर को देखना (कक्षा में गतिविधि) :



- 1) अपनी ट्रे कक्षा में लाएँ। कक्षा के दूसरे समूह भी अपनी ट्रे लाएँगे। इन ट्रे में ये चीज़ें होंगी :
 - ट्रे क : मृदा + खाद (जिसे आपके शिक्षक ने तैयार किया है)
 - ट्रे ख : मृदा + खाद; बीज 1 के साथ
 - ट्रे ग : मृदा + खाद; बीज 2 के साथ
 - ट्रे घ : मृदा + खाद; बीज 3 के साथ
 - ट्रे ड : मृदा + खाद; बीज 1, 2, व 3 के मिश्रण के साथ
- 2) आपके शिक्षक पाँचों ट्रे को किसी ढलान पर इस तरह रखेंगे कि वे तिरछी हो जाएँ। वे आपकी ट्रे के निचले सिरे (ढलान के सबसे निचले हिस्से) पर एक छोटा-सा छेद करेंगे और उस छेद में एक प्लास्टिक का पाइप लगा देंगे।
- 3) अब आप और आपके समूह के साथी पाइप के नीचे प्लास्टिक का पारदर्शी साफ़ कप रख सकते हैं, जिससे कि पाइप से जो भी निकले वह उसमें एकत्रित हो जाए।
- 4) मग में पानी भरें। तिरछी रखी ट्रे का वह हिस्सा जो ढलान के सबसे ऊपरी सिरे पर है, उसके ऊपर से पानी को धीरे-धीरे और समान बहाव से डालें। अपने सहपाठियों से बात करके मग से पानी गिराने की ऊँचाई पहले से तय कर लें। यह ऊँचाई सभी समूहों के लिए समान होनी चाहिए।
- 5) आपके समूह का कोई एक सदस्य पाइप से बहने वाले पानी (अपवाह, रन ऑफ़) को प्लास्टिक के पारदर्शी साफ़ कप में इकट्ठा कर सकता है।

अवलोकन करें और दर्ज करें :

हर प्लास्टिक के कप में एकत्रित पानी और मृदा को देखें।



क्र सं	क्या अवलोकन करें?	ट्रे अ	ट्रे ख	ट्रे ग	ट्रे घ	ट्रे ङ
1.	पौधों की वृद्धि (घनी या छितरी हुई)					
2.	पाइप में पानी के बहाव की गति					
3.	कप में पानी का रंग					
4.	कप में मृदा की मात्रा					
5.	बहे हुए पानी (अपवाह पानी) को इकट्ठा करने के बाद ट्रे में मौजूद मृदा की सतह कैसी दिखती है					

सोचें और चर्चा करें :

- प्रश्न 1. किस ट्रे से सबसे ज़्यादा मृदा बही है? आपके जवाब के समर्थन में क्या साक्ष्य हैं?
- प्रश्न 2. पौधों की वृद्धि का घनापन ट्रे से होकर बह रहे पानी के बहाव पर कैसे असर डालता है?



- प्रश्न 3. मृदा का कटाव कम करने के लिए क्या बेहतर है : एक ही तरह की फ़सल उगाना या अलग-अलग फ़सलें एक-साथ उगाना? आपके जवाब के समर्थन में क्या साक्ष्य हैं?
- प्रश्न 4. पौधे के कौन-से हिस्से मृदा को बाँधे रखते हैं? आपके जवाब के समर्थन में क्या साक्ष्य हैं?
- प्रश्न 5. कहाँ मृदा का कटाव कम दिखेगा : जंगल में या खुले मैदान में? क्यों?
- प्रश्न 6. आपको क्या लगता है कि किसान ढलानों पर फ़सलें या घास क्यों उगाते हैं?
- प्रश्न 7. भारी बारिश वाली जगहों पर मृदा का क्या होगा? उदाहरण के लिए अगर किसान साल-दर-साल अपने खेतों में सिर्फ़ एक ही फ़सल उगाएँ?
- प्रश्न 8. सड़कों और नदी के किनारों पर घास क्यों लगाई जाती है?
- प्रश्न 9. क्या आप कुछ ऐसे तरीके सोच सकते हैं जिनसे हम (इन्सान) असल ज़िन्दगी में मृदा के कटाव को कम कर सकते हैं?