अंक 15 | अप्रैल 2026 | चौ-मासिक | बेंगलूरु

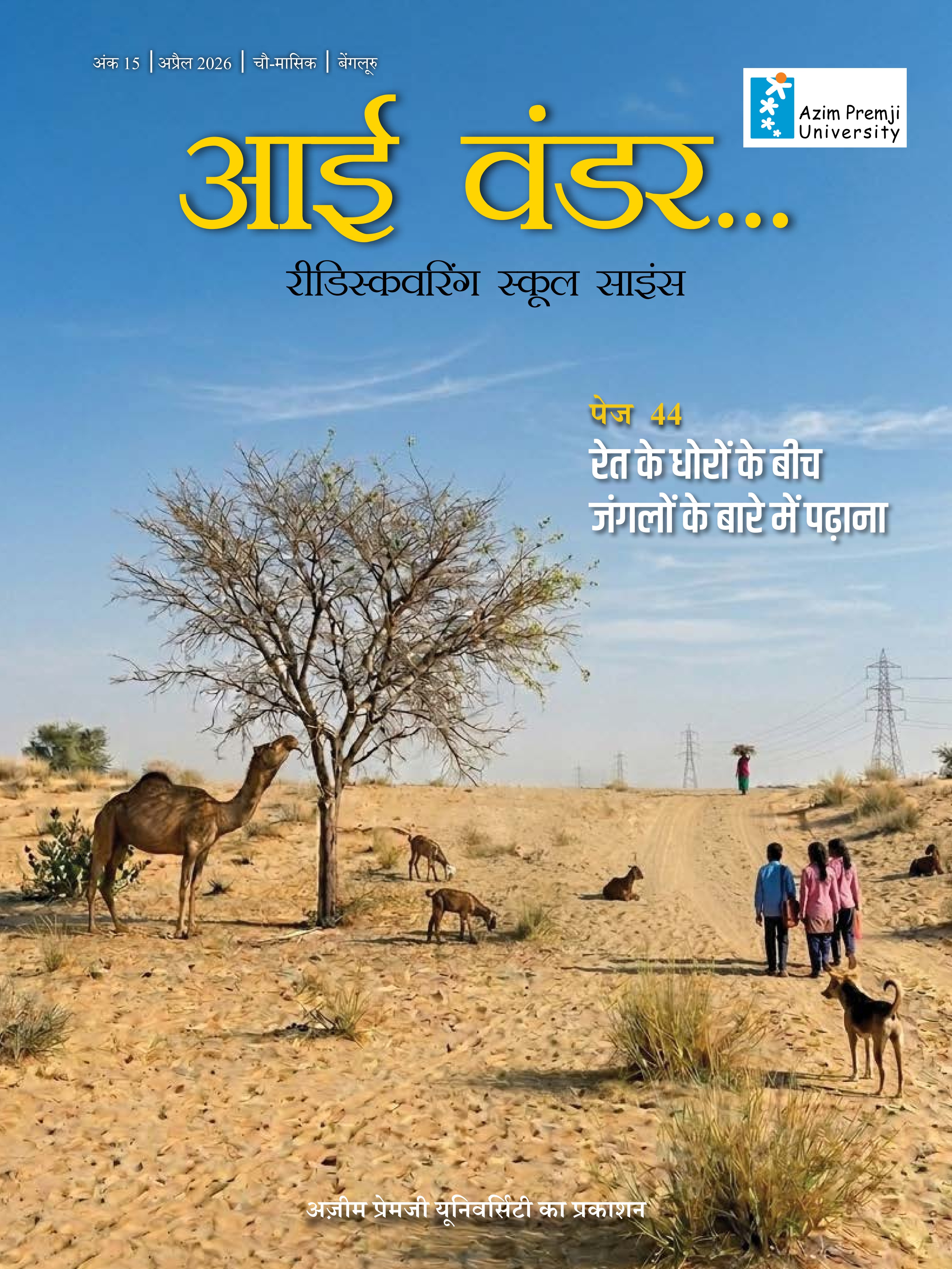
Azim Premji University

आई वंडर...

रीडिस्कवरिंग स्कूल साइंस

पेज 44

रेत के धोरों के बीच जंगलों के बारे में पढ़ाना



अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी का प्रकाशन

सम्पादन टीम

चित्रा रवि
(सम्पादक)
ई-मेल : chitra.ravi@apu.edu.in

राधा गोपालन
(परामर्श सम्पादक)
ई-मेल : radha.gopalan@azimpremjifoundation.org

अमोल आनन्दराव काटे
ई-मेल : amol.kate@azimpremjifoundation.org

आनन्द नारायणन
ई-मेल : anand@iist.ac.in

अनीश मोकाशी
ई-मेल : anish.mokashi@apu.edu.in

हृदय कान्त दीवान
ई-मेल : hardy@azimpremjifoundation.org

मधुकर एस. पुट्टी
ई-मेल : madhukara.putty@apu.edu.in

राकेश तिवारी (सलाहकार सम्पादक)
ई-मेल : rakesh.tewary@azimpremjifoundation.org

सौरभ सोम
ई-मेल : saurav.shome@azimpremjifoundation.org

शिव पाण्डेय
ई-मेल : shiv.pandey@azimpremjifoundation.org

सुशील जोशी
ई-मेल : rusushil@yahoo.com

वेंकट नाग विनय सूरम
ई-मेल : vinay.suram@azimpremjifoundation.org

यास्मीन जयतीर्थ
ई-मेल : yasmin.cfl@gmail.com

मुख्य संचार अधिकारी एवं प्रबन्ध सम्पादक : सुधीश वेंकटेश

प्रकाशन टीम : मीरा प्रभु, शाहनाज़ बेगम, लोकराम वी. जी., सम्बित महापात्र

अनुवाद अंक सम्पादक : मधुकर एस. पुट्टी (कन्नड़) एवं राजेश उत्साही (हिन्दी)

हिन्दी अनुवाद : एकलव्य फ़ाउण्डेशन। समन्वय : प्रतिका गुप्ता

चित्र एवं कलापक्ष : विद्या कमलेश

डिज़ाइनर : एमएपी सिस्टम्स, बसवनगुड़ी, बेंगलूरु, कर्नाटक

हिन्दी अंक लेआउट एवं मुद्रक : आदर्श प्रा.लि.भोपाल, मध्य प्रदेश

प्रकाशन कार्यालय : अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी, सर्वे नम्बर 66, बुरुगुंटे विलेज, बिकनाहल्ली मेन रोड, सरजापुरा, बेंगलूरु 562125

ई-मेल : publications@apu.edu.in

वेबसाइट : www.azimpremjiuniversity.edu.in

हमारे बारे में :

आई वंडर... अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी का प्रकाशन है। हमारा मुख्य उद्देश्य ऐसे लेख और कक्षा संसाधन प्रकाशित करना है जो मिडिल स्टेज (कक्षा VI-VIII) में विज्ञान शिक्षकों और प्रिपरेटरी स्टेज (कक्षा III-V) में पर्यावरण अध्ययन (EVS) शिक्षकों के शिक्षण अभ्यास में मदद करते हैं। हम ऐसे समालोचनात्मक परिप्रेक्ष्य और शिक्षाशास्त्रीय दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हैं जो शालेय शिक्षा के इन चरणों में बच्चों के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या रूपरेखा (NCF-SE) 2023 द्वारा अनुशंसित व्यापक पाठ्यचर्या लक्ष्यों और क्षमताओं के साथ संरेखित हैं। हमारे लक्षित पाठकों में सरकारी स्कूलों के शिक्षक और अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन के शिक्षक-प्रशिक्षक शामिल हैं।

यह मूल रूप से अँग्रेज़ी में प्रकाशित *आई वंडर...* रीडिस्कवरिंग स्कूल साइंस अंक 15, अप्रैल, 2026 के लेखों का हिन्दी अनुवाद है, जो अगस्त, 2026 में प्रकाशित हुआ है।

महत्त्वपूर्ण लिंक :

- इस अंक की अँग्रेज़ी सॉफ्ट कॉपी डाउनलोड करने के लिए https://azimpremjiuniversity.edu.in/ iwonder... पर जाएँ और हिन्दी सॉफ्ट कॉपी के लिए https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/view/divisions/iWonder/hi/ पर जाएँ।
- इस अंक पर अपनी प्रतिक्रिया साझा करने के लिए https://shorturl.at/43f3g पर जाएँ।
- अपने लेख आदि भेजने के लिए दिशानिर्देश हेतु इस अंक में पेज 85 पर *हमारे लिए लिखें* देखें।
- अपने प्रश्न या सुझाव साझा करने के लिए हमें iwonder@apu.edu.in पर लिखें।

चित्र सौजन्य :

- **मुख्य आवरण :** पश्चिमी राजस्थान में एक 'ओरण'। Credits : The image was created for i wonder... using Gemini AI, under prompting by Chitra Ravi (Apr 2026). License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

कृपया ध्यान दें :

- इस अंक में व्यक्त सभी विचार और मत लेखकों के निजी हैं। अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी या अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन इनके लिए किसी भी रूप में ज़िम्मेदार नहीं है।
- हमारे लेखों का हवाला देने के लिए, कृपया निम्नलिखित प्रारूप का उपयोग करें : Author name (Year of publication). Name of article. i wonder... (Issue number): page numbers. ISSN 2582- 1636. URL: Link from the university repository (http://publications.azimpremjifoundation.org/view/divisions/fiel18=2E1/).
- इस पत्रिका के सभी लेख इस लाइसेंस के तहत प्रकाशित हैं : Creative Commons-Attribution-Non Commercial 4.0 International License.
- *आई वंडर...* के लेखों को पुनः प्रकाशित करने से पहले कृपया हमें सूचित करें।

सम्पादकीय

आई वंडर... अप्रैल, 2026 के अंक में आपका स्वागत है। इस अंक का मुख्य विषय शिक्षक और पाठ्यपुस्तक के बीच का सम्बन्ध है। यह क्यों मायने रखता है? जैसा कि एनसीएफ़ 2005 बताता है, *''स्कूल जाने वाले बच्चों की एक बड़ी संख्या के लिए... [पाठ्यपुस्तक] ही शिक्षा के लिए एकमात्र सुलभ और किफ़ायती संसाधन है।''* *इसी के आधार पर, यह इस बात पर ज़ोर देता है कि पाठ्यपुस्तकें ऐसी हों जो समानता को बढ़ावा दें, विविध अनुभवों को शामिल करें और स्थानीय ज्ञान का सम्मान करें।*

शिक्षकों के रूप में, हम यह मानते हैं कि पाठ्यपुस्तकें देश के अलग-अलग क्षेत्रों और सन्दर्भों में रहने वाले विद्यार्थियों को एक साझा राष्ट्रीय पाठ्यचर्या से जोड़ती हैं। लेकिन हम अपने अनुभव से यह भी जानते हैं कि कोई भी पाठ्यपुस्तक, चाहे वह कितनी ही प्रासंगिक और उपयोगी क्यों न हो, अपने आप में जड़/निष्क्रिय है। वह कक्षा-शिक्षण की बुनियाद तो देती है, लेकिन उसके पन्नों पर लिखे शब्द तभी जीवन्त होते हैं, जब सीखने-सिखाने के अनुभव अमूर्त विचार को बच्चों के वास्तविक अनुभवों से जोड़ते हैं। यह ज़रूरी है कि बच्चे जो सीख रहे हैं, उसमें खुद को देख सकें और उसका उपयोग दुनिया के अपने मायने बनाने में कर सकें। जब कक्षा में ऐसा होने लगता है, तो सीखना स्वाभाविक और सहज रूप से रटने से हटकर समझने की ओर बढ़ जाता है। यही वह अनकही समझ है जो हमारे अधिकांश शिक्षण अभ्यास का आधार है। इस बात को एनसीएफ़ 2005 में भी पहचाना गया है : *''अच्छी विज्ञान शिक्षा बच्चे, जीवन व विज्ञान के प्रति सच्ची होती है।''*

इस नज़रिए से देखा जाए, तो सीखने की प्रक्रिया में शिक्षक की भूमिका सबसे महत्त्वपूर्ण है। किसी विषय को पढ़ाने की तैयारी करते समय शिक्षक राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रोशनी में पाठ्यपुस्तक को समझते हैं। जैसा कि एनसीएफ़-एसई 2023 ज़ोर देता है, 'पाठ्यचर्या' केवल विषय-वस्तु तक सीमित नहीं है। इसमें वे *''...समग्र लक्ष्य, योजनाएँ, व्यवस्थाएँ और तौर-तरीक़े शामिल हैं जो विद्यार्थियों के अनुभवों को आकार देते हैं,''* साथ ही *''स्कूल के वातावरण और संस्कृति जैसे पहलू''* भी शामिल हैं। योजना बनाते समय, शिक्षक प्रश्नों, उदाहरणों और गतिविधियों को बच्चों के स्थानीय भूगोल और सामाजिक सन्दर्भ के अनुसार ढालते हैं। किसी पाठ को कक्षा में लाते समय वे हर बच्चे को यह महसूस कराते हैं कि उसे देखा और सुना जा रहा है, और उसके साथ एक आत्मीय और सहयोगात्मक रिश्ता बनाते हैं। इस तरह, कक्षा में पढ़ाना समझ के इन विभिन्न रूपों को एक साथ जोड़ने का एक चिन्तनशील अभ्यास बन जाता है।

यह अंक 'जंगलों के बारे में शिक्षण' के आस-पास ऐसे ही अभ्यासों के तीन उदाहरण प्रस्तुत करता है। इन तीनों की शुरुआत इस समझ से होती है कि बच्चे जंगल में मौजूद सम्बन्धों के जटिल ताने-बाने पर प्रत्यक्ष अवलोकन से ही पूरी पकड़ बना सकते हैं। पाठ्यपुस्तक के समृद्ध विवरण बारीकियाँ तो प्रदान करते हैं, लेकिन किसी जंगल – या किसी भी स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र – का अनुभव करना विद्यार्थियों की इन्द्रियों को सक्रिय करता है, जिज्ञासा जगाता है, और उन्हें उन पैटर्नों और अन्तःक्रियाओं को देखने का अवसर देता है जिन्हें केवल शब्दों से समझाया नहीं जा सकता।

लोकेश डसीला हमें यह सोचने के लिए आमंत्रित करते हैं कि हम **क्या पढ़ाते हैं**। वे एनसीएफ़ 2005 में दिए गए पाठ्यचर्या के मानदण्डों की मदद से एक ईवीएस अध्याय के राष्ट्रीय दायरे को परखते हैं। उस अध्याय को उत्तराखण्ड में वन अधिकारों के लिए लम्बे सांस्कृतिक संघर्ष से जोड़कर वे यह भी दिखाते हैं कि पाठ्यचर्या के उद्देश्य बच्चों में अपनेपन की एक व्यापक भावना कैसे विकसित कर सकते हैं।

नचिकेत सन्दीप शिरुडे हमें यह सोचने के लिए प्रेरित करते हैं कि हम **कैसे पढ़ाते हैं**। वे बच्चों की जंगल की समझ का दायरा बढ़ाते हुए राजस्थान के समुदायों द्वारा संरक्षित 'ओरणों' की पारिस्थितिक समृद्धि की ओर हमारा ध्यान खींचते हैं। इससे वे इस बात पर ज़ोर देते हैं कि बच्चों को अपने आस-पास मौजूद इन महत्त्वपूर्ण 'जीवन रेखाओं' की अहमियत समझने में मदद करना कितना ज़रूरी है।

प्रीति डेविड आग्रह करती हैं कि हम इस बात पर विचार करें कि **हम क्यों पढ़ाते हैं**। वे प्रसिद्ध संरक्षण मॉडलों के मानवीय और सामाजिक परिणामों को सामने रखकर दिखाती हैं कि अलग-अलग ज़रूरतों और उनके असमान प्रभावों को समझना कितना ज़रूरी है। वह बच्चों को दूसरों के लिए सोचने और महसूस करने की कला सिखाने के साथ-साथ वास्तविक दुनिया की जटिलताओं को समझने में मदद करने के महत्त्व पर भी प्रकाश डालती हैं।

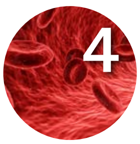
इन सारे लेखों से यह बात सामने आती है कि पर्यावरण के बारे में पढ़ाना शायद ही कभी सिर्फ़ तथ्यों के बारे में होता है। अपने शिक्षण को अपने आस-पास के इतिहास, परिदृश्यों और लोगों से जोड़कर, हम अपने विद्यार्थियों को पाठ्यपुस्तक के पन्नों से आगे बढ़ने और उस दुनिया के साथ एक गहरा, अधिक सहानुभूतिपूर्ण सम्बन्ध बनाने में मदद करते हैं जो उन्हें विरासत में मिली है।

आप अपनी कक्षा में पाठ्यपुस्तक को कैसे जीवन्त बनाते हैं? अपनी कहानियाँ, विचार और उदाहरण हमारे साथ ज़रूर साझा करें।

चित्रा रवि
मुख्य सम्पादक

इस अंक में

अनुभव


4 मानव हृदय से परिचय : रेखाचित्र से सजीव अनुभव तक
विश्वनाथ गुरुभीम कुलकर्णी

स्टाफ़रूम संसाधन
शिक्षक मार्गदर्शिका : मानव हृदय के बारे में विचार-विमर्श
–चित्रा रवि

14 मृदा शिक्षण : विद्यार्थियों की आवाज़ों को सुनना
सन्तोष कुमार

कक्षा संसाधन
गतिविधि शीट : अपनी इन्द्रियों से मृदा को समझना
–चित्रा रवि

22 कक्षा में पौधों की वृद्धि और उसका अवलोकन
हरीश नौटियाल

28 प्रकाश को ऊष्मा से जोड़ना
विपिन वर्गीज़ और डेविड ब्लेयर

कक्षा और स्टाफ़रूम संसाधन
गतिविधि शीट : प्रकाश और ऊष्मा आपस में कैसे सम्बन्धित हैं? –विपिन वर्गीज़ और डेविड ब्लेयर
शिक्षक मार्गदर्शिका : ऊष्मा पर विचार-विमर्श
–चित्रा रवि

परिप्रेक्ष्य

जंगलों का शिक्षण : पाठ्यचर्या के उद्देश्यों की व्याख्या
लोकेश डसीला

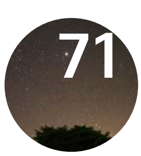
रेत के धोरों के बीच जंगलों के बारे में पढ़ाना
नचिकेत सन्दीप शिरूडे

कक्षा संसाधन
गतिविधि शीट : अपने आस-पास के भू-भाग को समझना–चित्रा रवि

वास्तविक दुनिया की प्रयोगशाला में जंगलों के बारे में पढ़ाना
प्रीति डेविड

आलोचनात्मक सोच की कहानियाँ
जंगल एक, ज़िन्दगियाँ अनेक
–चित्रा रवि और विद्या कमलेश

विस्तार



रात के आकाश में पैटर्न खोजना
समीर धुर्दे और चित्रा रवि

कक्षा संसाधन
फ़ील्ड गाइड : रात के आकाश को समझने के लिए एक शुरुआती नक़्शा
–समीर धुर्दे और चित्रा रवि

मानव हृदय

से परिचय : रेखाचित्र से सजीव अनुभव तक

विश्वनाथ गुरुभीम कुलकर्णी

पाठ्यपुस्तक में मानव हृदय और रक्त परिसंचरण में उसकी भूमिका से विद्यार्थियों का परिचय एक रेखाचित्र के माध्यम से कराया जाता है। एक सुनियोजित खेल गतिविधि पाठ्यपुस्तक में पढ़ी गई बातों को अपने शरीर के अनुभवों के साथ जोड़ने में विद्यार्थियों की किस तरह से मदद कर सकती है?

कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-9 ('जन्तुओं में जैव प्रक्रम') में रक्त परिसंचरण में हृदय की भूमिका से विद्यार्थियों का परिचय इस तरह कराया गया है : *"हमारे शरीर में पोषकों, ऑक्सीजन और अन्य पदार्थों के परिवहन के लिए एक विशिष्ट तंत्र होता है। इस तंत्र को परिसंचरण तंत्र कहते हैं। इसमें हृदय, रुधिर और रुधिर वाहिकाएँ सम्मिलित होती हैं। हृदय रुधिर-वाहिकाओं के माध्यम से रुधिर को पम्प करता है जिससे शरीर के सभी भागों में पोषकों, ऑक्सीजन और अन्य पदार्थों का परिवहन सुनिश्चित होता है, जबकि अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकाल दिया जाता है।"*[1] इसी प्रकार, कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2024-2025) का अध्याय-7 ('जन्तुओं एवं पादप में परिवहन') लेबल किए गए एक रेखाचित्र के माध्यम से मानव हृदय की इस भूमिका के बारे में और विस्तार से बताता है। इसमें विद्यार्थियों से रक्त प्रवाह की दिशा को दिखाने वाले तीरों का अनुसरण करने को कहा गया है जो हृदय से फेफड़ों तक एवं फेफड़ों से वापस हृदय तक और इसके बाद शरीर के बाक़ी हिस्सों तक रक्त के परिवहन को दर्शाते हैं।[2]

विद्यार्थी भले ही इस अभ्यास में हिस्सा लेते हैं, लेकिन हृदय के कक्षों (चैम्बर्स) और रक्त वाहिकाओं का यह पूरा क्रम नाम याद करने जैसा लगता है बजाए प्रक्रिया समझने के। मुझे याद है जब मैं सातवीं कक्षा में था तब मेरे विज्ञान के शिक्षक ने मेंढक के हृदय की कार्यप्रणाली इस प्रकार समझाई थी कि वह पूरा पाठ आज भी मेरे ज़ेहन में ताज़ा है। मैं चाहता था कि मानव हृदय पर मेरा पाठ भी मेरे विद्यार्थियों के मन में उतनी ही गहराई से दर्ज हो जाए। तब मुझे लगा कि यदि विद्यार्थी इसे खेल-खेल में सीखेंगे तो उन्हें इसमें आनन्द भी आएगा और वे इसे लम्बे समय तक याद भी रख पाएँगे। इस खेल को एक व्यवस्थित रूप देने के लिए मैंने '5E पद्धति' का इस्तेमाल करने का निर्णय लिया (देखें **बॉक्स-1**)।

बॉक्स-1 : क्या है '5E' पद्धति?

यह शिक्षण की ऐसी पद्धति है जो विशेष रूप से विज्ञान विषय को पढ़ाने में बेहद उपयोगी मानी जाती है। यह विद्यार्थियों को सवाल पूछने, अवलोकन करने, विमर्श करने तथा उनके विचारों (ideas) के इस्तेमाल के अवसर प्रदान करती है। विज्ञान सीखने के लिए ये सभी बातें बेहद अहम होती हैं। इस पद्धति में व्याख्या से शुरू करने के स्थान पर पाठ पाँच परस्पर जुड़े चरणों के ज़रिए आगे बढ़ता है :

1. **जिज्ञासा जगाना (Engage) :** विद्यार्थियों की विषय के प्रति रुचि और जिज्ञासा को जगाना। इसका इस्तेमाल करके उन विचारों और पूर्व ज्ञान को सामने लाना, जो उस विषय के बारे में वे पहले से जानते हैं।
2. **खोज-बीन (Explore) :** पाठ की औपचारिक व्याख्या से पहले विद्यार्थियों को उसकी जाँच-पड़ताल करने, उसे क़रीब से देखने या एक ठोस एवं हैंड्स-ऑन तरीक़े से अनुभव देना।
3. **व्याख्या करना (Explain) :** विद्यार्थियों को यह बताने के लिए बुलाना कि उन्होंने खोज-बीन के दौरान क्या देखा। इसके बाद शिक्षक उस समझ को स्पष्ट और व्यवस्थित करने के लिए वैज्ञानिक शब्दों, अवधारणाओं और परिभाषाओं से उनका परिचय कराते हैं।
4. **विस्तार देना (Elaborate) :** सीखी गई बातों को नई परिस्थितियों, गतिविधियों या उदाहरणों में लागू करके समझ का दायरा बढ़ाना। इससे उनकी समझ और अधिक गहन तथा पुष्ट होती है।
5. **मूल्यांकन करना (Evaluate) :** विद्यार्थियों की समझ को चर्चा, चिन्तन, सवाल-जवाब या सरल आकलनों के माध्यम से जाँचना। यह मूल्यांकन केवल पाठ के अन्त में ही नहीं, बल्कि पूरी शिक्षण प्रक्रिया के दौरान लगातार हो सकता है।

यह पद्धति नए विचारों को विद्यार्थियों के पूर्व ज्ञान से जोड़ने और क़दम-दर-क़दम अवधारणाओं को गढ़ने में मदद करती है। चूँकि विद्यार्थी सीखने की प्रक्रिया में सक्रिय रूप से भाग लेते हैं, इसलिए उनकी समझ अधिक स्पष्ट और दीर्घकालिक होती है।[3, 4]

कक्षा में

चर्चा की शुरुआत करते हुए मैंने विद्यार्थियों से यह पूछा कि वे हृदय और रक्त परिसंचरण के बारे में पहले से क्या जानते हैं (देखें **शिक्षक मार्गदर्शिका**)। उनमें से कई ने कहा कि हृदय का सम्बन्ध भावनाओं और अनुभूतियों से होता है।

इसके बाद उन्हें मानव हृदय का एक मॉडल दिखाया और उसके चारों कक्षों – दायाँ अलिन्द (right atrium), दायाँ निलय (right ventricle), बायाँ अलिन्द (left atrium) और बायाँ निलय (left ventricle) की ओर इशारा करते हुए उसकी संरचना समझाई। कुछ विद्यार्थियों ने मॉडल को देखकर हृदय की संरचना का चित्र बनाने का प्रयास भी किया। मैंने उन्हें रक्त परिसंचरण का एक एनिमेटेड वीडियो भी दिखाया। कई विद्यार्थी उस वीडियो को देखने में पूरी तरह तल्लीन नज़र आए। उनकी इस दिलचस्पी को देखकर मुझे सन्तोष मिला। लेकिन मेरे मन में एक सवाल उठा कि क्या सभी विद्यार्थी इस प्रक्रिया में समान रूप से शामिल हैं? किसी चीज़ को देखने और सुनने का मतलब यह नहीं है कि वे पूरी प्रक्रिया में हिस्सा भी ले रहे हों। मुझे एहसास हुआ कि सिर्फ़ समझा देना ही काफ़ी नहीं था। रक्त परिसंचरण को एक जीवन्त प्रक्रिया के रूप में महसूस करना भी विद्यार्थियों के लिए आवश्यक था। लिहाज़ा, मैंने अपनी कक्षा को ही एक विशाल हृदय में बदलने का फ़ैसला किया।

मैंने चॉक की मदद से कक्षा के फ़र्श पर हृदय का एक विशालकाय रेखाचित्र बनाया जिसमें चारों कक्षों और प्रमुख रक्त वाहिकाओं को स्पष्ट रूप से अंकित किया गया था (देखें **चित्र-1**)। विद्यार्थी उसके चारों ओर खड़े हो गए। मैंने उनसे कहा, *"अब मैं रक्त बनकर हृदय के भीतर यात्रा करूँगा।"*

मैंने वेना कावा के रास्ते दाएँ अलिन्द में प्रवेश किया। दाएँ अलिन्द से मैं दाएँ निलय में गया। वहाँ से फुफ्फुसीय धमनी के ज़रिए फेफड़ों की ओर बढ़ा और विद्यार्थियों को समझाया कि यहाँ पर रक्त अल्प-ऑक्सीजन-युक्त हो जाता है। इसे दर्शाने के लिए मैं एक पैर पर उछलते हुए चलने लगा जो अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त का प्रतीक था। जब फेफड़ों के पास पहुँचा तो मैंने कहा, *"यहाँ अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त दोबारा से ऑक्सीजन-युक्त रक्त हो जाता है।"* इसके बाद ऑक्सीजन-युक्त रक्त को दर्शाने के लिए मैंने फिर से दोनों पैरों पर चलना शुरू कर दिया। फेफड़ों से मैं फुफ्फुसीय शिरा से होते हुए बाएँ अलिन्द में लौटा और वहाँ से बाएँ निलय में गया। मैं आख़िर में महाधमनी के रास्ते शरीर के सभी अंगों तक पहुँचा। इसका पूरा क्रम इस प्रकार रहा : वेना कावा ⟶ दायाँ अलिन्द ⟶ दायाँ निलय ⟶ फुफ्फुसीय धमनी ⟶ फेफड़े ⟶ फुफ्फुसीय शिरा ⟶ बायाँ अलिन्द ⟶ बायाँ निलय ⟶ महाधमनी ⟶ शरीर।

विद्यार्थी इस पूरी प्रक्रिया को बहुत ध्यान से देख रहे थे। फिर मैंने उन्हें भी रक्त की भूमिका निभाने के लिए बुलाया। चलते हुए वे हृदय के कक्षों और रक्त वाहिकाओं के नाम ज़ोर-ज़ोर से पुकार रहे थे। मुझे सबसे अधिक ख़ुशी इस बात की हुई कि प्रत्येक विद्यार्थी इसमें हिस्सा लेना चाहता था। इस गतिविधि

चित्र-1 : रक्त परिसंचरण का एक जीवन्त शारीरिक अनुभव देने के लिए कक्षा स्थल का उपयोग करना। (क) कक्षा के फ़र्श पर बनाया गया हृदय का एक बड़ा रेखाचित्र जिसमें उसके विभिन्न कक्षों और मुख्य रक्त वाहिकाओं को दर्शाया गया है। **(ख)** हृदय के भीतर रक्त के प्रवाह-पथ को दर्शाने के लिए इस रेखाचित्र के ऊपर से होकर गुज़रते विद्यार्थी।

Credits: Vishwanath Gurubhim Kulkarni. License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

के ज़रिए वे रक्त परिसंचरण की प्रक्रिया के बारे में और अधिक आत्मविश्वास के साथ बात करने लगे थे।

इसी दौरान एक विद्यार्थी ने कहा, *"सर, कहा जाता है कि भावनाएँ दिल में होती हैं। मगर यहाँ तो कोई भावना नहीं है, सिर्फ़ रक्त है!"* इस टिप्पणी ने एक महत्त्वपूर्ण चर्चा को जन्म दिया। मैंने उन्हें समझाया कि हृदय को भावनाओं के स्रोत के रूप में अकसर कविताओं और कहानियों में दिखाया जाता है, जबकि वैज्ञानिक तौर पर भावनाओं का नियंत्रण हमारा मस्तिष्क करता है। हृदय का तो मुख्य कार्य केवल पूरे शरीर में रक्त का संचार करना होता है।

इसके बाद, विद्यार्थियों ने पाँच-पाँच के समूहों में यह खेल खेला। फ़र्श पर बनाए गए हृदय के प्रत्येक कक्ष में एक-एक विद्यार्थी खड़ा हो गया। पाँचवाँ विद्यार्थी कहता, *"मैं रक्त हूँ। मैं तुम्हारे स्थान पर आऊँगा।"* और वह उस कक्ष में पहुँच जाता। वहाँ खड़ा विद्यार्थी उस 'रक्त' को अगले सही कक्ष या रक्त वाहिका की ओर निर्देशित करता और उसे सही क्रम में आगे की तरफ़ धकेलता। खेल के इस रोमांच और उत्साह में विद्यार्थियों को यह एहसास ही नहीं हुआ कि वे पहले जो कुछ पढ़ चुके थे, उसी का पुनरावलोकन कर रहे थे। वे बार-बार कक्षों के नाम दोहरा रहे थे, रक्त प्रवाह की दिशा समझा रहे थे, और जब कोई ग़लती करता तो उसे टोककर सुधार भी रहे थे।

खेल के ख़त्म होते-होते विद्यालय की घण्टी बज गई। मध्याह्न भोजन हमारा इन्तज़ार कर रहा था। हम सब साथ-साथ कक्षा से बाहर निकले, और चलते-चलते भी हृदय के बारे में ही बातें होती रहीं। इस बात पर हँसी-मज़ाक़ भी चलता रहा कि 'रक्त' की सबसे अच्छी भूमिका किसने निभाई। मुझे महसूस हुआ कि शायद यह पाठ भी मेरे विद्यार्थियों की स्मृतियों में उसी तरह हमेशा के लिए दर्ज हो जाएगा, जैसे मेरे अपने शिक्षक का पढ़ाया हुआ पाठ आज भी मेरे ज़ेहन में ज़िन्दा है (देखें **बॉक्स-2**)।

चलते-चलते

जब मैंने पहली बार रक्त परिसंचरण के इस पाठ की रूपरेखा तैयार की तो मैं चाहता था कि यह इस तरह से बन सके कि मेरे विद्यार्थी इसे लम्बे समय तक याद रखें। हालाँकि पाठ्यपुस्तक में परिसंचरण तंत्र के बारे में जानकारी दी गई है, लेकिन यह ऐसी प्रक्रिया नहीं है जिसे विद्यार्थी सीधे देख सकें या जिसका प्रत्यक्ष अनुभव कर सकें। '5E' रणनीति सक्रिय अधिगम को बढ़ावा देकर अमूर्त अवधारणाओं को समझने योग्य बनाने में मदद कर सकती है। इसलिए मैंने इस रणनीति के उपयोग से पाठ को इस तरह व्यवस्थित किया कि यह अदृश्य प्रक्रिया छोटे-छोटे चरणों में विद्यार्थियों के सामने स्पष्ट होती चली जाए।

पहले चरण में विद्यार्थियों का परिचय उनकी पाठ्यपुस्तक में दिए गए रेखाचित्र से कराया गया। लेकिन रेखाचित्र के ज़रिए विद्यार्थी हृदय की कल्पना सिर्फ़ तीरों और लेबलों के रूप में ही कर पाते हैं (देखें **चित्र-2**)। अगले चरण में मैंने उन्हें

बॉक्स-2 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

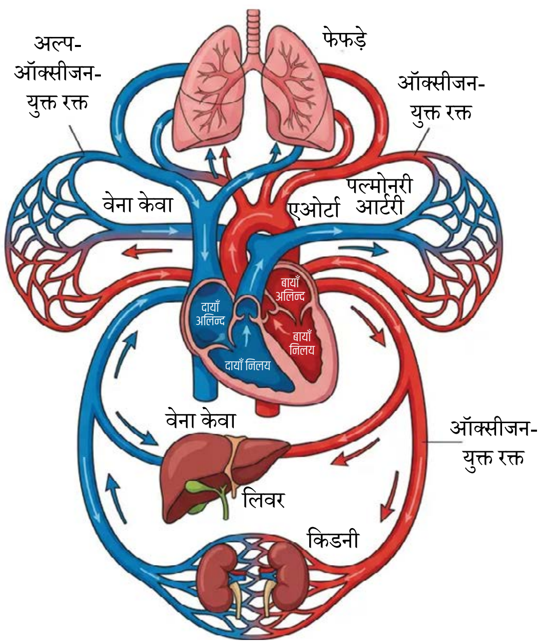
हृदय की संरचना तथा उसके भीतर रक्त के प्रवाह के इर्द-गिर्द होने वाली गतिविधियाँ और चर्चाएँ शिक्षकों को निम्नलिखित पाठ्यचर्या लक्ष्यों को प्राप्त करने में मदद कर सकती हैं :

(क) मिडिल स्टेज विज्ञान के लिए पाठ्यचर्या लक्ष्य :

- **CG-7 :** [विद्यार्थी] विज्ञान से सम्बन्धित प्रश्नों, अवलोकनों और निष्कर्षों को सम्प्रेषित करता है। विशेष रूप से यह पाठ विद्यार्थियों में इस दक्षता को विकसित करने में मदद कर सकता है (C-7.1) : *"मौखिक, लिखित और दृश्य प्रस्तुतीकरण के माध्यम से विज्ञान को सटीक रूप से व्यक्त करने के लिए वैज्ञानिक शब्दावली का उपयोग करना।"* [5]

(ख) मिडिल स्टेज विद्यार्थियों के लिए शिक्षण के उद्देश्य :

- शरीर में रक्त परिसंचरण के सन्दर्भ में हृदय की स्थिति और उसकी कार्यप्रणाली का वर्णन करना।
- हृदय में चार कक्षों की आवश्यकता को समझाने के लिए ऑक्सीजन-युक्त और अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त के आपस में मिल जाने के सम्भावित परिणामों का विश्लेषण करना।[6]



चित्र-2 : परिसंचरण तंत्र में हृदय की भूमिका को समझना।

Credits: Easy-Peasy.AI. URL: https://easy-peasy.ai/ai-image-generator/images/human-circulatory-system-diagram.
License: CC BY 4.0 International Deed.

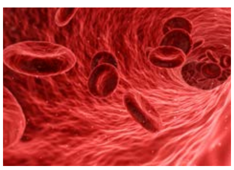
हृदय का एक मॉडल दिखाया। रक्त किस प्रकार प्रवाहित होता है, यह समझने से पहले उनके लिए यह जानना ज़रूरी था कि वह किन-किन जगहों से होकर गुज़रता है। इस मॉडल से उन्हें यह समझने में आसानी हुई कि हृदय पाठ्यपुस्तक में बने चित्र की तरह सपाट नहीं होता। इससे वे उसकी बनावट और संरचना को बेहतर तरीक़े से देख सके। वे न केवल उसके चार कक्षों की पहचान कर पाए, बल्कि यह भी समझ सके कि ये कक्ष एक-दूसरे के सापेक्ष किस प्रकार व्यवस्थित हैं। इससे उनकी समझ पाठ्यपुस्तक के एक चित्र से आगे बढ़कर शरीर के भीतर मौजूद एक वास्तविक अंग तक पहुँच सकी। इसके बाद हमने रक्त परिसंचरण पर आधारित एक एनिमेटेड वीडियो देखा। इसने विद्यार्थियों को एक कक्ष से दूसरे कक्ष तथा हृदय से शरीर के विभिन्न भागों तक और फिर वापस हृदय तक रक्त के निरन्तर संचार को देखने का अवसर दिया। वे रक्त प्रवाह की दिशा को समझ सके, और यह भी देख सके कि ऑक्सीजन-युक्त तथा अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त अलग-अलग मार्गों से प्रवाहित होते हैं। इस प्रकार उनकी समझ हृदय के मॉडल के अलग-अलग हिस्सों को पहचानने से आगे बढ़कर यह जानने तक पहुँची कि ये सभी हिस्से मिलकर एक साथ कैसे कार्य करते हैं।

इसके बाद मैंने फ़र्श पर हृदय का एक विशाल चित्र बनाया। इसने रक्त परिसंचरण की प्रक्रिया को अधिक दृश्यमान और जीवन्त बना दिया। जब मैंने हृदय के कक्षों से होकर गुज़रते हुए रक्त के प्रवाह-पथ को प्रदर्शित किया तो विद्यार्थी इस पूरी प्रक्रिया को चरण-दर-चरण देख सके। अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त को दिखाने के लिए मैं एक पैर पर उछलता हुआ चला, जबकि ऑक्सीजन-युक्त रक्त को दोनों पैरों पर चलकर दर्शाया। इस अनूठे तरीक़े से विद्यार्थियों को विभिन्न प्रकार के रक्त द्वारा अपनाए जाने वाले अलग-अलग मार्गों को न केवल समझने में, बल्कि उन्हें प्रत्यक्ष अनुभव करने में भी मदद मिली। जब विद्यार्थी स्वयं 'रक्त' बनकर हृदय के भीतर से गुज़रे तो वे केवल दर्शक नहीं रह गए। अब वे इस पूरी प्रक्रिया को साक्षात महसूस कर पा रहे थे। पूरी कक्षा हृदय में बदल गई थी और विद्यार्थी उसके कक्षों के भीतर खड़े थे। जैसे-जैसे वे कक्षों से होकर आगे बढ़ते गए और ज़ोर-ज़ोर से उनके नाम पुकारते गए, यह प्रक्रिया और अधिक स्पष्ट होती गई। इससे विद्यार्थियों को यह समझने में मदद मिली कि रक्त परिसंचरण उनके अपने शरीर के भीतर लगातार चलने वाली एक जीवन्त प्रक्रिया है।[7] जब उन्होंने यह गतिविधि समूह में की तो आपसी चर्चाओं और सहपाठियों से मिली सीख के माध्यम से वे अपनी इस समझ को और पुष्ट कर पाए। एक विद्यार्थी रक्त बनता और बाक़ी उसके प्रवाह को निर्देशित करते। यदि कोई ग़लती करता तो अन्य विद्यार्थी उसमें संशोधन करते। विद्यार्थियों को बहुत ध्यान से सोचना पड़ता था कि रक्त को आगे किस दिशा में जाना चाहिए। इससे यहाँ उन्हें शारीरिक गतिविधि के साथ-साथ तार्किक सोच का भी इस्तेमाल करना था। विद्यार्थियों ने रक्त के प्रवाह-पथ को अपने शब्दों में समझाया। इससे उनका आत्मविश्वास बढ़ा, उन्हें अपनी समझ की परख करने का अवसर मिला, और वे एक-दूसरे से सीख सके। फ़र्श पर की गई यह गतिविधि महज़ एक खेल बनकर नहीं रह गई, बल्कि विद्यार्थियों के लिए मिलकर अपनी समझ को लागू करने, दोहराने और जाँचने के एक सशक्त माध्यम में भी बदल गई। इस प्रकार, यहाँ शिक्षण की एक सुव्यवस्थित संरचना और खेल, दोनों ने एक-दूसरे के पूरक के तौर पर काम किया।

इस तरीक़े ने कक्षा के प्रत्येक विद्यार्थी को पाठ में समान रूप से भाग लेने का अवसर दिया, सिर्फ़ उन्हें ही नहीं जो बोलने या लिखने में आत्मविश्वासी होते हैं। इसने मुझे भी यह एहसास कराया कि जब विद्यार्थी किसी वैज्ञानिक विचार को शारीरिक गतिविधियों और सामूहिक सहभागिता के माध्यम से अनुभव करते हैं तो उनकी समझ और अधिक गहरी व मज़बूत हो जाती है। और जब समझ मज़बूत होती है तो यह सम्भव है कि यह सीख लम्बे समय तक भी उनकी स्मृतियों में बनी रहे।

मुख्य बिन्दु

- हृदय की संरचना और रक्त परिसंचरण में उसकी भूमिका से विद्यार्थियों का परिचय सामान्यतः पाठ्यपुस्तक में दिए गए रेखाचित्र के माध्यम से कराया जाता है। हालाँकि यह रेखाचित्र मुख्य लेबल और बुनियादी ढाँचे को प्रस्तुत करता है, लेकिन इसमें यह जटिल प्रणाली सपाट और स्थिर-सी प्रतीत हो सकती है।
- जब विद्यार्थियों को हृदय के मॉडल को छूने और उलटने-पलटने का अवसर दिया जाता है तो वे उसकी बनावट एवं आंतरिक संरचना का अधिक बारीकी से अवलोकन कर पाते हैं। इसके चारों कक्षों और उनकी पूरी व्यवस्था के ढंग को देखने से विद्यार्थियों को समझ में आता है कि सुव्यवस्थित हिस्सों से बना हृदय एक त्रि-आयामी अंग है।
- रक्त परिसंचरण का एनिमेटेड वीडियो दिखाने से विद्यार्थियों को हृदय के भीतर होने वाले संचार की कल्पना करने में मदद मिलती है। वे रक्त प्रवाह की दिशा, उसके क्रम और ऑक्सीजन-युक्त तथा अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त के बीच के अन्तर को भी देख पाते हैं।



- फ़र्श पर बनाए गए हृदय के एक विशाल रेखाचित्र में रक्त के प्रवाह का प्रदर्शन करने से परिसंचरण का पूरा क्रम विद्यार्थियों के सामने दृश्यमान हो उठता है। ऑक्सीजन-युक्त तथा अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त को दर्शाने के लिए अलग-अलग शारीरिक गतिविधियों का उपयोग करने से वे दोनों प्रकार के रक्त के प्रवाह-पथों में अन्तर को आसानी से समझ पाते हैं।
- रक्त की भूमिका निभाने के लिए स्वयं विद्यार्थियों को आमंत्रित करने से उनकी अवधारणात्मक समझ मज़बूत होती है। विभिन्न कक्षों से होकर गुज़रने और उनके नामों को ज़ोर-ज़ोर से पुकारने से उन्हें रक्त संचरण के इस पूरे क्रम को अपने भीतर आत्मसात करने तथा हृदय की संरचना को उसके कार्यों के साथ जोड़ने में मदद मिलती है।
- ऐसी सामूहिक गतिविधियाँ आयोजित करने से, जिनमें विद्यार्थी स्वयं एक-दूसरे की ग़लतियों को सुधारते हैं और मार्गदर्शन करते हैं, उनकी तार्किक क्षमता बढ़ती है और आपसी सीख (peer learning) को भी धार मिलती है। इसी तरह, जब विद्यार्थी ख़ुद रक्त के प्रवाह-पथ की व्याख्या करते हैं व अपनी कमियाँ ढूँढ़ते हैं तो इससे उन्हें समझ में आता है कि परिसंचरण तंत्र अलग-अलग हिस्सों की बजाय एक परस्पर जुड़ी हुई प्रणाली के रूप में काम करता है।
- कक्षा में ऐसी गतिविधियाँ, जिनमें प्रत्येक विद्यार्थी भाग ले सके डिज़ाइन करने से न केवल उनकी संलग्नता बढ़ती है, बल्कि उनके भीतर एक नया आत्मविश्वास भी पैदा होता है। मिल-जुलकर की जाने वाली शारीरिक गतिविधियाँ हर विद्यार्थी को अपना योगदान देने का मौक़ा देती हैं।
- इस तरह की खेल गतिविधि और चर्चा के दौरान शिक्षक द्वारा विद्यार्थियों का अवलोकन करने से उनके अनौपचारिक आकलन में मदद मिलती है। विद्यार्थियों के हाव-भाव, व्याख्याएँ और एक-दूसरे की ग़लतियों में सुधार से उनकी समझ के स्तर के बारे में भी पता चलता है।

टिप्पणियाँ :

(क) Credits for the image (Blood flow) used in the background of the article title: qimono, Pixabay.URL : https://pixabay.com/illustrations/cellsred-medical-medicine-anatomy-1813410/. License: CC0 1. 0 Universal Deed.

(ख) इस लेख में एक स्टाफ़रूम संसाधन शामिल है : **शिक्षक मार्गदर्शिका : मानव हृदय के बारे में विचार-विमर्श।**

(ग) लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

References:

1. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। 'अध्याय-9 : जन्तुओं में जैव प्रक्रम'। जिज्ञासा, कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 121-136. URL: https://ncert.nic.in/textbook/pdf/ghcu109.pdf
2. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2024-2025)। 'अध्याय-7 : जन्तुओं और पादप में परिवहन'। जिज्ञासा, कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 70-81. URL: https://www.ncert.nic.in/textbook/pdf/ghsc107.pdf
3. Hester, K (2022). 'Understanding and Implementing the 5E Instructional Model.' Little Smarticle Particles. Accessed on: Feb 15, 2026. URL: https://littlesmarticleparticles.com/2022/02/20/fear-not-the-5e-lesson-cycle/.
4. K20 Center (2024). 'What is the 5E Instructional Model?' YouTube. Accessed on: Feb 15, 2026. URL: https://www.youtube.com/watch?v=9l2MVsYVxlE.
5. 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.
6. Central Board of Secondary Education (2020). 'Teachers' Resource for Achieving Learning Outcomes, Classes 1 to 10'. URL: https://cbseacademic.nic.in/web_material/Manuals/TeachersResource_LODoc.pdf
7. रीमर, पॉल; मेहता,रोहित; और मिश्रा, पुण्य (2019)। 'शरीर को ध्यान में रखते हुए विज्ञान सीखना'। आई वंडर ...: 71-76. URL: https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/5280/

विश्वनाथ गुरुभीम कुलकर्णी कर्नाटक के विजयपुरा ज़िले के मुद्देबिहाल ब्लॉक में तरनाल स्थित शासकीय उच्च प्राथमिक विद्यालय में विज्ञान एवं गणित के शिक्षक हैं। उन्हें अध्यापन का 12 से भी अधिक वर्ष का अनुभव है। वर्तमान विद्यालय में नियुक्ति से पहले उन्होंने नौ वर्ष तक एक सीबीएसई विद्यालय में तथा तीन वर्ष तक एक निजी हाई स्कूल में विज्ञान शिक्षक के रूप में कार्य किया। उनसे vishwa4386@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : **जयजीत अकलेचा** पुनरीक्षण : **प्रतिका गुप्ता** कॉपी-एडिटर : **अतुल अग्रवाल**

क्या आप जानते हैं?

‘ठहरने’ की कला हमें पक्षियों के बारे में क्या सिखाती है?

केरल के कासरगोड ज़िले के बेला गाँव में रहने वाली सातवीं कक्षा की छात्रा निहारिका डी को ‘बर्ड्स–द हिडन वर्ल्ड इन आवर कैम्पस’ (हमारे परिसर में पक्षियों की छिपी दुनिया) शीर्षक से 45 पन्नों की एक गाइड प्रकाशित करने की प्रेरणा कहाँ से मिली? उसकी यह यात्रा चौथी कक्षा के पर्यावरण अध्ययन के एक पाठ और पक्षी विज्ञानी व शिक्षक राजू किदूर के साथ बर्ड वॉचिंग के एक सत्र से शुरू हुई थी।[1, 2] हालाँकि शुरू में उसकी नज़र केवल कुछ जाने-पहचाने पक्षियों पर ही गई, लेकिन जल्द ही उसे एहसास हुआ कि उसका तो पूरा परिसर ही *“पक्षियों से गुलज़ार था... कुछ छिप रहे थे, कुछ गा रहे थे, कुछ अपने भोजन की तलाश में मग्न थे, कुछ खेल रहे थे... ये ऐसी चीज़ें हैं जो हमें तब तक नज़र नहीं आ सकतीं, जब तक कि हम ख़ुद ज़रा ठहर न जाएँ।”*[1] उसकी यह किताब पूरे एक साल तक (नवम्बर 2024 से अक्टूबर 2025 तक) किए गए अवलोकनों का दस्तावेज़ है। इसमें उसने बताया कि मौसम बदलने के साथ पक्षियों की गतिविधियाँ भी कैसे बदल जाती हैं। इस व्यवस्थित दृष्टिकोण के ज़रिए निहारिका ने जाना कि मौसम और इंसानी गतिविधियाँ पक्षियों के व्यवहार को किस तरह प्रभावित करती हैं। साथ ही उसने विज्ञान का एक बेहद ज़रूरी कौशल भी सीखा : *“धैर्य, यानी बिना किसी उम्मीद के इन्तज़ार करने की कला।”*[1]

प्रिपरेटरी और मिडिल स्टेज की एनसीईआरटी की विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में आस-पड़ोस के पक्षियों का अवलोकन करने से जुड़ी गतिविधियाँ पहले से ही शामिल हैं। लेकिन विद्यार्थी इनके ज़रिए अपनी वैज्ञानिक क्षमताओं को कैसे निखार सकते हैं, या पक्षियों, इंसानों और पर्यावरण की पारस्परिक निर्भरता का दस्तावेज़ीकरण कैसे कर सकते हैं? आई वंडर... दिसम्बर 2025 के अंक में अदिति मुरलीधर और आनन्द कृष्णन ने बताया है कि बिना किसी विशेष उपकरण के भी बर्ड वॉचिंग करने से विद्यार्थियों को किस तरह वैज्ञानिक प्रक्रिया का व्यावहारिक अनुभव मिल सकता है।[3] इसके साथ दी गई एक गतिविधि शीट और स्टूडेंट हैंडआउट विद्यार्थियों को पक्षियों के बारे में विस्तार से अवलोकन करने और उनके व्यवहार को सावधानी से दर्ज करने में सहायता करते हैं।[4, 5] इसके अलावा, एक शिक्षक मार्गदर्शिका बताती है कि इस सीख को और अधिक गहन कैसे बनाया जा सकता है। इसमें विद्यार्थियों को आँकड़ों की तुलना करने, उनमें उभरते पैटर्न को पहचानने तथा सचित्र संसाधन तैयार करने में सहायता करने जैसे सुझाव दिए गए हैं।[6] ऐसी खोजपरक गतिविधियों को प्रोत्साहित करने से विद्यार्थियों में पक्षियों की पारिस्थितिकी भूमिका के प्रति समझ विकसित होती है। साथ ही, *“प्राकृतिक दुनिया के साथ हमारे धुँधले होते सम्बन्ध को फिर से बहाल करने में भी मदद मिलती है।”* [4] क्या आपने कभी अपने विद्यार्थियों को विद्यालय और आस-पड़ोस के पक्षी जीवन को देखने तथा उसका दस्तावेज़ीकरण करने के लिए प्रेरित किया है? इस अनुभव से उन्होंने क्या सीखा? आप अपनी कहानी हमारे साथ साझा कीजिए।

References :

1. Poikayil, G. (2026). ‘Hidden in plain sight: How a schoolgirl discovered 86 bird species on her 94-year-old campus.’ Onmanorama. Published April 18, 2026. Accessed April 19, 2026. URL: https://www.onmanorama.com/news/kerala/2026/04/18/young-birdwatcher-neharika-hidden-plain-sight-schoolgirl-discovered-86-bird-species-campus.html.
2. Arockiaraj, J. B. (2026). ‘Kerala class 7 student documents 84 birds, pens campus bird guide.’ The New Indian Express. Published April 18, 2026. Accessed April 18, 2026. URL: https://www.newindianexpress.com/states/kerala/2026/Apr/18/kerala-class-7-student-documents-84-birds-pens-campus-bird-guide.
3. मुरलीधर, अदिति, और कृष्णन, आनन्द. (2025)। ‘विद्यार्थियों को पक्षी-अवलोकन से क्यों परिचित कराया जाए?’ आई वंडर..., 14: 23–44. URL: https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/5554/
4. मुरलीधर, अदिति (2025)। ‘गतिविधि शीट : अपने आस-पड़ोस के किसी पक्षी का अवलोकन करना।’ आई वंडर..., 14 : 33–35. URL: https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/5555/
5. मुरलीधर, अदिति (2025)। ‘स्टूडेंट हैंडआउट : पक्षी-अवलोकन के लिए मार्गदर्शिका।’ आई वंडर..., 14: 36–39. URL: https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/5556/
6. मुरलीधर, अदिति (2025)। ‘शिक्षक मार्गदर्शिका : अपने आस-पड़ोस के किसी पक्षी का अवलोकन करना।’ आई वंडर..., 14 : 40–44. URL: https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/5557/

रचनाकार **: राधा गोपालन** अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु में कार्यरत हैं। वे तेलंगाना स्थित कुडली इंटरजेनरेशनल लर्निंग सेंटर की सदस्य भी हैं। उनसे radha.gopalan@azimpremjifoundation.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : **जयजीत अकलेचा** पुनरीक्षण : **प्रतिका गुप्ता** कॉपी-एडिटर : **अतुल अग्रवाल**

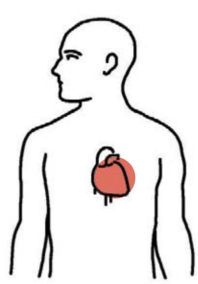
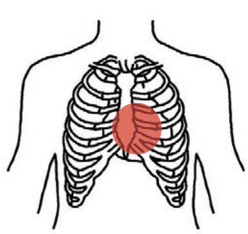
अनुभव

शिक्षक मार्गदर्शिका : मानव हृदय के बारे में विचार-विमर्श

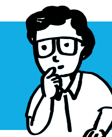
Azim Premji University

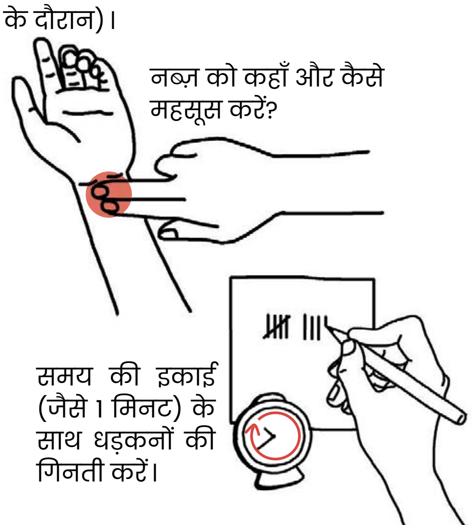
यह मार्गदर्शिका मानव हृदय पर कक्षा में होने वाली चर्चा को सुगम बनाने के उद्देश्य से तैयार की गई है। इसमें हृदय से जुड़े कुछ तथ्य और प्रत्येक तथ्य के साथ 3-4 मार्गदर्शी प्रश्न (प्रॉम्प्ट्स) भी दिए गए हैं। ये प्रश्न विद्यार्थियों को अवलोकन करने, तर्क करने और विचारों को अपने शरीर के अनुभवों से जोड़ने में मदद कर सकते हैं। यह ज़रूरी नहीं है कि आप एक ही कक्षा में सभी तथ्यों का इस्तेमाल करें। आप अपनी ज़रूरत के मुताबिक़ इनमें से कुछ तथ्य चुन सकते हैं। विद्यार्थियों को प्रोत्साहित करें कि वे अपने किसी एक साथी के साथ जोड़ी बनाकर प्रत्येक प्रश्न पर गहराई से विचार करें, और उसका जवाब अपने शब्दों में दें। उन्हें यह बताना ठीक रहेगा कि इस अभ्यास का मुख्य उद्देश्य सही उत्तर की तलाश करना नहीं, बल्कि अपने विचारों पर मन्थन कर उन्हें अभिव्यक्त करना है। उनके द्वारा दिए गए जवाबों का इस्तेमाल पूरी कक्षा में व्यापक विचार-विमर्श को आगे बढ़ाने में किया जा सकता है। जहाँ तक सम्भव हो, उन्हें अपने शरीर या आस-पास के परिवेश का उपयोग करने के लिए प्रेरित करें। उदाहरणार्थ, वे अपने हृदय की सही स्थिति को पहचान सकते हैं, अपनी नब्ज़ को महसूस कर सकते हैं या किसी चीज़ का आयतन माप सकते हैं।

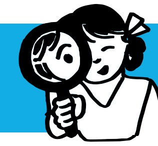
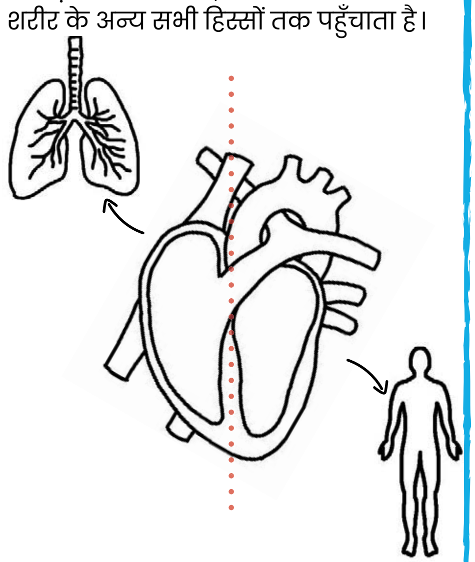
चूँकि पाठ्यपुस्तक में मानव हृदय की कार्यप्रणाली के बारे में शायद बहुत विस्तार से नहीं बताया गया हो, इसलिए इस गतिविधि को शुरू करने से पहले शिक्षकों को संक्षेप में यह बताने की ज़रूरत हो सकती है कि हृदय कैसे काम करता है, या यह श्वसन जैसी सम्बन्धित अवधारणाओं से कैसे जुड़ा है। इस गतिविधि से पहले या इसके दौरान भी शिक्षक इसे और अधिक प्रभावी बनाने के लिए सरल चार्टों, रेखाचित्रों या छोटे-छोटे वीडियो की मदद ले सकते हैं।

क्रम संख्या	तथ्य	सम्भावित मार्गदर्शी प्रश्न
1	**स्थान :** हृदय छाती के बीचों-बीच मगर थोड़ा-सा बाईं ओर तथा उरोस्थि (breastbone) के ठीक पीछे स्थित होता है। यह हल्का-सा बाईं तरफ़ झुका हुआ भी रहता है। 	• आपके मुताबिक़ आपका हृदय शरीर में कहाँ स्थित है? इसकी सही स्थिति बताने के लिए अपना हाथ अपनी छाती पर रखें। • आपने अपने हृदय की इस स्थिति का अन्दाज़ा कैसे लगाया? क्या अभी-अभी सीखी गई जानकारियों के आधार पर? या जो आपने पहले कभी कुछ देखा था या फिर अपनी धड़कन को महसूस करके? • अपने हृदय की धड़कन को महसूस करने का प्रयास करें। यह किस जगह पर सबसे तेज़ महसूस होती है? क्या यह वही स्थान है जिसकी आपने उम्मीद की थी?
2	**सुरक्षा :** हमारी पसलियाँ (ribs) हमारे हृदय की रक्षा करती हैं। 	• अपनी पसलियों को छूकर महसूस करें। पसलियों के सापेक्ष आपका हृदय कहाँ स्थित है? • अपनी छाती को धीरे से दबाएँ। अब बारी-बारी से अपने गाल, पेट और अपने घुटने को दबाएँ। क्या आपको इन हिस्सों की कठोरता या मुलायमपन में कोई अन्तर महसूस होता है? • क्या हृदय को इतनी मज़बूत सुरक्षा की ज़रूरत है? क्यों?

शिक्षक मार्गदर्शिका



क्रम संख्या	तथ्य	सम्भावित मार्गदर्शी प्रश्न
3	**आकार :** एक वयस्क व्यक्ति के हृदय का आकार आपस में बँधी दोनों हथेलियों के आकार के लगभग बराबर होता है। वहीं एक बच्चे का हृदय एक मुट्ठी के आकार के क़रीब-क़रीब बराबर होता है।	• अपनी एक मुट्ठी बनाएँ और इसे अपनी छाती पर रखें। क्या यह आपको अपने हृदय के लिए एक समुचित आकार लगता है? अगर हाँ तो क्यों? अगर नहीं तो क्यों नहीं लगता? रोज़मर्रा की ऐसी और कौन-सी चीज़ें हो सकती हैं जो अमूमन इस आकार की होती हैं?
4	**वज़न :** वास्तव में किसी व्यक्ति के हृदय का वज़न उसके शरीर के आकार, लिंग, आयु, शारीरिक सक्रियता और समग्र स्वास्थ्य जैसे कारकों पर निर्भर करता है। औसतन, एक वयस्क व्यक्ति के हृदय का वज़न लगभग 200 से 425 ग्राम होता है। मिडिल स्कूल के किसी विद्यार्थी के हृदय का वज़न सामान्य तौर पर 150 से 300 ग्राम होता है जो शरीर के विकास के साथ बढ़ता जाता है।	• ऐसी किसी वस्तु (जैसे कोई पुस्तक, पेंसिल बॉक्स या पानी की बोतल) को उठाकर देखें या उसके बारे में सोचें जिसका वज़न आपके हृदय के वज़न के बराबर हो। • आपके शरीर के कुल वज़न की तुलना में आपके हृदय का वज़न कितना है? क्या यह अनुपात हैरान करता है? और क्यों?
5	**ऊर्जा :** हमारा हृदय हर दिन भारी मात्रा में ऊर्जा का उपयोग करता है। यह ऊर्जा इतनी अधिक होती है कि इससे एक ट्रक को लगभग 30 से 32 किलोमीटर तक चलाया जा सकता है।	• अपने आस-पास किसी ऐसे स्थान के बारे में सोचें जो लगभग 30 किलोमीटर दूर हो। आपको यह दूरी कम लगती है या अधिक? • क्या इस तुलना से आपको यह अन्दाज़ा लगाने में मदद मिलती है कि हमारा हृदय दिन-रात लगातार कितनी मेहनत करता है? • आपके विचार से हृदय को लगातार काम करते रहने के लिए यह ज़रूरी ऊर्जा कहाँ से प्राप्त होती है? • हृदय इतनी अधिक ऊर्जा का उपयोग किन कार्यों के लिए करता होगा?
6	**हृदय गति :** एक वयस्क का हृदय प्रति मिनट सामान्यतः 60 से 100 बार धड़कता है। औसत हृदय गति लगभग 80 धड़कन प्रति मिनट होती है। यह अलग-अलग व्यक्तियों में और उनकी शारीरिक गतिविधियों के अनुसार बदल सकती है (उदाहरण के लिए, शारीरिक श्रम करने या दौड़ने के दौरान)।  	• सबसे पहले अपनी नब्ज़ को ढूँढ़ें। गिनती करें कि एक मिनट में हृदय कितनी बार धड़कता है। क्या यह संख्या औसत सीमा के दायरे में है? • क्या आपकी हृदय गति दिन भर एक जैसी बनी रहती है? ऐसे कौन-से कारक हो सकते हैं जो इसे तेज़ या धीमा कर देते हैं (जैसे शारीरिक गतिविधि, विश्राम या भावनाएँ)? आप स्वयं इसका परीक्षण कैसे करेंगे? • आपके विचार से आपकी हृदय गति अपने सहपाठियों की हृदय गति की तुलना में कैसी होगी? क्या आपको किसी प्रकार के अन्तर की सम्भावना लगती है? और क्यों? • अब आप अपनी हृदय गति की तुलना अपने सहपाठियों की हृदय गति के साथ करें। क्या नतीजे आपकी उम्मीदों के मुताबिक़ रहे? ऐसा क्यों है?

क्रम संख्या	तथ्य	सम्भावित मार्गदर्शी प्रश्न 
7	**हृदय गति का कम-ज़्यादा होना :** नींद के दौरान आपका हृदय अधिक धीमी गति से धड़कता है, बनिस्बत जागे रहने के दौरान।	• जब आप नींद में होते हैं या आराम कर रहे होते हैं तब आपका शरीर कैसा महसूस करता है? आपको क्या लगता है कि उस वक़्त आपके शरीर में क्या-क्या बदलाव आते होंगे? • नींद के दौरान हृदय को अपेक्षाकृत कम परिश्रम करने की ज़रूरत क्यों होती होगी? • सोचिए कि अगर नींद में भी हमारा हृदय अपनी गति को धीमा न करे तो क्या हो सकता है? • इसके विपरीत, उन परिस्थितियों के बारे में सोचें जब आपका हृदय तेज़ी से धड़कने लगता है। क्या आप कुछ ऐसे उदाहरणों को दर्ज कर सकते हैं, जब धड़कनें अचानक बढ़ जाती हैं?
8	**कार्य :** हमारा हृदय प्रत्येक धड़कन के साथ लगभग 70 मिली रक्त पम्प करता है।	• हर धड़कन पर हृदय लगभग 70 मिली रक्त पम्प करता है। अपनी हृदय गति यानी प्रति मिनट धड़कनों की संख्या का उपयोग करके गणना करें कि आपका हृदय एक मिनट में कितना रक्त पम्प करता है। फिर इसी आधार पर अन्दाज़ा लगाएँ कि यह एक दिन में कितना रक्त पम्प करता होगा। • ये आँकड़े हृदय द्वारा प्रतिदिन किए जाने वाले कार्य के बारे में आपको क्या बताते हैं? क्या यह जानने के बाद हृदय को लेकर आपकी सोच में कोई बदलाव आया है? यदि हाँ, तो क्यों?
9	**संरचना :** हमारे हृदय में चार कक्ष होते हैं, लेकिन इन सभी का आकार एक समान नहीं होता।	• मानव हृदय के किसी मॉडल या रेखाचित्र को ध्यान से देखें। इनमें कौन-से हिस्से आपको अन्य भागों की तुलना में बड़े दिखाई देते हैं? • कुछ कक्षों का आकार दूसरों से बड़ा होने की क्या ज़रूरत रही होगी? क्या आप उनके कार्य का अनुमान लगा सकते हैं?
10	**कार्यप्रणाली :** हृदय का दायाँ भाग रक्त को फेफड़ों तक भेजता है, जबकि बायाँ भाग उसे शरीर के अन्य सभी हिस्सों तक पहुँचाता है। 	• हमारा हृदय दो अलग-अलग हिस्सों में क्यों बँटा हुआ है? इन दोनों रास्तों को अलग-अलग रखना क्यों ज़रूरी और फ़ायदेमन्द रहा होगा? • आपके अनुसार हृदय के कौन-से भाग को अधिक मेहनत करनी होती होगी? और क्यों? • हृदय के एक हिस्से की दीवार दूसरे हिस्से की तुलना में अधिक मोटी होती है। क्या आप अन्दाज़ा लगा सकते हैं कि कौन-सा हिस्सा ज़्यादा मोटा होगा और इसके पीछे क्या वजह होगी? • आपको क्या लगता है कि हृदय के दोनों अलग-अलग हिस्सों द्वारा पम्प किए जाने वाले रक्त के प्रकार में भी कोई अन्तर होता होगा? यदि हाँ तो क्यों?

क्रम संख्या	तथ्य	सम्भावित मार्गदर्शी प्रश्न
11	**रक्त वाहिकाएँ :** हमारे शरीर के भीतर रक्त वाहिकाओं का एक बड़ा नेटवर्क फैला हुआ है। यदि इन सभी वाहिकाओं को एक छोर से दूसरे छोर तक सीधा जोड़ दिया जाए तो इनकी कुल लम्बाई लगभग 96,000 किलोमीटर होगी। यह लम्बाई भूमध्य रेखा पर धरती की परिधि से भी दोगुनी है।	• एक मेज़रिंग टेप या स्केल की मदद से अपनी छाती के मध्य से लेकर अपनी उँगली के पोर या पैर के अँगूठे तक की दूरी मापो। इन दोनों के बीच कितनी दूरी है? • आपके द्वारा मापी गई इस दूरी की तुलना शरीर की रक्त वाहिकाओं की कुल लम्बाई से करके देखो। रक्त को हमारे शरीर के भीतर इतनी लम्बी दूरी तय करने की आवश्यकता क्यों पड़ती होगी? • अगर रक्त वाहिकाओं के इस नेटवर्क को छोटा कर दिया जाए या यह कहीं से टूट जाए तो क्या होगा? इससे हमारे शरीर पर क्या असर पड़ेगा?

जब विद्यार्थी इन प्रश्नों पर जोड़ी बनाकर चर्चा करेंगे तो उनके उत्तरों की सटीकता और विस्तार में भिन्नता हो सकती है। ऐसे में उन्हें यह याद दिलाना बेहतर होगा कि इस गतिविधि का मुख्य उद्देश्य सही उत्तर देना नहीं, बल्कि अवलोकन, मापन और तर्कशक्ति का उपयोग करके अपने विचारों को समझना और समझाना है। विद्यार्थियों द्वारा दिए गए स्पष्टीकरण, बनाए गए रेखाचित्रों और की गई तुलनाओं से यह समझने में मदद मिल सकती है कि वे हृदय के बारे में, यानी उसकी संरचना, उसके कार्यों और शरीर के अन्य अंगों के साथ उसके सम्बन्ध के बारे में क्या सोच रहे हैं। जोड़ी में किए गए इस कार्य के अन्त में विद्यार्थियों को कुछ इस तरह के प्रश्नों पर उनके विचार प्रस्तुत करने के लिए आमंत्रित किया जा सकता है : *इनमें से किस तथ्य ने आपको सबसे ज़्यादा आश्चर्यचकित किया? क्या आपको इन अलग-अलग तथ्यों के बीच कोई सम्बन्ध नज़र आता है? अपने हृदय के बारे में आप और क्या बेहतर ढंग से समझना चाहेंगे? इसकी कार्यप्रणाली को लेकर आपके मन में और कौन-से नए सवाल उठ रहे हैं?* कक्षा में होने वाली सामूहिक चर्चाओं के ज़रिए विद्यार्थियों की समझ को और अधिक निखारने व विस्तार देने के साथ-साथ उनके इन सवालों के जवाब भी तलाशे जा सकते हैं।

आभार : रचनाकार इस संसाधन के प्रारम्भिक संस्करण पर अपनी विस्तृत प्रतिक्रिया देने के लिए सुशील जोशी और हृदय कान्त दीवान के प्रति आभार व्यक्त करती हैं। वे इस संस्करण पर अपने सुझाव देने के लिए सौरभ सोम और अमोल आनन्दराव काटे को भी धन्यवाद देती हैं।

i wonder...
Rediscovering school science

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

अनुवाद : **जयजीत अकलेचा** पुनरीक्षण : **प्रतिका गुप्ता** कॉपी-एडिटर : **अतुल अग्रवाल**

मृदा शिक्षण : विद्यार्थियों की आवाज़ों को सुनना

सन्तोष कुमार

पाठ्यपुस्तकों में मृदा[1] को अकसर एक अजैविक घटक के रूप में प्रस्तुत किया जाता है, और यह बताया जाता है कि उसकी भूमिका भोजन उगाने में होती है। लेकिन विद्यार्थी अपने साथ मृदा से जुड़ा कई तरह का ज्ञान और अनुभव लेकर कक्षा में आते हैं। इनका उपयोग शिक्षण की योजना को आकार देने में कैसे किया जा सकता है?

शालेय शिक्षा के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (एनसीएफ़-एसई) 2023 के अनुसार, *"अवधारणाएँ अपने-आप में अमूर्त होती हैं। अवधारणाओं को विद्यार्थियों के सामने ऐसी विषयवस्तु के माध्यम से प्रस्तुत किया जाना चाहिए जो उन्हें उस अवधारणा को अपने पूर्व ज्ञान तथा वास्तविक दुनिया में किए गए अवलोकनों और अनुभवों से जोड़ने में सहायता करे।"*[1] इसका एक उदाहरण कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2026-2027) के अध्याय-13 ('हमारा आवास : पृथ्वी, एक अद्वितीय जीवनदायी ग्रह') में दिया गया है। इस अध्याय में विद्यार्थी सीखते हैं कि *"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।"*[2] हालाँकि ये पंक्तियाँ मृदा के महत्त्व को पौधों के जीवन के सन्दर्भ में बताती हैं, लेकिन हो सकता है कि ये इस बात से न जुड़ें कि विद्यार्थी मृदा को कैसे समझते हैं, या उसके साथ कैसा सम्बन्ध महसूस करते हैं। उदाहरणार्थ, हममें से अधिकांश लोगों के लिए, मृदा से जुड़ी सबसे शुरुआती यादें संवेदी हैं। जिसमें उसके साथ खेलते समय स्पर्श, गन्ध और कभी-कभी उसके स्वाद (हाँ, बेशक) भी शामिल होता था। आजकल बढ़ते शहरीकरण के कारण हो सकता है यह अनुभव बदल रहा हो, और बच्चे प्रकृति से दूर होते जा रहे हो सकते हैं। इसलिए शहर और गाँव, दोनों जगहों के बहुत से बच्चों को यह समझना मुश्किल हो सकता है कि मृदा ऐसी चीज़ है जो मनुष्यों सहित अनेक जीवों के जीवन का आधार है। ऐसी स्थिति में हम कक्षा में उनके अनुभवों और ज्ञान को कैसे सामने ला सकते हैं? एनसीएफ़-एसई 2023 इस प्रक्रिया के महत्त्व पर ज़ोर देते हुए कहता है कि मिडिल स्टेज पर इस्तेमाल की जाने वाली शिक्षण-पद्धति इस प्रकार की होनी चाहिए जो : *"...विद्यार्थियों के पूर्व ज्ञान को आगे बढ़ाए।"* अध्ययन की सामग्री ऐसी हो जो

[1]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। - अनुवाद सम्पादक

"विद्यार्थियों के जीवन और उनके आस-पास के वातावरण से, जितना सम्भव हो सके, जुड़ी होनी चाहिए। अंडमान-निकोबार द्वीपसमूह का विद्यार्थी और झारखण्ड का विद्यार्थी, अपने आस-पास अलग-अलग प्रकार के पौधों और जीव-जन्तुओं को देखता है। इसलिए उनके अनुभव भी अलग होंगे।"[1] विद्यार्थियों की पहले से मौजूद समझ को जानने के लिए मैंने कक्षा में मृदा पर बातचीत शुरू करने का निर्णय लिया।

विद्यार्थियों के साथ बातचीत

मैंने इस बातचीत में कक्षा-7 और 8 के विद्यार्थियों के दो समूहों को शामिल किया। एक समूह में वे विद्यार्थी थे जो मुख्य रूप से शहरी पृष्ठभूमि से थे, और ग्रामीण इलाक़े में स्थित एक आवासीय विद्यालय में पढ़ रहे थे। दूसरे समूह में ग्रामीण पृष्ठभूमि (छोटे किसानों, पशुपालकों, कुम्हारों, लोहारों और भूमिहीन मज़दूरों के परिवारों) के विद्यार्थी थे, जो एक स्थानीय निजी विद्यालय में डे-स्कॉलर (दिन में विद्यालय आने वाले विद्यार्थी) थे। मैंने उनसे नीचे दिए गए प्रश्न किए :

(क) मृदा से जुड़े आपके क्या अनुभव हैं? यहाँ विद्यार्थियों के इन्द्रिय बोध अनुभव उन्हीं के शब्दों में दिए गए हैं : *"मृदा से खेलने में बहुत मज़ा आता है..."*, *"फ़सलों को बढ़ते देखना अच्छा लगता है..."*, *"चिकनी मृदा और गीली मृदा से भगवान की मूर्तियाँ व खिलौने बनाना और खेलना मज़ेदार होता है..."*, और *"खेती करना तथा मृदा के साथ काम करना 'सुकून देने वाला', 'सन्तोषजनक', और 'मन को तृप्त करने वाला' अनुभव होता है..."*।

(ख) मृदा के बारे में आपकी पहली राय क्या थी? शहरों से जुड़े ज़्यादातर विद्यार्थियों ने मृदा को पाठ्यपुस्तक में पढ़ी हुई बातों, जैसे मृदा के उपजाऊपन, केंचुए, फ़सलें, खेत, खनिज, जल स्तर और प्रदूषण से जोड़ा। कुछ विद्यार्थियों के अनुभव अलग थे। एक विद्यार्थी को कबीर की एक रचना याद आई, *"माटी कहे कुम्हार से..."*। दूसरे को एक हिन्दी फ़िल्मी गीत याद आया, *"मेरे देश की धरती सोना उगले..."*।

मृदा शब्द सुनते ही गाँव के विद्यार्थियों के मन में उसके विविध प्रकारों का विचार आया। उन्होंने अपनी स्थानीय तेलुगू भाषा में क्षेत्र की अलग-अलग प्रकार की मृदाओं का वर्णन किया : काली मृदा (नल्ला रेगड़ा मट्टी), लाल मृदा (येरा मट्टी) आदि। उनके लिए, मृदा का मतलब सूक्ष्मजीव, केंचुए, कीड़े-मकोड़े, गोबर की खाद, सूखी पत्तियाँ, गाय का गोबर, भेड़ की मेंगनियाँ आदि भी था। उनमें से कई विद्यार्थियों को गर्मियों के दौरान या अन्त में होने वाली पहली बारिश (जिसे तेलुगू में 'तुलाकारी' कहा जाता है) में मृदा से आने वाली 'सोंधी ख़ुशबू' की याद आई। अधिकांश विद्यार्थियों के मन में मृदा का सम्बन्ध उपजाऊपन और फ़सल उत्पादन से जुड़ी बातों से था।

(ग) आप मृदा के बारे में क्या जानते हैं? इस ज्ञान को किन अनुभवों ने आकार दिया? ग्रामीण विद्यार्थियों का मृदा से बहुत स्वाभाविक जुड़ाव दिखाई दिया। उनकी समझ और ज्ञान मुख्य रूप से घर पर खेती से जुड़ी गतिविधियों को देखने और उनमें भाग लेने से आया था। उदाहरण के लिए, कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-2027) के अध्याय-11 ('प्रकृति की अमूल्य सम्पदा') में विद्यार्थी पढ़ते हैं कि मृदा के अलग-अलग प्रकार होते हैं। इनमें से कुछ प्रकार की मृदा *"कुछ विशेष प्रकार के पौधों को उगाने तथा कुछ भवनों हेतु ईंट बनाने के लिए अच्छी होती हैं।"*[3] ग्रामीण विद्यार्थी जानते थे कि कौन-सी मृदा स्थानीय रूप से उगाई जाने वाली ख़ास फ़सलों जैसे मूँगफली, टमाटर, अरहर और सेम के लिए उपयुक्त है। वे यह भी बता पा रहे थे कि जलस्रोतों के पास की मृदा और उन पहाड़ियों की मृदा में क्या अन्तर होता है जहाँ वे अपने मवेशियों को चराने ले जाते हैं। वे मृदा के उन प्रकारों की पहचान भी कर सकते थे जिनका उपयोग बर्तन बनाने (दो विद्यार्थी ऐसे गाँव से थे जहाँ बहुत-से कुम्हार रहते थे), घर बनाने, या ईंटें तैयार करने में किया जाता है। कुछ विद्यार्थियों ने यह भी बताया कि उन्होंने मृदा के बारे में अपने माता-पिता, दादा-दादी और परिवार के अन्य सदस्यों से बातचीत में क्या सीखा है। और यह भी कि विद्यालय में उन्होंने मृदा के बारे में मुख्य रूप से प्रयोगों के माध्यम से सीखा है। उनमें से कुछ विद्यार्थी थोड़ी-बहुत बाग़वानी भी करते थे। इसमें विद्यालय की रसोई से निकलने वाले अपशिष्ट जल का उपयोग करके सब्ज़ियाँ उगाना शामिल था। लेकिन फिर भी, यह बात साफ़ थी कि उनके सीखने का बड़ा हिस्सा घर पर मिले निजी और व्यावहारिक अनुभवों से आया था। वास्तव में, मृदा के बारे में उनकी यह समझ कक्षा में होने वाले शिक्षण को बेहतर ढंग से समझने में मदद करती थी।

इसके विपरीत, शहरी समुदायों के विद्यार्थियों ने मृदा के बारे में ज़्यादातर बातें विद्यालय में सीखी थीं। इन विद्यार्थियों में से केवल दो ने बताया कि उन्हें घर से भी मृदा का कुछ परिचय है। इनमें से एक विद्यार्थी ने बताया कि उसके दादा-दादी एक कृषि विश्वविद्यालय के परिसर में रहते हैं। दूसरे ने कहा कि वह उत्तराखण्ड से है, जहाँ उसे घर के परिवेश में मृदा से परिचय का अवसर मिला। मृदा के बारे में उनकी ज़्यादातर जानकारी विद्यालय की विज्ञान और सामाजिक विज्ञान की कक्षाओं से आई थी। इन कक्षाओं में उन्हें मृदा के बारे में

सैद्धान्तिक रूप से सीखने के साथ-साथ व्यावहारिक अनुभव प्राप्त करने के भी कई अवसर मिले। इनमें बाग़वानी करना, फ़ील्ड-वर्क, पेड़ लगाना, पानी रोकने के लिए मेड़ बनाना और विद्यालय भ्रमण के दौरान किसानों से बातचीत करना जैसी गतिविधियाँ शामिल थीं। कई विद्यार्थी मृदा के पारिस्थितिकी तंत्र की अवधारणा और मृदा के विभिन्न प्रकारों, जैसे कि जलोढ़, काली, दोमट और रेतीली मृदा के बारे में जानते थे। कुछ विद्यार्थी मृदा के महत्त्व को पुरज़ोर अभिव्यक्त कर सकते थे। इसमें वे मृदा के कई तरह के पौधों और जीवों को जीवन देने या मृदा के स्वास्थ्य को मनुष्य के स्वास्थ्य से जुड़े होने का सन्दर्भ दे रहे थे। यह विद्यार्थी इस बात को भी पहचानते थे कि किसी क्षेत्र की कृषि-जलवायु परिस्थिति में कुछ ही प्रकार की खेती की जा सकती है। इसके अलावा, वे मृदा की गुणवत्ता पर मानवीय गतिविधियों के प्रभाव की भी बात कर सकते थे। कुछ विद्यार्थी एक ही फ़सल को बार-बार उगाने (monocropping) से मृदा की गुणवत्ता पर पड़ने वाले नकारात्मक प्रभाव की चर्चा भी कर पाए। कुल मिलाकर, उनकी सैद्धान्तिक समझ काफ़ी मज़बूत थी। लेकिन यह स्पष्ट नहीं हो पाया था कि वे इस समझ को अपने रोज़मर्रा के जीवन, जैसे भोजन और अपने ख़ुद के स्वास्थ्य, से कितनी गहराई से जोड़ पाते हैं।

(घ) आप मृदा के बारे में क्या सीखना चाहते हैं? मृदा के बारे में विद्यार्थियों के पूर्व ज्ञान पर हुई चर्चा के दौरान इस विषय के बारे में और अधिक जानने की उनकी इच्छा भी अभिव्यक्त हुई। मृदा के सम्बन्ध में वे क्या सीखना चाहते हैं, इस सन्दर्भ में दोनों विद्यार्थी समूहों के विचारों में काफ़ी समानता देखने को मिली। उदाहरण के लिए, सभी विद्यार्थी खाद्य फ़सलों को उगाने और मृदा की उर्वरता बढ़ाने के टिकाऊ तरीक़ों के बारे में सीखना चाहते थे। अनेक विद्यार्थियों ने एक 'मृदा एटलस' तैयार करने में गहरी रुचि दिखाई जिसमें देश भर में पाई जाने वाली विभिन्न प्रकार की मृदाओं का चित्रात्मक विवरण हो और यह जानकारी भी उपलब्ध हो कि कौन-सी मृदा किन फ़सलों के लिए उपयुक्त है। इसके अतिरिक्त, अनेक विद्यार्थियों के लिए एक और रुचि का क्षेत्र था रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों के उपयोग तथा उनके मृदा पारिस्थितिकी, भूजल भण्डारों और मानव स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों के बारे में जानना। विशेष रूप से, वे यह समझना चाहते थे कि मृदा अपरदन और मृदा क्षरण का मानव समाज पर क्या प्रभाव पड़ता है, तथा इन समस्याओं को कम करने के लिए कौन-कौन-से प्रभावी उपाय अपनाए जा सकते हैं।

शहरी समुदायों के कुछ विद्यार्थियों की कृषि के इतिहास, पारम्परिक फ़सल उत्पादन तरीक़ों और हरित क्रान्ति के प्रभावों के बारे में जानने में रुचि थी। वे बुवाई, जुताई, कटाई आदि से जुड़े त्योहारों, लोकगीतों और लोकनृत्यों के बारे में भी अधिक जानकारी प्राप्त करना चाहते थे। इसके विपरीत, ग्रामीण क्षेत्रों के विद्यार्थी सूक्ष्म-सिंचाई प्रणालियों, और ऐसी फ़सलों के बारे में अधिक जानने के लिए उत्सुक थे जिनका उपयोग मनुष्य और पशु, दोनों के लिए हो सके। इसका एक कारण यह हो सकता है कि वे सूखा-सम्भावित अर्ध-शुष्क क्षेत्र में रहते थे, और उन्हें लगातार पानी की कमी का सामना करना पड़ता था। उनकी विशेष रुचि का एक अन्य क्षेत्र निर्माण कार्यों और मृदा के बर्तनों (कुम्हारकारी) में उपयोग होने वाली विभिन्न प्रकार की मृदाओं के बारे में जानना था। हालाँकि इनमें से अनेक विद्यार्थी स्वयं स्थानीय फ़सल त्योहार मनाते थे, फिर भी वे उनके बारे में और अधिक जानने के लिए उतने ही उत्सुक थे जितने शहरी समुदाय के विद्यार्थी। इसका मुख्य कारण यह था कि इन परम्पराओं और सांस्कृतिक प्रथाओं में से कई उनके अपने समुदायों में तेज़ी से लुप्त होती जा रही हैं।

चलते-चलते

विद्यार्थियों के साथ यह बातचीत मेरे लिए सीखने का एक समृद्ध और शिक्षाप्रद अनुभव साबित हुई। जिस उत्साह और

बॉक्स-1 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

विद्यार्थियों के साथ इस तरह की चर्चाएँ और जिन शैक्षणिक दृष्टिकोणों को यह इंगित करती हैं, निम्नलिखित को पूरा करने में मददगार हो सकती हैं :

(क) मिडिल स्टेज विज्ञान के लिए 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 सकता है (C-3.3) : *"सजीवों और उनके पर्यावरण के बीच एक-दूसरे पर निर्भरता और प्रतिक्रिया के सम्बन्धों के पैटर्न का विश्लेषण करना।"*[1]

(ख) अधिगम प्रतिफल :

- कक्षा-7 विज्ञान : [विद्यार्थी] पर्यावरण की रक्षा के लिए प्रयास करते हैं। उदाहरण के लिए, मृदा के क्षरण को रोकने के लिए पेड़ लगाना; प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक उपयोग के परिणामों के प्रति लोगों को संवेदनशील बनाना आदि।
- 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 करते हैं।[4]

चित्र-1: विद्यार्थियों की वैचारिक सीख को अनुभव से जोड़ने के लिए हैंड्स-ऑन गतिविधियों का उपयोग किया जा सकता है। बाग़वानी करने या सब्ज़ियाँ उगाने जैसी गतिविधियों में विद्यार्थियों को शामिल करने से उनमें श्रम के प्रति सम्मान और खेती को एक महत्त्वपूर्ण जीवन यापन के साधन के रूप में समझने की भावना विकसित होती है।

Credits: Santosh Kumar. License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

आत्मविश्वास के साथ उन्होंने अपने विचार व्यक्त किए, उसने मेरे दिल को छू लिया। उनके जवाबों ने सन्दर्भ के महत्त्व को रेखांकित किया। इससे न केवल मृदा से विद्यार्थियों के परिचय में अन्तर सामने आए, बल्कि यह भी पता चला कि वे विद्यालय में सीखी गई बातों को अपने दैनिक जीवन से किस प्रकार जोड़ते हैं (**गतिविधि शीट** देखें)। इस संवाद ने मुझे इस पर पुनर्विचार करने के लिए मजबूर किया कि पाठ्यपुस्तकों में सामान्यतः मृदा को किस प्रकार प्रस्तुत किया जाता है। प्रायः मृदा को केवल पारिस्थितिकी तंत्र के एक अजैविक घटक के रूप में दर्शाया जाता है जो खाद्य फ़सलों के उत्पादन में सहायक होता है। हालाँकि, शहरी और ग्रामीण, दोनों समुदायों के विद्यार्थियों के साथ हुई चर्चा से यह स्पष्ट हुआ कि वे मृदा को एक अनेक गुणों वाले, जीवन्त और जीवन को आधार प्रदान करने वाले बहुआयामी तंत्र के रूप में देखते हैं (**बॉक्स-1** देखें)। विद्यार्थियों ने मृदा के विभिन्न पहलुओं, विशेषकर पारम्परिक और सामुदायिक प्रथाओं से जुड़े विषयों के बारे में जानने में भी गहरी रुचि व्यक्त की। इससे यह संकेत मिलता है कि कक्षा में मृदा पर लिए गए दृष्टिकोण के दायरे को और ज़्यादा व्यापक बनाने की आवश्यकता है, न केवल इस दृष्टि से कि क्या पढ़ाया जाए, बल्कि इस दृष्टि से भी कि उसे किस तरह से पढ़ाया जाए।

मैंने इस संवाद का उपयोग अपने कक्षा शिक्षण की योजना बनाने में जिस तरह से किया उसके आधार पर, शिक्षकों के लिए कुछ सुझाव इस प्रकार हैं : परिभाषाओं से शुरुआत करने की बजाय विद्यार्थियों को प्रोत्साहित किया जा सकता है कि वे अलग-अलग भाषाओं में मृदा/मिट्टी, कीचड़ और धरती से सम्बन्धित स्थानीय कविताओं और गीतों को खोजें और फिर उन्हें कक्षा में साझा करें। खोजने में वे अपने परिवार या समुदाय के बुज़ुर्गों की मदद ले सकते हैं। शिक्षक विद्यार्थियों से यह सवाल भी पूछ सकते हैं, *"आपका भोजन कहाँ से आता है?"* और विद्यार्थियों के साथ मिलकर वे बीज, मृदा, खाद अथवा कम्पोस्ट या खेत से लेकर खाने की थाली तक भोजन की यात्रा के क्रम का पता लगा सकते हैं। निकटवर्ती खेतों की यात्राएँ विद्यार्थियों को किसानों से बातचीत करने और मृदा के बारे में उनके व्यावहारिक अनुभवों से सीखने का अवसर प्रदान कर सकती हैं। इसी प्रकार, मृदा परीक्षण प्रयोगशालाओं का भ्रमण या वहाँ के तकनीशियनों या वैज्ञानिकों को विद्यालय में बुलाना विद्यार्थियों को यह समझने में सहायता कर सकता है कि वैज्ञानिक तकनीकें व्यावहारिक ज्ञान को किस प्रकार सशक्त बनाती हैं। इसके बाद विद्यार्थियों की समझ को सब्ज़ियों की खेती, बाग़वानी, कुम्हारकारी तथा कम्पोस्ट बनाने जैसी हैंड्स-ऑन गतिविधियों के माध्यम से और अधिक मजबूत किया जा सकता है (**चित्र-1** देखें)। ऐसी गतिविधियाँ न केवल कक्षा अधिगम को अधिक रोचक, जीवन्त और सहभागितापूर्ण बनाती हैं, बल्कि विद्यार्थियों में श्रम के प्रति सम्मान तथा खेती को एक महत्त्वपूर्ण जीवन पद्धति के रूप में देखने की भावना भी विकसित करती हैं। विद्यार्थियों की इन्द्रियों को सशक्त रूप से इस्तेमाल करने वाली ये गतिविधियाँ विज्ञान और सामाजिक विज्ञान के पाठ्यक्रम में शामिल सैद्धान्तिक अवधारणाओं को बेहतर ढंग से समझने में भी सहायता करती हैं। इस पूरे अनुभव ने मुझे मृदा के साथ हमारे सम्बन्ध पर गम्भीरता से पुनर्विचार करने के लिए प्रेरित किया, और एक बार फिर यह याद दिलाया कि शिक्षक केवल पढ़ाने वाला ही नहीं, बल्कि एक निरन्तर सीखने वाला भी होता है।

मुख्य बिन्दु

- विद्यार्थी मृदा से जुड़े विविध अनुभवों (संवेदी, सांस्कृतिक तथा आजीविका सम्बन्धी) के साथ कक्षा में आते हैं। खुली बातचीत उनके पूर्व ज्ञान और अनुभवों को कक्षा में सामने लाने का प्रभावी माध्यम बन सकती है।
- विद्यार्थियों का मृदा सम्बन्धी ज्ञान केवल विषयवस्तु के स्तर पर ही अलग-अलग नहीं होता, बल्कि इस बात में भी अलग हो सकता है कि यह ज्ञान उसके अपने जीवन के अनुभवों से आया है, अथवा औपचारिक शिक्षण से। इस विविधता को पहचानना शिक्षकों को विद्यार्थियों की अधिगम आवश्यकताओं पर बेहतर ढंग से कार्य करने में सहायता करता है।
- खेती, बाग़वानी और कम्पोस्ट निर्माण जैसी गतिविधियाँ, साथ ही किसानों और मृदा तकनीशियनों के साथ बातचीत, विद्यार्थियों को मृदा के विभिन्न आयामों के साथ जुड़ने का अवसर प्रदान करते हैं। इन गतिविधियों को केवल पूरक न मानें तो ये गतिविधियाँ शिक्षकों को अनुभवजन्य ज्ञान और सैद्धान्तिक समझ के बीच मज़बूत सम्बन्ध स्थापित करने में सहायक हो सकती हैं।

आभार : लेखक अपनी मित्र और पूर्व सहकर्मी राधा गोपालन के प्रति हार्दिक आभार व्यक्त करते हैं जिनके मार्गदर्शन और सहयोग के बिना इस लेख का लेखन सम्भव नहीं हो पाता।

टिप्पणियाँ :

(क) Credits for the image (Working with soil) used in the background of the article title: Santosh Kumar. License: CC BY-NC-ND 4.0 InternationalDeed.

(ख)इस लेख में एक कक्षा संसाधन शामिल है : **गतिविधि शीट : अपनी इन्द्रियों से मृदा को समझना।**

(ग) यह लेख पहली बार 'आई वंडर…' के अगस्त, 2018 अंक (पृष्ठ 54-57) में प्रकाशित हुआ था। इसका मूल संस्करण https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/4907/ पर उपलब्ध है। इस अंक में प्रकाशित संस्करण को चित्रा रवि द्वारा संशोधित किया गया है ताकि इसमें एनसीएफ़-एसई (2023) और मिडिल स्टेज की विज्ञान पाठ्यचर्या से प्रत्यक्ष सम्बन्धों को शामिल किया जा सके।

(घ) For more details on Santosh Kumar's approach to teaching soil, see this video: Azim Premji University (2024). 'i wonder… webinar: Soil in the Science Classroom'. YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=gnTDGaWWcJg&t=11s. Accessed on March 30, 2026.

(ड) लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

References :

1. 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.
2. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। 'अध्याय-13 : हमारा आवास : पृथ्वी, एक अद्वितीय जीवनदायी ग्रह'। जिज्ञासा, कक्षा-8 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 210–228. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hhcu1=13-13.
3. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। 'अध्याय-11 : प्रकृति की अमूल्य सम्पदा'। जिज्ञासा, कक्षा-6 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 201-224. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fhcu1=11-12.
4. 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.

सन्तोष कुमार बेंगलूरु के 'द वैली' स्कूल में माध्यमिक स्तर के विद्यार्थियों को पर्यावरण अध्ययन और भूमि संरक्षण (Land Care) पढ़ाते हैं। वे ऐसी कृषि पद्धतियों के प्रति विशेष रुचि रखते हैं जो मृदा और प्राकृतिक परिदृश्यों के पुनर्जीवन में सहायक हों। विद्यार्थियों के साथ मिलकर भूमि की देखभाल और संरक्षण सम्बन्धी कार्य करने में उनकी विशेष रुचि है। उनसे gowdasantosh@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : रोशन ख़ान **पुनरीक्षण :** प्रतिका गुप्ता **कॉपी-एडिटर :** अतुल अग्रवाल

अनुभव

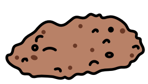
गतिविधि शीट : अपनी इन्द्रियों से मृदा को समझना

Azim Premji University

उद्देश्य :

अपनी इन्द्रियों के ज़रिए मृदा पर खोज-बीन करना तथा उससे जुड़े अपने अनुभवों और समझ पर मनन करना।

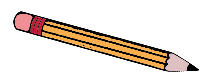
आवश्यक सामग्री :



मृदा का छोटा नमूना

थोड़ा-सा पानी

नोटबुक या काग़ज़

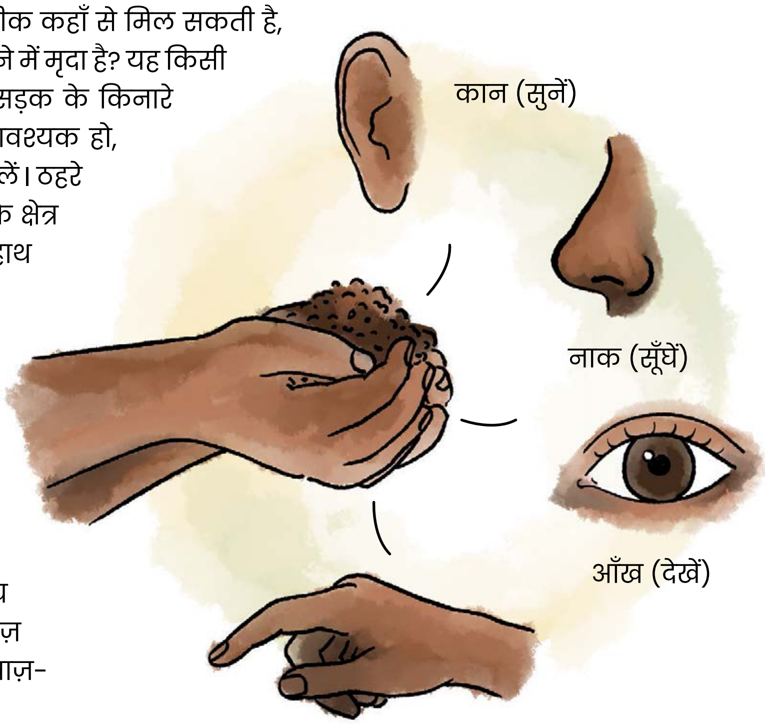


पेंसिल या पेन

क्या करना है?

1) **सोचें :** जब आप 'मृदा' शब्द सुनते हैं तो आपके मन में क्या ख़्याल आता है? आप एक या कुछ शब्द या वाक्य लिख सकते हैं, या चित्र बना सकते हैं।

2) **खोजें :** आपको ऐसी मृदा सबसे नज़दीक कहाँ से मिल सकती है, जो आपकी सोच के अनुसार सही मायने में मृदा है? यह किसी बग़ीचे, विद्यालय के मैदान, खेत या सड़क के किनारे जैसी जगहों से हो सकती है। जहाँ आवश्यक हो, नमूना लेने से पहले अनुमति अवश्य लें। ठहरे हुए पानी या रसायनों के आस-पास के क्षेत्र से बचें। मृदा को छूने के बाद अपने हाथ अच्छी तरह धोएँ।



3) **देखें :** मृदा के नमूने का रंग और बनावट को ध्यान से देखें। क्या यह पूरी तरह एक जैसी दिखाई देती है? क्या इसमें अन्य पदार्थ भी मिले हुए हैं? आप उनमें से कितनों को पहचान सकते हैं?

4) **सुनें :** मृदा को अपनी उँगलियों के बीच रगड़ें या दबाएँ। क्या इससे कोई आवाज़ आती है (जैसे खुरदुरी, मुलायम या आवाज़-रहित)?

5) **छूकर देखें :** मृदा को छूकर बताएँ कि यह कैसी महसूस होती है - सूखी, खुरदुरी, चिकनी, चिपचिपी या दानेदार? क्या यह आपके हाथ की तुलना में अधिक ठण्डी या गर्म महसूस होती है? मृदा के नमूने पर पानी की कुछ बूँदें छिड़कें। ऐसा करने पर मृदा में क्या परिवर्तन दिखाई देता है? क्या वह चिपचिपी हो जाती है? क्या उसे कोई आकार दिया जा सकता है?

6) **सूँघें :** मृदा के नमूने की गन्ध आपको किस चीज़ की याद दिलाती है? उदाहरण के लिए, क्या इसकी गन्ध बारिश के बाद की भीगी मृदा, अभी-अभी खोदी गई बग़ीचे की मृदा, आग में तपाए जाने से पहले के मृदा के बर्तन, कमरे में छोड़े गए किसी गीले कपड़े, या किसी अन्य चीज़ जैसी लगती है?

अवलोकन करें और उन्हें दर्ज करें :

जब मैं 'मृदा' को सुनता हूँ, मन में यह ख़्याल आता है :	
मैंने मृदा यहाँ से ली है :	
मृदा ऐसी दिखी :	
मृदा छूने में ऐसी लगी :	
मृदा से ऐसी आवाज़ आई :	
मृदा की गन्ध लगी :	
मृदा ने मुझे यह याद दिलाया :	

ज़रा सोचें :

प्र.-1 : आपने पहले मृदा कहाँ देखी या उसका उपयोग किया है (घर में, अपने आस-पास, खेत में, बग़ीचे में, खेल के मैदान में आदि)?

प्र.-2 : अपने अनुभव से आप मृदा के बारे में क्या जानते हैं? जहाँ आप रहते हैं, वह जगह मृदा के बारे में आपकी समझ को किस तरह प्रभावित कर सकती है?

प्र.-3 : आपने पाठ्यपुस्तकों से मृदा के बारे में क्या सीखा है? यह आपके अनुभवों से किस प्रकार जुड़ा हुआ है?

प्र.-4 : क्या लिए गए नमूने पर आपके अवलोकन, जो आप मृदा के बारे में पहले से जानते थे या जो आपने सीखा, उससे मेल खाते हैं? क्या किसी बात ने आपको आश्चर्यचकित किया?

प्र.-5 : क्या आपने इस नमूने से अलग प्रकार की मृदा देखी है? यदि हाँ, तो कहाँ? वह मृदा इससे कैसे अलग थी?

चर्चा करें :

प्र.-1 : आपके द्वारा इकट्ठा किया गया मृदा का नमूना आपके सहपाठियों के मृदा के नमूने से कैसे समान है या उससे कैसे अलग है?

प्र.-2 : मृदा के बारे में आप अपने और सहपाठियों के अनुभवों में क्या समानता और क्या अन्तर देखते हैं?

प्र.-3 : मृदा के बारे में आपके मन में कौन-से प्रश्न हैं? आप इसके बारे में और क्या सीखना चाहते हैं?

विस्तार करें :

(1) घर या अपने समुदाय के किसी व्यक्ति से मृदा के साथ उनके सम्बन्ध के बारे में बातचीत करें। प्राप्त जानकारी नीचे दर्ज करें :

आपने किससे बात की और क्यों? वे मृदा से जुड़ा क्या काम करते हैं?	
दैनिक जीवन में मृदा के उपयोग या उससे जुड़े उनके अनुभव को समझने के लिए आपने उनसे कौन-से प्रश्न पूछे?	
वे मृदा के बारे में क्या जानते हैं?	
उन्होंने मृदा के बारे में यह सब कैसे सीखा?	
मृदा से जुड़ी उनकी कोई ख़ास याद क्या है?	

(2) इस चर्चा से आपने नया क्या सीखा जो आप पहले से नहीं जानते थे? यह किस प्रकार आपकी विज्ञान की पाठ्यपुस्तक में पढ़ी गई बातों से मिलता-जुलता है या उनसे अलग है?

आभार : रचनाकार इस संसाधन के सम्बन्ध में अपने सुझाव देने के लिए सुशील जोशी और अमोल आनन्दराव काटे का आभार व्यक्त करती हैं।

i wonder...
Rediscovering school science

रचनाकार :
चित्रा रवि अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु में कार्यरत हैं। उनसे chitra .ravi@apu.edu.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।
अनुवाद : रोशन ख़ान **पुनरीक्षण :** प्रतिका गुप्ता **कॉपी-एडिटर :** अतुल अग्रवाल

कक्षा में पौधों की वृद्धि और उसका अवलोकन

हरीश नौटियाल

कृषक परिवारों के विद्यार्थी अकसर बीजों से पौधे बनने तक से परिचित होते हैं। जब वे कक्षा में इस प्रक्रिया को करते हैं तो वे क्या अवलोकन करते हैं, क्या समझते हैं और क्या प्रश्न करते हैं?

प्रिपरेटरी स्टेज के पर्यावरण अध्ययन पाठ्यक्रम में पौधों की वृद्धि एक महत्त्वपूर्ण विषय है। मैंने कक्षा-3 से 5 तक के विद्यार्थियों को यह विषय एक ऐसी गतिविधि के माध्यम से पढ़ाने का निर्णय किया, जिसमें वे समय के साथ पौधों में हो रही वृद्धि का अवलोकन कर सकें। मैंने यह तरीक़ा इसलिए चुना क्योंकि इस स्तर पर ख़ुद करके देखना विद्यार्थियों में रुचि जगाने और उन्हें जोड़े रखने का एक प्रभावी और जीवन्त तरीक़ा हो सकता है। इससे विद्यार्थियों को इस प्रक्रिया के अवलोकन के साथ-साथ आपस में चर्चा करने का अवसर भी मिलेगा।

पौधों की वृद्धि का अवलोकन

चूँकि मेरे कई विद्यार्थी कृषक परिवारों से थे, इसलिए मैंने कक्षा की शुरुआत ऐसी चर्चा से की जिससे यह पता लगाया जा सके कि वे अपने दैनिक अनुभव से पौधों की वृद्धि के बारे में क्या और कितना जानते हैं। विद्यार्थियों को यह पता था कि पौधों को वृद्धि के लिए पानी, मिट्टी और सूर्य के प्रकाश की आवश्यकता होती है। वे बता पाए कि विभिन्न प्रकार के स्थानीय बीज कैसे दिखते हैं और उन्हें वर्ष के किस समय बोया जाता है। मैंने उन्हें कक्षा में विभिन्न प्रकार के स्थानीय बीज लेकर आने के लिए कहा, लेकिन एक शर्त के साथ : बीज ऐसे पौधों के होने चाहिए जिनकी वृद्धि के साथ होने वाले परिवर्तन लगभग 10-15 दिनों के भीतर दिखाई देने लगते हों।

चित्र-1 : बीजों को बोने से पहले पानी में भिगोना। विद्यार्थियों ने देखा कि भीगे हुए बीज फूल जाते हैं और बिना भीगे बीजों की तुलना में जल्दी अंकुरित होते हैं।

Credits: Harish Nautiyal. License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

कक्षा-5 की पर्यावरण अध्ययन पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2024-2025) के अध्याय-5 (‘बीज, बीज, बीज’) में विद्यार्थियों से यह प्रश्न पूछा गया है : *“क्या कुछ पौधे बिना बीज के भी उगते हैं?”*[1] मेरे विद्यार्थी सोचते थे कि ऐसा होना सम्भव नहीं है। उनका मानना था कि सभी पौधे बीज से उगते हैं। मैंने सुझाव दिया कि हम पुदीना और गुलाब के पौधों की टहनियों को काटकर लगाएँ और उनमें होने वाले बदलावों का अवलोकन करें।

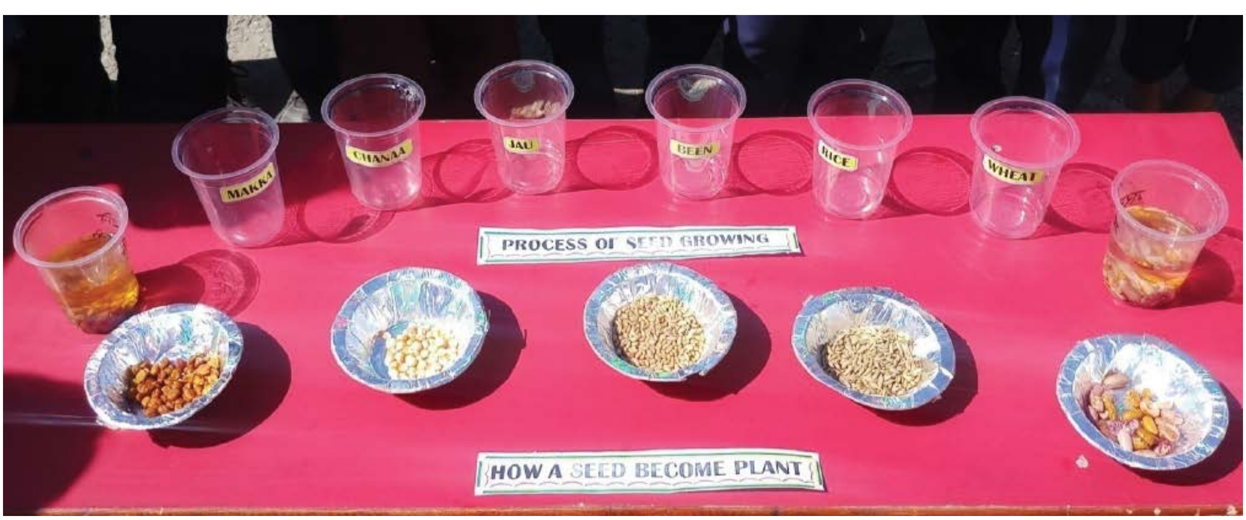
विद्यार्थियों ने गेहूँ, चावल, सेम, मक्का, राजमा और चना जैसे पौधों के बीज एकत्र किए। कक्षा-5 की पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2024-2025) के अध्याय-5 में विद्यार्थी सीखते हैं कि, *“बीजों को अंकुरित होने में लगने वाला समय मौसम के तापमान और आर्द्रता के अनुसार बदल सकता है।”*[1]

जब हम इस गतिविधि को कर रहे थे तब हमारे इलाक़े में मौसम काफ़ी ठण्डा था। चूँकि इससे अंकुरण की प्रक्रिया धीमी हो सकती थी, इसलिए हमने कुछ बीजों को ठण्डे पानी में और कुछ को गर्म पानी में भिगोने का निर्णय लिया। कक्षा-4 की पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2024-2025) के अध्याय-19 (‘जड़ों का जाल’) में निम्नलिखित गतिविधि सुझाई गई है : *“कुछ बीजों (5-6) को रात भर पानी से भरे कटोरे में भिगोएँ... क्या आपने बीजों से अंकुर फूटते देखे?... भिगोने के बाद बीजों में आपने क्या फ़र्क देखा? सूखे बीजों से तुलना करें और लिखें।”* [2]

विद्यार्थियों ने देखा कि बिना भीगे बीजों की तुलना में भीगे हुए बीज आकार में फूल जाते हैं और नरम लगते हैं (**चित्र-1** देखें)।

कुछ बीजों का बाहरी आवरण थोड़ा ढीला और अधिक झुर्रीदार हो जाता है। कुछ ही दिनों में, भीगे हुए बीज अंकुरित होने लगे। गर्म पानी में भीगे हुए बीज ठण्डे पानी में भीगे हुए बीजों की तुलना में तेज़ी से अंकुरित हुए।

कक्षा-5 की पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2024-2025) के अध्याय-5 में, विद्यार्थियों को *“मिट्टी के गमले या चौड़े मुँह वाले टिन के डिब्बे”* में बीज बोने और अवलोकन करने के लिए कहा गया है : *“पौधे को मिट्टी से बाहर आने में कितना समय लगा?... क्या हर दिन पौधे में से नया पत्ता या पत्ते निकले? क्या पौधे के तने में भी कुछ बदलाव आया?”*[1] हमने बीजों और टहनियों की कटिंग को डिस्पोज़ेबल प्लास्टिक के कपों में लगाना तय किया,



चित्र-2 : पारदर्शी प्लास्टिक के कपों में बीज बोना। विद्यार्थियों ने प्रत्येक कप पर लेबल लगाया, उसके तल में एक छोटा-सा छेद किया, कप को बगीचे की मिट्टी से भरा और उसमें एक ही प्रकार के कुछ बीज बो दिए।

Credits: Harish Nautiyal. License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

क्योंकि ये कप पारदर्शी होते हैं, इसलिए हम मिट्टी की सतह के नीचे जड़ों की वृद्धि देख सकेंगे। ये कप आसानी से उपलब्ध भी हैं और सस्ते भी हैं। विद्यार्थियों ने प्रत्येक कप पर पौधे का नाम लिखकर एक लेबल लगाया, फिर उन्होंने प्रत्येक कप के पेंदे में एक छोटा-सा छेद किया और कप में बगीचे की उपजाऊ मिट्टी भर दी।

कुछ कपों में टहनी का एक टुकड़ा मिट्टी में लगा दिया गया था। अन्य कपों में, एक ही प्रकार के 2-3 बीज मिट्टी में बो दिए गए थे (**चित्र-2** देखें)। सभी कपों को ऐसी जगह रखा गया जहाँ पौधों को वृद्धि के लिए पर्याप्त धूप मिलती थी। अगले 15-20 दिनों तक हमने प्रतिदिन कपों का अवलोकन किया। विद्यार्थियों ने देखा कि 4-5 दिनों के भीतर ही कप के किनारों पर जड़ें दिखाई देने लगीं। ये पतली, सफ़ेद, रेशे जैसी संरचनाएँ नीचे की ओर मिट्टी में बढ़ती हुई दिखाई दे रही थीं। कक्षा-4 की पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2024-2025) का अध्याय-19 विद्यार्थियों को रुई में पौधे उगाने और निम्नलिखित अवलोकन करने को कहता है : *“जड़ किस तरफ उगी? तना किस तरफ उगा? जड़ों का रंग क्या है? क्या तुम्हें जड़ों पर बाल दिखाई दे रहे हैं? इन पौधों को रुई से अलग करने की कोशिश करो। क्या अलग कर पाए? क्यों? तुमने देखा कि जड़ों ने रुई को जकड़ा हुआ था। तुम क्या सोचते हो, क्या इसी तरह से जड़ें मिट्टी को जकड़े रहती हैं?”*[2] हमने कुछ कपों को काटकर उनकी जड़ों के चारों ओर की मिट्टी सावधानीपूर्वक हटा दी। ऐसा करने से विद्यार्थियों को यह देखने का अवसर मिला कि जड़ें मिट्टी के भीतर कैसे बढ़ीं और फैली हुई थीं। इस गतिविधि से विद्यार्थियों को ख़ुद यह अवलोकन करने का मौक़ा मिला कि जड़ें मिट्टी को कैसे थामे रखती हैं। 6-7 दिनों के भीतर ही मिट्टी के ऊपर छोटे-छोटे हरे अंकुर निकलने लगे।

कुछ ही दिन पहले सूखे और बेजान रहे बीजों से अंकुर निकलते देख विद्यार्थी उत्साहित थे। इस समय, हमने चावल और सेम के अंकुरों की भौतिक विशेषताओं की तुलना की। विद्यार्थी यह देख पाए कि कैसे सेम के अंकुरों में दो मोटे, गूदेदार बीजपत्र दिख रहे थे, जबकि चावल के अंकुर में एक पतला, तने जैसा पत्ता था। मैंने इस स्पष्ट रूप से दिखाई देने वाली विशेषता का उपयोग विद्यार्थियों को एकबीजपत्री और द्विबीजपत्री के बीच अन्तर समझाने के लिए किया। कक्षा-4 की पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक (पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-3 (‘प्रकृति की पाठशाला’) में इस अवधारणा का संक्षिप्त उल्लेख किया गया है, जब विद्यार्थियों को पत्तियों के विभिन्न रंगों, बनावटों और आकृतियों का अवलोकन करने के लिए कहा जाता है : *“...क्या आपने देखा कि पत्तियों पर रेखाएँ भी अलग-अलग प्रकार की होती हैं? इन रेखाओं को शिरा कहा जाता है।”*[3] इसके बाद दो अलग-अलग प्रकार की

चित्र-3 : विभिन्न पौधों की पत्तियों के आकार और आकृति में अन्तर का अवलोकन। (क) गेहूँ, (ख) मक्का, (ग) बीन और (घ) पुदीना।
Credits: Harish Nautiyal. License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

बॉक्स-1 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

यह गतिविधि और सम्बन्धित चर्चाएँ शिक्षकों को निम्नलिखित लक्ष्यों को पूरा करने में मदद कर सकती हैं :

क) प्रिपरेटरी स्टेज पर्यावरण अध्ययन के लिए पाठ्यचर्या लक्ष्य :

- **CG-1 :** [विद्यार्थी] अपने परिवेश में प्राकृतिक और सामाजिक-सांस्कृतिक वातावरण के बारे में खोज-बीन करते हैं और उससे जुड़ते हैं। विशेष रूप से, इससे विद्यार्थियों को निम्नलिखित दक्षता विकसित करने में मदद मिलती है (C-1.2) : *"अपने परिवेश के पर्यावरण में देखे गए सरल पैटर्न के बारे में प्रश्न पूछना और अनुमान लगाना।"*
- **CG-4 :** [विद्यार्थी] सामाजिक और प्राकृतिक वातावरण के प्रति संवेदनशीलता विकसित करते हैं। विशेष रूप से यह विद्यार्थियों को निम्नलिखित दक्षताएँ विकसित करने में मदद कर सकती हैं (C-4.1) : *"अपने निकटतम परिवेश के पौधों... में विविधता (आकार, ध्वनियाँ, खान-पान की आदतें, वृद्धि, प्राकृतिक आवास) का अवलोकन करना और उसका वर्णन करना।"* [6]

ख) प्रिपरेटरी स्टेज पर्यावरण अध्ययन के विद्यार्थियों के लिए अधिगम के प्रतिफल :

- विभिन्न घटनाओं का अवलोकन करना और अनुभव साझा करना, जैसे कि बीज कैसे अंकुरित होते हैं और जड़ व तने किस दिशा में बढ़ते हैं; एवं इन्हें पता लगाने के लिए सरल प्रयोग और गतिविधियाँ करना।
- विभिन्न बीजों के गुणों/ विशेषताओं को पता करने के लिए गतिविधियाँ और सरल प्रयोग करना।[7]

पत्तियों के चित्र दिखाए गए हैं जिनमें क्रमशः समान्तर और जालीदार शिराएँ दिखाई गई हैं।[3] प्रिपरेटरी स्टेज में विद्यार्थियों के ये अवलोकन आगे की कक्षाओं में इन विषय-वस्तुओं की अधिक औपचारिक समझ की नींव रख सकते हैं। उदाहरण के लिए, कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-2027) के अध्याय-2 ('सजीव जगत में विविधता') में एकबीजपत्री और द्विबीजपत्री के बीच अन्तर को अधिक विस्तार से दिया गया है।

"आप देखेंगे कि चने के बीज अपने बीज आवरण के अन्दर दो भागों में विभक्त होते हैं। प्रत्येक भाग को बीजपत्र कहा जाता है, जिन पौधों के बीजों में दो बीजपत्र होते हैं, उन्हें द्विबीजपत्री कहा जाता है। मक्का के बीज में एक पतला बीजपत्र होता है। ऐसे बीज वाले पौधों को एकबीजपत्री कहा जाता है।"[4] इसी अध्याय में विद्यार्थियों को पौधों की इन दो श्रेणियों की अन्य विशेषताओं का अवलोकन करने के लिए भी कहा गया है : *"आप पौधों में पत्ती के शिरा-विन्यास, जड़ों के प्रकार और बीजों में बीजपत्रों की संख्या में परस्पर क्या सम्बन्ध देखते हैं? द्विबीजपत्री पौधों में जालिकारूपी शिरा-विन्यास और मूसला जड़तंत्र होता है जबकि एकबीजपत्री पौधों में समान्तर शिरा-विन्यास और झकड़ा जड़तंत्र होता है।"*[4] अगले कुछ दिनों में, विद्यार्थियों ने विभिन्न प्रकार के पौधों के अंकुरों को बढ़ते हुए देखा। उन्होंने पौधों की इन विभिन्न श्रेणियों की वास्तविक पत्तियों के आकार और आकृति में अन्तर देखा और उन्हें दर्ज किया (**चित्र-3** देखें)। जैसे-जैसे विद्यार्थियों ने इन परिवर्तनों का अवलोकन किया, चर्चा बीजों के अंकुरण से हटकर पौधों की वृद्धि और विकास के व्यापक प्रश्न की ओर बढ़ने लगी। विद्यार्थियों ने देखा था कि क़लम से भी नए पौधे उग सकते हैं। मैंने इस अवलोकन का उपयोग उन्हें यह समझाने के लिए किया कि पौधे विभिन्न तरीक़ों से उगाए जा सकते हैं। इस बारे में कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2024-2025) के अध्याय-8 ('पादप में जनन') में विस्तार से बताया गया है, जहाँ विद्यार्थियों से यह अपेक्षा की जाती है कि वे कायिक प्रवर्धन को उस प्रक्रिया के रूप में जानें जिसमें *"जड़ों, क़लम/तनों, पत्तियों और कलियों से नए पौधे उगते हैं।"*[2] लेकिन इस स्तर पर, मैंने विद्यार्थियों का ध्यान यह पहचानने पर केन्द्रित किया कि परिचित पौधे, जैसे कि पुदीना और गुलाब, बीजों के अलावा पौधे के अन्य भागों से भी उगाए जा सकते हैं।

चलते-चलते

चूँकि मेरे कई विद्यार्थी कृषक पृष्ठभूमि से थे, इसलिए वे पौधों की वृद्धि के कई पहलुओं से परिचित थे। उदाहरण के लिए, वे जानते थे कि बीज से नए पौधे उगते हैं। लेकिन इस गतिविधि ने उन्हें पौधों में वृद्धि के क्रम को देखने का अवसर दिया कि पहले जड़ें निकलती हैं, फिर तने और उसके बाद पत्तियाँ। वे जानते थे कि बीजों को बोने से पहले अकसर भिगोया जाता है, लेकिन अब वे समझ पाए कि भिगोने से अंकुरण में किस प्रकार तेज़ी आती है। उन्होंने मान लिया था कि नए पौधे केवल बीजों से ही उगते हैं। लेकिन वे अब देख चुके थे कि कुछ पौधे कायिक भागों (जैसे कि क़लम लगाने) से भी उगते हैं। पारदर्शी कपों का उपयोग करके विद्यार्थियों को उन परिवर्तनों को देखने का अवसर मिला जो अकसर उन्हें दिख नहीं पाते थे। उदाहरण के लिए, वे देख पाए कि जड़ें कैसे नीचे की ओर बढ़ती हैं और मिट्टी में फैलती हैं। वे पौधों की वृद्धि में कुछ पैटर्न भी पहचान पाए। उदाहरण के लिए, उन्होंने देखा कि सभी बीज अंकुरित नहीं होते, विभिन्न प्रकार के बीजों की

वृद्धि दर अलग-अलग होती है और विभिन्न पौधों की पत्तियों में कई प्रकार की भिन्नताएँ हो सकती हैं (**बॉक्स-1** देखें)। इन अवलोकनों से विद्यार्थियों को अपने आस-पास के परिचित पौधों को अधिक ध्यानपूर्वक देखने और उनके बारे में नए प्रश्न पूछने की प्रेरणा मिली। उदाहरण के लिए :

- केले में बीज क्यों नहीं होते? ये पौधे कैसे उगते हैं?
- क्या पौधों की वृद्धि के लिए मिट्टी हमेशा आवश्यक होती है?
- क्या पौधे केवल पानी में भी उग सकते हैं?
- जंगलों में पौधे कौन उगाता है और उनकी देखभाल कौन करता है?
- जंगल के पौधे पोषक तत्व कैसे प्राप्त करते हैं?
- विभिन्न पौधों की पत्तियाँ आकार में अलग क्यों होती हैं?
- ऐसा क्यों है कि हमारे खेतों में केवल कुछ ही प्रकार के पौधे उगते हैं?

विद्यार्थियों के लिए, कक्षा में पौधों की वृद्धि का अवलोकन करने से इस घटना से सम्बन्धित अवधारणाएँ पाठ्यपुस्तक में पढ़ने की तुलना में अधिक अर्थपूर्ण हो गईं। इस गतिविधि ने उन्हें अपने आस-पास से प्राप्त ज्ञान को कक्षा में सीखे जा रहे ज्ञान से जोड़ने और दोनों के बारे में नए प्रश्न पूछने के अवसर भी प्रदान किए।

मुख्य बिन्दु

- कृषक पृष्ठभूमि वाले विद्यार्थी शायद पहले से ही जानते होंगे कि बीज से नए पौधे विकसित होते हैं। कक्षा में पौधों की वृद्धि का अवलोकन करने से उन्हें यह समझने में मदद मिल सकती है कि यह प्रक्रिया कैसे और किस क्रम में सम्पन्न होती है।
- ऐसे विद्यार्थी स्थानीय बीजों से परिचित हो सकते हैं, उन्हें बोने से पहले भिगोने की प्रक्रिया से परिचित हो सकते हैं और यह भी जानते होंगे कि उन्हें बोने का सबसे अच्छा समय कब होता है। इन पहलुओं से सम्बन्धित कक्षा गतिविधियाँ विद्यार्थियों को इन बीजों का अधिक बारीकी से अध्ययन करने और यह समझने में मदद कर सकती हैं कि तापमान और नमी जैसी स्थितियाँ पौधों की वृद्धि को कैसे प्रभावित कर सकती हैं।
- इस अभ्यास के लिए विभिन्न प्रकार के पौधों का उनके बीजों के साथ-साथ कायिक भागों (जैसे कि टहनियों) से भी उगने की क्षमता के आधार पर चयन करने से विद्यार्थियों को यह समझने या देखने में मदद मिलती है कि पौधे कई तरीक़ों से प्रजनन कर सकते हैं। इससे विद्यार्थी अपने आस-पास के विभिन्न पौधों के प्रजनन को अधिक ध्यान से देख सकते हैं और नए प्रश्न पूछ सकते हैं।

टिप्पणी :
लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

References :

1. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (2024-2025)। 'अध्याय-5 : बीज,बीज,बीज'। हमारे आस-पास, कक्षा-5 के लिए पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक : 42-50। URL : https://ncert.nic.in/textbook/pdf/ehap105.pdf.
2. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (2024-2025)। 'अध्याय-19 : जड़ों का जाल'। हमारे आस-पास, कक्षा-4 के लिए पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक : 158-165। URL : https://ncert.nic.in/textbook/pdf/dhap119.pdf।
3. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-27)। 'अध्याय-3 : प्रकृति की पाठशाला'। हमारा अद्भुत संसार, कक्षा-4 के लिए पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक : 35-56। URL : https://ncert.nic.in/textbook.php?deev1=3-10।
4. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। 'अध्याय-2 : सजीव जगत में विविधता'। जिज्ञासा, कक्षा-6 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 9-34। URL : https://ncert.nic.in/textbook.php?fhcu1=2-12
5. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2024-2025)। 'अध्याय-8 : पादप में जनन'। जिज्ञासा, कक्षा-7 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 81-91। URL : https://ncert.nic.in/textbook/pdf/ghsc108.pdf
6. 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

7. 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.

हरीश नौटियाल उत्तराखण्ड के उत्तरकाशी ज़िले के चिन्यालिसौर ब्लॉक में राजकीय मॉडल प्राथमिक विद्यालय, बडेठी में विज्ञान के सहायक शिक्षक हैं। उनसे dr.harish.uki@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : श्वेता भावसार **पुनरीक्षण :** प्रतिका गुप्ता **कॉपी-एडिटर** : अनुज उपाध्याय

क्या आप जानते हैं?

जंगलों के लिए कीट क्यों महत्त्वपूर्ण हैं (भाग-1)

कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2026-2027) के अध्याय-12 ('प्रकृति कैसे सामंजस्य में कार्य करती है') में विद्यार्थी सीखते हैं : *"कैसे एक छोटा-सा परिवर्तन अन्य कई परिवर्तनों का कारण बन सकता है। उदाहरण के लिए प्रदूषण के कारण तालाब में अनेक पादप मरने लगते हैं। पादपों की संख्या कम होने से जल में ऑक्सीजन का उत्पादन कम होगा जिससे उस जलाशय में मछलियों की संख्या में कमी आएगी। मछलियों की संख्या में कमी का श्रेणीबद्ध प्रभाव पड़ेगा और तालाब में उपभोक्ताओं की संख्या कम हो जाएगी। परिणामस्वरूप कीटों की संख्या में वृद्धि होगी। ये कीट आस-पास के खेतों में फैल जाएँगे। इस प्रकार किसान अपनी फ़सल उगाने के लिए कीटनाशकों का उपयोग करने के लिए बाध्य होंगे जिससे पर्यावरण पर पुन: प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है। अन्य पर्यावरणीय समस्याओं के रूप में इसके और भी दुष्परिणाम सामने आ सकते हैं।"*[1] कीटों की आबादी में यह व्यवधान पड़ना आज एक गम्भीर पर्यावरणीय समस्या है।

कीट-पतंगे वनों के स्वास्थ्य को बनाए रखने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं : वे पौधों का परागण करते हैं, मृत लकड़ी और शवों को विघटित करते हैं, मिट्टी को ढीला या पोला करते हैं और बीजों का फैलाव करते हैं।[2] फिल्म *बैटल ऑफ़ द बग्स* में, छत्तीसगढ़ के बस्तर ज़िले के गोण्ड समुदाय के एक आदिवासी प्रमोद पोटोई समझाते हैं : *"यदि कीट-पतंगे होंगे, तो वन विकसित होंगे। यदि कीट-पतंगे नहीं होंगे, तो वन विकसित नहीं होंगे। कीट-पतंगे पौधों का परागण करते हैं। कीटों की अधिक विविधता का अर्थ है कि विविध प्रकार के पौधों का परागण होगा।"* [3]

लेकिन कीटों की आबादी कई कारकों से प्रभावित होती है, जिनमें कीटनाशकों का उपयोग और जलवायु परिवर्तन शामिल हैं। भारतीय प्राणी सर्वेक्षण के निदेशक कैलाश चन्द्र बताते हैं कि, *"व्यापक उपयोग के कारण जो कीटनाशक हमारी मिट्टी और पानी में रिस गए हैं उन्होंने स्थानीय कीटों, जलीय कीटों, अद्वितीय प्रजातियों को नष्ट कर दिया है और हमारी कीट जैव विविधता को कुचल दिया है।"* [2] वैज्ञानिक और वन समुदाय यह भी बताते हैं कि बदलते तापमान और वर्षा के पैटर्न कीटों के आवासों और मौसमी चक्रों को बाधित कर रहे हैं। डॉ. जयश्री रत्नम बताती हैं कि कैसे फूल खिलने और परागण करने वालों की गतिविधियों में *तालमेल बिगड़* रहा है, जबकि बढ़ते तापमान और अनियमित वर्षा के कारण कीटों का जीवित रहना और प्रजनन करना मुश्किल होता जा रहा है।[2] स्थानीय कीटों की आबादी घटने के साथ-साथ, लाखों की संख्या में टिड्डियों के झुण्ड ने कई राज्यों में फ़सलों को तबाह कर दिया है। चींटियों की कुछ प्रजातियाँ कृषि पीड़क की तरह व्यवहार करने लगी हैं, सिकाडा नए क्षेत्रों में दिखाई दे रहे हैं और दीमक मृत पदार्थों को विघटित करने की बजाय स्वस्थ लकड़ी पर हमला कर रही हैं।[2]

कीटों की आबादी घटने पर लोगों पर क्या असर पड़ता है? यह जानने के लिए पृष्ठ 51 पर भाग-2 पढ़ें।

References:

1. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। 'अध्याय-12 : प्रकृति सामंजस्य में कैसे काम करती है'। जिज्ञासा, कक्षा-8 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 190-209। URL : https://ncert.nic.in/textbook.php?hecu1=12-13

2. People's Archive of Rural India (2024). 'Battle of the bugs: on wings of climate change'. Published May 22, 2024.Accessed May 12, 2026. URL: https://ruralindiaonline.org/article/battle-of-the-bugs-on-wings-of-climate-change.

3. People's Archive of Rural India (2024). 'Battle of the Bugs' [Video]. YouTube. Published May 22, 2024. URL: https://www.youtube.com/watch?v=etZh7sEeUZk.

रचनाकार : **प्रीति डेविड** पीपुल्स आर्काइव ऑफ़ रूरल इंडिया (पीआरआई) एजुकेशन की प्रमुख हैं। उनसे pritidavid@yahoo.co.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : श्वेता भावसार **पुनरीक्षण :** प्रतिका गुप्ता **कॉपी-एडिटर** : अनुज उपाध्याय

प्रकाश को ऊष्मा से जोड़ना

विपिन वर्गीज़ और डेविड ब्लेयर

कक्षा-7 के विज्ञान पाठ्यक्रम में दो अलग-अलग अध्यायों के माध्यम से विद्यार्थियों का प्रकाश और ऊष्मा से औपचारिक परिचय कराया जाता है। सूर्य के प्रकाश से अलग-अलग तरह से अन्त:क्रिया करने वाली सतहों की गरमाहट की तुलना करके विद्यार्थी कैसे इन दोनों थीम को एक-दूसरे से जोड़ सकते हैं?

मिडिल स्टेज विज्ञान पाठ्यक्रम विद्यार्थियों को दो महत्त्वपूर्ण थीम, प्रकाश और ऊष्मा, से परिचित करवाता है। इन दोनों के बीच के सम्बन्ध को कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-7 (‘प्रकृति में ऊष्मा का स्थानान्तरण’) में इस काल्पनिक किन्तु जोड़े जा सकने वाले उदाहरण के ज़रिए समझाया गया है, जिससे विद्यार्थी बड़ी आसानी से जुड़ जाते हैं : *“पेमा और उसका भाई पाल्डेन गंगटोक में रहते हैं। सर्दियों की एक ठण्डी शाम को वे दोनों एक अलाव के पास बैठे हैं... उन्हें गरमाहट महसूस होती है।”* इस पर पेमा पूछती है : *“आग की यह गर्मी हम तक कैसे पहुँच रही है?”* इस उदाहरण का इस्तेमाल विद्यार्थियों को विकिरण (radiation) की प्रक्रिया के बारे में बताने के लिए किया गया है। इसके अनुसार, *“... इस मामले में ऊष्मा का संचरण सीधे आग (गर्म वस्तु) से हम तक होता है।”*[1]

यह जानने के लिए क्या मेरे विद्यार्थी प्रकाश और ऊष्मा के बीच के इस सम्बन्ध को पहचानते हैं, मैंने उनसे पूछा, *“क्या प्रकाश किसी वस्तु को गर्म कर सकता है?”* उन्होंने पूरे आत्मविश्वास के साथ जवाब दिया, *“हाँ !”* फिर मैंने अगला सवाल किया, *“तुम्हें यह कैसे पता?”* कक्षा में थोड़ी देर के लिए सन्नाटा छा गया। फिर विद्यार्थियों ने अपनी रोज़मर्रा की ज़िन्दगी के अनुभव बताने शुरू किए, *“धूप में रखी लोहे की बेंच गर्म हो जाती है”*; *“हल्के रंग के कपड़ों की तुलना में गहरे रंग के कपड़े अधिक गर्म महसूस होते हैं”* और *“चिलचिलाती धूप में ज़मीन इतनी गर्म हो जाती है कि उस पर नंगे पैर चलना मुश्किल हो जाता है।”* इसके बाद मैंने पूछा, *“सूर्य का प्रकाश चीज़ों को कैसे गर्म करता है?”* विद्यार्थी इस बार तुरन्त जवाब नहीं दे सके। थोड़ी झिझक के बाद उन्होंने कहा, *“क्योंकि सूर्य गर्म होता है”* या *“क्योंकि सूर्य का प्रकाश गर्म होता है।”* विद्यार्थियों ने कक्षा-6 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-12 (‘पृथ्वी से परे’) में प्रकाश के बारे में पढ़ा है और उनके ये जवाब उन्हीं जानकारियों से सम्बन्धित थे, जैसे कि, *“सूर्य एक तारा है। यह वह तारा है, जो हमारे सबसे नज़दीक है। यह गैसों से भरा अत्यन्त गर्म गोलाकार पिण्ड है। सूर्य बड़ी मात्रा में ऊर्जा उत्सर्जित करता है और इसी वजह से वह*

इतना चमकीला दिखाई देता है। सूर्य ऊष्मा एवं प्रकाश पैदा करता है और यह धरती के लिए ऊर्जा का मुख्य स्रोत है।" [2]

इससे यह तो लगता था कि विद्यार्थी परिचित अनुभवों को पहचानते थे, जैसे सूर्य से प्रकाश एवं ऊष्मा दोनों मिलती है और सूर्य के प्रकाश में कुछ वस्तुएँ गर्म हो जाती हैं। लेकिन ये वस्तुएँ गर्म कैसे होती हैं, इसको लेकर वे बहुत ज़्यादा आश्वस्त नहीं थे। लिहाज़ा, मेरे सामने सवाल यही था कि मैं प्रकाश और ऊष्मा के इस आपसी सम्बन्ध के बारे में अपने विद्यार्थियों को अधिक स्पष्टता से सोचने में किस तरह से मदद कर सकता हूँ?

एक प्रत्यक्ष अनुभव रचना

हमने सरकारी स्कूलों में आमतौर पर उपलब्ध रहने वाली सामग्री का उपयोग करके कक्षा के लिए एक सरल गतिविधि तैयार की (देखें **गतिविधि शीट**)। इस गतिविधि में विद्यार्थी लगभग एक जैसी वस्तुओं (जैसे धातु के चम्मच) को अलग-अलग सतहों (काला काग़ज़, सफ़ेद काग़ज़ और एल्युमिनियम फ़ॉइल) पर रखकर उन्हें धूप में छोड़ देते हैं। क़रीब 15 से 20 मिनट के बाद विद्यार्थियों से उन वस्तुओं को छूकर उनकी गरमाहट की तुलना करने के लिए कहा जाता है।

मैं इस सेटअप को धूप में रखकर गतिविधि की शुरुआत करता हूँ। फिर विद्यार्थियों से पूछता हूँ, *"तुम्हें क्या लगता है, 20 मिनट के बाद धातु के इन चम्मचों को क्या हुआ होगा?"*

विद्यार्थियों ने जवाब दिया, *"वे गर्म हो जाएँगी।"*

मैंने पूछा, *"क्यों? यह ऊष्मा कहाँ से आएगी?"*

विद्यार्थियों ने पूरे आत्मविश्वास के साथ कहा, *"सूर्य से।"*

तब मैंने एक अलग सवाल पूछा, *"क्या ऐसा कोई तरीक़ा है, जिससे मैं यह दिखा सकूँ कि ऊष्मा सूर्य से ही आ रही है, न कि इस सेटअप के किसी अन्य हिस्से से?"*

कुछ विद्यार्थियों ने कहा, *"इसे छाया में रख दीजिए।"*

मैंने आगे पूछा, *"यदि हम बिल्कुल ऐसा ही सेटअप स्कूल के किसी ठण्डे और छायादार हिस्से में रख दें तो तुम्हारे अनुसार उन तीनों चम्मचों को क्या हुआ होगा?"*

कई विद्यार्थियों ने जवाब दिया, *"कुछ नहीं होगा और चम्मच गर्म नहीं होंगी।"*

"तो जब चम्मच धूप में रखी जाती हैं, तब वे गर्म हो जाती हैं। लेकिन छाया में रखने पर ऐसा नहीं होता। क्या आप सभी को यक़ीन है कि ऊष्मा सूर्य से ही मिलती है?"

विद्यार्थियों ने जवाब दिया, *"हाँ।"*

फिर मैंने पूछा, *"क्या सूर्य इन चम्मचों के सम्पर्क में है?"*

"नहीं," विद्यार्थियों ने जवाब दिया।

"तो फिर सूर्य से ऊष्मा इन चम्मचों तक कैसे पहुँचती है?"

इस सवाल पर चुप्पी छा गई और विद्यार्थी सोचने लगे। फिर एक विद्यार्थी ने सुझाया, *"शायद हवा इसे लाकर पहुँचाती है।"*

मैंने पूछा, *"हवा द्वारा ऊष्मा के संचरण की इस प्रक्रिया को क्या कहा जाता है?"*

कक्षा में चुप्पी छा जाती है। यहाँ पर मैं उन्हें याद दिलाता हूँ कि कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-7 में उनका परिचय ऊष्मा के 'एक स्थान से दूसरे स्थान तक' संचरण के तीन तरीक़ों से करवाया जाता है। ये तरीक़े हैं : चालन (conduction), संवहन (convection) और विकिरण (radiation)।[1] इसके साथ ही मैं ब्लैकबोर्ड पर संक्षेप में इन तीनों तरीक़ों के बीच के अन्तर को भी लिख देता हूँ (**तालिका-1** देखें)।

अब मैंने विद्यार्थियों से वही सवाल दोबारा पूछा, जो मैंने पहले पूछा था, *"हवा द्वारा ऊष्मा के संचरण की इस प्रक्रिया को क्या कहा जाता है?"*

अब कुछ विद्यार्थी जवाब देते हैं, *"संवहन।"*

मैंने पूछा, *"तो क्या धूप में रखी चम्मचों के साथ भी यही हो सकता है?"*

कई विद्यार्थियों ने कहा, *"हाँ।"*

मैं चर्चा के पिछले हिस्से पर वापस लौटता हूँ और पूछता हूँ, *"चिलचिलाती गर्मी वाले दिन अगर आप धूप में खड़े हो और फिर अचानक छाया में चले जाओ तो तुरन्त क्या बदलाव होता है?"*

विद्यार्थी जवाब देते हैं, *"छाया में आते ही ठण्डक महसूस होती है।"*

मैंने पूछा, *"तो क्या वहाँ की हवा अचानक बदल गई है?"*

मैंने देखा कि विद्यार्थी इस सवाल पर थोड़ा विचार करते हैं और फिर कहते हैं, *"नहीं।"*

मैंने कहा, *"सूर्य की ऊष्मा को हवा के ज़रिए हमारे इस सेटअप तक पहुँचने के लिए हवा को उन दोनों के बीच लगातार बहना होगा। लेकिन जब हम छाया में क़दम रखते हैं तो हवा के वहीं मौजूद रहने के बावजूद हमें तुरन्त ठण्डक का एहसास होने लगता है।"*

मैं विद्यार्थियों को इस पर कुछ मिनट तक विचार करने देता हूँ। फिर उनका ध्यान कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-7 के उस हिस्से की ओर दिलाता हूँ, जिसमें बताया गया है : *"सूर्य*

	चालन	संवहन	विकिरण
दोनों चीज़ों का एक-दूसरे से भौतिक सम्पर्क होना ज़रूरी है	हाँ	नहीं	नहीं
किसी पदार्थ (जैसे तरल या गैस) की ज़रूरत होती है जो दोनों चीज़ों के बीच बहे और अपने साथ ऊष्मा ले जाए	नहीं	हाँ	नहीं

तालिका-1 : संवहन, चालन और विकिरण के बीच अन्तर का मेरे द्वारा दिया गया सार।

की ऊष्मा पृथ्वी तक विकिरण के ज़रिए पहुँचती है।"[1] इसी अध्याय में इस प्रक्रिया को थोड़े और विस्तार से समझाया गया है : *"क्या आपको याद है, जब पेमा और पाल्डेन अलाव के पास बैठे थे? उन्हें गरमाहट महसूस हुई थी। तब उनके दादाजी बताते हैं कि इस मामले में ऊष्मा का संचरण सीधे आग (गर्म वस्तु) से हम तक जिस प्रक्रिया द्वारा होता है, उसे विकिरण कहा जाता है। सूर्य की ऊष्मा भी हम तक इसी प्रक्रिया के ज़रिए पहुँचती है। विकिरण द्वारा ऊष्मा के संचरण के लिए किसी माध्यम की ज़रूरत नहीं होती।"* [1]

इसके बाद मैं विद्यार्थियों को चम्मचों के बारे में उनके द्वारा लगाए गए अनुमान की जाँच करने के लिए बुलाता हूँ। वे चम्मचों को छूकर अपने अवलोकन साझा करते हैं, *"काले काग़ज़ पर रखी चम्मच ज़्यादा गर्म है, और फ़ॉइल वाली चम्मच बहुत गर्म नहीं है।"*

मैं पूछता हूँ, *"तुम्हारा अनुमान था कि धूप में रखी गई चम्मच गर्म हो जाएँगी, लेकिन छाया में रखी चम्मच गर्म नहीं होंगी। ये तीनों चम्मच एक ही पदार्थ से बनी हैं और आकार तथा बनावट में भी लगभग समान हैं। तो क्या इन सभी चम्मचों को समान रूप से गर्म नहीं होना चाहिए?"*

कुछ विद्यार्थियों ने 'हाँ' में जवाब दिया।

मैंने पूछा, *"मगर ऐसा क्यों नहीं होता है? क्या इनके बीच तुम कुछ अन्तर देख सकते हो?"*

एक विद्यार्थी ने जवाब दिया, *"क्या यह इन चम्मचों के नीचे रखे काग़ज़ की वजह से है?"*

मैंने उस विद्यार्थी को अपनी बात और विस्तार से समझाने के लिए कहा। अन्य विद्यार्थी भी इस चर्चा में शामिल हो गए और हमने अलग-अलग सम्भावनाओं पर बात की। एक विद्यार्थी ने कहा कि हो सकता है, *"फ़ॉइल प्रकाश को दूर भेज रहा हो।"* दूसरे विद्यार्थी ने कहा, *"चमकदार चीज़ें प्रकाश को वापस भेज देती हैं।"* इससे पता चला कि विद्यार्थियों को पहले से ही उस अवधारणा की कुछ समझ थी, जिसकी पड़ताल कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-11 'प्रकाश : छाया एवं परावर्तन' की एक गतिविधि में की गई है। इस गतिविधि में विद्यार्थियों को धातु की प्लेट जैसी किसी चमकदार सतह पर प्रकाश के प्रभाव को परखने के लिए कहा जाता है। इस गतिविधि के माध्यम से इस अवधारणा से परिचय करवाया जाता है कि, *"कोई चमकदार सतह या दर्पण उस पर पड़ने वाले प्रकाश की दिशा को बदल देता है। दर्पण द्वारा प्रकाश की दिशा में किए गए इस परिवर्तन को प्रकाश का परावर्तन कहते हैं।"*[3] फिर मैंने विद्यार्थियों से पूछा कि क्या वे ऐसी अन्य चमकदार वस्तुओं के बारे में सोच सकते हैं, जिनका प्रभाव फ़ॉइल जैसा ही होगा। हमने उनकी रोज़मर्रा की ज़िन्दगी के अनुभवों से जुड़े कुछ उदाहरणों जैसे स्टील के बर्तन, टीन की छतें, दर्पण और आलू चिप्स के पैकेटों में उपयोग होने वाले चमकदार रैपर पर चर्चा की।

फिर मैंने पूछा, *"काले और सफ़ेद काग़ज़ के बारे में क्या ख़्याल है?"* कुछ विद्यार्थियों ने कहा कि सफ़ेद काग़ज़ की तुलना में काले रंग का काग़ज़ ज़्यादा मात्रा में प्रकाश को अवशोषित करता है। मैंने उनका ध्यान कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-7 में लिखे उस विवरण की ओर खींचा जो वे पहले पढ़ चुके हैं : *"हल्के रंग के कपड़े अपने ऊपर पड़ने वाली अधिकांश ऊष्मा को परावर्तित कर देते हैं, इसलिए गर्मियों के दौरान हम उनमें अधिक सहज महसूस करते हैं। दूसरी ओर, गहरे रंग की सतहें अधिक ऊष्मा को अवशोषित करती हैं। लिहाज़ा, सर्दियों में हमें गहरे रंग के कपड़ों में अधिक आराम का एहसास होता है।"* [1] इस व्याख्या में 'प्रकाश' और 'ऊष्मा' शब्दों का उपयोग कुछ हद तक अदल-बदलकर किया गया है। इसलिए मैंने स्पष्ट किया कि वास्तव में अवशोषित या परावर्तित होने वाली चीज़ सूर्य का प्रकाश है और उससे चीज़ें गर्म होती हैं। *"काले काग़ज़ पर रखी चम्मच सबसे ज़्यादा गर्म इसलिए महसूस होती है, क्योंकि यह काग़ज़ अन्य दो सतहों की तुलना में सूर्य के प्रकाश का अवशोषण अधिक करने की वजह से अधिक गर्म हो जाता है। फिर यह ऊष्मा उसके सम्पर्क में रखी चम्मच में संचरित हो जाती है। काले काग़ज़ की तुलना में सफ़ेद काग़ज़ और फ़ॉइल सूर्य के प्रकाश को ज़्यादा मात्रा में परावर्तित करते हैं, इसलिए वे अपेक्षाकृत ठण्डे रहते हैं और उनके सम्पर्क में रखी चम्मचों तक भी कम ऊष्मा पहुँचती है।"*

इस चर्चा ने विद्यार्थियों की यह समझ बनाने में मदद की कि जब सूर्य का प्रकाश विभिन्न पदार्थों पर पड़ता है तो उनके साथ कुछ-न-कुछ घटित अवश्य होता है। एक विद्यार्थी ने अपनी इस समझ को बेहद दिलचस्प तरीक़े से व्यक्त किया, *"इसका मतलब सूर्य का प्रकाश सिर्फ़ आता और जाता नहीं है, वास्तव में वह कुछ छोड़ जाता है।"*

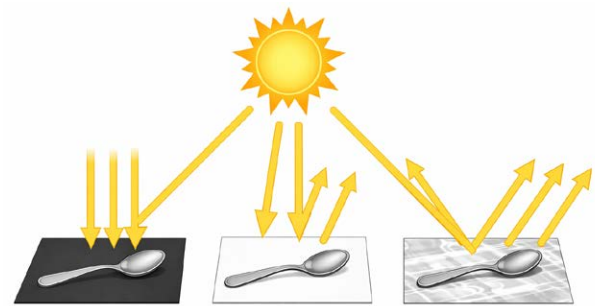
चलते-चलते

कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी,पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-11 में विद्यार्थियों का 'प्रकाश' के विषय से औपचारिक परिचय कराया जाता है। यहाँ वे सीखते हैं कि प्रकाश चमकीली सतहों से परावर्तित होता है, परछाइयाँ बनाता है और वस्तुओं को देखने में मदद करता है।[3] इसी पाठ्यपुस्तक के अध्याय-7 में उनका ऊष्मा से औपचारिक परिचय कराया जाता है। यहाँ वे सीखते हैं कि सूर्य ऊष्मा और प्रकाश दोनों का स्रोत है तथा उसकी ऊष्मा विकिरण के ज़रिए पृथ्वी पर स्थित वस्तुओं तक पहुँचती है।[1] हालाँकि विद्यार्थी अपने दैनिक अनुभवों के आधार पर पहले से ही यह पहचान सकते हैं कि सूर्य का प्रकाश वस्तुओं को गर्म करता है, फिर भी मिडिल स्टेज की विज्ञान पाठ्यचर्या में इस सम्बन्ध की पर्याप्त पड़ताल नहीं की गई है।

मेरा उद्देश्य एक ऐसा हैंड्स-ऑन अनुभव तैयार करना था, जिसमें विद्यार्थियों द्वारा दोनों अध्यायों से सीखी गई बातों को ठोस तरीक़े से एक-दूसरे के साथ लाया जा सके (देखें **बॉक्स-1**)। सूर्य के प्रकाश में रखी गई एक जैसी वस्तुओं के गर्म होने की तुलना करके विद्यार्थी यह देख पाते हैं कि सूर्य के प्रकाश का असर सभी वस्तुओं पर एक समान नहीं होता है। इस तुलना से विद्यार्थियों का ध्यान इस ओर जाता है कि जब प्रकाश अलग-अलग सतहों पर पड़ता है, तब क्या होता है (देखें **चित्र-1**)। यहाँ विद्यार्थी देख सकते हैं कि सूर्य के प्रकाश में कोई सतह कितनी गर्म होगी, इसका सम्बन्ध इस बात से है कि वह सतह सूर्य के प्रकाश से कैसे अन्त:क्रिया करती है : वह प्रकाश को अधिक परावर्तित करती है या अधिक अवशोषित। इससे विद्यार्थियों को उन अवधारणाओं के बारे में अपनी समझ को और गहरी करने का अवसर मिलता है, जिनसे वे पहले से ही परिचित हैं। मिसाल के तौर पर, जब वे धूप में रखी सतहों के गर्म होने का प्रत्यक्ष अवलोकन करते हैं तो उन्हें समझ में आता है कि सूर्य के प्रकाश में ऊर्जा भी होती है। जब विद्यार्थी इस सवाल पर विचार करते हैं कि सूर्य से पृथ्वी पर स्थित वस्तुओं तक ऊष्मा किसी प्रत्यक्ष भौतिक सम्पर्क के बिना और वायु जैसे किसी माध्यम के बग़ैर कैसे पहुँच जाती है, तो इससे उनमें यह समझ विकसित होती है कि सूर्य का प्रकाश अन्तरिक्ष के निर्वात में से भी आ सकता है। विभिन्न सतहों पर रखी चम्मचों की गरमाहट की तुलना करने पर उन्हें समझ में आता है कि परावर्तन केवल प्रकाश की दिशा के परिवर्तन की व्याख्या ही नहीं करता, बल्कि यह भी समझाता है कि कुछ वस्तुएँ और सतहें दूसरों की तुलना में अपेक्षाकृत ठण्डी क्यों रहती हैं। सूर्य के प्रकाश के बारे में यह समझ आगे चलकर प्रकाश के विषय में एक समग्र समझ विकसित करने में मददगार हो सकती है, जैसे कि प्रकाश में ऊर्जा भी होती है, प्रकाश अन्तरिक्ष में यात्रा कर सकता है और विभिन्न पदार्थों के साथ इसकी अन्त:क्रियाएँ भिन्न-भिन्न होती हैं। इस तरह, विद्यार्थी उन परस्पर सम्बद्ध अवधारणाओं

बॉक्स-1 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

यह गतिविधि और इससे जुड़ी चर्चाएँ शिक्षकों को मिडिल स्टेज विज्ञान के निम्नलिखित पाठ्यचर्या लक्ष्य को पूरा करने में सहायता कर सकती हैं (CG-6) : [विद्यार्थी] विज्ञान की प्रकृति और प्रक्रियाओं की खोज-बीन, विज्ञान के ज्ञान के उद्विकास और वैज्ञानिक जाँच करने के माध्यम से करता है। यह पाठ विशेष रूप से विद्यार्थियों में इस दक्षता को विकसित करने में मदद कर सकता है (C-6.2) : *"वैज्ञानिक शब्दावली का उपयोग करके प्रश्न तैयार करना (ताकि किसी घटना के सम्भावित कारणों, पैटर्नों या वस्तुओं के व्यवहार की पहचान की जा सके) और (प्राकृतिक परिवेश का अवलोकन करके, सरल प्रयोगों की रूपरेखा तैयार करके या आसान वैज्ञानिक उपकरणों का उपयोग करके) साक्ष्य के तौर पर आँकड़े एकत्र करना।"* [4]



चित्र-1 : सूर्य का प्रकाश काले काग़ज़, सफ़ेद काग़ज़ और एल्युमीनियम फ़ॉइल पर अलग-अलग तरह से असर करता है। जो सतहें ज़्यादा प्रकाश सोखती हैं, वे ज़्यादा गर्म हो जाती हैं, जबकि जो सतहें ज़्यादा प्रकाश को परावर्तित करती हैं, वे अपेक्षाकृत ठण्डी रहती हैं।

Credits: Created for i wonder... using ChatGPT, under prompting by Vipin Varghese (Apr 2026). License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

को आपस में जोड़कर देखना शुरू करते हैं, जिन्हें पाठ्यक्रम में अकसर अलग-अलग तथ्यों के रूप में प्रस्तुत किया जाता है।

साथ ही, वे अपने इस ज्ञान का उपयोग रोज़मर्रा की घटनाओं को और अधिक स्पष्टता से समझाने के लिए भी कर सकते हैं।

मुख्य बिन्दु

- कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक विद्यार्थियों का प्रकाश और ऊष्मा से परिचय तो कराती है, लेकिन दोनों के पारस्परिक सम्बन्ध की गहराई से पड़ताल नहीं करती।
- इस सम्बन्ध की गहराई से पड़ताल करने के लिए विद्यार्थियों को ऐसा अवसर दिया जा सकता है, जहाँ वे अलग-अलग परावर्तक गुणों वाली सतहों पर सूर्य के प्रकाश के कारण होने वाले उष्मीय प्रभाव की ख़ुद जाँच कर सकें।
- इस पड़ताल से विद्यार्थी जो सीखते हैं, उस ज्ञान का उपयोग प्रकाश के विषय में अधिक समग्र समझ विकसित करने में किया जा सकता है, जैसे कि प्रकाश में ऊर्जा होती है, यह अन्तरिक्ष में यात्रा कर सकता है और पदार्थों के साथ अलग-अलग अन्त:क्रिया करता है।
- यह समझ विद्यार्थियों को प्रकाश और ऊष्मा पर आधारित अलग-अलग अध्यायों से प्राप्त अवधारणाओं को आपस में जोड़कर दैनिक जीवन के अवलोकनों की बेहतर व्याख्या करने में मदद कर सकती है।

आभार : यह लेख आइंस्टीन-फ़र्स्ट प्रोजेक्ट से प्रेरित है, जो गतिविधि-आधारित शिक्षण के माध्यम से स्कूली कक्षाओं में आधुनिक भौतिकी के विचारों को पेश करने पर केन्द्रित विज्ञान शिक्षा की एक पहल है। इसके पृष्ठभूमि सम्बन्धी विचारों और कक्षा संसाधनों को देखने के लिए इस वेबसाइट पर जा सकते हैं : https://www.einsteinianphysics.com/ । लेखकद्वय इस लेख को समृद्ध करने वाली चर्चाओं के लिए आइंस्टीन-फ़र्स्ट प्रोजेक्ट के डॉ. राहुल चौधरी और डॉ. अनास्तासिया पोपकोवा के प्रति भी आभार व्यक्त करते हैं।

टिप्पणियाँ :

(क) Credits for the image (Comparing warmth of different spoons kept in the Sun) used in the background of the article title: Created for I wonder... using ChatGPT, under prompting by Chitra Ravi (Apr 2026). License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

(ख) इस लेख के साथ दो संसाधन दिए गए हैं। कक्षा संसाधन : **'गतिविधि शीट : प्रकाश और ऊष्मा आपस में कैसे सम्बन्धित हैं?'** और स्टाफ़रूम संसाधन : **'शिक्षक मार्गदर्शिका : ऊष्मा पर विचार-विमर्श'।**

(ग) लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

References:

1. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। 'अध्याय-7: प्रकृति में ऊष्मा का स्थानान्तरण'। जिज्ञासा, कक्षा-7 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 89-104. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?ghcu1=7-12.
2. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। 'अध्याय-12 : 'पृथ्वी से परे'। जिज्ञासा, कक्षा-6 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 231-252. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fhcu1=12-12.
3. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। 'अध्याय-11: 'प्रकाश : छाया एवं परावर्तन'। जिज्ञासा, कक्षा-7 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 153-168. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?ghcu1=11-12.
4. National Council of Educational Research and Training (2023). 'National Curriculum Framework for School Education (NCF-SE)'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/NCF-SE-2023.pd

विपिन वर्गीज़ तमिलनाडु टीचर्स एजुकेशन यूनिवर्सिटी से एमएड हैं। वर्तमान में वे केरल के पतनमतिट्टा ज़िले के किजाकुपुरम में स्थित गवर्नमेंट हायर सेकेंडरी स्कूल में भौतिक विज्ञान के अस्थाई शिक्षक के रूप में कार्यरत हैं। उनकी रुचि कक्षाओं में नवाचार गतिविधियों के ज़रिए भौतिकी के शिक्षण को बेहतर बनाने में है। उनसे vipinv_1@yahoo.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।

डेविड ब्लेयर यूनिवर्सिटी ऑफ़ वेस्टर्न ऑस्ट्रेलिया में एमेरिटस प्रोफ़ेसर और आइंस्टीन-फ़र्स्ट प्रोजेक्ट के निदेशक हैं। यह प्रोजेक्ट स्कूलों में आधुनिक भौतिकी की अवधारणाओं के शिक्षण को प्रोत्साहित करता है।
उनसे david.blair@uwa.edu.au पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : जयजीत अकेलचा **पुनरीक्षण :** प्रतिका गुप्ता **कॉपी-एडिटर :** अनुज उपाध्याय

अनुभव

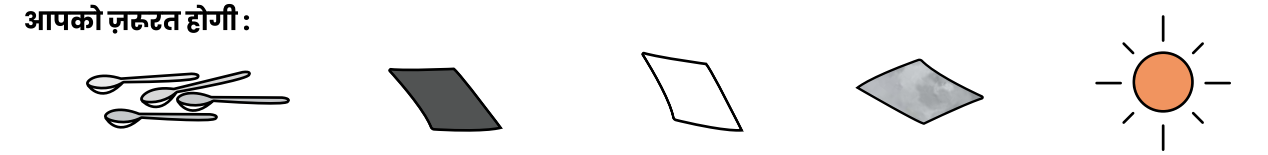
गतिविधि शीट : प्रकाश और ऊष्मा आपस में कैसे सम्बन्धित हैं?

Azim Premji University

उद्देश्य :

यह पड़ताल करना कि विभिन्न सतहें सूर्य के प्रकाश को किस प्रकार अवशोषित करती हैं और उस ऊष्मा को अपने ऊपर रखी वस्तुओं को कैसे हस्तान्तरित करती हैं।

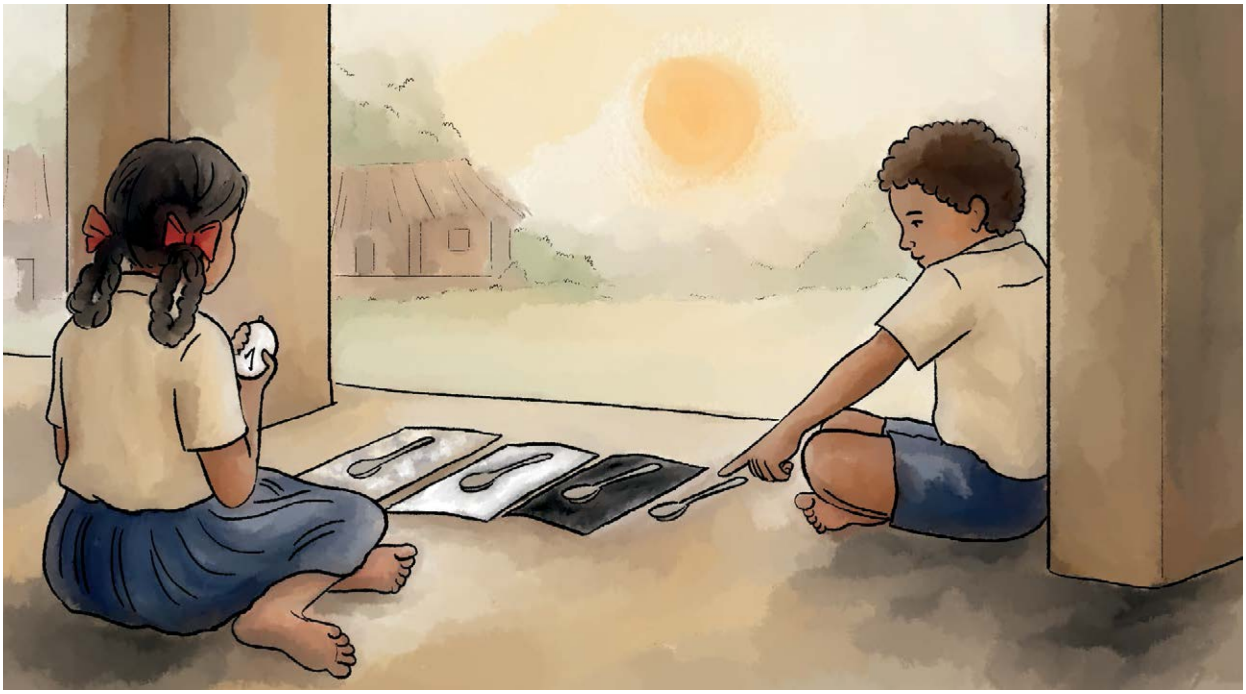
आपको ज़रूरत होगी :



एक ही धातु की बनी 4 चम्मच | काला काग़ज़ | सफ़ेद काग़ज़ | एल्युमिनियम की फ़ॉइल | एक खुला स्थान जहाँ धूप हो

क्या करना है :

1) काले काग़ज़, सफ़ेद काग़ज़ और एल्युमिनियम फ़ॉइल को एक-दूसरे के बाजू में ऐसे स्थान पर रखें, जहाँ कम-से-कम 20 मिनट तक सीधी धूप पड़ती रहे। यह सुनिश्चित करें कि वे हवा में उड़ नहीं जाएँ या खिसकें नहीं और उन पर धूप समान रूप से पड़ रही है।
2) प्रत्येक सतह पर बीचों-बीच एक-एक चम्मच रखें। इन चम्मचों का आकार और बनावट एक जैसी होनी चाहिए।
3) यदि सम्भव हो तो चौथी चम्मच पास ही में खुली ज़मीन पर रख दें।
4) यदि आपके पास अतिरिक्त चम्मच और काग़ज़ उपलब्ध हों तो यही सेटअप छाया में भी लगाएँ। यदि ऐसा सम्भव न हो तो प्रयोग पूरा होने के बाद धूप में गर्म हुए सेटअप को छाया में ले जाएँ (छाया में ले जाने के बाद आपको देखना होगा कि क्या चम्मच अलग-अलग तापमान पर बने रहते हैं या अन्ततः वे सभी एक जैसे महसूस होने लगते हैं।)



5) अनुमान लगाएँ कि कौन-सी चम्मच सबसे अधिक गर्म और कौन-सी सबसे कम गर्म महसूस होगी। अपने कारणों को 'अवलोकन एवं दर्ज' सेक्शन की तालिका में लिखें।

6) इस सेटअप को क़रीब 15 से 20 मिनट तक बिना छेड़े धूप में ही रहने दें।

7) लगभग 15 से 20 मिनट के बाद अपनी उँगली के अगले हिस्से से सावधानीपूर्वक प्रत्येक चम्मच को छुएँ। फिर उसके नीचे रखे काग़ज़ या फ़ॉइल को भी छुएँ। उनकी गरमाहट की तुलना करें। इसके बाद तालिका में चम्मचों को उनकी गरमाहट के आधार पर 1 (सबसे गर्म) से 4 (सबसे ठण्डा) तक की रैंक दें।

अपने अवलोकन दर्ज करें :

	अनुमान	अवलोकन	क्या आपका अवलोकन आपके पूर्वानुमान से अलग निकला?
काले काग़ज़ पर रखी चम्मच			
सफ़ेद काग़ज़ पर रखी चम्मच			
एल्युमिनियम फ़ॉइल पर रखी चम्मच			
ज़मीन पर रखी चम्मच			

विचार करें :

- छाया में रखी चम्मच धूप में रखी चम्मचों से अलग महसूस क्यों हुई? इससे सूर्य के प्रकाश और ऊष्मा के बीच सम्बन्ध के बारे में क्या पता चलता है?
- काले काग़ज़ पर रखी चम्मच सफ़ेद काग़ज़ या एल्युमिनियम फ़ॉइल पर रखी चम्मच की तुलना में अधिक गर्म क्यों हो गई? काला काग़ज़ प्रकाश के साथ ऐसा क्या कर रहा है, जो अन्य सतहें नहीं कर रहीं?
- क्या काले काग़ज़ पर रखी चम्मच पास की खुली ज़मीन पर रखी चम्मच से भी अधिक गर्म थी? क्या इससे यह पता चलता है कि किसी वस्तु के नीचे की सतह उसके गर्म होने की प्रक्रिया को प्रभावित करती है?
- आप यह कैसे बता सकते हैं कि चम्मच ने काग़ज़ को गर्म किया या काग़ज़ ने चम्मच को? (संकेत : जब आपने उन्हें छुआ तो कौन अधिक गर्म महसूस हुआ?) ऊष्मा सतह से उस पर रखी वस्तु तक कैसे पहुँचती है?

चर्चा करें :

प्र.-1 : अपने अवलोकनों के आधार पर बताएँ कि किस सतह ने सूर्य के प्रकाश को सबसे अधिक अवशोषित किया और किसने सबसे अधिक परावर्तित? किसी सतह की प्रकाश को परावर्तित करने की क्षमता उसके तापमान को कैसे बदलती है?

प्र.-2 : सूर्य की गर्मी बिना किसी प्रत्यक्ष सम्पर्क के करोड़ों किलोमीटर लम्बे अन्तरिक्ष को पार करके चम्मचों तक कैसे पहुँचती है?

प्र.-3 : गर्म जलवायु वाले क्षेत्रों में लोग अपने घरों को अकसर सफ़ेद रंग से क्यों पोत देते हैं या हल्के रंग के वस्त्र क्यों पहनते हैं? क्या आप काले और सफ़ेद काग़ज़ वाले अपने प्रयोग के परिणामों का उपयोग करके इसकी व्याख्या कर सकते हैं?

i wonder...
Rediscovering school science

रचनाकार :

विपिन वर्गीज़ केरल के पतनमतिट्टा ज़िले के किजाकुपुरम में स्थित गवर्नमेंट हायर सेकेंडरी स्कूल में भौतिक विज्ञान के अस्थाई शिक्षक के रूप में कार्यरत हैं। उनसे vipinv_1@yahoo.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।

डेविड ब्लेयर यूनिवर्सिटी ऑफ़ वेस्टर्न ऑस्ट्रेलिया में एमेरिटस प्रोफ़ेसर और आइंस्टीन-फ़र्स्ट प्रोजेक्ट के निदेशक हैं। यह प्रोजेक्ट स्कूलों में आधुनिक भौतिकी की अवधारणाओं के शिक्षण को प्रोत्साहित करता है। उनसे david.blair@uwa.edu.au पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : जयजीत अकेलचा **पुनरीक्षण :** प्रतिका गुप्ता **कॉपी-एडिटर :** अनुज उपाध्याय

शिक्षक मार्गदर्शिका : ऊष्मा पर विचार-विमर्श

Azim Premji University

'गतिविधि शीट : प्रकाश और ऊष्मा आपस में कैसे सम्बन्धित हैं?' में दी गई हैंड्स-ऑन गतिविधि का उपयोग करके विद्यार्थियों को प्रकाश और ऊष्मा के अन्तर्सम्बन्ध पर गहराई से विचार करने के लिए प्रेरित किया जा सकता है। यह मार्गदर्शिका मिडिल स्टेज विज्ञान पाठ्यक्रम में 'ऊष्मा' विषय से सम्बन्धित कक्षा-शिक्षण में शिक्षकों की सहायता के लिए तैयार की गई है। यह विद्यार्थियों को 'कौन-सी वस्तु या सतह अधिक गर्म है' जैसी तुलना से आगे ले जाकर 'गर्म होने की प्रक्रिया कैसे और क्यों घटित होती है' पर गहन चर्चा करने में मदद कर सकती है।

इस मार्गदर्शिका को चर्चा और खोज-बीन के लिए तीन खण्डों में व्यवस्थित किया गया है, जिनमें कोई विशेष क्रम नहीं है। प्रत्येक खण्ड में कुछ प्रेरक प्रश्न (प्रॉम्प्ट्स) दिए गए हैं, जो मिडिल स्टेज विज्ञान पाठ्यचर्या के साथ इसके शैक्षणिक सम्बन्ध को भी स्पष्ट करते हैं। प्रॉम्प्ट्स के प्रत्येक सेट को इस तरह तैयार किया गया है, जो प्रश्नों की एक ऐसी सम्भावित श्रृंखला मुहैया करा सके जिसके ज़रिए विद्यार्थी छोटे-छोटे चरणों में ऊष्मा संचरण की समझ विकसित कर सकें। इन प्रॉम्प्ट्स में प्रश्न केवल उदाहरणस्वरूप दिए गए हैं, न कि यह कोई समग्र प्रश्न समूह के रूप में। कक्षा में इन सभी प्रश्नों को करने की और इनकी प्रस्तुति इसी क्रम में करने की ज़रूरत नहीं है।

खण्ड-1 : पदार्थों के गर्म होने के गुण

यह खण्ड विद्यार्थियों को *"सूर्य के सम्पर्क में आने वाली वस्तुएँ गर्म हो जाती हैं"*, से *"क्या सभी वस्तुएँ एक ही तरह से गर्म होती हैं?"* और *"अलग-अलग वस्तुओं (पदार्थों) या सतहों से क्या फ़र्क़ पड़ता है?"* की ओर जाने में मदद कर सकता है।

(1) प्रेरक प्रश्न :

- धातु की चम्मच क्यों चुनें? गर्म किए जाने पर धातु की क्या प्रतिक्रिया होती है? अन्य पदार्थों की तुलना में धातु जल्दी गर्म होती है या देर में? क्या यह अपने भीतर ऊष्मा को संजोए रखती है या जल्दी ठण्डी हो जाती है?
- यदि धातु की चम्मचों की जगह लकड़ी, प्लास्टिक, धातु के सिक्के, मिट्टी या कंकड़-पत्थरों का इस्तेमाल किया जाए तो आपको अवलोकन में क्या देखने को मिलेगा? इन पदार्थों के गर्म होने के गुण धातु के चम्मचों के गर्म होने के गुणों से किस प्रकार भिन्न हैं? दैनिक जीवन के कौन-से अनुभव आपके विचारों का समर्थन करते हैं?
- क्या आप रोज़मर्रा की किसी अन्य सामग्री या पदार्थ (उन उदाहरणों के अलावा जिन पर हम पहले विचार कर चुके हैं) के बारे में सोच सकते हैं, जिसका प्रयोग चम्मचों के स्थान पर किया जा सके? आप किस प्रकार के पदार्थ का इस्तेमाल करेंगे और क्यों? उस पदार्थ के आकार या बनावट का इस गतिविधि पर क्या असर पड़ेगा? उदाहरण के लिए, क्या उस पदार्थ को धूप में अधिक समय तक रखना पड़ेगा या उसे काग़ज़ पर किसी अलग तरीक़े से रखना होगा?
- काले काग़ज़, सफ़ेद काग़ज़ और एल्युमिनियम की फ़ॉइल को क्यों चुना जाए? ये पदार्थ सूर्य के प्रकाश के प्रति कैसी प्रतिक्रिया करते हैं? रोज़मर्रा के कौन-से अनुभव आपके विचारों का समर्थन करते हैं? जब सूर्य का प्रकाश इन सतहों पर पड़ेगा तो आप क्या घटित होने की अपेक्षा करते हैं?
- चम्मचों को अलग-अलग तरह की सतहों पर क्यों रखा गया? यदि चम्मचों को काले काग़ज़, सफ़ेद काग़ज़ या फ़ॉइल में लपेट दिया जाता तो उनके द्वारा ऊष्मा ग्रहण करने या खोने के तरीक़े में क्या अन्तर आता? उदाहरण के लिए, क्या चम्मचों को लपेटने से हवा उनके इर्द-गिर्द क़ैद हो जाएगी? क्या उस हवा की वजह से चम्मचों के गर्म या ठण्डा होने की गति पर असर पड़ सकता है?

(2) कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-7 ('प्रकृति में ऊष्मा का संचरण') से जुड़ाव

- **अवशोषण (Absorption)** और **परावर्तन (reflection)** : गहरे रंग की सतहें सूर्य के प्रकाश को अधिक

शिक्षक मार्गदर्शिका

अवशोषित करती हैं, जबकि हल्के रंग की तथा चमकीली सतहें अधिक परावर्तित करती हैं। जो सतहें प्रकाश को ज़्यादा अवशोषित करती हैं, वे तुलनात्मक रूप से अधिक गर्म हो जाती हैं।

- **ऊष्मीय चालकता** (**Thermal conductivity**) : कुछ पदार्थ (जैसे धातुएँ) ऊष्मा को अपने भीतर से आसानी से गुज़रने देते हैं। इन्हें ऊष्मा के चालक कहा जाता है। इसके विपरीत, कुछ पदार्थ (जैसे लकड़ी, प्लास्टिक या मिट्टी) में ऊष्मा का प्रवाह इतनी आसानी से नहीं होता। इन्हें कुचालक कहा जाता है।

खण्ड-2 : ऊष्मा को महसूस करना

यह खण्ड विद्यार्थियों को *"यह अधिक गर्म महसूस हो रहा है"* की समझ से आगे बढ़ाकर यह सोचने में मदद कर सकता है कि *"मैं जो महसूस कर रहा हूँ, उसे कौन-कौन-से कारक प्रभावित करते हैं?"* और *"क्या मैं इसे अधिक सटीकता से माप सकता हूँ?"*

(1) प्रेरक प्रश्न :

- क्या चम्मचों की गरमाहट की तुलना करने के लिए 'स्पर्श' एक विश्वसनीय तरीक़ा है? क्या इस तरीक़े की कुछ सीमाएँ हैं? क्या आप किसी ऐसे उपकरण के बारे में सोच सकते हैं, जिसकी मदद से चम्मचों के तापमान की सटीक माप निकाली जा सके? इस उपकरण को गतिविधि में शामिल करने के लिए आपको सेटअप में क्या बदलाव करने होंगे?
- क्या चम्मचों को 15 से 20 मिनट तक धूप में रखना ज़रूरी है? यदि इस अवधि को कम या ज़्यादा कर दिया जाए तो आपके अवलोकनों में क्या बदलाव आ सकता है? चम्मच कितनी जल्दी गर्म होंगी, इस पर कौन-से कारक (जैसे सूर्य के प्रकाश की तीव्रता या प्रयुक्त पदार्थ) असर डाल सकते हैं? आप यह कैसे पता लगाएँगे कि चम्मचों की गरमाहट में अन्तर को स्पष्ट तौर पर महसूस करने के लिए न्यूनतम कितना समय ज़रूरी है? क्या आप इसके परीक्षण का कोई तरीक़ा सोच सकते हैं? ऐसे परीक्षण में आप सेटअप में किन चीज़ों को बनाए रखेंगे और किन्हें बदलना चाहेंगे? आपको क्या लगता है कि किस बिन्दु पर आकर चम्मच और अधिक गर्म होना बन्द हो जाएँगी?
- कल्पना कीजिए कि इस गतिविधि में चम्मचों और काग़ज़ की जगह दूसरे पदार्थों का इस्तेमाल किया गया है। क्या आप रोज़मर्रा के इस्तेमाल की ऐसी चीज़ों के बारे में सोच सकते हैं, जिससे गरमाहट में अन्तर को महसूस करना आसान हो जाए? ऐसा क्यों होगा? इन पदार्थों के कौन-से गुण (जैसे कि वे ऊष्मा को कितनी तेज़ी से अपने भीतर से गुजरने देते हैं) गरमाहट में अन्तर को स्पष्ट रूप से महसूस करने में मदद करेंगे?

(2) कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-7 ('तापमान और उसका मापन') से जुड़ाव

- **व्यक्तिपरकता :** हमारा स्पर्श-बोध (छूकर महसूस करने की क्षमता) हमें भ्रम में डाल सकता है। एक ही तापमान पर होने के बावजूद पदार्थों की गरमाहट हमें अलग-अलग महसूस हो सकती है, क्योंकि वे हमारी त्वचा के साथ ऊष्मा का आदान-प्रदान अलग-अलग गति से करते हैं। उदाहरण के लिए, धातुएँ अधिक ठण्डी महसूस होती हैं, क्योंकि वे हमारे हाथ से ऊष्मा को तेज़ी से खींच लेती हैं और इसी तरह अधिक गर्म भी महसूस होती हैं, क्योंकि वे ऊष्मा को हमारे हाथ तक तेज़ी से पहुँचा देती हैं।
- **उपकरण :** थर्मामीटर जैसे उपकरण तापमान का मापन हमारी इन्द्रियों की तुलना में अधिक विश्वसनीय और सटीक ढंग से करते हैं।

खण्ड-3 : ऊष्मा का संचरण

यह खण्ड विद्यार्थियों को *"सूर्य चीज़ों को गर्म करता है"* की समझ से आगे ले जाकर *"ऊष्मा का संचरण वास्तव में कैसे*

होता है?" और *"क्या इस सेटअप के अलग-अलग हिस्सों में अलग-अलग प्रक्रियाएँ काम कर रही हैं?"*, जैसे सवालों पर विचार करने में मदद कर सकता है।

(1) प्रेरक प्रश्न :

- क्या आपने कभी देखा है कि गर्म खीर के कटोरे में रखी स्टील की चम्मच इतनी गर्म हो जाती है कि उसे पकड़ना तक मुश्किल हो गया? अगर चम्मच का केवल एक सिरा गर्म खीर में है तो ऊष्मा दूसरे सिरे तक और फिर आपकी उँगलियों तक कैसे पहुँच जाती है? जब आप नंगे पैर गर्म ज़मीन पर चलते हैं तो पैरों को कैसा महसूस होता है? चप्पल पहनने पर भी क्या आपको उतनी ही गर्मी महसूस होगी? इससे ऊष्मा के इस विशेष प्रकार के संचरण के बारे में क्या पता चलता है?
- इस गतिविधि में क्या सूर्य सीधे चम्मचों के सम्पर्क में है? आपके विचार में सूर्य की ऊष्मा अन्तरिक्ष के निर्वात को पार करके इस सेटअप तक कैसे पहुँचती है? खीर और चप्पल वाले उदाहरणों से यह प्रक्रिया किस प्रकार भिन्न है?
- क्या आप रोज़मर्रा के ऐसे अन्य उदाहरणों के बारे में सोच सकते हैं, जहाँ बिना किसी प्रत्यक्ष सम्पर्क के गरमाहट महसूस होती हो? क्या ऐसे उदाहरण केवल सूर्य तक सीमित हैं या ऊष्मा के अन्य स्रोतों से भी जुड़े हो सकते हैं?
- आप अगर कभी चूल्हे या स्टोव के पास बैठे हों तो उसकी गरमाहट को भी महसूस किया होगा। तो बिना किसी प्रत्यक्ष सम्पर्क के उसकी ऊष्मा आप तक कैसे पहुँचती है? यदि आप (एक सुरक्षित दूरी बनाए रखते हुए) लौ के ऊपर हाथ रखते हैं तो अधिक गरमाहट क्यों महसूस होती है, लेकिन हाथ जब लौ से दूर या एक ओर हो तो कम गरमाहट महसूस होती है, क्यों? इससे गर्म हवा के बहने की दिशा के बारे में क्या संकेत मिलता है? यह सूर्य से सीधे आने वाली ऊष्मा से किस तरह अलग है?
- यदि सूर्य और चम्मचों के बीच हवा न हो, तब भी क्या सूर्य उन्हें गर्म कर सकेगा? क्या आप इस विचार को परखने या सत्यापित करने का कोई तरीक़ा सोच सकते हैं? उदाहरण के लिए, यदि हम चम्मच को काँच के एक जार में रखकर उसकी सारी हवा निकाल दें तो क्या वह फिर भी गर्म होगी? क्या यह नतीजा इस विचार का समर्थन करेगा कि चम्मच को गर्म करने के लिए हवा ज़रूरी है या उसे चुनौती देगा?
- काग़ज़ की सतहों से ऊष्मा चम्मचों तक और फिर चम्मचों से आपकी हथेली तक कैसे पहुँचती है? क्या ये दोनों प्रक्रियाएँ एक जैसी हैं या अलग-अलग? आप यह कैसे बता सकते हैं?

(2) कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-7 ('प्रकृति में ऊष्मा का संचरण') से जुड़ाव

- **ऊष्मा संचरण के तीन तरीक़े :** ऊष्मा का संचरण प्रत्यक्ष सम्पर्क द्वारा (चालन/conduction), द्रवों या गैसों की गति द्वारा (संवहन/convection) तथा किसी सम्पर्क या माध्यम की आवश्यकता के बिना (विकिरण/radiation) होता है।
- **विकिरण :** सूर्य विकिरण के माध्यम से काग़ज़ और चम्मचों को गर्म करता है। ऊष्मा का यह संचरण किसी प्रत्यक्ष सम्पर्क के बिना और यहाँ तक कि हवा की अनुपस्थिति में भी हो सकता है।

हम शिक्षकों को यह मार्गदर्शिका अपनी कक्षाओं में आज़माने के लिए आमंत्रित करते हैं। चूँकि कक्षा में होने वाली चर्चाएँ कई बार अप्रत्याशित दिशाओं में चली जाती हैं, इसलिए उम्मीद है कि ऐसी प्रत्येक चर्चा इन अवधारणाओं को समझाने के लिए नए उदाहरणों और प्रश्नों के सिलसिले को विकसित करने में मदद करेगी। इसको लेकर आपके क्या अनुभव रहे, इन्हें जानने में हमारी दिलचस्पी रहेगी। कृपया हमें बताइए :

(क) आपने कौन-से खण्डों और प्रश्नों का उपयोग किया?

(ख) आपने उन्हें अपने विद्यार्थियों के पूर्व ज्ञान और अवलोकनों के अनुरूप कैसे ढाला?

(ग) विद्यार्थियों की प्रतिक्रियाओं के आधार पर आप कौन-से नए प्रेरक प्रश्न जोड़ना चाहेंगे?

आप अपने अनुभव हमें इस पते पर भेज सकते हैं : iwonder@apu.edu.in

i wonder...
Rediscovering school science

रचनाकार :

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

अनुवाद : जयजीत अकेलचा **पुनरीक्षण :** प्रतिका गुप्ता **कॉपी-एडिटर :** अनुज उपाध्याय

जंगलों का शिक्षण : पाठ्यचर्या के उद्देश्यों की व्याख्या

लोकेश डसीला

पाठ्यपुस्तक का अध्याय 'किसके जंगल?' भारत के विभिन्न क्षेत्रों के समुदायों की विविध कहानियों के माध्यम से जंगलों का परिचय कराता है। नीतिगत दस्तावेज़ इस अध्याय को, व्यापक पाठ्यचर्या के उद्देश्यों व विद्यार्थियों के दैनिक जीवन की वास्तविकताओं, दोनों से जोड़ने में शिक्षकों की किस प्रकार सहायता करते हैं?

भारत भर में कार्यरत अनेक स्कूली शिक्षकों को पाठ्यचर्या के उद्देश्यों को पूरा करने में सहायता प्रदान करने में पाठ्यपुस्तकें केन्द्रीय भूमिका निभाती हैं।[1] लेकिन, पाठ्यपुस्तकों का निर्माण अकसर व्यापक पाठक-वर्ग को ध्यान में रखकर किया जाता है (उदाहरण के लिए, एनसीईआरटी की पाठ्यपुस्तकें पूरे भारत के विद्यार्थियों के लिए लिखी जाती हैं)। ऐसे में जब उत्तराखण्ड जैसे भौगोलिक रूप से विशिष्ट क्षेत्रों के बच्चे इन पुस्तकों से पारिस्थितिकी सम्बन्धी विषयों का अध्ययन करते हैं, तब शिक्षक की भूमिका अत्यन्त महत्त्वपूर्ण हो जाती है। शिक्षकों से अपेक्षा की जाती है कि केवल पाठ्यपुस्तक का पाठ पढ़ने के स्थान पर वे उसकी विषयवस्तु की ऐसी व्याख्या करें जो स्कूली शिक्षा के व्यापक उद्देश्यों को भी पूरा करे और सीखने की प्रक्रिया को स्थानीय सन्दर्भों से भी जोड़े।[2] इससे शिक्षकों के सामने कुछ महत्त्वपूर्ण प्रश्न खड़े होते हैं : मसलन, हम यह कैसे पहचानें कि पाठ्यपुस्तक की विषयवस्तु पाठ्यचर्या के उद्देश्यों को पूरा करने में कहाँ कम पड़ सकती है? इस कार्य में संलग्न शिक्षकों को नीतिगत दस्तावेज़ किस प्रकार की दिशा प्रदान करते हैं? मैं इस लेख में उत्तराखण्ड के सरकारी स्कूलों के शिक्षकों के लिए एक विशिष्ट उदाहरण के माध्यम से इन प्रश्नों की पड़ताल कर रहा हूँ। यह उदाहरण कक्षा-5 की पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक के अध्याय-20 ('किसके जंगल?') पर आधारित है, जो विद्यार्थियों को प्रकृति, सामुदायिक जीवन और सामाजिक उत्तरदायित्व से जुड़े प्रश्नों से परिचित कराता है।[3]

जहाँ शिक्षकों को काम करने की ज़रूरत है

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या रूपरेखा (एनसीएफ़) 2005 छह ऐसे मानदण्ड निर्धारित करती है जिनका उपयोग यह समीक्षा करने के लिए किया जा सकता है कि पर्यावरण

अध्ययन और विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों के अध्याय पाठ्यचर्या के उद्देश्यों को कितने प्रभावी ढंग से पूरा करते हैं। मैंने जंगलों पर आधारित इस अध्याय की समीक्षा के लिए इन मानदण्डों का उपयोग किया है :

1. विषयवस्तु की वैधता : इस मानदण्ड के अनुसार विषयवस्तु की वैधता *"यह माँग करती है कि पाठ्यचर्या शिक्षार्थियों तक महत्त्वपूर्ण व सही वैज्ञानिक जानकारी पहुँचाए। पाठ्यचर्या को शिक्षार्थियों के संज्ञानात्मक स्तर तक ले जाने के लिए विषयवस्तु को सरल तो किया जाए लेकिन उसे इतना हल्का नहीं बनाया जाए कि जानकारी या तो मूल रूप से ग़लत और/या निरर्थक हो जाए।"*[2] इस अध्याय में झारखण्ड के कुरुख (ओरांव) जनजातीय समुदाय की एक महिला सूर्यमणि की वास्तविक कहानी, ओडिशा की कक्षा-10 की छात्रा सिकिया द्वारा मुख्यमंत्री को लिखे गए पत्र व मिज़ोरम में सैमा सर और *झूम* खेती की कहानी के माध्यम से बच्चों को जंगलों से परिचित कराया गया है। ये पहलू विषयवस्तु की वैधता को सम्बोधित करते हैं क्योंकि वे निम्नलिखित बातों पर ध्यान आकर्षित करते हैं :

(1) पाठ्यपुस्तक में किन लोगों के जीवन को स्थान दिया गया है (जंगलों को वन-आश्रित समुदायों के अनुभवों के माध्यम से प्रस्तुत करना);

(2) किस प्रकार के ज्ञान को महत्त्वपूर्ण माना गया है (सामुदायिक ज्ञान, वन-आधारित आजीविकाएँ और सांस्कृतिक परम्पराएँ सहित);

(3) विज्ञान को समाज के साथ किस प्रकार जोड़ा गया है (पारिस्थितिकी को आजीविका और पहचान से जोड़कर)।

इन कहानियों में से सूर्यमणि की कहानी उत्तराखण्ड के विद्यार्थियों के लिए सांस्कृतिक रूप से सबसे अधिक प्रासंगिक प्रतीत होती है। सूर्यमणि का जंगल से गहरा सम्बन्ध है और वह शिक्षा के माध्यम से अपनी व अपने समुदाय की पहचान को सशक्त बनाने का कार्य करती हैं। प्रत्येक रविवार को वह अपने गाँव के बच्चों को जंगल में ले जाती हैं ताकि वे जंगली पौधों और जानवरों के बारे में सीख सकें। इससे बच्चों को जंगल को केवल आजीविका के साधन के रूप में नहीं, बल्कि दैनिक जीवन के अभिन्न अंग के रूप में देखने का अवसर मिलता है : सूर्यमणि हमेशा कहती हैं, *"जंगल को पढ़ना, किताबें पढ़ने जितना ही ज़रूरी है।"* वह कहती हैं, *"हम आदिवासी हैं और हमारी ज़िन्दगी जंगलों से ही जुड़ी है। अगर जंगल नहीं बचेंगे, तो हम भी नहीं बचेंगे।"*[3] अध्याय में यह भी उल्लेख है कि उन्होंने 'तोरांग' (कुरुख भाषा में इसका अर्थ 'जंगल' है) नामक एक सामुदायिक केन्द्र स्थापित किया, जहाँ लोगों को अपने गीतों, नृत्यों, पहनावे, भाषा, साहित्य और पारम्परिक वाद्ययंत्रों को महत्त्व देने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है।[3] पाठ्यचर्या के दृष्टिकोण से यह विषयवस्तु एनसीएफ़-2005 में विविधता, समावेशन और सामाजिक जीवन में निहित ज्ञान पर दिए गए बल के अनुरूप है।

2.संज्ञानात्मक वैधता : यह मानदण्ड *"माँग करता है कि पाठ्यचर्या की विषयवस्तु, प्रक्रिया, भाषा व शिक्षा-शास्त्रीय कार्य-प्रणाली आयु के अनुरूप हों और बच्चे की संज्ञानात्मक पहुँच में हों।"*[2] अध्याय में दी गई अधिकांश जानकारी कक्षा-5 के विद्यार्थियों के लिए उपयुक्त प्रतीत होती है। चूँकि यह सामुदायिक जीवन से निकटता से जुड़ी हुई है, इसलिए उत्तराखण्ड की अनेक कक्षाओं में बच्चे इससे आसानी से जुड़ पाएँगे और इसे अपने अनुभवों से आसानी से जोड़ पाएँगे।

हालाँकि, अध्याय में कुछ ऐसे विचार भी प्रस्तुत किए गए हैं जिन्हें बच्चों के लिए उनके पूर्व ज्ञान और समझ के स्तर को देखते हुए समझना कठिन हो सकता है। उदाहरण के लिए, 'सोचो' शीर्षक के अन्तर्गत दिए गए प्रश्न चिन्तन और विश्लेषण को प्रोत्साहित करने के लिए हैं। ऐसा ही एक प्रश्न कहता है कि : *"अख़बारों में से जंगल की ख़बरें इकट्ठी करो। क्या जंगल कटने के कारण मौसम पर प्रभाव के बारे में कोई ख़बर है? क्या?"*[3] हालाँकि कक्षा-5 के विद्यार्थी ख़बरें इकट्ठी कर सकते हैं और जंगलों की कटाई के कुछ प्रत्यक्ष प्रभावों की पहचान भी कर सकते हैं, लेकिन प्रश्न का दूसरा भाग जलवायु परिवर्तन और दीर्घकालिक पर्यावरणीय प्रक्रियाओं के बारे में थोड़ी पूर्व समझ की अपेक्षा करता है। अतिरिक्त व्याख्या के बिना यह अपेक्षा इस स्तर के अनेक बच्चों की संज्ञानात्मक क्षमता से परे हो सकती है।

जनजातीय शब्दावली से सीधे लिए गए शब्दों को छोड़कर अध्याय की भाषा सामान्यतः सरल और सुगम है। हालाँकि, हिन्दी संस्करण में प्रयुक्त कुछ शब्द – जैसे 'हालात' और 'पंसारी' – उत्तराखण्ड के विद्यार्थियों के लिए अपरिचित हो सकते हैं। 'स्कॉलरशिप (वजीफ़ा)' शब्द के स्थान पर उपयुक्त हिन्दी शब्द का प्रयोग किया जा सकता है। अन्त में, हालाँकि फ़सल के सन्दर्भ में 'चावल' का प्रयोग स्वीकार्य है, पर बुवाई के सन्दर्भ में 'धान' अधिक उपयुक्त और सटीक होता।

3. प्रक्रिया की वैधता : यह मानदण्ड *"माँग करता है कि पाठ्यचर्या शिक्षार्थियों को उन प्रणालियों और प्रक्रियाओं को अर्जित करने में संलग्न करे जो वैज्ञानिक जानकारी के पुष्टीकरण व सृजन करने की ओर ले जाती हैं व विज्ञान में बच्चे की स्वाभाविक जिज्ञासा एवं सृजनशीलता का पोषण करती हैं। प्रक्रिया की वैधता एक बेहद महत्त्वपूर्ण कसौटी है क्योंकि यह शिक्षार्थी को 'विज्ञान को सीखने में' सहायता करती है।"*[2]

सूर्यमणि के संघर्ष की कहानी, उनके और मनिया चाचा के बीच के संवाद, बुढ़ियामाई के शब्द व सिकिया द्वारा मुख्यमंत्री को लिखा गया पत्र, बच्चों को यह समझने का अवसर प्रदान करते हैं कि वैज्ञानिक ज्ञान कैसे निर्मित और प्रमाणित होता है। जीवन के वास्तविक अनुभवों और पारम्परिक ज्ञान पर आधारित ये उदाहरण बच्चों को केवल जानकारी स्वीकार करने की बजाय उस पर मनन करने, प्रश्न पूछने और विचारों के अर्थ समझने के लिए प्रेरित करते हैं। इन कहानियों के माध्यम से अध्याय तार्किक सोच के विकास में सहायता करता है व साक्ष्यों के साथ जूझना, जिज्ञासा और समझ के आधार पर सीखने को प्रोत्साहित करता है।

4. ऐतिहासिक वैधता : यह मानदण्ड *"माँग करता है कि विज्ञान की पाठ्यचर्या ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य द्वारा सूचित हो जिससे शिक्षार्थी यह अहसास कर सकें कि समय के साथ-साथ विज्ञान की अवधारणाएँ कैसे विकसित हुईं। यह शिक्षार्थियों को यह समझने में भी मदद करता है कि विज्ञान एक सामाजिक उद्यम है और सामाजिक कारक किस प्रकार विज्ञान के विकास को प्रभावित करते हैं।"*[2] इस अध्याय में वनाधिकार अधिनियम, 2006 पर एक संक्षिप्त जानकारी दी गई है : *"जो लोग कम-से-कम 25 साल से जंगल में रह रहे हैं उनका वहाँ की ज़मीन और वहाँ पैदा होने वाली चीज़ों पर हक़ है। उन्हें जंगल से हटाया नहीं जाए। जंगल बचाने का काम उनकी ग्राम सभा को करना है।"*[3]

इस बात के अलावा, अध्याय में ऐतिहासिक सन्दर्भ लगभग अनुपस्थित हैं। अध्याय में इस बात के संकेत नहीं हैं कि जंगलों पर नियंत्रण और वन-आश्रित समुदायों के अधिकार लम्बे समय से विवाद और संघर्ष का विषय रहे हैं। उदाहरण के लिए, यह उल्लेख करना प्रासंगिक होता कि ब्रिटिश शासन के दौरान बनाए गए वन क़ानूनों ने जंगलों को राज्य के नियंत्रण में ला दिया, पारम्परिक उपयोग के अधिकारों को सीमित किया और वन-आश्रित समुदायों व वनभूमि के बीच लम्बे समय से चले आ रहे सम्बन्धों को बदल दिया। स्वतंत्रता के बाद भी ये संघर्ष समाप्त नहीं हुए। संरक्षण, विकास परियोजनाओं और विस्थापन से जुड़ी बदलती नीतियों के कारण ये संघर्ष जारी रहे, जिससे वनाधिकारों को लेकर निरन्तर बहस चलती रही है।[4] चूँकि अध्याय का केन्द्र जंगलों पर अधिकार का प्रश्न है, इसलिए ऐसे ऐतिहासिक सन्दर्भ की अनुपस्थिति चर्चा को उस दीर्घकालिक इतिहास से अलग-थलग कर देती है जिसके परिणामस्वरूप ये अधिकार विकसित हुए हैं। यदि औपनिवेशिक काल से लेकर वर्तमान तक के कुछ प्रमुख घटनाक्रमों का संक्षिप्त उल्लेख भी किया गया होता, तो विद्यार्थियों को यह समझने में सहायता मिलती कि किस प्रकार वनाधिकार एक सतत सामाजिक और ऐतिहासिक संघर्ष का मसला हैं।

5. पर्यावरण सम्बन्धी वैधता : यह मानदण्ड *"माँग करता है कि विज्ञान को शिक्षार्थियों के वृहद पर्यावरण (स्थानीय और वैश्विक) के सन्दर्भ में रखा जाए ताकि वह विज्ञान, तकनीक व समाज के पारस्परिक संवाद के अन्तरफलक (interface) पर मुद्दों को समझ सकें और उन्हें काम के क्षेत्र में प्रवेश करने के लिए आवश्यक ज्ञान व कौशल दे सके।"*[2] अध्याय में पूर्वोत्तर भारत में प्रचलित झूम खेती का वर्णन किया गया है : *"एक फ़सल कटने के बाद ज़मीन को कुछ साल तक आराम करने देते हैं, उसमें खेती नहीं करते। इस जगह जो बाँस या जंगल उग जाता है उसे उखाड़ते नहीं। बस गिराकर जला देते हैं। यह राख ज़मीन में खाद का काम करती है। ज़मीन को जलाते समय आस-पास के पेड़ न जलें, जंगलों को नुक़सान न पहुँचे, यह भी देखना पड़ता है। फिर जब इस ज़मीन में खेती की बारी आती है तो ज़मीन को जोता नहीं जाता। मिट्टी को हल्के से हिलाकर बीज छिड़क देते हैं। एक ही खेत में अलग-अलग तरह के बीज जैसे मकई, सब्ज़ियाँ, मिर्च और चावल बोए जाते हैं। फ़सल के समय भी अनचाही घास और पौधों को उखाड़ते नहीं हैं, उन्हें गिरा देते हैं। ताकि वे ज़मीन की मिट्टी में मिल जाएँ। इससे भी ज़मीन उपजाऊ बनती है। अगर किसी परिवार में किसी कारण खेती का काम पिछड़ जाता है तो दूसरे लोग मदद के लिए आ जाते हैं। बस उस परिवार को उन्हें खाना खिलाना पड़ता है।"*[3] यह विवरण शिक्षकों को यह चर्चा करने का अवसर प्रदान करता है कि खेती की पद्धतियाँ पर्यावरणीय परिस्थितियों और सामुदायिक आवश्यकताओं से किस प्रकार आकार लेती हैं। उदाहरण के लिए, झूम खेती का उपयोग मुख्यतः उष्णकटिबन्धीय (tropical) और उपोष्णकटिबन्धीय (subtropical) वन क्षेत्रों में रहने वाले समुदायों द्वारा किया जाता है, विशेषकर पूर्वोत्तर भारत व दक्षिण और दक्षिण-पूर्व एशिया के निकटवर्ती क्षेत्रों में। झूम खेती विशिष्ट पारिस्थितिक परिस्थितियों और सामाजिक

व्यवस्थाओं के अनुरूप विकसित हुई है। यह चर्चा बच्चों को यह समझने में भी सहायता कर सकती है कि मनुष्य अपने पर्यावरण के विरुद्ध नहीं, बल्कि उसके साथ सामंजस्य स्थापित करके भी जीवन-यापन कर सकता है। शिक्षक इस समझ को और सुदृढ़ बनाने के लिए झूम खेती की तुलना विद्यार्थियों की परिचित स्थानीय कृषि या वन-आधारित गतिविधियों से कर सकते हैं, जिससे वे विभिन्न क्षेत्रों की समानताओं और भिन्नताओं को पहचान सकें।

6. नैतिक वैधता : यह मानदण्ड *"माँग करता है कि पाठ्यचर्या ईमानदारी, वस्तुपरकता, सहयोग, भय व पूर्वाग्रह से आज़ादी जैसे मूल्यों को प्रोत्साहित करे और शिक्षार्थियों में पर्यावरण व जीवन के संरक्षण के प्रति चेतना को विकसित करे।"*[2] इस अध्याय में नैतिक वैधता तीनों कहानियों के प्रस्तुति के तरीक़े में दिखाई देती है। उदाहरण के लिए, सूर्यमणि के जीवन और सांस्कृतिक परम्पराओं को सकारात्मक और सम्मानजनक ढंग से प्रस्तुत किया गया है। उन्हें ऐसे व्यक्ति के रूप में दिखाया गया है जो प्रबलता से अपनी संस्कृति को पकड़े रहने की वकालत करती हैं और साथ ही अपने समुदाय को व्यापक समाज से जोड़ने का प्रयास भी करती हैं।[3] इस प्रकार के चित्रणों के माध्यम से यह अध्याय सहयोग, गरिमा और पर्यावरणीय उत्तरदायित्व से जुड़े मूल्यों के विकास को प्रोत्साहित करता है।

इन मानदण्डों के आधार पर पाठ्यपुस्तक के किसी भी अध्याय का आकलन शिक्षकों को कक्षा में अपनी भूमिका की अधिक प्रभावी योजना बनाने में सहायता कर सकता है। यह समझकर कि अध्याय की विषयवस्तु कक्षा में किस प्रकार के सीखने को सम्भव बना सकती है, शिक्षक यह पहचान सकते हैं कि विद्यार्थियों को पाठ्यचर्या से पूर्ण रूप से जोड़ने के लिए कहाँ अतिरिक्त व्याख्या, चर्चा, स्थानीय उदाहरण या अतिरिक्त सन्दर्भ प्रदान करने की आवश्यकता है। (देखें **बॉक्स-1**)। उदाहरण के लिए :

- **अवधारणाओं के बीच सेतु निर्माण :** सम्भव है कि जंगलों की कटाई और पर्यावरणीय परिवर्तन से सम्बन्धित अवधारणाएँ सभी बच्चों के लिए तुरन्त स्पष्ट नहीं हों। शिक्षक निकटवर्ती जंगलों, खेतों या कृषि भूमि से जुड़े उदाहरणों से शुरुआत कर सकते हैं और नई शब्दावली और व्याख्याओं को लाने से पहले बच्चों को अपने अवलोकन साझा करने के लिए प्रोत्साहित कर सकते हैं।
- **ऐतिहासिक सन्दर्भ जोड़ना :** चूँकि अध्याय में ऐतिहासिक जानकारी सीमित है, इसलिए शिक्षकों को संक्षेप में यह समझाने की आवश्यकता हो सकती है कि जंगलों के उपयोग और वन क़ानूनों में समय के साथ परिवर्तन हुए हैं। केवल कुछ सरल सन्दर्भ भी बच्चों को यह समझने में सहायता करेंगे कि ये मुद्दे अचानक उत्पन्न

बॉक्स-1 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

यह आकलन शिक्षकों को ऐसी कक्षा-शिक्षण योजना बनाने में सहायता कर सकता है जो प्रिपरेटरी स्टेज के पर्यावरण अध्ययन के निम्नलिखित पाठ्यचर्या लक्ष्यों को पूरा करे :

- **CG-1 :** [विद्यार्थी] अपने आस-पास के प्राकृतिक व सामाजिक-सांस्कृतिक परिवेश का अन्वेषण करता है और उससे जुड़ता है। विशेष रूप से, यह पाठ विद्यार्थियों को निम्नलिखित दक्षता विकसित करने में सहायता कर सकता है (C-1.2) : *"परिवार और समुदाय में सम्बन्धों (मानव और पशु/ प्रकृति के बीच सम्बन्धों सहित) व परम्पराओं (कला रूपों, उत्सवों और त्योहारों) का वर्णन करना।"*
- **CG-2 :** [विद्यार्थी] अवलोकन और अनुभवों के माध्यम से अपने परिवेश में परस्पर निर्भरता को समझता है व *'वसुधैव कुटुम्बकम्'* के विचार की सराहना करने की आधारभूमि विकसित करता है। विशेष रूप से, यह पाठ विद्यार्थियों को निम्नलिखित दक्षता विकसित करने में सहायता कर सकता है (C-2.2) : *"अपने निकटवर्ती परिवेश में प्राकृतिक वातावरण और सांस्कृतिक प्रथाओं (कार्य की प्रकृति, भोजन, त्योहारों और परम्पराओं) के बीच सम्बन्ध का वर्णन करना।"*
- **CG-4 :** [विद्यार्थी] सामाजिक व प्राकृतिक परिवेश के प्रति संवेदनशीलता विकसित करता है। विशेष रूप से, यह पाठ विद्यार्थियों को निम्नलिखित दक्षताएँ विकसित करने में सहायता कर सकता है :
    - o (C-4.2) : *"अपने निकटवर्ती परिवेश में सांस्कृतिक विविधता (भोजन, वस्त्र, खेल, विभिन्न ऋतुएँ व कटाई और बुवाई से जुड़े त्योहार) का अवलोकन और वर्णन करना।"*
    - o (C-4.3) : *"अपने निकटवर्ती परिवेश में प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग का वर्णन करना।"*
    - o (C-4.4) : *"यह प्रदर्शित करना कि प्राकृतिक संसाधनों (पेड़, वर्षा जल का उपयोग, मोटे अनाजों के लाभ आदि) को किस प्रकार साझा, संरक्षित और सुरक्षित रखा जा सकता है।"*
    - o (C-4.6) : *"विभिन्न परिस्थितियों में लोगों की आवश्यकताओं की पहचान करना – संसाधनों तक पहुँच, समान अवसर, कार्य के वितरण और आश्रय के सन्दर्भ में।"*[2]

नहीं हुए, बल्कि सामाजिक और राजनीतिक प्रक्रियाओं के माध्यम से विकसित हुए हैं।

- **स्थानीय अनुभवों से जोड़ना :** हालाँकि सूर्यमणि की कहानी झारखण्ड की पृष्ठभूमि में है, लेकिन जंगलों पर निर्भरता और सामुदायिक ज्ञान जैसे इसके विषय उन राज्यों में भी समान रूप से प्रासंगिक हैं जहाँ जंगल जीवन का एक केन्द्रीय हिस्सा हैं। उदाहरण के लिए, भारत वन स्थिति रिपोर्ट 2023 के अनुसार, उत्तराखण्ड के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल का लगभग 43.7% भाग वन और वृक्ष आच्छादित है।[5] राज्य के कुछ शहरी क्षेत्रों को छोड़कर, अधिकांश बच्चे अपने परिवार के कार्यों, स्थानीय यात्राओं या सामुदायिक गतिविधियों के माध्यम से जंगलों से परिचित हैं। इसलिए ऐसे राज्यों में शिक्षकों के पास सूर्यमणि के अनुभवों को अपने विद्यार्थियों के अनुभवों से जोड़ने के अनेक अवसर होते हैं। उनका यह कथन, *"अगर जंगल नहीं बचेंगे, तो हम भी नहीं बचेंगे,"* कक्षा में चर्चा आरम्भ करने के लिए एक उपयोगी आधार प्रदान करता है।[3] बच्चों को इस बारे में बात करने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है कि जंगल उन्हें क्या-क्या प्रदान करते हैं, उनके समुदाय ने हाल के वर्षों में कौन-से परिवर्तन देखे हैं और उनके परिवार के बुज़ुर्ग इन परिवर्तनों के बारे में क्या कहते हैं। ऐसी चर्चाओं को विकसित होने के लिए पर्याप्त समय देने से पाठ अधिक सार्थक बन सकेगा।

- **संस्कृति को सन्दर्भ के साथ समझना** : यह अध्याय संस्कृति और सामुदायिक जीवन से जुड़े कुछ विचारों का भी परिचय कराता है। जब बच्चे तोरांग केन्द्र और पारम्परिक प्रथाओं पर किए गए गर्व के बारे में पढ़ते हैं, तब शिक्षक उन्हें यह सोचने में सहायता कर सकते हैं कि उनके अपने सन्दर्भ में संस्कृति का क्या अर्थ है (**चित्र-1** देखें)। शिक्षक यह भी ध्यान दिला सकते हैं कि कृषि समुदायों के त्योहार, खान-पान की आदतें और लोकगीत किस प्रकार फ़सलों व ऋतुओं के इर्द-गिर्द केन्द्रित होते हैं, जबकि मछुआरा समुदायों की सांस्कृतिक परम्पराएँ जलाशयों और जलीय जीवन के इर्द-गिर्द केन्द्रित होती हैं। इस प्रकार की चर्चाएँ बच्चों को यह समझने में सहायता कर सकती हैं कि संस्कृति कोई स्थिर प्रथाओं का समूह नहीं है, बल्कि आजीविका और पर्यावरण द्वारा आकार प्रदान किए गए दैनिक जीवन का एक गतिशील पहलू है। विद्यार्थियों को अपनी संस्कृति की सराहना करना सिखाते समय शिक्षक उनमें विभिन्न जीवन-शैलियों के प्रति सम्मान की भावना भी विकसित कर सकते हैं और इस बात का ध्यान रख सकते हैं कि अन्य संस्कृतियों को रूढ़ धारणाओं तक सीमित न कर दिया जाए।

चित्र-1 : कुरुख (ओरांव) समुदाय का एक पारम्परिक नृत्य। शिक्षक ऐसे उदाहरणों का उपयोग विद्यार्थियों का ध्यान इस बात की ओर दिलाने के लिए कर सकते हैं कि उनके अपने समुदायों की सांस्कृतिक परम्पराएँ भूमि, जंगलों और दैनिक जीवन से किस प्रकार जुड़ी होती हैं।

Credits: Rocky international, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kurukh_dance_of_Oraons_.jpg.
License: CC BY-SA 4.0 International Deed.

चलते-चलते

हालाँकि एनसीईआरटी की पाठ्यपुस्तकें पूरे देश के बच्चों को ध्यान में रखकर लिखी जाती हैं, फिर भी यह अध्याय शिक्षकों को अपने स्थानीय परिवेश की वास्तविकताओं के साथ इसके मुख्य विचारों को जोड़ने की गुंजाइश देता है। जब कक्षा का शिक्षण स्थानीय जंगलों, आजीविकाओं और अनुभवों को इस्तेमाल करता है, तब शिक्षक बच्चों की मदद पाठ्यपुस्तक की जानकारी से आगे बढ़कर दी जा रही समझ की ओर जाने में सहायता करते हैं। इससे विद्यार्थी और शिक्षक जंगलों की कटाई जैसे व्यापक मुद्दों की पड़ताल अपने दैनिक जीवन के सन्दर्भ में कर सकते हैं। स्थानीय अनुभवों से प्राप्त यह समझ आगे चलकर विद्यार्थियों को राष्ट्रीय स्तर के व्यापक प्रश्नों – जैसे वन उपयोग में हो रहे परिवर्तन, विकास सम्बन्धी दबाव व भारत भर में वन-आश्रित समुदायों को प्रभावित करने वाली नीतियों – पर लौटने में भी सहायक हो सकती है। इस प्रकार के सीखने को बढ़ावा देने के लिए शिक्षकों को अपनी समझ का निरन्तर विकास करते रहना होगा, विद्यार्थियों के अनुभवों के प्रति सजग रहना होगा व कक्षा में चर्चा के लिए पर्याप्त जगह बनानी होगी। इस तरह की पद्धति के माध्यम से विद्यार्थी एक व्यापक जुड़ाव-बोध विकसित करना शुरू कर सकते हैं, जो उनके स्थानीय अनुभवों को लोकतांत्रिक ढाँचे के भीतर राष्ट्रीय सरोकारों से जोड़ता है।

मुख्य बिन्दु

- पाठ्यचर्या सम्बन्धी दस्तावेज़ 'किसके जंगल?' जैसे पाठ्यपुस्तक अध्यायों को जंगलों के बारे में सीखने की एक प्रारम्भिक कड़ी के रूप में देखते हैं। शिक्षकों से अपेक्षा की जाती है कि वे ऐसे अध्यायों की ऐसी व्याख्या करें जो व्यापक राष्ट्रीय उद्देश्यों और उनकी कक्षाओं की स्थानीय वास्तविकताओं के बीच की दूरी को कम कर सके।
- शिक्षक एनसीएफ़-2005 में वर्णित पाठ्यचर्या सम्बन्धी मानदण्डों के आधार पर इस अध्याय की ताक़त और सीमाओं की पहचान कर सकते हैं। ये मानदण्ड शिक्षकों को यह आकलन करने में सहायता करते हैं कि विषयवस्तु सही, आयु-उपयुक्त, ऐतिहासिक रूप से सन्दर्भित व विद्यार्थियों के परिवेश के लिए प्रासंगिक है या नहीं।
- चूँकि यह अध्याय पूरे भारत के विद्यार्थियों के लिए लिखा गया है, इसलिए इसमें विभिन्न क्षेत्रों और समुदायों से जुड़े उदाहरण शामिल किए गए हैं। विद्यार्थियों को पाठ्यपुस्तक में वर्णित दूरस्थ अनुभवों और कहानियों को अपने आस-पास के प्राकृतिक परिवेश व सांस्कृतिक परम्पराओं से जोड़ने में शिक्षक की भूमिका अत्यन्त महत्त्वपूर्ण होती है।
- इस प्रकार बनी कक्षा-शिक्षण की योजना से गहराई से सीखने के अवसर उत्पन्न होते हैं। इससे विद्यार्थियों को इस अध्याय में जंगलों के बारे में पढ़ी गई बातों को पर्यावरण, आजीविका और समाज से जुड़े व्यापक प्रश्नों के साथ जोड़ने में सहायता मिलती है।

आभार : आई वंडर... की टीम इस लेख के प्रारूप को हमारे साथ साझा करने और इसके प्रकाशन में सहयोग देने के लिए अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन के संतोष सिंह मेहता का धन्यवाद करती है। हम अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी के राजेश उत्साही का भी धन्यवाद करते हैं, जिन्होंने मूल प्रारूप (हिन्दी) का अँग्रेज़ी में अनुवाद करने में सहयोग प्रदान किया।

टिप्पणियाँ :

(क) Credits for the image (Teacher reading the textbook) used in the background of the article title: Created for i wonder... using ChatGPT, under prompting by Chitra Ravi (Mar 2026). License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

(ख) लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

References:

1. National Council of Educational Research and Training (2005). 'National Curriculum Framework 2005'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/nc-framework/nf2005.pdf.
2. National Council of Educational Research and Training (2023). 'National Curriculum Framework for School Education (NCF-SE)'. NationalCouncil of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf.
3. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2024–2025). 'अध्याय-20 : जंगल किसके ?' हमारे आस-पास : कक्षा-5 के लिए पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक : 182–191. URL: https://ncert.nic.in/textbook/pdf/ehap120.pdf.
4. Guha, R. (1989). 'The Unquiet Woods: Ecological Change and Peasant Resistance in the Himalaya'. Oxford University Press.
5. Forest Survey of India (2023). India State of Forest Report 2023. Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India.URL: https://fsi.nic.in/isfr-2023.

लोकेश डसीला उत्तराखण्ड के पिथौरागढ़ ज़िले के डीडीहाट विकासखण्ड स्थित राजकीय उच्चतर माध्यमिक विद्यालय, सानदेव में विज्ञान शिक्षक हैं। उन्होंने कुमाऊँ विश्वविद्यालय, नैनीताल से वनस्पति विज्ञान में पीएचडी व बीएड की उपाधियाँ प्राप्त की हैं और उन्हें शिक्षण का 14 वर्ष का अनुभव है।

अनुवाद : भरत त्रिपाठी **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी-एडिटर** : अनुज उपाध्याय

रेत के धोरों के बीच जंगलों के बारे में पढ़ाना

नचिकेत सन्दीप शिरुडे

कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक जंगल का परिचय घनी, बहुस्तरीय वनस्पतियों और बड़े वन्यजीवों के उदाहरण से कराती है, जो आमतौर पर अधिक नमी वाले इलाक़ों में पाए जाते हैं। शुष्क इलाक़ों के विद्यार्थियों को जंगल की इस संकल्पना को समझने में शिक्षक क्या भूमिका अदा करते हैं?

कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2024–2025) के अध्याय-17 ('वन : हमारी जीवन रेखा') में, विद्यार्थी उनके हमउम्र दो बच्चों, बूझो और पहेली, की नज़र से जंगल के बारे में काल्पनिक अनुभव को पढ़ते हैं।[1] किसी ऊँची जगह से देखने पर यह जंगल चारों ओर इस हद तक फैले हरे आवरण-सा दिखता है कि बच्चों को *"दूर-दूर तक कहीं भी ज़मीन दिखाई नहीं दे रही थी।"* जंगल में दाख़िल होने पर वे पाते हैं कि वह ठण्डक वाला, छायादार और नम है। वह बहुस्तरीय भी है क्योंकि उसमें *"विशाल और ऊँचे वृक्ष शीर्ष परत बनाते हैं जिनके नीचे झाड़ियाँ और ऊँची घास की परतें होती हैं, और सबसे नीचे की परत शाक बनाती है।"* विद्यार्थी साल, सागवान, सेमल, शीशम, नीम, 'जंगल की आग' कहे जाने वाले पलाश, अंजीर, खैर, आँवला, बाँस और कचनार जैसे कई तरह के पेड़ों की पहचान करते हैं। उन्हें बताया जाता है कि हाथी, जंगली भैंसा, जंगली सूअर, बन्दर और सियार जैसे जानवरों को जंगल के ज़्यादा घने हिस्सों में देखा जा सकता है। वे देख पाते हैं कि ज़मीन पेड़-पौधों के मृत और सड़ते हुए हिस्सों (जैसे पत्ती, फल, बीज, टहनी और छोटी जड़ी-बूटियों) की मोटी परत से ढँकी हुई है।[1] इस उदाहरण के ज़रिए विद्यार्थी सीखते हैं कि कैसे जंगल पेड़-पौधों और जानवरों की तरह-तरह की प्रजातियों को प्राकृतिक वास प्रदान करके जैव-विविधता में मददगार बनते हैं, और साथ ही पानी के स्तर, बारिश और जलवायु को नियंत्रित करने में भी सहायक होते हैं।[1] इन पारिस्थितिक कार्यों के उल्लेख के अलावा अध्याय यह बताता है कि इंसान इन पारिस्थितिकी तंत्रों से कितनी तरह से फ़ायदा पाते हैं। इस बात को कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-2027) के अध्याय-12

(‘प्रकृति कैसे सामंजस्य में कार्य करती है’) में और पुष्ट किया गया है। इसमें विद्यार्थी पढ़ते हैं कि कैसे जंगल *“शुद्ध वायु, उपजाऊ मृदा, भोजन, रेशे, इमारती लकड़ी और औषधियाँ प्रदान करते हैं।”*[2]

शालेय शिक्षा के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (एनसीएफ़–एसई) 2023, कक्षा में सीखी जाने वाली बातों को विद्यार्थियों की असल ज़िन्दगी के अनुभवों से जोड़ने में शिक्षकों की भूमिका पर ज़ोर देती है।[3] लेकिन, व्यवहार में इस सिद्धान्त को कक्षा शिक्षण में लागू करना सीधा-साधा काम नहीं है। कई भू-भागों के विद्यार्थी अपनी पाठ्यपुस्तक में दिए गए जंगल के विवरण को अपने माहौल से मेल नहीं बिठा पाते होंगे। उदाहरण के लिए, मैं राजस्थान के बाड़मेर में, एक छोटे सरकारी विद्यालय में 16 विद्यार्थियों को यह अध्याय पढ़ा रहा था। भारत के पश्चिमी छोर पर बसा बाड़मेर विशाल थार रेगिस्तान का हिस्सा है। ये विद्यार्थी रेत के धोरों (sand dunes), बहुत कम हरियाली और बेहद शुष्क मौसम और इसके मुताबिक़ ढल चुके सख़्त-जान पौधों वाले भू-भाग में पैदा हुए और पले-बढ़े हैं। वे अपनी असल ज़िन्दगी के अनुभवों को अपनी पाठ्यपुस्तक में आए हाथियों और ऊँचे-ऊँचे पेड़ों से भला कैसे जोड़ पाते?

लेकिन उनकी पाठ्यपुस्तक उनकी इन चुनौतियों को समझती है। बूझो पूछता है : *“क्या सभी वनों में वृक्ष समान प्रकार के होते हैं?”* और उसे जवाब मिलता है : *“नहीं, विभिन्न जलवायवीय परिस्थितियों के कारण वृक्षों और अन्य प्रकार के पादपों की क़िस्मों में भिन्नताएँ पाई जाती हैं। जन्तुओं के प्रकार भी अलग-अलग वनों में भिन्न होते हैं।”* पाठ्यपुस्तक विद्यार्थियों को इसके लिए भी प्रेरित करती है कि वे : *“अपने आस-पास के किसी वन अथवा उद्यान में जाएँ।”* [1] अत: जिस सवाल पर मैंने काम किया वह यह था : अध्याय में कक्षा से बाहर ले जाकर सीखने-सिखाने वाले हिस्से को मैं कैसे तैयार करूँ? बाड़मेर में पारिस्थितिकी के लिहाज़ से ऐसी कौन-सी जगहें हैं जो विद्यार्थियों को अपने परिवेश के मुताबिक़ जंगल की संकल्पना को समझने में मदद कर सकती हैं?

स्थानीय भू-भागों को समझना

मेरे सहकर्मी प्रेमाराम, प्रकृतिविद हैं और स्थानीय पारिस्थितिकी को अच्छी तरह समझते हैं। मुझे उनसे मालूम हुआ कि थार रेगिस्तान की वनस्पतियों को उष्णकटिबन्धीय कँटीले वन, उष्णकटिबन्धीय सूखे पतझड़ी वन और मरुस्थलीय झाड़ीदार क्षेत्र में वर्गीकृत किया गया है। ये पारिस्थितिकी तंत्र बहुत कम बारिश, ज़्यादा तापमान और रेतीली मिट्टी के अनुकूल ख़ास ढंग में ढल गए हैं। कुछ हिस्सों की देखभाल समुदाय करते हैं। इनमें उपवन (पेड़ों के झुण्ड–groves) हैं जिन्हें ओरण कहा जाता है, और चरागाहें हैं जिन्हें गोचर कहा जाता है। ओरण पवित्र स्थान माने जाते हैं। यहाँ पेड़ काटने या पारिस्थितिकी में किसी तरह का बिगाड़ करने को परम्परागत सामाजिक और सांस्कृतिक रीति-रिवाजों के ज़रिए हतोत्साहित किया जाता है। इससे इन हिस्सों की मौलिक वनस्पतियाँ बनी रहती हैं, और स्थानीय जैव-विविधता को सहारा मिलता है।[4] इसके उलट, गोचर मुख्य रूप से पालतू मवेशियों के चरने के लिए होते हैं। हालाँकि, वे भी कई तरह के पेड़-पौधों और जानवरों को सहारा देते हैं। ‘वाइल्ड इंडिया : डेज़र्ट्स’ नाम के वृत्तचित्र से मुझे मालूम हुआ कि कैसे ये पारिस्थितिकी तंत्र गोडावण (राजस्थान का राजकीय पक्षी ‘ग्रेट इंडियन बस्टर्ड’) और काले हिरण जैसी विलुप्ति की कगार पर खड़ी प्रजातियों के संरक्षण की परियोजनाओं में मदद करते हैं।[5] कुछ समय बाद ही, पास के क़स्बे चोहटन की यात्रा के दौरान, मुझे एक ओरण को देखने और अनुभव करने का मौक़ा मिला।

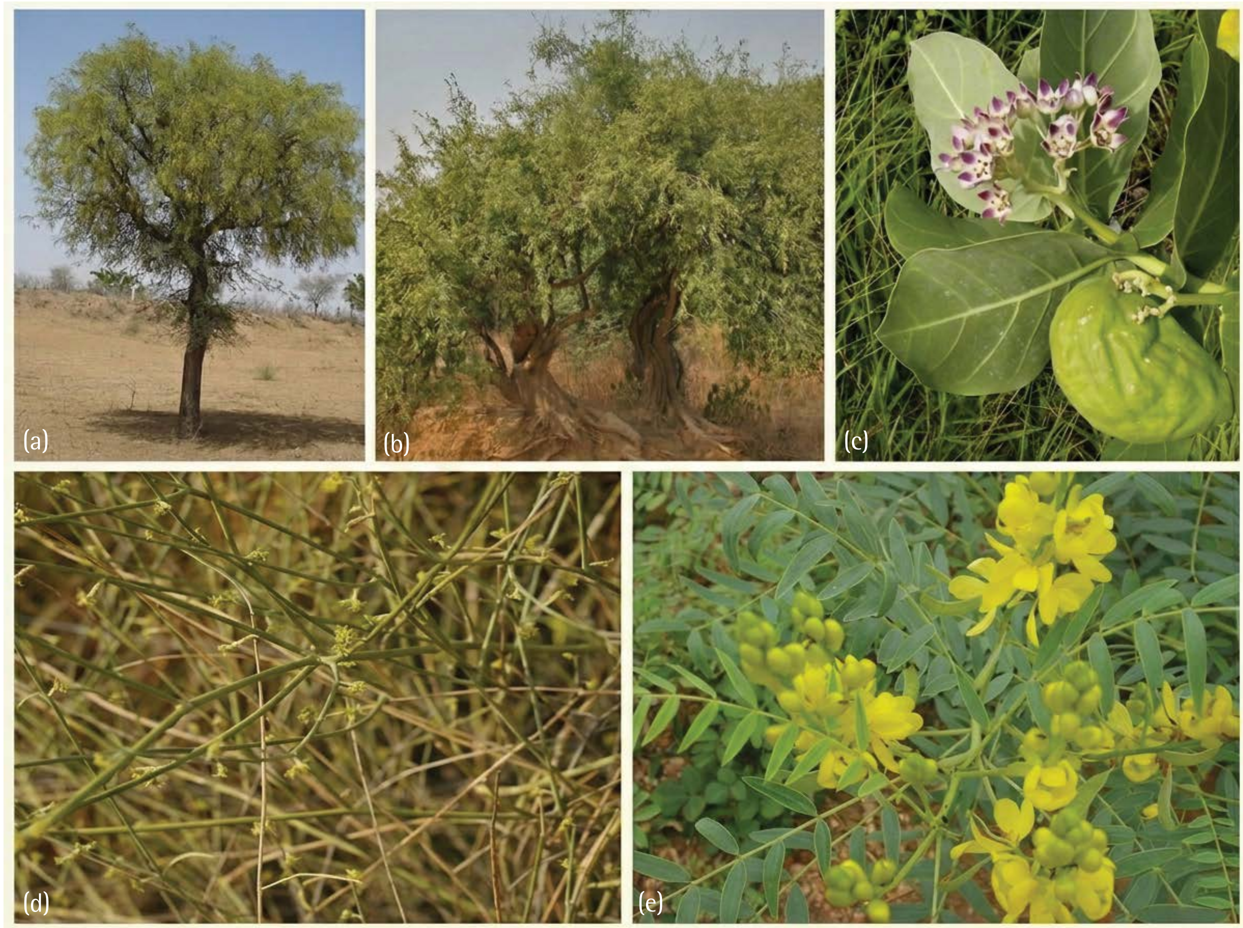
इस पृष्ठभूमि के साथ, मैंने विद्यार्थियों से यह पूछते हुए पाठ शुरू किया, *“आप जंगलों के बारे में क्या जानते हैं?”* ज़्यादातर विद्यार्थियों ने कहा कि जंगल ऐसी जगहें हैं जहाँ बाघ और शेर रहते हैं। मैंने इस समझ को और बढ़ाने के लिए एक के बाद एक कुछ सवाल किए। उदाहरणस्वरूप, मैंने पूछा, *“शेर और बाघ के अलावा जंगल में और क्या होता है?”* विद्यार्थियों ने जवाब दिया कि जंगल में बड़े पेड़ और घनी वनस्पति भी होती है; कुछ ने हिरण, भालू और बन्दर जैसे जानवरों का ज़िक्र किया। फिर मैंने पूछा, *“इंसानों का क्या? क्या उनका जंगलों से कोई रिश्ता है?”* कुछ विद्यार्थियों ने कहा कि लोग लकड़ी इकट्ठी करने के लिए जंगलों में जाते हैं। इनमें से कई जवाब उन छवियों पर आधारित थे जो विद्यार्थियों ने पाठ्यपुस्तकों या मीडिया में देखी थीं। मेरा अगला सवाल था, *“तो क्या आप जंगल को ऐसी जगह मानते हैं जहाँ बहुत सारे पेड़-पौधे हैं और कुछ जंगली जानवर भी हैं?”* विद्यार्थी इस परिभाषा से सहमत थे। इसी समझ को आगे बढ़ाते हुए मैंने पूछा कि क्या वे ऐसी किसी जगह पर गए हैं। एक विद्यार्थी ने फ़ौरन कहा, *“हाँ सर, हमारे गाँव में एक जंगल है।”* दूसरे ने कहा, *“सर, हम उसे ओरण कहते हैं।”* तीसरे विद्यार्थी ने बताया कि अपने गाँव के ओरण के अलावा उसे चोहटन के ओरण जाकर भी अच्छा लगा था।

यहाँ से आगे, कक्षा सिर्फ़ परिभाषाओं तक सीमित न रहकर पूछताछ और खोज-बीन की जगह बन गई। वहाँ असल ज़िन्दगी के अनुभवों, सामाजिक रीति-रिवाजों और सांस्कृतिक

स्मृतियों पर बात होने लगी। मैंने जाना कि विद्यार्थी अपने गाँव के ओरण में खेलने या अपनी बकरियों और गायों को चराने जाते हैं। जब मैंने पूछा कि वह क्या है जो इस जंगल को ओरण बनाता है तो जवाब मिला कि उन्होंने वहाँ कई तरह के पौधे और जंगली जानवर देखे हैं। उत्सुकता बढ़ी तो मैंने पूछा, *"क्या सचमुच ओरण में जंगली जानवर होते हैं?"* एक विद्यार्थी ने जवाब दिया, *"हाँ, हमारे यहाँ के ओरण में हिरण हैं।"* अन्य ने बताया कि उन्होंने ओरण में मोर और रेगिस्तानी लोमड़ियाँ देखी हैं। कुछ ने कुत्तों को हिरण पर हमला करते हुए देखने की बात कही। एक लड़की ने बताया कि वह और उसकी सहेलियाँ हर शाम वहाँ खेलने जाती हैं और मोर या हिरण पर हमला करने वाले कुत्तों को पत्थर फेंककर भगाती हैं। इस बातचीत से और भी सवाल उठे : *वह क्या है जो किसी जानवर को जंगली या पालतू बनाता है? हम हिरण को घर पर क्यों नहीं पालते हैं?* एक विद्यार्थी ने समझाया, *"हम गायें पालते हैं क्योंकि वे हमें दूध देती हैं।"* इससे यह चर्चा शुरू हुई कि कैसे शुरुआती मनुष्यों ने जंगली जानवरों को पालतू बनाया था। विद्यार्थी इस बात से ख़ुद को जोड़ पाए क्योंकि इस इलाक़े में मनुष्य और जंगली जानवर एक-दूसरे के क़रीब रहते आए हैं। चूँकि राजस्थान में चरागाह कम हैं, इसलिए विद्यार्थी अकसर अपने मवेशियों को ऐसी जगहों पर ले जाते हैं जहाँ जंगली जानवर भी रहते हैं। कई विद्यार्थियों ने बताया कि वे सामुदायिक त्योहारों के दौरान ओरण जाते हैं। मैं स्पष्ट रूप से बातचीत में बदलाव को देख रहा था। विद्यार्थी ओरण से पहले से परिचित थे, लेकिन अब वे ओरण को जंगल के पारिस्थितिकी तंत्र के व्यापक विचार के हिस्से की तरह देखने लगे थे।

इसके बाद, मैंने विद्यार्थियों को विद्यालय से सिर्फ़ 500 मीटर दूर स्थित लगभग दो वर्ग किमी में फैले एक ओरण में ले जाने की योजना बनाई। यह ओरण एक स्थानीय देवता से जुड़ा माना जाता है जिनका मन्दिर इसी सघन उपवन में बना है। हर साल एक धार्मिक समारोह के ज़रिए उस देवता का माहात्म्य होता है, और अलग-अलग आस्थाओं वाले लोग इन रस्मों में बढ़-चढ़कर हिस्सा लेते हैं। मैंने विद्यालय के विज्ञान शिक्षक के साथ इस परिभ्रमण की योजना पर चर्चा की और प्राचार्य से मंज़ूरी ली। चूँकि इस परिभ्रमण में विद्यार्थियों को विद्यालय परिसर से बाहर ले जाना था, इसलिए हमने सुरक्षा से जुड़े नियमों पर भी बात की। विद्यार्थियों को हिदायत दी गई कि वे सावधानी से सड़क पार करें, एक समूह की तरह रहें और पत्थर फेंककर जानवरों को परेशान न करें, फूल तोड़कर पेड़-पौधों या वनस्पति को नुक़सान न पहुँचाएँ। परिभ्रमण में ज़्यादातर समय इन नियमों का सख़्ती से पालन किया गया। हालाँकि, जब हम अपनी यात्रा के आख़िर में बेर *(Ziziphus mauritiana)* के पेड़ के पास पहुँचे तो कुछ विद्यार्थियों ने उसके फल तोड़े और हमें भी दिए। हर विद्यार्थी से नोटबुक लाने के लिए भी कहा गया था ताकि वे अपने अवलोकन लिख सकें। जैसे, *"तरह-तरह के पेड़-पौधों के तने, पत्ते, फूलों की विशेषताएँ और कोई भी दिलचस्प बात।"*[6] इस निर्देश से यह सुनिश्चित करने में मदद मिली कि विद्यार्थी ओरण को और ज़्यादा ध्यान से देखें।

विद्यार्थी ओरण में मौजूद कई ऐसे पौधों के नाम बता पाए जो उनकी रोज़मर्रा की ज़िन्दगी का हिस्सा थे। उनकी इस जानकारी के आधार पर हमने विद्यार्थियों का परिचय वनस्पतियों को पेड़, झाड़ी और शाक में छाँटने की प्रक्रिया से करवाया। इन श्रेणियों से विद्यार्थियों का परिचय कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय- 2 ('सजीव जगत में विविधता') में करवाया गया है : *"पौधों के समूह उनकी ऊँचाई, तने के प्रकार और शाख़ों की क्रमबद्धता के आधार पर शाक, झाड़ियों और वृक्षों के रूप में बनाए जा सकते हैं।"* [6] ओरण में हर श्रेणी के उदाहरणों को ख़ुद करने के कुछ ही समय में विद्यार्थियों में ख़ुद-ब-ख़ुद इस कार्य को करने का आत्मविश्वास आ गया। कई स्थानीय पेड़-पौधों की आकृति, आकार और काँटों की जमावट में विविधता पर उनके अवलोकनों से हमारी सबसे दिलचस्प चर्चाओं में से एक को शुरू किया। विज्ञान के शिक्षक ने विद्यार्थियों से पूछा कि ये विशेषताएँ पेड़-पौधों के लिए क्या भूमिका निभाती होंगी। विद्यार्थियों ने माना कि उन्होंने पहले इस बारे में नहीं सोचा था। उनके लिए काँटे सभी स्थानीय पौधों का आम हिस्सा थे। जब उनसे और सोचने के लिए कहा गया तो उन्होंने सुझाया कि काँटे, जानवरों को पौधों को चरने और लोगों को फूल तोड़ने से रोकने के लिए हो सकते हैं। चूँकि विद्यार्थियों ने अभी तक वाष्पोत्सर्जन के बारे में नहीं पढ़ा था, इसलिए शिक्षक ने समझाया कि पौधे अपनी पत्तियों के ज़रिए पानी को भाप के रूप में खो देते हैं। रेगिस्तान की गर्मी और सूखी हवा पौधों से पानी के वाष्प बनकर निकल जाने को बढ़ा सकती है। पत्तियाँ जब काँटों का रूप ले लेती हैं तो उनकी सतह का बहुत कम हिस्सा हवा के सम्पर्क में आता है, इससे पानी का नुक़सान कम हो जाता है। इस तरह, विद्यार्थियों ने काँटों को सिर्फ़ सुरक्षा देने वाली संरचनाओं के तौर पर नहीं, बल्कि गर्म और सूखे वातावरण में ज़िन्दा रहने के लिए ज़रूरी 'अनुकूलन' के तौर पर पहचाना। कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-2 ('सजीव जगत में विविधता') में इस अवधारणा से



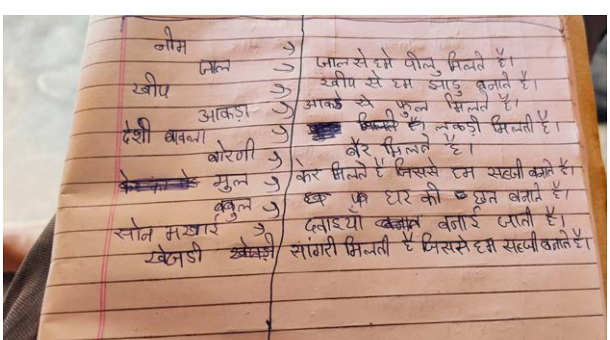
चित्र-1 : विद्यालय के पास मौजूद ओरण में कक्षा के परिभ्रमण के समय देखे गए रेगिस्तानी पौधे। यह समझने के लिए, कि थार रेगिस्तान की शुष्क परिस्थितियों में पेड़-पौधे ख़ुद को कैसे ढालते हैं, विद्यार्थियों ने इन प्रजातियों का अध्ययन किया : (a) खेजड़ी, (b) जाल, (c) आकड़ा, (d) खींप, और (e) सोन मखई।

Image details: (a) LRBurdak, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Khejri.jpg. License: CC BY-SA 4.0 International Deed. (b) J.M.Garg, Wikimedia Commons. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Khabbar_(Salvadora_oleoides),_Hodal_(Faridabad,_Haryana)_I_IMG_1194.jpg. License: CC BY-SA 3.0 Unported Deed. (c) Wilfredo Rodríguez, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Algodon_de_seda_(Calotropis_procera)_3.jpg. License: CC0 1.0 Universal Deed. (d) Dinesh Valke, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leptadenia_pyrotechnica_(Forssk.)_Decne._(31787609488).jpg. License: CC BY-SA 2.0 Generic Deed. (e) Lalithamba, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Senna_alexandrina_Mill.-Cassia_angustifolia_L._(Senna_Plant).jpg. License: CC BY 2.0 Generic Deed.

विद्यार्थियों का परिचय करवाया गया है : *“विभिन्न क्षेत्रों की जैव-विविधता भिन्न पर्यावरणीय परिस्थितियों के कारण एक-दूसरे से भिन्न होती है। पौधों और जन्तुओं को किसी विशेष स्थान पर जीवित रहने के लिए सक्षम बनाने वाली विशिष्ट विशेषताओं को अनुकूलन कहा जाता है।”*[6] हमने विद्यार्थियों से पूछा कि क्या वे ऐसे किन्हीं और अनुकूलनों के बारे में जानते हैं जो स्थानीय पौधों को उस तरह के वातावरण में ज़िन्दा रहने में मदद करते हों जहाँ साल के ज़्यादातर समय पानी की कमी रहती है (**चित्र-1** देखें)। इससे छिड़ी चर्चा में खेजड़ी *(Prosopis cineraria)* की गहरी जड़ों और नाइट्रोजन में सुधार की क्षमता; जाल *(Salvadora oleoides)* के मज़बूत ढाँचे और सूखे को सहने की क्षमता; रेत के धोरों को स्थिर करने में बिना पत्ती वाली शाक खींप *(Leptadenia pyrotechnica)* की भूमिका; और आकड़ा *(Calotropis procera)* व सोन मखई *(Senna alexandrina)* की गूदेदार पत्तियों और छल्ली [cuticle–मोटी बाहरी परत] पर बात हुई।

ओरण में घूमते हुए हमने कुछ ऊँटों को देसी बबूल *(Acacia nilotica)* जैसे स्थानीय पेड़ों की पत्तियाँ खाते हुए देखा। विद्यार्थियों ने बताया कि ये जानवर इस पूरे भू-भाग में आज़ादी से घूमते हैं। यह दिखाता है कि इस पारिस्थितिकी तंत्र में खुलापन है। हालाँकि, हमें कीट तो नहीं दिखे, लेकिन हमने

मोर, कौवे और चील जैसे कई परिन्दे देखे। इनके साथ ही, कुछ दूरी पर चिंकारा *(Indian gazelle)* का छोटा झुण्ड भी देखा। इन सबको देखने से यह चर्चा शुरू हुई कि ओरण किस तरह से सूखे इलाक़ों में वन्यजीवों के लिए महत्त्वपूर्ण अभयारण्य के रूप में काम करते हैं। विद्यार्थियों ने इसमें अपनी बात जोड़ते हुए रेगिस्तानी लोमड़ी, तोते और तीतर जैसे उन जानवरों का ज़िक्र किया जिन्हें वे अपने गाँव के ओरण में शाम की सैर के दौरान देखते थे। कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-2 में विद्यार्थी सीखते हैं : *"किसी विशेष क्षेत्र में पाए जाने वाले पौधों और जन्तुओं की विविधता उस क्षेत्र की जैव-विविधता का भाग होती है। किसी क्षेत्र की जैव-विविधता में प्रत्येक सदस्य की एक अलग भूमिका होती है। उदाहरण के लिए, पेड़ कुछ पक्षियों और जन्तुओं को भोजन और आश्रय प्रदान करते हैं, जन्तु फल खाने के बाद बीज फैलाने में सहायता करते हैं इत्यादि।"*[6] कक्षा में वापस आकर, विद्यार्थियों ने ओरण में देखे गए पेड़-पौधों और जानवरों की विविधता को सरल पारिस्थितिक मानचित्र बनाकर दर्ज किया। उनमें से कुछ ने इन पौधों के स्थानीय इस्तेमाल के बारे में टिप्पणियाँ भी शामिल कीं (**चित्र-2** देखें)। मिसाल के तौर पर, उन्होंने लिखा कि केर *(Capparis decidua)* और बेर *(Ziziphus mauritiana)* फल, छाया और चारा देते हैं; और आकड़ा व सोन मखई के औषधीय इस्तेमाल हैं। इन टिप्पणियों से यह चर्चा हुई कि कैसे ये पौधे न सिर्फ़ पारिस्थितिकी तंत्र को, बल्कि गाँव की सामाजिक-आर्थिक ज़िन्दगी को भी सहारा देते हैं (**बॉक्स-1** देखें)।



चित्र-2 : विद्यार्थियों ने ओरण में जिन पौधों की पहचान की, उनके स्थानीय उपयोगों को दर्ज किया। इन टिप्पणियों के आधार पर कक्षा में चर्चा हुई कि ओरण के पौधे उन समुदायों के सामाजिक-आर्थिक जीवन में कैसे मदद करते हैं जो उनकी देखभाल करते हैं।

Credits: Nachiket Sandeep Shirude. License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

इसके बाद की गतिविधि में विद्यार्थियों से पूछा गया : *20-30 साल पहले आपका गाँव कैसा था? तब कौन-से जानवर और पेड़-पौधे आम थे? क्या आप किसी ऐसे व्यक्ति को जानते हैं जिसने पेड़ों या जंगलों को बचाने का काम किया हो?* समुदाय की स्मृतियों से सीखने का यह तरीक़ा कक्षा-5 की पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-2027) के अध्याय-4 ('प्रकृति की गोद में') में दिया गया है। इसमें विद्यार्थी पढ़ते हैं कि किस तरह से पवित्र उपवन में : *"...समुदाय के लोग एकत्रित होकर पूजा करते हैं, और प्रकृति की सुन्दरता का उत्सव मनाते हैं।"*[7] फिर उन्हें प्रोत्साहित किया जाता है : *"अपने बड़ों से बात कीजिए और जानिए कि आपके क्षेत्र में जन्तुओं और पौधों से जुड़ी कौन-कौन-सी प्रथाएँ मनाई जाती हैं।"*[7] हालाँकि, कक्षा में कुछ ही विद्यार्थी अपने जवाब लेकर आए, लेकिन उनकी कहानियों ने बदलाव, स्मृतियों और स्थानीय देखभाल के बारे में गम्भीर चर्चाएँ छेड़ दीं। विद्यार्थियों ने गाँव के देवताओं, पेड़ काटने के ख़िलाफ़ पारम्परिक मनाही और बिश्नोई समुदाय के इतिहास की कहानियाँ साझा कीं। इस समुदाय के बारे में मशहूर है कि उन्होंने अपनी जान देकर पेड़ों की रक्षा की थी। बड़े-बुज़ुर्गों से पीढ़ी-दर-पीढ़ी हासिल ये मौखिक इतिहास हमें दिखाते हैं कि पर्यावरण के संरक्षण से सांस्कृतिक नैतिकताएँ कैसे जुड़ी हुई हैं। गोडावण का उदाहरण लेकर हमने प्राकृतिक आवास के ख़त्म होने और सामुदायिक ज़िम्मेदारी के व्यापक मुद्दों पर चर्चा की। विद्यार्थियों का कहना था कि गाँव के लोग ओरण को महज़ 'सरकारी' या 'वन' भूमि नहीं मानते हैं; बल्कि उनके लिए ओरण साझा विरासत हैं। स्वामित्व की यह सामूहिक भावना स्वयं ही तय करती है कि लोग स्थानीय पेड़-पौधों और जानवरों की रक्षा करें – इसलिए नहीं कि उन्हें ऐसा करने को कहा गया है, बल्कि इसलिए कि ख़ुद उनके ज़ेहन में ज़मीन के प्रति ज़िम्मेदारी का एहसास बसता है। इन स्थानीय मूल्यों को अमृता देवी और सुन्दरलाल बहुगुणा के संरक्षण के ऐतिहासिक कामों से जोड़ने पर, विद्यार्थियों को संरक्षण को अपनी सांस्कृतिक और पारिस्थितिकी विरासत में जीवन्त परम्परा के रूप में देखने में मदद मिली।[8, 9]

मैंने पाठ पूरा करते हुए कर्नाटक के एक बरसाती वन का छोटा वीडियो दिखाया जहाँ पेड़ों की घनी छतरी (dense canopy cover) और भारी बारिश बहुत ही अलग तरह के पारिस्थितिकी तंत्र को सहारा देते हैं। इन हरे-भरे जंगलों की तुलना बाड़मेर के शुष्क भू-भागों से करने पर विद्यार्थियों को 'जंगल/वन' शब्द के अर्थ पर लौटने और यह समझने में मदद मिली कि 'जंगल/वन' शब्द में कई तरह के

बॉक्स-1 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

इस तरह की जाँच-पड़ताल और चर्चाओं के साथ, कक्षा में शिक्षण योजना बनाने से निम्नलिखित लक्ष्यों को पूरा करने में मदद मिल सकती है :

क) मिडिल स्टेज विज्ञान पाठ्यचर्या लक्ष्य : CG-3 : [विद्यार्थी] जीव जगत की वैज्ञानिक दृष्टि से जाँच-पड़ताल करता है। यह पाठ विद्यार्थियों में ख़ासतौर पर निम्नलिखित दक्षताओं को बढ़ाने में मदद कर सकता है :

- (C-3.1) : *"प्राकृतिक परिवेश में देखे जाने वाले जीवों (कीड़े, केंचुए, घोंघे, पक्षी, स्तनधारी, सरीसृप, मकड़ियाँ, विविध पौधे और कवक) की विविधता का वर्णन करना। इनमें छोटे पैमाने पर सूक्ष्मजीव भी शामिल हैं।"*
- (C-3.3) : *"एक-दूसरे पर निर्भरता और प्रतिक्रिया के सन्दर्भ में सजीवों और उनके पर्यावरण के बीच सम्बन्धों के पैटर्न का विश्लेषण करते हैं।"*[3]

ख) मिडिल स्टेज के विद्यार्थियों के लिए सीखने के उद्देश्य :

- जंगलों की उन विशेषताओं को बताना जो जीवन को बनाए रखने के लिए ज़रूरी हैं।
- कुछ पौधों और जानवरों को ध्यान में रखते हुए जंगल के पारिस्थितिकी तंत्र को बनाना और यह बता पाना कि वे किस तरह एक-दूसरे के लिए मददगार होते हैं।[10]

पारिस्थितिकी तंत्र शामिल हैं जो दुनिया में अपने-अपने स्थान के आधार पर एक-दूसरे से बहुत अलग दिख सकते हैं। मैंने यह भी स्पष्ट किया कि ऐसा हो सकता है कि आधिकारिक नक़्शों पर ओरण को हमेशा 'वन' नहीं कहा जाए। लेकिन रेगिस्तानी इलाक़ों में कई तरह के पेड़-पौधों और जानवरों का सहारा बनकर वे बिल्कुल वनों की तरह काम करते हैं। कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) का अध्याय-2 इस तरह के स्थानीय जुड़ाव में झाँकने के लिए झरोखा बनाता है। पारम्परिक रूप से सुरक्षित किए गए जंगलों वाले हिस्से में विद्यार्थी पढ़ते हैं : *"पवित्र उपवन वह अबाधित वन क्षेत्र हैं जिनका आकार बहुत छोटे-से लेकर बहुत बड़े तक हो सकता है। पवित्र उपवन पूरे भारत में पाए जाते हैं। ये कई प्रकार के औषधीय पौधों समेत विविध प्रकार के पौधों और जन्तुओं का घर हैं। इनका संरक्षण स्थानीय समुदाय द्वारा किया जाता है और यहाँ किसी को भी किसी जीव-जन्तु को हानि पहुँचाने, पेड़ों को काटने या क्षेत्र को क्षति पहुँचाने की अनुमति नहीं है...।"*[6] इसके बाद विद्यार्थियों को यह पता लगाने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है कि : *"आप अपने क्षेत्र के पवित्र उपवन के विषय में पता लगाइए।"*[6] इस तुलना से विद्यार्थियों का नज़रिया व्यापक हुआ – जंगलों को कहीं दूर-दराज़ में, बड़े जानवरों के प्राकृतिक वास के तौर पर देखने की बजाय वे यह समझने लगे कि जो अहम रिश्ते इन पारिस्थितिकी तंत्रों को तय करते हैं, वे उनके अपने समुदाय के जाने-पहचाने भू-भागों में भी मौजूद हैं।

चलते-चलते

इस अनुभव ने इस बात को और पुख़्ता किया कि पाठ्यपुस्तकों की बातों और विद्यार्थियों के वास्तविक वातावरण के बीच की दूरी को कम करने में शिक्षक कितनी अहम भूमिका निभाते हैं। किसी संकल्पना को समझाने के लिए पाठ्यपुस्तकों में पारिस्थितिकी तंत्रों के जो विशिष्ट उदाहरण दिए जाते हैं, वे चर्चा के लिए अच्छा आधार तो बन सकते हैं, लेकिन कई इलाक़ों की पारिस्थितिकी वास्तविकता से बहुत अलग हो सकती है। स्थानीय भू-भाग – जैसे ओरण, गोचर, नम भूमि या घास के मैदानों – का इस्तेमाल करके शिक्षक इन वैज्ञानिक संकल्पनाओं को उस दुनिया से जोड़ सकते हैं जिसे विद्यार्थी रोज़ देखते हैं। उदाहरण के लिए, बाड़मेर के शुष्क भू-भाग में ओरण ने पारिस्थितिकी तंत्रों, जैव-विविधता और अनुकूलन को समझने के लिए हमें एक बेहतरीन ज़रिया प्रदान किया। यहाँ 'जंगल' की संकल्पना को छोड़ने या आसान बनाने की ज़रूरत नहीं थी; बस इसे स्थानीय भू-भाग की पारिस्थितिक विशेषताओं के ज़रिए समझने की ज़रूरत थी। जब विद्यार्थी अपने आस-पास को पारिस्थितिक महत्त्व की जगहों के तौर पर देखने लगते हैं तो विज्ञान उनके लिए प्रासंगिक और मन से रम जाने वाला बन जाता है। इससे विद्यार्थियों को यह समझ बनाने का मौक़ा मिलता है कि शुष्क, कँटीले रेगिस्तान में भी ज़िन्दगी देने और उसे सहारा देने वाले पारिस्थितिकी जीवन-आधार सब तरफ़ मौजूद हैं। इस जुड़ाव को पनपाने के लिए बस जिज्ञासा और इच्छाशक्ति की ज़रूरत है जो विद्यार्थियों को अपने जाने-पहचाने भू-भागों को नई रोशनी में देख पाने में मददगार हो।

आभार : आई वंडर... टीम, अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन के अमोल आनन्दराव काटे का आभार व्यक्त करती है कि उन्होंने लेख के इस प्रारूप को हमारे साथ साझा किया और इसे प्रकाशित करने में सहयोग दिया।

मुख्य बिन्दु

- पाठ्यपुस्तकों में जंगलों के बारे में बताते हुए अकसर तुलनात्मक रूप से ज़्यादा नमी वाले क्षेत्रों में आमतौर पर पाए जाने वाले घने पेड़-पौधों और जंगली जानवरों का ज़िक्र होता है। इस संकल्पना को समझने में विद्यार्थियों की मदद करने के लिए शिक्षक जंगल को उनके आस-पास के पारिस्थितिकी तंत्रों वाली जगहों – जैसे थार रेगिस्तान में ओरण और गोचर – से जोड़ सकते हैं।
- स्थानीय भू-भाग विद्यार्थियों को पारिस्थितिक सम्बन्धों को सीधे देखने-समझने का मौक़ा देते हैं। शुष्क वातावरण में शिक्षक, काँटों और गहरी जड़ों जैसी विशेषताओं की मिसाल लेकर गर्मी, चराई के दबाव और पानी की कमी के लिए पौधों द्वारा किए अनुकूलन पर चर्चा कर सकते हैं।
- ओरण जैसी जगहों से जुड़ी सामुदायिक प्रथाएँ दिखाती हैं कि कैसे स्थानीय मान्यताएँ और परम्पराएँ पारिस्थितिक प्राकृतिक वासों को बचाए रखने में योगदान देती हैं। इन जगहों के सांस्कृतिक महत्त्व पर चर्चा करने से विद्यार्थियों के लिए संरक्षण को महज़ औपचारिक नीतिगत लक्ष्य न मानकर, उनकी रोज़मर्रा की सामाजिक ज़िन्दगी का हिस्सा मानने में मदद मिलती है।

टिप्पणियाँ :

(क) Credits for the image (A view of the oran near school) used in the background of the article title: Nachiket Sandeep Shirude. License: CC BYNC-ND 4.0 International Deed.

(ख) इस लेख में एक कक्षा संसाधन शामिल है : **गतिविधि शीट : अपने आस-पास के भू-भाग को समझना।**

(ग) लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

References :

1. National Council of Educational Research and Training (Reprint 2024–2025). 'Chapter 17: Forests: Our Lifeline'. Science: Textbook for Grade VII: 207-219. URL: https://www.jsscacs.edu.in/sites/default/files/Files/7-Science-NCERT-Chapter-17.pdf.
2. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-27)। '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.
3. National Council of Educational Research and Training (2023). 'National Curriculum Framework for School Education (NCF-SE)'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf.
4. Singh, A., & Sisodia, P. (n.d.). 'Oran–A traditional biodiversity management system in Rajasthan'. LEISA India. URL: https://www.leisaindia.org/oran-a-traditional-biodiversity-management-system-in-rajasthan/.
5. BBC Earth (2012). 'The Desert Kingdom'. Wild India. Documentary film episode. BBC Studios.
6. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-27)। 'अध्याय-2 : सजीव जगत में विविधता'। जिज्ञासा, कक्षा-6 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 9-34. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fhcu1=2-12.
7. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-27)। 'अध्याय-4 : प्रकृति की गोद में'। हमारा अद्भुत संसार, कक्षा-4 के लिए पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक : 57-68. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?dhev1=4-10.
8. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations (n.d.). 'The cultural and symbolic importance of forest resources'. URL: https://www.fao.org/4/t9450e/t9450e06.htm.
9. Choudhary, D., & Choudhary, S. (2023). 'An analytical review of ORANS: The traditional knowledge of conservation and management of natural environment'. Journal for ReAttach Therapy and Developmental Diversities, 6(1): 1240–1245. URL: https://doi.org/10.53555/jrtdd.v6i1.2615.
10. Central Board of Secondary Education (2020). 'Teachers' Resource for Achieving Learning Outcomes, Classes 1 to 10'. URL: https://cbseacademic.nic.in/web_material/Manuals/TeachersResource_LODoc.pdf.

नचिकेत सन्दीप शिरुडे अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन, बाड़मेर, राजस्थान में स्रोत व्यक्ति हैं। उन्होंने अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु से शिक्षा में एमए और मुम्बई के केलकर एजुकेशन ट्रस्ट के विनायक गणेश वाज़े कॉलेज ऑफ़ आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स से बायोटेक्नोलॉजी में बीएससी किया है। उनसे nachiket.shirude@azimpremjifoundation.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : हिमालय तहसीन **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी-एडिटर :** अतुल अग्रवाल

क्या आप जानते हैं?

जंगलों के लिए कीट क्यों ज़रूरी हैं (भाग-2)

कीट, पौधों में परागण करके, बीजों को फैलाकर और खाद्य-शृंखला को बनाए रखने में सहयोग करके जंगल के पारिस्थितिकी तंत्र को बनाने में मदद करते हैं। जब कीटनाशकों के इस्तेमाल और जलवायु परिवर्तन की वजह से कीटों की आबादी कम होने लगती है या उसमें फ़र्क़ आने लगता है, तो इसका असर न सिर्फ़ जंगलों पर, बल्कि उन लोगों की ज़िन्दगी पर भी पड़ता है, जो जंगलों पर निर्भर हैं।[1,2] शहद इकट्ठा करने वाले बताते हैं कि मधुमक्खियों की आबादी और शहद के उत्पादन में भारी कमी आई है। उदाहरण के लिए, मध्य प्रदेश के छिंदवाड़ा ज़िले के भारिया आदिवासी जय किशन भारती शहद इकट्ठा करते हैं। वे कहते हैं : *"पहले शहद इकट्ठा करने के लिए निकलने पर हममें से हर एक को 25 से 30 क्विंटल शहद मिल जाता था, अब 10 किलो भी मिल जाए तो बड़ी बात है।"* [2] जंगल में जामुन, बहेड़ा (Beleric myrobalan), आम और साल जैसे पेड़ों की संख्या भी कम हो गई है। इससे मधुमक्खियों और दूसरे कीटों को कम फूल और कम खाना मिलता है। मध्य भारत में, परासी के रहने वाले 60 साल के कुम्हार सुरजन प्रजापति जंगल से महुआ के फूल भी इकट्ठे करते हैं। वे कहते हैं : *"महुआ बहुत काम का है। मैं सिर्फ़ मिट्टी के घड़े बेचकर गुज़र-बसर नहीं कर सकता हूँ।"* [2] जब घर में नमक-तेल ख़त्म हो जाता है तो वे ज़रूरी चीज़ें ख़रीदने के लिए कुछ किलो महुए के सूखे फूल बेचते हैं। छत्तीसगढ़ के नारायणपुर ज़िले की गोण्ड आदिवासी मुन्नीबाई कछलान खाने योग्य लाल चींटियों को जंगल से इकट्ठा करके बेचती हैं। वे बताती हैं : *"पहले तो हम महिलाएँ इन लाल चींटियों को जंगल में आसानी से ढूँढ़ लेती थीं। अब वे बहुत कम हो गई हैं, और सिर्फ़ ऊँचे पेड़ों पर ही मिलती हैं।"* [2] यह कहानियाँ विद्यार्थियों को यह समझने में मदद करती है कि चाहे जलवायु परिवर्तन हो या कीटनाशकों का इस्तेमाल, जब मानवीय गतिविधियों से जंगल के पारिस्थितिकी तंत्र का कोई एक हिस्सा भी बदलता है तो उसके असर दूर-दूर तक होते जाते हैं। कीटों की आबादी कम होती है तो जंगल के फिर से उगने और उसकी उत्पादकता पर असर पड़ता है, और जो लोग खाद्य पदार्थों और आय के लिए जंगल की उपज पर निर्भर करते हैं, उन्हें इसके नतीजे भुगतने पड़ते हैं।

जंगलों में कीटों की आबादी को कीटनाशकों का इस्तेमाल और जलवायु परिवर्तन कैसे बदल रहे हैं? जानने के लिए पृष्ठ 27 पर भाग-1 पढ़ें।

विद्यार्थियों के लिए सवाल : विद्यार्थियों से कहें कि वे अपने नानी-नाना, दादी-दादा या आस-पड़ोस में रहने वाले बुज़ुर्ग से किसी स्थानीय कीट या पौधे (जैसे तितली, मधुमक्खी, या नीम या महुआ जैसे फूल वाले पेड़) के बारे में बात करें। उनसे पूछें : "जब आप मेरी उम्र के थे तब यह फूल कब खिलता था?" "क्या अब ये वाले कीट जितनी तादाद में दिखते हैं उसके मुक़ाबले तब ज़्यादा कीट दिखते थे या कम?" विद्यार्थी 'तब बनाम अब' का सरल नक़्शा बना सकते हैं। इसमें वे दिखाएँ कि ये जीव पहले कहाँ पाए जाते थे और अब कहाँ पाए जाते हैं। कक्षा में चर्चा करें कि इस प्रक्रिया में विद्यार्थियों ने ऐसा क्या सीखा है, जिससे यह देखा जा सके कि क्या समुदाय स्थानीय स्तर पर किसी 'असंतुलन' (out of sync) के पैटर्न को महसूस कर रहा है।

References:

1. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-27)। '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. People's Archive of Rural India (2024). 'Battle of the bugs: on wings of climate change'. Published May 22, 2024. Accessed May 12, 2026. URL: https://ruralindiaonline.org/article/battle-of-the-bugs-on-wings-of-climate-change.
3. People's Archive of Rural India (2024). 'Battle of the Bugs' [Video]. YouTube. Published May 22, 2024. URL: https://www.youtube.com/watch?v=etZh7sEeUZk.

रचनाकार : **प्रीति डेविड** 'पीपल'स आर्काइव ऑफ़ रूरल इंडिया' की शिक्षा पहल का नेतृत्व करती हैं। उनसे pritidavid@yahoo.co.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : हिमालय तहसीन **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी-एडिटर :** अतुल अग्रवाल

आभार : आई वंडर... टीम पूर्व सह-सम्पादक **विजेता रघुराम** का आभार व्यक्त करती है जिन्होंने 2020 से 2026 तक इस पत्रिका में अपना योगदान दिया, और इस अंक में शामिल छह लेखों पर अपना सम्पादकीय फ़ीडबैक प्रदान किया।

अनुभव

गतिविधि शीट : अपने आस-पास के भू-भाग को समझना

उद्देश्य :

अपने आस-पास की किसी जगह की जाँच-पड़ताल करना और यह पता लगाना कि किसी पारिस्थितिकी तंत्र में सजीव, निर्जीव विशेषताएँ और मनुष्य एक-दूसरे के साथ कैसे व्यवहार करते हैं।

आपको क्या चाहिए?

घर या विद्यालय के पास कोई सुरक्षित खुली जगह (जैसे कि विद्यालय का मैदान, सड़क का किनारा, उद्यान, खेत का किनारा, तालाब का किनारा, झाड़ियों वाली जगह, उपवन (पेड़ों का झुण्ड) आदि

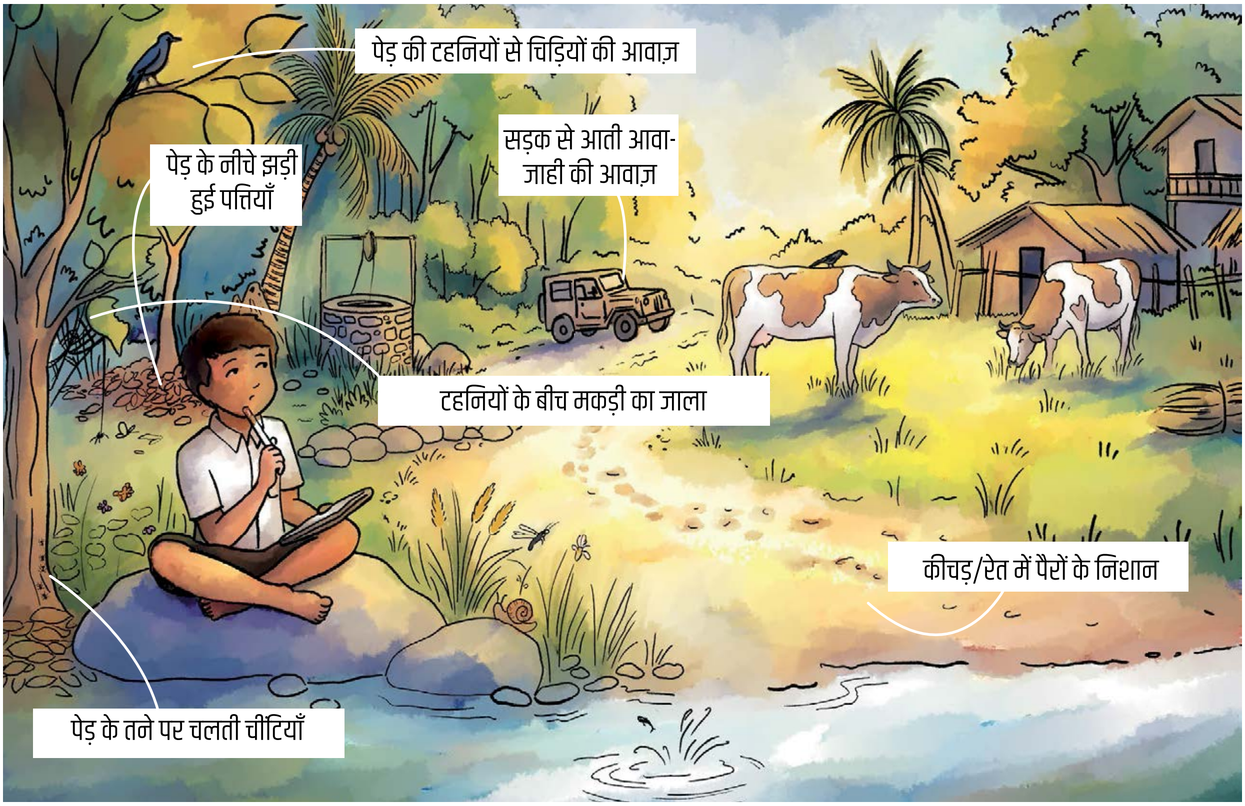
नोटबुक

पेंसिल

मैग्नीफ़ाइंग ग्लास

क्या करें?

1. अपनी कक्षा के साथ, छोटे समूह में या किसी बड़े व्यक्ति के साथ आस-पास की किसी खुली जगह पर जाएँ।
2. धीरे-धीरे चलें। ज़मीन पर, अपनी आँखों के सामने के स्तर पर, और अपने ऊपर की ओर की चीज़ों को देखें। सजीवों और निर्जीवों की विशेषताओं, उनके बीच अन्त:क्रिया के संकेतों और मनुष्यों द्वारा उपयोग के प्रमाणों को पहचानें।
3. कोई जगह चुनें और शान्ति से 5-10 मिनट बैठें। वहाँ की गन्ध, आवाज़ों और नज़ारों पर ध्यान दें। ज़्यादा ध्यान से सुनने में मदद के लिए आप अपनी आँखें बन्द कर सकते हैं।



सिर्फ़ पेड़-पौधों और जानवरों को ही नहीं, बल्कि आवाज़ों, गन्ध, अन्त:क्रियाओं और मनुष्यों द्वारा इस्तेमाल के संकेतों पर भी ग़ौर करें।

अवलोकन करें और दर्ज करें :

क) सन्दर्भ : तारीख़, दिन और समय दर्ज करें। अभी कौन-सा मौसम है?

ख) सेंसरी मैपिंग (अपनी इन्द्रियों के इस्तेमाल से नक़्शा खींचें) :

- क्या आपको पक्षियों की चहचहाहट, कीटों की आवाज़ें या पेड़-पौधों में हवा की सरसराहट सुनाई दीं? क्या आपको लोगों या मशीनों की वजह से आने वाली आवाज़ें (यातायात, निर्माण कार्य) सुनाई दीं? अपनी नोटबुक में, ख़ुद की जगह को दिखाने के लिए 'X' का निशान बनाएँ। यह दिखाने के लिए, कि आवाज़ें कहाँ से आ रही हैं, संकेत चिह्न बनाएँ या शब्द लिखें (जैसे कि बाईं ओर पेड़ की आकृति, आपके पीछे कार के लिए चिह्न)।
- आप जहाँ हैं वहाँ का सरल नक़्शा बनाएँ। सजीवों, निर्जीव चीज़ों और अन्त:क्रियाओं के संकेतों (जैसे पत्ते में छेद या टहनी पर घोंसला) को दिखाने के लिए रेखाचित्रों और शब्दों का इस्तेमाल करें। आप चाहें तो पेड़ की छाल की छाप या पत्तों की छाप भी शामिल कर सकते हैं!
- क्या उस जगह के अलग-अलग हिस्सों में अलग-अलग तरह की गन्ध आती है (जैसे पानी के पास की तुलना में सड़क के पास की गन्ध)? ऐसा होने की क्या वजहें हो सकती हैं?

ग) मौक़े पर जाकर ध्यान से देखना (फ़ील्ड अवलोकन करना) : ज़्यादा-से-ज़्यादा जानकारी दर्ज करने के लिए तालिका-1 का इस्तेमाल करें।

विशेषताएँ	अवलोकन
निर्जीव विशेषताएँ	• **भौतिक :** क्या आपको चट्टानी उभार, दीवारें, बाड़ या इमारतें दिख रही हैं? • **छोटे इलाक़े की जलवायु :** क्या वहाँ धूप है, छाया है या ठण्डक है? हवा कैसी महसूस हो रही है? • **मृदा :** क्या यह सूखी है, रेतीली है या कीचड़ वाली है? क्या मृदा दिख रही है या पत्तों अथवा कचरे से ढँकी हुई है? • **ज़मीन :** क्या यह समतल है, ढलवाँ है या ऊबड़-खाबड़ है? • **पानी :** क्या ताल, तलैया, कुएँ दिखते हैं या कोई संकेत हैं कि बारिश का पानी कहाँ जमा होता है?
सजीव विशेषताएँ	• **पेड़-पौधे :** पेड़, झाड़ियाँ, घास या बेलें? इनमें से कौन-से सबसे ज़्यादा दिख रहे हैं? ये कितनी अलग-अलग तरह के हैं? क्या वे एक ही जगह पर मिलते हैं या अलग-अलग जगहों पर छितरे हुए हैं? • **घनापन :** अगर बारिश हो तो क्या पेड़-पौधे पानी को रोकेंगे या पानी सीधे ज़मीन पर गिरेगा? • **जानवर :** वे कहाँ हैं (ज़मीन पर, पौधों पर, चट्टानों के नीचे, हवा में, और कहाँ-कहाँ)? वे क्या कर रहे हैं (जैसे खा रहे हैं, आराम कर रहे हैं, छिपे हुए हैं, शिकार कर रहे हैं आदि)? आप उनकी मौजूदगी के क्या संकेत देख पाते हैं (जैसे कि पंजों/खुरों के निशान, मल, कुतरे हुए पत्ते, पंख, जाले, घोंसले, बिल, छेद आदि)? • **छिपी हुई दुनिया :** लकड़ी की छड़ी का इस्तेमाल करके सावधानी से लट्ठों या पत्तों के ढेर के नीचे देखें। वहाँ कौन-से छोटे जीव (जैसे घोंघे, कनखजूरे आदि) छिपे हैं?
पारिस्थितिक अन्त:क्रियाएँ	• **प्रत्यक्ष व्यवहार :** अलग-अलग जीवों के बीच आप किस तरह की अन्त:क्रियाएँ देखते हैं (जैसे चींटियाँ मरे हुए पतंगों को ले जा रही हैं, कोई चिड़िया छिपकली को खा रही है आदि)?

विशेषताएँ	अवलोकन
पारिस्थितिक अन्त:क्रियाएँ	• **अप्रत्यक्ष व्यवहार :** क्या आप एक जीव के दूसरे पर निर्भर होने के संकेतों को पहचान सकते हैं, भले ही आप उनके बीच अन्त:क्रिया को उस समय न देख रहे हों (जैसे पौधे पर मकड़ी का जाला, खुरदरी छाल पर या झाड़ियों में फँसी साँप की पुरानी केंचुली आदि)? • **मदद देना :** इस जगह की सजीव और निर्जीव चीज़ें एक-दूसरे को कैसे मदद देती हुई प्रतीत होती हैं (जैसे गर्म चट्टान पर धूप सेंकती छिपकली, बड़े पेड़ की छाया में उगती काई आदि)?
इंसानों द्वारा इस्तेमाल	• **मौजूदगी :** क्या आप को लोग इस जगह का इस्तेमाल करते हुए दिखते हैं? वे क्या कर रहे हैं? • **ढाँचे :** क्या आपको लोगों के द्वारा इस्तेमाल करने के संकेत दिखते हैं? पगडण्डियाँ, रास्ते, बाड़, धर्मस्थल, पानी की टंकियाँ आदि ढूँढ़ें। • **असर :** क्या पेड़-पौधे उगाए, काटे, बचाए या इकट्ठे किए जा रहे हैं? क्या मवेशियों के चरने के निशान हैं? क्या मनुष्यों की गतिविधियाँ इस जगह को बेहतर बना रही हैं या नुक़सान पहुँचा रही हैं?

तालिका-1 : यहाँ ध्यान देने और ढूँढ़ने के लिए कुछ बातें दी गई हैं। आप इस सूची में और कौन-सी बातें जोड़ना चाहेंगे?

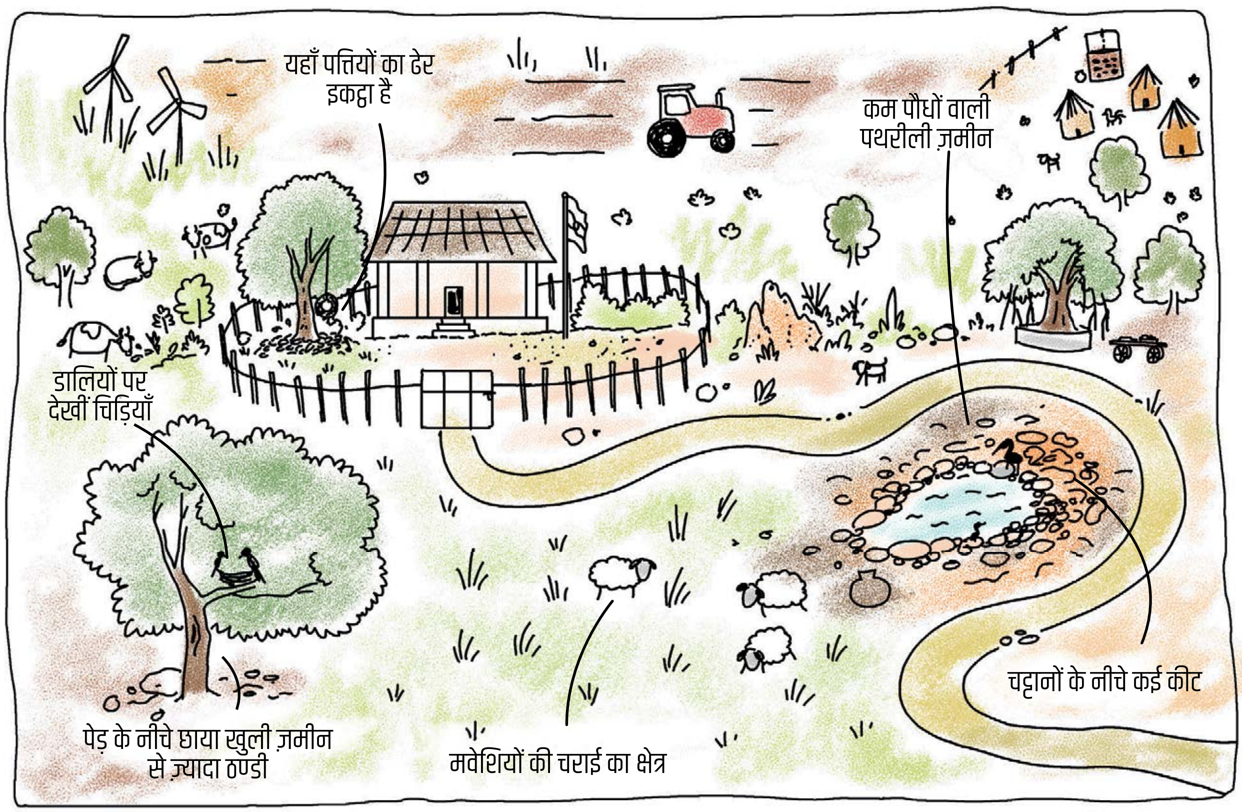
सोचें :

- क्या यह जगह कई तरह के जीवों को आधार देती है? कौन-सी बातें आपको यह बताती हैं? आपने जो अलग-अलग तरह के पेड़-पौधे और 'जानवरों के संकेत' देखे – जैसे कि घोंसले, बिल, आवा-जाही के रास्ते, या कुतरे हुए पत्ते और पंख – उनके बारे में सोचें।
- निर्जीव चीज़ें (जैसे कि सूरज की रोशनी, मृदा और पानी) कैसे तय करती हैं कि अलग-अलग तरह के पेड़-पौधे और जानवर कहाँ पाए जाएँगे? मिसाल के तौर पर, क्या आपका ध्यान ऐसे पेड़-पौधों पर गया जो सिर्फ़ बहुत नमी वाली या बहुत ज़्यादा धूप वाली जगहों पर उगते हैं? क्या आपने ऐसे जानवर देखे जो खाने, रहने की जगह या आधार के लिए दूसरों पर निर्भर प्रतीत होते हैं (जैसे फूल पर बैठा कोई कीट)?
- यहाँ रहने वाले सजीव अपने आस-पास के पर्यावरण पर कैसा असर डालते होंगे (मृदा, छाया, नमी या तापमान के बारे में सोचें)? मसलन, क्या आपने कुछ पौधों को छाया देते हुए देखा या ग़ौर किया कि कुछ जानवर मिट्टी को किस प्रकार बदल सकते हैं? क्या आपने कोई संकेत देखे जिनसे मालूम हो कि यह जगह समय के साथ बदल रही है, जैसे कि सड़ते हुए लट्ठे, नए अंकुर या मौसमी बदलाव? आपको क्या लगता है कि इन बदलावों की क्या वजह है?
- मानव गतिविधियाँ इस जगह पर कैसे असर डाल रही हैं? क्या कोई ऐसे संकेत हैं जिनसे पता लगे कि लोग इस इलाक़े का संरक्षण कर रहे हैं? या वे इसे ख़राब कर रहे हैं (जैसे प्लास्टिक का कचरा फैला रहे हैं या बहुत ज़्यादा लोगों की पैदल आवा-जाही हो रही है)? आपके आस-पास की यह जगह आपकी पाठ्यपुस्तक में बताए गए 'वन/जंगल' या 'पारिस्थितिकी तंत्र' से किस तरह मिलती-जुलती हुई है, या अलग है?

चर्चा करें :

प्र.-1 : क्या जीवन को आधार देने वाली जगहें हमेशा घने जंगलों या राष्ट्रीय उद्यानों जैसी ही दिखनी चाहिए? अपने परिभ्रमण के आधार पर क्या आपको क्या लगता है कि इस स्थानीय जगह को पारिस्थितिकी तंत्र माना जाना चाहिए। ऐसा क्यों माना जाए या क्यों नहीं माना जाए?

प्र.-2 : यह जगह हमें क्या सिखा सकती है : (क) सजीव एक-दूसरे पर कैसे निर्भर होते हैं, और (ख) लोगों के रोज़मर्रा के काम (जैसे किसी ख़ास रास्ते पर ही चलना या पेड़ लगाना) पारिस्थितिकी तंत्र को कैसे आकार देते हैं?



पारिस्थितिक नक़्शे का एक उदाहरण। यह दिखाता है कि किसी भू-भाग में सजीव और निर्जीव विशेषताओं को कैसे दर्ज किया जा सकता है।

प्र.-3 : अपनी जानी-पहचानी, रोज़मर्रा की जगहों के पारिस्थितिक महत्त्व पर लोगों का ध्यान क्यों नहीं जा पाता है? अगर इन छोटी जगहों को साफ़ कर दिया जाए या उन पर पक्की सड़क/फ़र्श बना दिया जाए तो आपके गाँव/क़स्बे/शहर की जैव-विविधता पर क्या असर पड़ेगा?

प्र.-4 : इस भू-भाग को 'देखकर-समझकर' आपने कौन-सी ऐसी बात सीखी जिसने आपको सबसे ज़्यादा आश्चर्यचकित किया, और जिसे शायद आप पाठ्यपुस्तक पढ़कर नहीं सीख पाते? अब आप अपने शब्दों में 'पारिस्थितिकी तंत्र' को कैसे परिभाषित करेंगे?

आगे बढ़ाएँ :

(क) किसी ऐसे जानवर के संकेत ढूँढ़ें जिसे आपने वास्तव में **वहाँ देखा नहीं** था। वह जानवर वहाँ क्या कर रहा था, और उसने 'व्यस्त सड़क के बीच' की बजाय इसी ख़ास जगह को क्यों चुना?

(ख) अगर हम इस जगह से कोई विशेषता (जैसे पास का जलस्रोत या कोई बड़ा छायादार पेड़) हटा दें तो उन तीन सजीवों के नाम बताइए जिन पर ऐसा होने का सबसे ज़्यादा असर पड़ेगा और क्यों?

(ग) क्या यहाँ के दूसरे सजीवों को **नुक़सान पहुँचाए बिना** मनुष्यों के लिए इस जगह का इस्तेमाल करना सम्भव है? कोई एक ऐसा तरीक़ा बताइए जिससे लोग इस स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र की 'सेहत' को बेहतर बना सकते हों।

(घ) अगर मनुष्य एक साल तक इस जगह पर न जाएँ तो इससे किस एक जीव को सबसे ज़्यादा फ़ायदा होगा? क्या आप किसी ऐसे जीव के बारे में भी सोच सकते हैं जिसे ऐसा होने पर असल में नुक़सान हो सकता है?

i wonder...
Rediscovering school science

रचनाकार :

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

अनुवाद : हिमालय तहसीन **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी-एडिटर :** अतुल अग्रवाल

वास्तविक दुनिया की प्रयोगशाला में जंगलों के बारे में पढ़ाना

प्रीति डेविड

विद्यार्थियों को मिडिल स्टेज की विज्ञान की पाठ्यचर्या में भारत के सबसे प्रतिष्ठित संरक्षण मॉडलों के बारे में पढ़ाया जाता है। पारिस्थितिक तंत्र, वन्यजीवों और जंगलों पर आश्रित समुदायों पर इन मॉडलों के वास्तविक प्रभावों को बताने वाली ग्रामीण कहानियों से विद्यार्थी क्या सीखते हैं?

कक्षा-6 की विज्ञान की पाठयपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2025-26) के अध्याय-2 ('सजीव जगत में विविधता') में विद्यार्थी सीखते हैं कि: *"भारत में बंगाल टाइगर, चीता और गोडावण (ग्रेट इंडियन बस्टर्ड) की संख्या मानवीय गतिविधियों द्वारा हुई उनके आवासों की क्षति के कारण घट गई है। भारत सरकार ने हमारी जैव-विविधता के संरक्षण के लिए अनेक परियोजनाएँ आरम्भ की हैं। बंगाल टाइगर की घटती संख्या के संरक्षण के लिए 1973 में 'बाघ परियोजना' (प्रोजेक्ट टाइगर) आरम्भ की गई थी। चीता की संख्या पुन:स्थापित करने के लिए 2022 में 'चीता पुनर्वास परियोजना' (चीता रीइंट्रोडक्शन प्रोजेक्ट) प्रारम्भ की गई है। इसी प्रकार, गुजरात, राजस्थान और महाराष्ट्र राज्यों में गोडावण के आवासों को संरक्षित क्षेत्र घोषित किया गया है।"*[1]

मिडिल स्टेज के विद्यार्थियों के साथ बातचीत के दौरान हमारी चर्चा अचानक तब थम गई जब एक विद्यार्थी, जिसने हाल ही में एक राष्ट्रीय उद्यान की सैर करते समय निर्जन/वीरान गाँव देखे थे, ने कहा, *"यह अच्छी बात है कि पार्क/उद्यान के अन्दर लोग नहीं रहते। इससे बाघों की आबादी बढ़ेगी और शिकार की घटनाएँ कम होंगी।"*

यह अवलोकन संरक्षण और समुदाय के बीच के जटिल सम्बन्धों का कक्षा में परीक्षण करने का अवसर बन गया।

वास्तविक जगत की ग्रामीण कहानियों को जानना-समझना

मैंने शुरुआत हमारे जंगलों के बारे में संक्षिप्त जानकारी देकर की। हमारे देश की कुल भूमि के पाँचवें हिस्से (20 प्रतिशत) में जंगल फैले हैं और इनकी प्रकृति बहुत विविध है। आदिवासी समुदाय सदियों से जंगलों में और इनके आस-पास रहते आए

हैं और इनके जानवरों तथा पेड़ों की रक्षा व देखभाल करते आए हैं, जिसके बारे में इन समुदायों की कला और गीतों में भी देखने-सुनने को मिलता है। मैंने यह भी बताया कि लगभग दस करोड़ भारतीय अपनी रोज़ी-रोटी के लिए जंगलों से मिलने वाले छोटे-मोटे उत्पादों (जैसे राल, गोंद, फूल, फल, पत्ते और जलाऊ लकड़ी) पर निर्भर हैं।[2] इस सन्दर्भ के साथ, हमने पाठ्यपुस्तक में दिए गए उदाहरणों को और विस्तार से देखा।

(क) प्रोजेक्ट टाइगर : मैंने इस तथ्य की पुष्टि करते हुए शुरुआत की कि देश भर में बाघों की संख्या में वृद्धि हो रही है।[3] हालाँकि इस संख्या-वृद्धि को मुख्यत: प्रोजेक्ट टाइगर जैसे संरक्षण कार्यक्रमों से जोड़ा जाता है। मैं पूर्वी महाराष्ट्र के विदर्भ का उदाहरण देकर समझाना चाहूँगी कि वास्तविक दुनिया में यह कैसे होता है। यहाँ के जंगल भी मध्य भारत के ज़्यादातर हिस्सों की तरह विकास परियोजनाओं, जिनमें सड़क निर्माण भी शामिल है, के कारण तेज़ी से टुकड़ों में बँट रहे हैं।[4] जैसे-जैसे बाघों के लिए उपलब्ध जगह कम होती जा रही है, वह अपने सुरक्षित इलाक़ों से निकलकर आस-पास के गाँवों में आने लगे हैं (**चित्र-1** देखें)। जैसा कि वाइल्डलाइफ़ प्रोटेक्शन सोसाइटी ऑफ़ इंडिया के नितिन देसाई बताते हैं : *"अगर तब इन इलाक़ों में 60 बाघ थे तो आज उसी इलाक़े में 100 बाघ होंगे। वे कहाँ जाएँगे? हम उसी इलाक़े में बाघों की बढ़ती आबादी को कैसे सँभालेंगे? हमारे पास कोई योजना नहीं है।"*[4] इसका क्या असर होता है? 2010 और जुलाई 2018 के बीच महाराष्ट्र में जंगली जानवरों, ख़ासकर बाघों और तेंदुओं, के हमलों से लगभग 330 लोगों की मौत हुई। इनमें से ज़्यादातर घटनाएँ विदर्भ में टाइगर रिज़र्व और अभयारण्यों के आस-पास दर्ज हुई हैं।[4] उदाहरण के लिए, मई 2018 में, महाराष्ट्र के नागपुर ज़िले के गोंड आदिवासी, तीन साल के विहान कोडवाटे और उसके पिता बीरसिंह कोडवाटे पर पेंच टाइगर रिज़र्व के पास जंगल वाले इलाक़े से गुज़रते समय एक बाघ ने हमला कर दिया। वे तेन्दूपत्ता इकट्ठा करने जा रहे थे जिन्हें सुखाकर बीड़ी बनाई जाती है। यह मध्य भारत के जंगलों में गर्मियों के मौसम में आजीविका का एक बड़ा ज़रिया है। पिता और बेटे, दोनों को गम्भीर चोटें आईं और उन्हें एक हफ़्ते के लिए अस्पताल में भर्ती कराना पड़ा।[4] 65 साल के बबनराव येवले, जो ख़ानाबदोश चरवाहा समुदाय 'गवली' (नंदा-गवली) से हैं और देसी गावलाओ गाय पालते हैं, बताते हैं : *"लेकिन हमारे साथ पहले कभी ऐसी त्रासदी नहीं हुई, हमारी यह परम्परा थी कि हम बाघों के लिए कुछ नर बछड़ों को छोड़ देते थे...।"*[4] उनके समुदाय के लोग हर साल

चित्र-1 : महाराष्ट्र के विदर्भ इलाक़े में बाघों की संख्या बढ़ी है, लेकिन उनके रहने की जगह कम हो गई है। ये जानवर सुरक्षित इलाक़ों से निकलकर आस-पास के गाँवों में आ जाते हैं।

Credits: Davidvraju, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tiger_chasing_a_wild_Pig.jpg. License: CC BY-SA 4.0 International Deed.

लगभग छह महीने, गर्मी से लेकर दिवाली के बाद तक, अपने मवेशियों को जंगल में चरने के लिए छोड़ देते थे। फिर सर्दियों में, जब गाँव में चारा और पानी मिलने लगता था तब मवेशियों को गाँव वापस लाया जाता था। येवले कहते हैं, *"हमारे और जंगलों के बीच एक आपसी निर्भरता वाला रिश्ता था। यह रिश्ता तब टूट गया जब इसे टाइगर रिज़र्व घोषित कर दिया गया... हमें लगता है कि जंगल और वन्यजीव अब हमारी पारिस्थितिकी का हिस्सा नहीं रहे हैं।"*[4] इस चर्चा का उपयोग विद्यार्थियों को इस बात की तुलना करने के लिए प्रेरित करने में किया जा सकता है : **बाघों की गिनती से मापी गई सफलता | बाघों और आदिवासियों के लिए जंगलों की सेहत से मापी गई सफलता।**

मैंने यह भी बताया कि भारत का वन अधिकार अधिनियम (2006) जंगलों पर निर्भर समुदायों के अधिकारों की रक्षा करता है। यह क़ानून कहता है कि लोगों को जंगलों से तब तक नहीं हटाया जा सकता जब तक कि इस बात का पक्का सबूत न हो कि उनकी मौजूदगी से वन्यजीवों को नुक़सान हो रहा है और लोगों तथा बाघों का एक साथ रहना असम्भव है।[5] फिर भी, 2008-2009 में, जब मध्य प्रदेश के पन्ना टाइगर रिज़र्व में सभी बाघ ख़त्म हो गए तो बाघों की आबादी फिर से बढ़ाने के लिए 12 गाँवों को दूसरी जगह बसाया गया। इन विस्थापित लोगों में तालगाँव के राज गोंड आदिवासी परिवार भी शामिल थे। इनके बयानों से पता चलता है कि उन्हें हटाने में क़ानूनी प्रक्रियाओं का पालन नहीं किया गया।[5] उदाहरण के लिए :

- ग्रामीण बताते हैं कि गाँव छोड़कर जाने के लिए उन पर दबाव डाला गया। दीलन कुआँधर, जो अब दिहाड़ी मज़दूर के तौर पर काम करते हैं, ने बताया कि *"वे (वन विभाग वाले) हमें रोज़ परेशान करते थे। कभी किसी दिन वे बाघ की पुरानी खाल लेकर आते और हमें धमकी देते कि वे हम पर बाघों के शिकार का झूठा केस दर्ज कर देंगे। एक बार तो मुझे कुछ दिनों के लिए जेल भी भेज दिया गया था क्योंकि उनका कहना था कि मैंने साँभर हिरण को मारा है। एक दिन वे हमारे घर तोड़ने के लिए हाथी ले आए। उसके बाद हम और क्या कर सकते थे?"*[5]
- प्रोजेक्ट टाइगर के तहत जिन परिवारों को दूसरी जगह बसाया जाता है, उन्हें दूसरी जगह बसने की व्यवस्था स्वयं करने के लिए धनराशि (हर परिवार को 10 लाख रुपए) मिलनी चाहिए या सरकार को उन्हें समुचित रूप से बसाना चाहिए। गाँव में रहने वाले बाबूलाल कुआँधर ने बताया : *"कुछ लोगों ने शुरू में यह प्रस्ताव मान लिया... और क़स्बों व शहरों में चले गए। लेकिन ज़मीन के बिना, जंगल के बाहर हमारे जीवन-निर्वाह के लिए इस पैसे का क्या उपयोग? इसलिए, हममें से कुछ लोगों ने मना कर दिया।"*[5] जिन 37 परिवारों ने दूसरी जगह बसने का विरोध किया था, वे बाद में लगभग 16 किलोमीटर दूर सारथपुरा नाम के एक छोटे-से गाँव में चले गए। उनका कहना है कि उन्हें हर परिवार के लिए सिर्फ़ 8 लाख रुपए मिले।[5]

इस विस्थापन का आदिवासियों की आजीविका, जो जंगल के पारिस्थितिकी तंत्र से गहराई से जुड़ी हुई थी, पर बहुत विपरीत असर पड़ा। उदाहरण के लिए, तालगाँव में बाबूलाल का परिवार पाँच एकड़ ज़मीन पर उड़द और मक्का उगाता था और मौसम के हिसाब से जंगल से मिलने वाली उपज इकट्ठा करके अपनी कम आमदनी की भरपाई करता था। बाबूलाल की माँ शोभा बताती हैं, *"पहले हमारे पास जंगल में सब कुछ था – तेन्दू, महुआ, चिरौंजी। गर्मियों में हम उन्हें इकट्ठा करके बेचते थे। लेकिन अब वनरक्षक हमें जंगल में घुसने नहीं देते, यहाँ तक कि जलाने के लिए लकड़ी भी इकट्ठा करने नहीं देते।"*[5] जंगल में जाने से रोक दिए जाने के कारण बाबूलाल अब पास के खेतों या नज़दीक की तहसील में निर्माण स्थलों पर कभी-कभार मिलने वाली दिहाड़ी मज़दूरी पर निर्भर हैं। जब काम मिलता है, तब वह दिन में बस 200-250 रुपए ही कमा पाते हैं। इस चर्चा का उपयोग विद्यार्थियों को इन बातों पर सोचने के लिए प्रेरित करने के लिए किया जा सकता है : **जंगल से किसी गाँव को हटाने के नियम | जब किसी समुदाय का जंगल से नाता टूट जाता है तो उसे क्या क़ीमत चुकानी पड़ती है।**

(ख) चीता रीइंट्रोडक्शन प्रोजेक्ट (चीता पुनर्वास परियोजना) : चीते बहुत आकर्षक जानवर होते हैं, और मध्य प्रदेश के कूनो नेशनल पार्क में अफ़्रीकी प्रजाति (Acinonyx jubatus) के आने की ख़बर को समाचार-पत्रों और चैनलों ने काफ़ी प्रकाशित और प्रसारित भी किया (**चित्र-2** देखें)। यह एक ऐसी जीवन्त कहानी है जिसमें लगातार कुछ नया घटित हो रहा है, और विद्यार्थियों की इसमें महीनों तक दिलचस्पी बनी रह सकती है। मुझे लगता है शिक्षकों के तौर पर, हमें चीते जैसे विषय को केन्द्र के रूप में चुनने से बार-बार उसी थीम पर लौटने और समय के साथ उसमें गहरी दिलचस्पी पैदा करने का मौक़ा मिलता है। मैंने इस बात से शुरुआत की कि कैसे दो दशक से भी पहले, गुजरात के गिर (Gir) जंगल से लाए जाने वाले शेरों के लिए जगह बनाने के मक़सद से कूनो के 24 गाँवों से लगभग 1,600 परिवारों (मुख्य रूप से सहरिया आदिवासी, दलित और अन्य पिछड़ा वर्ग समुदायों के) को

चित्र-2 : मध्य प्रदेश के कूनो नेशनल पार्क में अफ़्रीकी चीतों को लाया गया है। यहाँ रहने वाले वन निवासी समुदायों को 1999 में हटा दिया गया था ताकि गुजरात के गिर जंगल से लाए जाने वाले शेरों के लिए एक दूसरा घर बनाया जा सके।

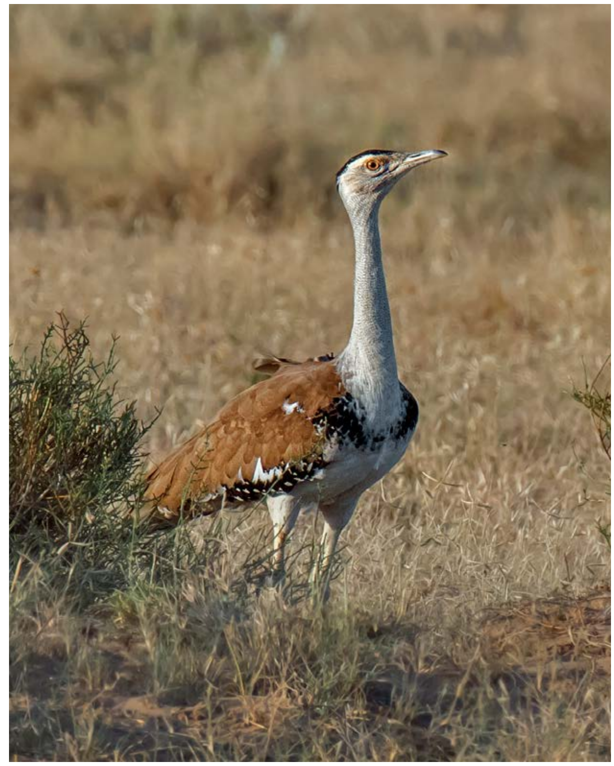
Credits: PMO India, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cheetah_In_India_2.jpg. License: CC BY-SA 4.0 International Deed.

विस्थापित किया गया था।[6] उन्हें बताया गया कि उनका त्याग 'संरक्षण के एक महत्त्वपूर्ण उद्देश्य' के लिए है। इसके चलते उन्होंने अपने पुश्तैनी घर, प्राथमिक शालाएँ, हैंडपम्प, कुएँ और पीढ़ियों से जोती-बोई ज़मीन छोड़ दी। यहाँ तक कि मवेशियों को भी छोड़ दिया, क्योंकि जंगल में चरने की सुविधा के बिना उन्हें खिलाना-पिलाना एक बोझ बन जाता। विस्थापन का मतलब जंगल के उन संसाधनों तक पहुँच को गँवा देना भी था जिनसे उनकी आजीविका चलती थी। जैसा कि 23 साल के शिक्षक केदार आदिवासी ने कहा, *"यही सब था जिससे हमें खाना और कपड़े मिलते थे।"*[6] कई परिवारों ने पाया कि इन संसाधनों के बिना सिर्फ़ खेती से उनका गुज़ारा नहीं हो सकता था। अब कुछ लोग खेती का काम न होने वाले समय में पास के शहरों में निर्माण और अन्य दूसरे काम करने के लिए पलायन करते हैं।[6] शेर तो कूनो नहीं आए, लेकिन 23 साल बाद चीते आ गए। मैंने दो विद्यार्थियों से बोर्ड पर एक सूची बनाने को कहा : **भारत में चीतों को लाने के फ़ायदे | क्या त्याग किया गया और यह किसने किया।**

अधिकतर विद्यार्थियों की पहली प्रतिक्रिया संरक्षण की ज़रूरत पर केन्द्रित थी : *"जंगलों को केवल जानवरों के लिए ही छोड़ देना चाहिए"* और, *"हाँ, क्या करें, मनुष्य को कभी-कभी त्याग करना पड़ता है...।"* मैंने एक वीडियो दिखाया जिसमें विस्थापित परिवार अपने किए हुए त्याग (बलिदान) के बारे में बता रहे थे।[7] इससे चर्चा का माहौल बदल गया। विद्यार्थियों ने इन समुदायों के लिए उपलब्ध ज़मीन और आजीविका के विकल्पों के बारे में पूछना शुरू कर दिया। मैंने उनके संघर्ष की तुलना अफ़्रीका से चार्टर्ड विमानों द्वारा चीतों को लाने पर ख़र्च की गई राशि से की। इस बात को भी सामने रखा कि नेशनल पार्क में आने वाले लोग इनमें से किसी जानवर को देखने के लिए एक सफ़ारी राइड के लिए लगभग 3,000 रुपए देते हैं। यह राशि लगभग उतनी ही है जितनी कोई विस्थापित वनवासी उस इलाक़े में किसी निर्माण स्थल पर दिहाड़ी मज़दूर के रूप में काम करके 10 दिनों में कमाता। असल में, हज़ारों लोगों को सिर्फ़ उनके लिए विस्थापित कर दिया गया जिनके पास इन 20 जानवरों को देखने के लिए पर्याप्त धन-सम्पदा थी।[8] सत्र में उपस्थित अन्य शिक्षकों ने भी इस चर्चा को आगे बढ़ाया। उनमें से एक शिक्षक ने विद्यार्थियों से चिड़ियाघर और मुक्त विचरण (खुले जंगल में जानवरों के स्वतंत्रता से रहने-घूमने) की तुलना करने को कहा और विद्यार्थियों से पूछा : *"इनमें से कौन-सी जगह जानवरों के संरक्षण के लिए है, और कौन-सी इंसानों के देखने और मनोरंजन के लिए?"* एक और शिक्षक ने पूछा कि वे कितने लुप्तप्राय (ख़तरे में पड़े) जानवरों के नाम बता सकते हैं। इस चर्चा के बाद विद्यार्थियों

ने वाइल्डलाइफ़ एक्शन प्लान 2017–2031 और चीता एनुअल रिपोर्ट जैसे दस्तावेज़ पढ़े।[9, 10] अपने शोध के आधार पर विद्यार्थियों ने इन चीज़ों की तुलना की : **बाहरी जगहों से लाई गई प्रजातियों को दूसरी जगह बसाने के लिए दी गई राशि | ख़तरे में पड़ी स्थानीय प्रजातियों के संरक्षण के लिए दी गई राशि।**

(ग) ग्रेट इंडियन बस्टर्ड (तिलोर, गोडावण या गुरायिन) के प्राकृतिक वासों का संरक्षण : कभी भारत और पाकिस्तान के घास के मैदानों में आमतौर पर पाया जाने वाला ग्रेट इंडियन बस्टर्ड (Ardeotis nigriceps) अब दुनिया के सबसे दुर्लभ पक्षियों में से एक है, और जंगलों में इनकी संख्या केवल 120-150 ही बची है। ये पक्षी पाँच राज्यों में छोटे-छोटे, अलग-थलग समूहों में फैले हुए हैं। उदाहरण के लिए, कर्नाटक, महाराष्ट्र और तेलंगाना की सीमाओं के पास केवल 8-10 पक्षी ही बचे हैं, जबकि गुजरात में केवल चार मादा पक्षी ही देखे गए हैं। इनकी सबसे बड़ी आबादी पश्चिमी राजस्थान के जैसलमेर ज़िले के घास के मैदानों में पाई जाती है जो पोकरण और डेज़र्ट नेशनल पार्क के बीच बँटी हुई है (**चित्र-3** देखें)।[11] ख़ास बात यह है कि इस पक्षी को भारत के वाइल्डलाइफ़ एक्शन प्लान में *"गम्भीर रूप से ख़तरे में पड़ी... प्राथमिकता वाली प्रजाति"* के तौर पर शामिल किया गया है।[9] इस प्राथमिकता वाली प्रजाति के सामने मौजूद ख़तरों को समझाने के लिए, मैंने जैसलमेर की एक कहानी बताई। इसमें बताया गया है कि कैसे इसके जीवित रहने के लिए ज़रूरी घास के मैदानों का बड़े पैमाने पर सौर और पवन ऊर्जा की परियोजनाओं के लिए इस्तेमाल किया जा रहा है।[11] इससे जुड़ा मूलभूत ढाँचा, ख़ासकर हाई-टेंशन पावर लाइनों का विशाल जाल, जानलेवा साबित हुआ है। वाइल्डलाइफ़ इंस्टीट्यूट ऑफ़ इंडिया के 2018 के एक अध्ययन का अनुमान है कि डेज़र्ट नेशनल पार्क के आस-पास 4,200 वर्ग किलोमीटर इलाक़े में हर साल पावर लाइनों से टकराने के कारण लगभग 84,000 पक्षी मारे जाते हैं। इसमें भारी शरीर वाले बस्टर्ड पक्षी भी शामिल हैं जो अकसर ऊपर से गुज़रने वाले हाई-टेंशन बिजली के तारों से टकरा जाते हैं। पोकरण तहसील में रहने वाले वाइल्डलाइफ़ फ़ोटोग्राफ़र और प्रकृतिविद राधेश्याम बिश्नोई बताते हैं : *"अगर तारों से टकराने पर बिजली के झटके से उनकी मृत्यु नहीं होती है तो नीचे गिरने से हो जाती है।"*[11] स्थानीय पर्यावरणविद सुमेर सिंह भाटी कहते हैं : *"मैंने अपने ख़ुद के जीवनकाल में इन पक्षियों को आसमान में झुण्ड में उड़ते देखा है। अब कभी-कभार ही कोई अकेला पक्षी ही उड़ता हुआ दिखाई देता है।"*[11]



चित्र-3 : गोडावण की सबसे बड़ी आबादी पश्चिमी राजस्थान के घास के मैदानों में पाई जाती है। गम्भीर रूप से ख़तरे में पड़े इन पक्षियों के प्राकृतवास का इस्तेमाल और संरक्षण स्थानीय समुदाय करते हैं।

Credits: SVKMBFLY, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ardeotis_nigriceps,_Desert_National_Park,_Rajasthan,_India_1.jpg. License: CC BY-SA 4.0 International Deed.

चुनौती सिर्फ़ आसमान में ही नहीं है, ज़मीन पर भी है। ऐसे घास के बड़े मैदान और अनछुए उपवन जहाँ पारम्परिक रूप से पेड़ की एक टहनी काटना भी मना था, वहाँ पर भी अब पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा फ़ॉर्म बन गए हैं। इसके परिणामस्वरूप स्थानीय चरवाहे अब अपने पशुओं को चराने के लिए इन ज़मीनों पर बिना अवरोध के चल नहीं सकते। अब उन्हें बाड़, पवनचक्की और ऊर्जा से जुड़े दूसरे ढाँचों के बीच से रास्ता बनाते हुए चलना पड़ता है।[11] 25 साल की धानी, जो अपनी चार गायों और पाँच बकरियों के लिए घास इकट्ठा करने इस संरक्षित क्षेत्र में आती हैं, कहती हैं : *"अगर मैं सुबह निकलती हूँ तो शाम को ही घर पहुँच पाती हूँ। कभी-कभी तारों से मुझे झटका भी लग जाता है...।"*[11] अप्रैल 2021 में, सर्वोच्च न्यायालय ने आदेश दिया था कि बस्टर्ड पक्षियों के अति महत्त्वपूर्ण क्षेत्रों में जहाँ भी सम्भव हो, बिजली की लाइनों को भूमिगत बिछाया जाए। न्यायालय ने यह आदेश भी दिया था कि जब तक ऐसा नहीं होता तब तक मौजूदा बिजली लाइनों पर बर्ड डाइवर्टर

(चमकने वाले मार्कर जो पक्षियों को बिजली की लाइनें देखने में मदद करते हैं) लगाए जाएँ। न्यायालय के आदेश के अनुसार, राजस्थान में 104 किलोमीटर बिजली लाइनों को ज़मीन के नीचे बिछाया जाना था और 1,238 किलोमीटर लाइनों पर डाइवर्टर लगाए जाने थे। लेकिन, दो साल बाद भी यह काम काफ़ी हद तक अधूरा है। वैज्ञानिकों का कहना है कि अगर इस आदेश का ठीक से क्रियान्वयन किया जाता तो कई पक्षियों की जान बचाई जा सकती थी।[11] जैसा कि राधेश्याम बताते हैं, इस पक्षी के लुप्त होने से स्थानीय कृषि को भी क्षति होती है : *"गोडावण किसी को नुक़सान नहीं पहुँचाता, बल्कि यह छोटे साँप, बिच्छुओं, छोटी छिपकलियों को खाता है जो किसानों के लिए फ़ायदेमन्द ही है।"*[11] हम जलवायु परिवर्तन के विज्ञान और नवीकरण ऊर्जा प्रौद्योगिकियों की ज़रूरत के बारे में कक्षा में पढ़ाते हैं, लेकिन ऐसी कहानियाँ विद्यार्थियों को हमारी प्रौद्योगिकीय पसन्द/चयन के वास्तविक दुनिया पर पड़ने वाले प्रभावों का आलोचनात्मक रूप से परीक्षण करने के लिए प्रेरित करती हैं। ये हमें इन विषयों पर चर्चा करने के लिए प्रोत्साहित करती हैं : **हमारे शहरों के लिए हरित ऊर्जा के लाभ | घास के मैदानों, पक्षियों और स्थानीय चरवाहों को होने वाला नुक़सान।**

चलते-चलते

विद्यार्थी कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-2027) के अध्याय-12 ('प्रकृति कैसे सामंजस्य में कार्य करती है') में पढ़ते हैं कि *"...एक पारितंत्र के जैविक और अजैविक घटक एक-दूसरे पर निर्भर रहते हैं, और विभिन्न जैव प्रक्रमों में सहायक होते हैं। मनुष्य भी पारितंत्र से लाभान्वित होते हैं। उदाहरण के लिए वन हमें शुद्ध वायु, उपजाऊ मृदा, भोजन, रेशे, इमारती लकड़ी और औषधियाँ प्रदान करते हैं। पारितंत्र का सौन्दर्यबोधक और मनोरंजन स्थलों के रूप में भी महत्त्व है। यह हमारे स्वास्थ्य के लिए लाभकारी और सहायक है जो यह दर्शाता है कि प्रकृति और मनुष्य एक-दूसरे से घनिष्ठ रूप से जुड़े हुए हैं। तथापि जब हम प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक उपयोग अथवा दुरुपयोग करते तो हैं तो हम प्रकृति के संतुलन को बिगाड़ देते हैं। ...वनों की कटाई, प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक उपयोग, आक्रामक प्रजातियों की संख्या बढ़ना, भूमि का असंधारणीय उपयोग और प्रदूषण जैसी समस्याएँ वनों, नदियों, झाड़ियों, आर्द्रभूमि, घास के मैदानों और तटीय क्षेत्रों को क्षति पहुँचा रही हैं। हम वनों, नदियों और आर्द्रभूमि को होने वाली क्षति को कैसे रोक सकते हैं? विचार कीजिए कि आप और आपका समुदाय इन महत्त्वपूर्ण स्थानों की रक्षा के लिए क्या कर सकते हैं।"*[12] यह अध्याय देश के अलग-अलग पारिस्थितिकी तंत्र के सामने मौजूद कई ख़तरों को सामने लाकर रखता है, और पूछता है कि हम उनकी रक्षा कैसे कर सकते हैं। हम कक्षा में इस सवाल के जवाब दो तरह से तलाश सकते हैं : वैज्ञानिक प्रक्रियाओं पर पूरी तरह से केन्द्रित होकर, या फिर यह स्वीकार करके कि संरक्षण के लिए प्राकृतिक पर्यावरण की अलग और मानवीय जीवन की अलग ज़रूरतें होती हैं और दोनों के अलग-अलग नतीजे होते हैं (**बॉक्स-1** देखें)। जब कक्षाओं में केवल किताबी जानकारी देने को प्राथमिकता दी जाती है तो अकसर उन सामाजिक और नैतिक सवालों को नज़रअन्दाज़ कर दिया जाता है जिनकी जानकारी वैज्ञानिक ज्ञान के साथ-साथ होनी चाहिए। विज्ञान को उसके सामाजिक सन्दर्भ के बिना पढ़ाने से विद्यार्थी वास्तविक जगत की जटिल सच्चाइयों को समझने के लिए तैयार नहीं हो पाते। इससे भी बड़ा ख़तरा ऐसी युवा पीढ़ी को तैयार करने का है जो दूसरों की भलाई के बजाय अपनी निजी कामयाबी के बारे में ज़्यादा सोचती है।

बॉक्स-1 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

इस तरह की खोजबीन और चर्चाओं के आधार पर कक्षा में शिक्षण की योजना बनाने से मिडिल स्टेज के विज्ञान के लिए नीचे दिए गए पाठ्यचर्या लक्ष्य को पूरा करने में मदद मिल सकती है :

CG-5 : [विद्यार्थी] विज्ञान, प्रौद्योगिकी और समाज के आपसी सम्बन्ध को समझता है। ख़ासतौर पर, यह पाठ विद्यार्थियों में निम्नलिखित दक्षताएँ विकसित करने में मदद कर सकता है :

- (C-5.1): *"स्पष्टता से यह समझाना कि विज्ञान और प्रौद्योगिकी किस तरह मानवीय जीवन की गुणवत्ता (स्वास्थ्य सेवा, ... खाद्य सुरक्षा, जलवायु परिवर्तन को कम करना, संसाधनों का समझदारी से उपयोग...) को बेहतर बनाने में मदद कर सकते हैं।"*
- (C-5.2) : "विज्ञान/प्रौद्योगिकी और समाज के एक-दूसरे पर पड़ने वाले असर से जुड़ी ख़बरों और लेखों पर अपने विचार साझा करना।"

एक ऐसी दुनिया जिसमें असमानता बढ़ती जा रही है उसमें शिक्षा को सिर्फ़ पाठ्यपुस्तकों से मिलने वाली जानकारी तक सीमित नहीं रहना चाहिए। शिक्षा को पाठ्यपुस्तकों से आगे बढ़ना चाहिए। हमें इस बात पर फिर से सोचना होगा कि हम क्या और कैसे पढ़ाते हैं, हमें विद्यार्थियों को ऐसे कौशल सिखाने होंगे जिनसे वे विज्ञान का उपयोग करने के तरीक़े पर सवाल उठा सकें, और साथ ही दूसरों के बारे में सोचने और महसूस करने की क्षमता भी विकसित कर सकें। किताबी ज्ञान

को वास्तविक जीवन से जोड़ने का एक प्रभावशाली तरीक़ा है कि पब्लिक डेटा पर आधारित, गहन शोध से तैयार की गई पत्रकारिता की कहानियों को कक्षाओं में लाया जाए। ये कहानियाँ, जिनमें अकसर फ़ोटो और वीडियो भी होते हैं, सत्यापित तथ्यों में जान डाल देती हैं। हमारे अनुभव से पता चलता है कि विद्यार्थियों को ऐसी कहानियों से जोड़ने पर उनका नज़रिया बदल जाता है। जैसा कि एक विद्यार्थी ने कहा : "*...मुझे यह एहसास हुआ कि अपने आस-पास जो मैं देखता हूँ, उस पर कितने कम सवाल उठाता हूँ, और इसे बदलना कितना ज़रूरी है।*" एक और विद्यार्थी ने बताया : "*मैंने दूसरों की बात सुनने और अपने आस-पास जो हो रहा है उसके प्रति ज़्यादा जागरूक रहने का महत्त्व सीखा।*"

चाहे बात प्रजातियों और उनके प्राकृतिक वासों पर खोज-बीन की हो अथवा जलवायु परिवर्तन के अध्ययन की, विज्ञान की कक्षा में संरक्षण के सामाजिक-पारिस्थितिक प्रभाव पर विमर्श करने के कई तरीक़े मिलते हैं। ऐसी चर्चाएँ विद्यार्थियों को यह समझने में मदद करती हैं कि उनके दैनिक जीवन के फ़ैसलों का उन लोगों पर क्या असर पड़ सकता है जिनसे वे शायद कभी मिलें ही नहीं। इसके साथ ही, वे संरक्षण से लेकर विस्थापन और इसकी क़ीमत चुकाने वालों तक की पूरी कड़ी को समझ पाते हैं। इन सवालों को पाठ्यचर्या में शामिल करने से शिक्षक संवेदनशील और सहानुभूति रखने वाले विद्यार्थी विकसित कर पाते हैं। यह विद्यार्थी ऐसे युवा नागरिक बनते हैं जो विज्ञान को सिर्फ़ तथ्यों के संग्रह के तौर पर नहीं देखते, बल्कि एक ज़्यादा न्यायपूर्ण दुनिया बनाने में योगदान देने वाले एक साधन के तौर पर देखते हैं।

मुख्य बिन्दु

- मिडिल स्टेज की विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें विद्यार्थियों को जंगल के पारिस्थितिकी तंत्र को बचाने के महत्त्व के बारे में तो बताती हैं, लेकिन वे संरक्षण से जुड़े फ़ैसलों के जंगल पर निर्भर रहने वाले समुदायों के जीवन और उनकी आजीविका पर पड़ने वाले असर के बारे में ठीक से नहीं बताती हैं।
- कक्षाओं में जंगल पर होने वाली चर्चाओं में ग्रामीण समुदायों के बारे में पत्रकारिता की कहानियों को शामिल करने से किताबी ज्ञान और वास्तविक जीवन की जटिलताओं के बीच की खाई को पाटने में मदद मिल सकती है। सबसे असरदार कहानियाँ वे होती हैं जिनमें पब्लिक डेटा का इस्तेमाल किया जाता है, जिन पर अच्छी तरह से शोध किया जाता है, और जिनमें सत्यापित तथ्य प्रस्तुत किए जाते हैं।
- ऐसी कहानियाँ पारिस्थितिकी तंत्र के संरक्षण से जुड़े हुए फ़ैसलों की अलग-अलग ज़रूरतों और उनके असमान नतीजों को सामने लाती हैं। इनसे विद्यार्थियों को यह समझने में मदद मिल सकती है कि संरक्षण के कार्यक्रम और हमारी रोज़मर्रा की पसन्द हाशिए पर रहने वाले समुदायों पर क्या असर डालते हैं।

टिप्पणियाँ :

(क) Credits for the image (Mahua season in Madhya Pradesh) used in the background of the article title: Nagarjun, Wikimedia Commons. URL:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mahua_collection.jpg. License: CC BY 2.0 Generic Deed.

(ख) इस लेख एक कक्षा संसाधन शामिल है : **आलोचनात्मक सोच की कहानियाँ : जंगल एक, ज़िन्दगियाँ अनेक।**

(ग) लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

References :

1. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। 'अध्याय- 2 : सजीव जगत में विविधता'। जिज्ञासा, कक्षा-6 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक 9-34. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fhcu1=2-12.
2. Tribal Co-Operative Marketing Development Federation of India Limited (TRIFED) (n. d). 'Importance of minor forest produces (MFPs)'. Tribal Co-Operative Marketing Development Federation of India Limited Ministry of Tribal Affairs, Govt. of India. URL: https://trifed.tribal.gov.in/en/non/timber/msp-mfp.

3. PIB Delhi (2024). ‘Parliament Question: Increase in Tiger Population’. Ministry of Environment, Forest, and Climate Change. URL: https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2076921&reg=3&lang=2.
4. Hardikar, Jaideep (2018). ‘Where will the tigers go?’ People’s Archive of Rural India (PARI). URL: https://ruralindiaonline.org/article/where-willthe-tigers-go.
5. Kamalanathan, Maithreyi (2018). ‘Forced out of the forest and into uncertainty’. People’s Archive of Rural India (PARI). URL: https://ruralindiaonline.org/article/forced-out-of-the-forest-and-into-uncertainty.
6. David, Priti (2022). ‘In Kuno Park – no one gets the lion’s share’. People’s Archive of Rural India (PARI). URL: https://ruralindiaonline.org/article/in-kuno-park-no-one-gets-the-lions-share.
7. People’s Archive of Rural India (2022). ‘Kuno’s people: displaced for lions that never came’. YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=P7TFd-aGJmE.
8. David, Priti (2024). ‘Kuno’s caged cheetahs and exiled Adivasis’. People’s Archive of Rural India (PARI). URL: https://ruralindiaonline.org/article/kunos-caged-cheetahs-and-exiled adivasis.
9. Saikia, Kristy (2017). ‘India’s national wildlife action plan 2017-2031’. People’s Archive of Rural India (PARI). URL: https://ruralindiaonline.org/en/library/resource/indias-national-wildlife-action-plan-2017-2031/.
10. National Tiger Conservation Authority (2023). Introduction of Cheetah in India- Annual Report 2022-23. Ministry of Environment, Forest, and Climate Change, Government of India. URL: https://ntca.gov.in/assets/uploads/Reports/Others/Project_Cheetah_Annual_Report.pdf.
11. David, Priti (2023). ‘Great Indian Bustard: sacrificed for power’. People’s Archive of Rural India (PARI). URL: https://ruralindiaonline.org/article/great-indian-bustard-sacrificed-for-power.
12. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। ‘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.
13. National Council of Educational Research and Training (2023). ‘National Curriculum Framework for School Education (NCF-SE)’. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf.

प्रीति डेविड पीपल’स आर्काइव ऑफ़ रूरल इंडिया (PARI) के शिक्षा सम्बन्धी कार्यक्रम का नेतृत्व करती हैं। इस भूमिका में, वह ग्रामीण जीवन की वास्तविकताओं को पाठ्यक्रम में शामिल करवाने, ग्रामीण जीवन को दस्तावेज़ीकृत करने और विद्यार्थियों की आवाज़ों को जोड़ने के लिए विद्यालयों और महाविद्यालयों के साथ मिलकर काम करती हैं। वह कराडी टेल्स द्वारा बच्चों के लिए प्रकाशित किताबें ‘कमिंग होम’ और ‘जमुना बेग्स टू डिफर!’ की लेखिका हैं। उन्होंने दिल्ली के सरकारी विद्यालयों में कक्षा-9 और 11 के लिए मीडिया सिलेबस भी तैयार किया है। प्रीति, पीपल’स आर्काइव ऑफ़ रूरल इंडिया में कार्यकारी सम्पादक के तौर पर जंगल, आदिवासी, महिलाओं, शिक्षा, स्वास्थ्य और आजीविका से जुड़ी कहानियों पर रिपोर्टिंग करती हैं, तस्वीरें लेती हैं और फ़िल्में बनाती हैं। वे ग्रामीण और प्रवासी समुदायों पर असर डालने वाले मुद्दों को दस्तावेज़ीकृत करने वाले पत्रकारों और सम्पादकों के एक नेटवर्क का नेतृत्व भी करती हैं। उनसे pritidavid@yahoo.co.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : प्रियेश गुप्ता **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी-एडिटर :** अतुल अग्रवाल

क्या आप जानते हैं?

मासिक धर्म सम्बन्धित स्वास्थ्य एक संवैधानिक अधिकार है।

30 जनवरी, 2026 को भारत के सर्वोच्च न्यायालय ने एक फ़ैसला सुनाया : *"संविधान के अनुच्छेद 21 के तहत जीवन के अधिकार में मासिक धर्म सम्बन्धित स्वास्थ्य का अधिकार भी शामिल है... स्वस्थ प्रजनन जीवन के अधिकार में यौन स्वास्थ्य के बारे में शिक्षा और जानकारी पाने का अधिकार भी आता है।"*[1] व्यावहारिक तौर पर इसका मतलब है कि अब विद्यालयों में लड़के और लड़कियों के लिए अलग-अलग शौचालय, सेनिटरी उत्पाद उपलब्ध कराना और मासिक धर्म के दौरान साफ़-सफ़ाई की शिक्षा देना ज़रूरी हो गया है। इस फ़ैसले में आगे इस बात को कहा गया है कि *"अज्ञानता से संवेदनहीनता बढ़ती है; जानकारी होने से सहानुभूति बढ़ती है।"* यह लड़कों, माता-पिता और शिक्षकों के बीच जागरूकता बढ़ाने की ज़रूरत पर भी ज़ोर देता है : *"जब विद्यालयों में मासिक धर्म पर खुलकर बात होती है तो यह शर्म की बात नहीं रह जाती। इसे वैसा ही पहचाना जाता है जैसा कि यह असल में है : एक जैविक तथ्य।"*[1, 2] कोर्ट ने एनसीईआरटी और एससीईआरटी को पाठ्यचर्या को अपडेट करने का निर्देश दिया, ख़ासकर *"मासिक धर्म, किशोरावस्था और स्वास्थ्य से जुड़े अन्य सरोकारों पर... इस दृष्टि से कि मासिक धर्म से सम्बन्धित स्वास्थ्य और साफ़-सफ़ाई से जुड़े कलंक और वर्जनाओं को ख़त्म किया जा सके।"* यह फ़ैसला शिक्षकों के तौर पर हमारे सामने कई अहम सवाल खड़े करता है : हमारी कक्षाएँ मासिक धर्म पर खुलकर बातचीत के लिए सुरक्षित जगह कैसे बन सकती हैं? मिडिल स्टेज की विज्ञान की पाठ्यचर्या किशोरावस्था और प्रजनन स्वास्थ्य से जुड़े सवालों, डर और ग़लतफ़हमियों पर चर्चा करने के क्या मौक़े देती है? इससे जुड़ी सामाजिक वर्जनाओं का आलोचनात्मक परीक्षण करने और उन्हें दूर करने के लिए हमें ख़ुद में और अपने विद्यार्थियों में कौन-सी दक्षताएँ विकसित करने की ज़रूरत है?

कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026–27) का अध्याय-6 ('किशोरावस्था : वृद्धि एवं परिवर्तन की अवस्था') विद्यार्थियों को किशोरावस्था के दौरान होने वाले शारीरिक, जैविक और भावनात्मक बदलावों से परिचित कराता है।[3] दिसम्बर, 2025 के आई वंडर...में अनीता रावत बताती हैं कि कैसे उन्होंने इस अध्याय के विचारों को अपने विद्यार्थियों के परिवेश और जीवन के अनुभवों के आधार पर खुलकर बातचीत करने के लिए अपनाया।[4] वे दर्शाती हैं कि कैसे मासिक धर्म पर संवेदनशील बातचीत को जब विद्यार्थियों के अनुकूल कक्षा संसाधन का सहारा मिलता है तो वह मासिक धर्म के दौरान साफ़-सफ़ाई के बारे में जागरूकता बढ़ाने से भी कहीं आगे जा सकती है। यह बातचीत लड़कों में सहानुभूति पैदा करने और सामाजिक वर्जनाओं पर आलोचनात्मक सोच को बढ़ावा देने में भी मदद कर सकती है। अनीता इस बात पर भी हमारा ध्यान आकर्षित करती हैं कि ऐसी चर्चाओं के लिए कक्षा का माहौल अनुकूल बनाने के लिए शिक्षकों का अपनी सामाजिक सोच और झिझक से ऊपर उठना ज़रूरी है। सावधानी और आत्मविश्वास के साथ इन चर्चाओं को आगे बढ़ाकर हम विद्यार्थियों को सम्मान के साथ जीने और अपनी पूरी क्षमता के अनुसार सीखने में मदद कर सकते हैं।

आप अपने विद्यालय में इस तरह की बातचीत को कैसे आगे बढ़ा रहे हैं? हम आपको अपने अनुभव, तरीक़े और कक्षा की कहानियाँ हमारे साथ साझा करने के लिए आमंत्रित करते हैं।

References :

1. Supreme Court of India (2026). 'Dr. Jaya Thakur v. Union of India & Ors., INSC 97'. Judgment dated January 30, 2026. URL: https://api.sci.gov.in/supremecourt/2022/35023/35023_2022_7_1502_68117_Judgement_30-Jan-2026.pdf.
2. Team Lexibal (2026). 'Menstruation Should Not Be a Source of Shame: Supreme Court Calls for Sensitising School Boys and Male Teachers'. Published February 1, 2026. Accessed April 20, 2026. URL: https://lexibal.com/menstruation-shouldnot-be-a-source-of-shame/.
3. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। 'अध्याय- 6 : किशोरावस्था – वृद्धि एवं परिवर्तन की अवस्था'। जिज्ञासा, कक्षा-8 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 73–88. URL: https://ncert.nic.in/textbook/pdf/gecu106.pdf.
4. रावत, अनीता। (2025)। 'किशोरावस्था से गुज़रने में विज्ञान के ज़रिए विद्यार्थियों की मदद'। आई वंडर... रीडिस्कवरिंग स्कूल साइंस, अंक 14 : 4–22. URL: https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/5550/

रचनाकार : **राधा गोपालन** अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी,बेंगलूरु में कार्यरत हैं। वह तेलंगाना के कुडाली इंटरजेनेरेशनल लर्निंग सेंटर की सदस्य भी हैं। उनसे radha.gopalan@azimpremjifoundation.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : प्रियेश गुप्ता **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी-एडिटर :** अतुल अग्रवाल

आलोचनात्मक सोच की कहानियाँ

जंगल एक, ज़िन्दगियाँ अनेक

शुरू करने से पहले

हम सभी जंगलों से अलग-अलग तरह से जुड़े हैं। हममें से कुछ लोगों के लिए जंगल बाघों के घर और वन्यजीवों के संरक्षण की जगह है। अन्य के लिए जंगल चूल्हे के लिए लकड़ी, बकरियों के लिए घास और ज़मीन के बारे में ज्ञान से होने वाली कमाई का ज़रिया हैं। हममें से कई लोग केवल उन वन्यजीवों को देखने के लिए जंगल जाना चाहेंगे जिनके बारे में हम सिर्फ़ पढ़ ही पाते हैं। हो सकता है हममें से कुछ लोग उन लोगों से पहले से वाक़िफ़ हों जिनका जीवन और काम जंगल पर निर्भर है।

यहाँ भारत के एक जंगल से जुड़े अलग-अलग लोगों की कहानियाँ दी गई हैं। हर कहानी पढ़ते समय कल्पना करें कि आप उस व्यक्ति के साथ जंगल के अन्दर जा रहे हैं – कभी पक्की सड़क पर, कभी पगडण्डियों पर जहाँ बकरियाँ चलती हैं, और कभी ऊँची, सूखी घास के बीच। और पूरे समय आस-पास बाघ के होने के संकेतों के लिए मुस्तैद रहते हुए। पढ़ते समय, इन बातों पर सोचें :

- हर व्यक्ति जंगल पर कैसे निर्भर है?
- यह जंगल किस तरह बदल रहा है?
- इन बदलावों से किसे मदद मिलती है/फ़ायदा होता है?
- इनकी वजह से किसे मुश्किलों का सामना करना पड़ता है?

हर कहानी के बाद उससे जुड़े सवाल दिए गए हैं। लेकिन सभी कहानियाँ आपस में जुड़ी हुई हैं – ठीक वैसे ही जैसे उनमें शामिल लोगों की ज़िन्दगियाँ। इसलिए सवालों के बारे में सोचने से पहले सभी कहानियाँ पढ़ें। अपने दोस्तों और शिक्षक के साथ इन पर चर्चा करें। याद रखें : इनमें से कई सवाल ऐसे हैं जिनका कोई एक 'सही' जवाब नहीं हो सकता है।

जंगल उत्पाद बटोरने वाली

गर्मियों में, सुकमती सूरज उगने से पहले उठती है और दूसरी महिलाओं के साथ पास के जंगल में जाती है। यह महुआ के पेड़ों पर फूल आने का मौसम है। महिलाएँ रात में गिरने वाले फूलों को इकट्ठा करने के लिए पेड़ों के नीचे कपड़ा बिछा देती हैं। इकट्ठा किए गए फूलों को सुखाकर हाट (स्थानीय साप्ताहिक बाज़ार) में बेचा जाता है। सुकमती उन्हें जंगल से इकट्ठा किए गए बाँस से बनी टोकरी में भरकर ले जाती है। अपनी आय से वह नमक और खाना पकाने का तेल ख़रीदती है। हर हफ़्ते सुकमती सूखी गिरी हुई टहनियाँ बीनने भी जंगल में जाती है, जिन्हें चूल्हे में जलाकर वह खाना पकाती है। हर मानसून से पहले वह अपने मिट्टी के घर की छत को फिर से ढँकने के लिए सूखी घास भी जंगल से इकट्ठा करती है। जब खाने की कमी होती है तो वह जंगली कन्द खोदकर लाती है या फल लाती है, खाने लायक पत्ते और मशरूम इकट्ठा करती है। सुकमती जानती है कि किस मौसम में उसे जंगल में कहाँ क्या मिल सकता है।

हाल के वर्षों में, जंगल के बड़े हिस्सों को बाड़ लगाकर घेर दिया गया है। वनरक्षक अब गाँव वालों को कई इलाक़ों में जाने की इजाज़त नहीं देते हैं। अत: अब सुकमती को अपने परिवार की ज़रूरतों का सामान इकट्ठा करने के लिए ज़्यादा दूर जाना पड़ता है, और अधिक समय लगाना पड़ता है। कुछ साल ऐसे भी होते हैं जब सुकमती को (घास के दोबारा उगने से पहले) गर्मियों की आग से जलकर काले पड़ गए जंगल के रास्तों से गुज़रना पड़ता है। जंगल से गुज़रते समय वह बाघों के आस-पास होने के संकेतों पर नज़र रखती है।

- सुकमती खाना पकाने के ईंधन, भोजन, छत के लिए घास और आय के लिए जंगल पर निर्भर है। जंगल की रक्षा करना उसके लिए नूर जैसे व्यक्ति, जो वहाँ कुछ समय के लिए ही आती है, से अलग क्यों है?
- शहरों में इस्तेमाल होने वाले कई तरह के उत्पाद, जिसमें लकड़ी, काग़ज़ और औषधियों जैसी चीज़ें शामिल हैं, जंगल से आते हैं। सुकमती ईंधन के लिए सिर्फ़ गिरी हुई टहनियाँ इकट्ठी करती है। यह पूछना क्यों ज़रूरी है कि क्या इन दो प्रकार के मानवीय उपयोगों के स्तर का जंगलों पर एक जैसा असर पड़ता है?
- सुकमती को पता है कि हर मौसम में अलग-अलग पौधे, फूल, मशरूम और कन्द-मूल कहाँ मिलेंगे। शंकर इस जंगल से बहुत अच्छी तरह से वाक़िफ़ है इसलिए उसे वनरक्षक के तौर पर काम पर रखा गया है। इस तरह की स्थानीय जानकारी लोगों और जंगल, दोनों के लिए क्यों महत्त्वपूर्ण हो सकती है?

एक बकरियाँ पालने वाला

लालसू का दिन अपनी बकरियों को जंगल के आस-पास चराने के लिए ले जाने से शुरू होता है। वह हरी-भरी जगहों और तालाब या डबरों जैसे जलस्रोतों की तलाश करता है। सूखे के महीनों में, जब गाँव के आस-पास चराई के लिए घास कम होती है तो यही वे जगहें होती हैं जहाँ उसकी बकरियों को चारा मिल सकता है। ये न हों तो परिवार को महँगा चारा ख़रीदना पड़ता है। उसे सावधान रहना पड़ता है क्योंकि बाघ जैसे जंगली जानवर भी उन्हीं जलस्रोतों पर पानी पीने आते हैं। आजकल उसे पहले के मुक़ाबले हिरण कम दिखाई देते हैं। वन अधिकारियों का कहना है कि बकरियाँ नन्हें पौधों को खाकर जंगल को नुक़सान पहुँचाती हैं। लेकिन लालसू का परिवार पीढ़ियों से यहाँ जानवर चराता आ रहा है, और जानता है कि अलग-अलग मौसम में किन इलाक़ों में जाने से बचना चाहिए। बकरियाँ जंगल के किनारे-किनारे घूमती हैं तो उनके मल के रूप में गिरने वाली मेंगनियाँ खाद का काम करती हैं। इससे नए पौधों को बढ़ने में मदद मिलती है।

कुछ पुराने रास्ते अब बाड़ के भीतर वाले जंगल से होकर गुज़रते हैं, जबकि कुछ अन्य जगहों पर तारकोल वाली सड़कें बनी हैं। लालसू शाम के समय जंगल के कुछ ख़ास हिस्सों में जाने से बचता है, विशेष रूप से वहाँ, जहाँ बाघों की आवा-जाही बढ़ गई है। एक हफ़्ते पहले एक अन्य चरवाहे की बकरी को बाघ ने मार डाला था। परिवार के लिए एक जानवर को खोना भी बहुत बड़ा नुक़सान होता है। पिछले साल साँप के काटने पर पिता के इलाज के लिए उसने दो बकरियाँ बेची थीं। चावल, तेल और स्कूल की कॉपियाँ ख़रीदने या मुश्किल महीनों में कर्ज़ चुकाने के लिए भी बकरियाँ बेची जाती हैं।

- वन अधिकारियों का कहना है कि बकरियाँ छोटे पौधों को नुक़सान पहुँचाती हैं। लेकिन लालसू का कहना है कि बकरियों की मेंगनियाँ पौधों को बढ़ने में मदद करती हैं। क्या दोनों बातें सही हो सकती हैं? चराई का प्रबन्धन कैसे किया जाए, यह तय करने से पहले हमें और क्या जानना ज़रूरी है?
- लालसू को पहले की तुलना में कम हिरण दिखाई देते हैं, जबकि गाँवों के पास बाघों की आवा-जाही बढ़ गई है। इससे जंगल के भीतर हो रहे बदलावों के बारे में क्या पता चलता है?
- जंगलों से दूर रहने वाले बहुत-से लोग रोज़ाना दूध, चमड़ा, माँस, सड़क और बिजली का इस्तेमाल करते हैं। क़स्बों और शहरों में रहने वाले लोगों की इन माँगों का लालसू जैसे परिवारों पर क्या असर पड़ सकता है?

एक वनरक्षक

शंकर का दिन अकसर सूरज उगने से पहले ही शुरू हो जाता है। हाथ में लाठी, पानी की बोतल और कपड़े का एक छोटा-सा झोला लेकर वह जंगल में गश्त करता है। वह रोज़ाना लगभग 25 किमी की लम्बी दूरी तय करता है, और जंगल में आग, शिकारियों के जाल, घायल जंगली जानवरों या भटके हुए मवेशियों को ढूँढ़ता है। कुछ गाँव वाले उससे नाराज़ हैं क्योंकि वह उन्हें संरक्षित इलाक़ों में जानवर चराने या लकड़ी काटने से रोकता है। शंकर कभी-कभी रेलवे लाइन और उन सड़कों के पास भी गश्त करता है जो जंगल के बीच से गुज़रती हैं। रात में, इन रास्तों को पार करने वाले जानवर कभी-कभी तेज़ रफ़्तार वाहनों और रेलगाड़ियों की चपेट में आकर घायल हो जाते हैं या मारे जाते हैं। हाल के वर्षों में, शंकर को संरक्षित क्षेत्र की सीमा के बाहर के गाँवों और खेतों के पास बाघों की गतिविधियों पर ज़्यादा नज़र रखने के लिए कहा जाने लगा है।

शंकर को इस काम के लिए इसलिए चुना गया था क्योंकि वह पास के ही एक गाँव का रहने वाला है, और इस इलाक़े को अच्छी तरह जानता है। लेकिन उसकी नौकरी पक्की नहीं है। वह महीने में लगभग छह हज़ार रुपए कमाता है, लेकिन उसकी तनख़्वाह दो महीने से रुकी हुई है। कभी-कभी वह जंगल के बीचों-बीच लकड़ी से बने एक साधारण कमरे में कई दिन बिताता है। यह कमरा अवैध शिकार को रोकने के लिए बनाया गया है। वहाँ रोशनी के लिए धीमा जलने वाला एक सोलर लैम्प भर होता है। हर रात सोने से पहले, वह ज़मीन और चटाई को अच्छे से देखता और फटकारता है कि वहाँ बिच्छू या साँप तो नहीं आ गए हैं। ये जन्तु गर्मी से बचने के लिए लकड़ी की दरारों से अन्दर आ सकते हैं। गश्त करना जोख़िम भरा हो सकता है। पिछले साल, पास के ही एक इलाक़े में एक वनरक्षक जंगली जानवर के हमले में घायल हो गया था। फिर भी शंकर रोज़ाना अपना काम करता रहता है क्योंकि उसका परिवार उसकी आय पर निर्भर है।

- शंकर ख़ुद गाँव से है, फिर भी उसके पड़ोसी उससे नाराज़ रहते हैं। आपको क्या लगता है कि अपनी नौकरी और अपने समुदाय के बीच फँसे होने पर शंकर को कैसा महसूस होता होगा?
- शंकर गाँव वालों को जंगल में जानवर चराने से रोकता है। लेकिन वह सड़कों और रेलवे लाइन के पास भी गश्त करता है जहाँ अकसर वाहनों और रेलगाड़ियों से जानवर मारे जाते हैं। इनमें से कौन-सी चीज़ आपको ज़्यादा ख़तरनाक लगती है? किन बातों से तय होता है कि जंगल में कौन-सी गतिविधियाँ प्रतिबन्धित हैं, और कौन-सी करने की इज़ाज़त है?
- शंकर का काम जंगल की 'सुरक्षा' करना है। फिर भी उसकी नौकरी पक्की नहीं है, और उसकी तनख़्वाह अकसर देर से मिलती है। इससे हमें जंगल के रक्षक की अहमियत के बारे में क्या पता चलता है?
- शंकर को अब संरक्षित क्षेत्र की सीमा के बाहर बाघों की गतिविधियों पर पहले से ज़्यादा नज़र रखने के लिए कहा जाता है। इससे आपको जंगल की सेहत के बारे में क्या पता चलता है?

एक स्टूडेंट विज़िटर

नूर ने अपनी विज्ञान की पाठ्यपुस्तक में प्रोजेक्ट टाइगर के बारे में पढ़ा था, इसलिए जब उसके स्कूल ने पास के टाइगर रिज़र्व में जाने का ऐलान किया तो वह बहुत उत्साहित थी। लेकिन जंगल उतना शान्त नहीं था जितना उसने सोचा था। सफ़ारी रूट पर जीपें चल रही थीं। इनमें बड़े कैमरों और दूरबीन के साथ पर्यटक बैठे थे। नूर ने सड़क के किनारे प्लास्टिक की बोतलें और स्नैक्स के रैपर देखे। शुरू में, वह बार-बार पूछती रही, "क्या हमें बाघ दिखेगा?" गाइड ने ज़मीन पर बाघ के पैरों के निशान दिखाए, और बताया कि कोई बाघ कुछ समय पहले वहाँ से गुज़रा था।

जैसे-जैसे वे जंगल में आगे बढ़े, नूर ने पेड़ों के बीच से गुज़रती एक सड़क और ऊपर से जाती बिजली की लाइनें देखीं। कुछ जगहों पर बाड़ लगी थी, और कुछ जगहों पर उसे खुली ज़मीन दिखी जहाँ से पेड़ काट दिए गए थे। उसके शिक्षक ने बताया था कि बाघ शान्त और अकेले रहने वाले जानवर होते हैं। उन्हें घूमने, शिकार करने और साथी खोजने के लिए बड़े और आपस में जुड़े जंगलों की ज़रूरत होती है। जंगल में बीच-बीच में कटाव को देखकर नूर सोचने लगी कि ये जानवर इन जगहों और बाधाओं को कैसे पार कर पाते होंगे। विज़िट के आख़िर तक नूर को बाघ तो नहीं दिखा, लेकिन उसने यह ग़ौर करना शुरू कर दिया था कि जंगल का इस्तेमाल कैसे होता है और उसमें बदलाव कैसे अलग-अलग तरीक़ों से होता है।

- नूर ने पर्यटकों को जंगल में प्लास्टिक फेंकते और जीपों को शोर मचाते देखा। इनका बाघों पर क्या असर पड़ सकता है? संरक्षित क्षेत्रों में पर्यटकों को जाने की इजाज़त क्यों होती है, जबकि सुकमती और लालसू जैसे लोगों को अकसर इन क्षेत्रों से बाहर रखा जाता है?
- पाठ्यपुस्तक कहती है कि बाघों को 'आपस में जुड़े जंगलों' की ज़रूरत होती है, लेकिन नूर ने देखा है कि सड़कें और बिजली की लाइनें जंगल को बाँट रही हैं। ऐसी बुनियादी ढाँचागत परियोजनाओं को बाघों के प्राकृतवास को टुकड़ों में बाँटने की इजाज़त क्यों दी जाती है?
- शंकर हर दिन जंगलों की रक्षा करता है, लेकिन उसे टाइगर रिज़र्व में आने वाले पर्यटन या तवज्जो का फ़ायदा नहीं मिलता। वन्यजीव संरक्षण से सबसे ज़्यादा फ़ायदा किसे होता है, और सबसे ज़्यादा बोझ कौन उठाता है?
- नूर सोचती है कि जो बाड़ें उसने देखी हैं उन्हें जानवर कैसे पार करते हैं। ये भौतिक रुकावटें साथी की तलाश कर रहे बाघ, महुआ के फूल ढूँढ़ रही सुकमती और चरागाह तक जाने की कोशिश कर रहे लालसू पर कैसा असर डालती हैं?

पढ़ने के बाद

सोचें : इन कहानियों में चारों लोगों का जंगल के साथ अलग-अलग रिश्ता है। आप सबसे ज़्यादा किससे जुड़ाव महसूस करते हैं, और क्यों? उस व्यक्ति के बारे में आपकी भावनाओं ने हर कहानी के आख़िर में दिए सवालों के आपके जवाबों को कैसे प्रभावित किया?

चर्चा करें : संरक्षण नीति, सड़कों, पर्यटन, ऊर्जा परियोजनाओं और जलवायु के दबाव की वजह से जैसे-जैसे जंगल बदलते हैं, वैसे-वैसे वन्यजीव और मनुष्य, दोनों ही अलग-अलग तरीक़ों से प्रभावित होते हैं।

(क) **'सुरक्षा' का मतलब :** अगर किसी जंगल को महुआ के गिरे हुए फूल बीनने वाली महिला से तो 'सुरक्षित' रखा जाता है, लेकिन तारकोल सड़क या बिजली की लाइन से नहीं, तो असल में किसकी सुरक्षा हो रही है?

(ख) **साझा जोख़िम :** कोई बाघ लालसू के पड़ोसी की बकरी को मार देता है, और साँप उसके पिता को काट लेता है। ये कुछ ऐसे जोख़िम हैं जिनका सामना लालसू रोज़ करता है। क्या शहर में रहने वाला कोई व्यक्ति, जो 'बाघ को बचाना' चाहता है, इनमें से किसी जोख़िम का सामना करता है? क्यों या क्यों नहीं?

(ग) **ज्ञान/जानकारी की भूमिका :** आपको क्या लगता है कि बाघ की गतिविधियों को कौन बेहतर समझता है : एक वैज्ञानिक जो हर साल 2-3 महीने कैमरा ट्रैप और जीपीएस का इस्तेमाल करके उसका नक़्शा बनाता है, या लालसू, शंकर और सुकमती जैसे लोग जो रोज़ जंगल से गुज़रते हैं, और अपनी इन्द्रियों का इस्तेमाल करके जंगल में होने वाले छोटे-छोटे बदलावों को महसूस करते हैं? इन दोनों समूहों के ज्ञान/जानकारी में क्या फ़र्क़ हो सकता है? ऐसा क्यों है कि एक की बात को दूसरे से अधिक तवज्जो दी जाती है? क्या होगा अगर जंगल का कोई नया क़ानून सिर्फ़ एक समूह के ज्ञान/जानकारी पर आधारित हो?

(घ) **ताक़त और न्यायसंगतता :** अकसर जंगल से दूर रहने वाले लोगों के पास जंगल के लिए नियम बनाने की सबसे ज़्यादा ताक़त होती है, जबकि जंगल में या उसके आस-पास रहने वाले लोगों को सबसे ज़्यादा जोख़िम उठाने पड़ते हैं। हम जंगल को अपना घर मानने वाले लोगों और वन्यजीवों, दोनों के लिए संरक्षण को अधिक न्यायसंगत कैसे बना सकते हैं?

आपकी बारी : क्या आपने किसी ऐसे व्यक्ति को देखा है या उससे मुलाक़ात की है जो जंगल के उत्पाद इकट्ठा करता है, उसके पास जानवरों को चराता है, या जंगल की सुरक्षा का काम करता है? अपने इलाक़े के किसी व्यक्ति या अपने अनुभव के आधार पर एक पाँचवीं कहानी बनाएँ। आप यह कहानी कैसे लिखेंगे? आप दूसरे बच्चों को किन सवालों पर सोचने के लिए कहेंगे?

टिप्पणी : लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

i wonder...
Rediscovering school science

रचनाकार :

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

विद्या कमलेश इलस्ट्रेटर और डिज़ाइनर हैं और अलग-अलग मीडिया प्लेटफ़ॉर्मों और पाठकों के लिए एडिटोरियल कंटेंट, ब्रांडिंग पहल और प्रकाशनों के लिए आकर्षक विज़ुअल कहानियाँ बनाने में माहिर हैं। उनसे vidya.kamlesh@azimpremjifoundation.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : प्रियेश गुप्ता **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी-एडिटर :** अतुल अग्रवाल

रात के आकाश में पैटर्न खोजना

समीर धुर्वे और चित्रा रवि

कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक रात के आकाश में पाए जाने वाले अलग-अलग तरह के खगोलीय पिण्डों से विद्यार्थियों को परिचित कराने के लिए अवलोकन पर आधारित तरीक़े को इस्तेमाल करने का सुझाव देती है। जब विद्यार्थी किसी कार्य को एक बार करने की बजाय नियमित अवलोकन की ओर बढ़ते हैं, तो उन्हें किस तरह के पैटर्न्स नज़र आ सकते हैं?

कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) का अध्याय-12 ('पृथ्वी से परे') कई तरह के खगोलीय पिण्डों से विद्यार्थियों को परिचित कराता है। इनमें तारे, ग्रह, उपग्रह, क्षुद्रग्रह, धूमकेतु और आकाशगंगाएँ शामिल हैं।[1] इसमें चार (12.1 से 12.4) गतिविधियों के सुझाव भी दिए गए हैं, जिनसे विद्यार्थियों को रात के आकाश में ख़ुद से इन पिण्डों का अवलोकन करने का प्रोत्साहन मिलता है।[1]

इन गतिविधियों में रात के आकाश को इधर-उधर घूमते ग्रहों और टिमटिमाते हुए तारों से भरी हुई एक प्राकृतिक कक्षा के रूप में पहचाना गया है। इससे भी ज़्यादा महत्त्वपूर्ण बात यह है कि ये गतिविधियाँ हमें यह याद दिलाती हैं कि विद्यार्थी किसी ख़ास उपकरण के बग़ैर भी इनमें से कई पिण्डों को और उनके द्वारा आकाश में बनाए जाने वाले पैटर्न्स को देख सकते हैं और उनका अध्ययन कर सकते हैं (**फ़ील्ड गाइड** देखें)। इन गतिविधियों में यह भी सुझाया गया है कि ऐसे अवलोकनों के ज़रिए खगोलीय पिण्डों के बारे में विद्यार्थियों की जिज्ञासा को और ज़्यादा गहरा कैसे किया जा सकता है, जिससे उनका सीखना धीरे-धीरे बेहतर होता जाए। उदाहरण के लिए, पहली गतिविधि में विद्यार्थियों से कहा गया है कि वे आकाश में उन्हें नज़र आने वाले किसी भी पैटर्न को बनाएँ और उसके इर्द-गिर्द कहानियाँ गढ़ें। अगली तीन गतिविधियाँ उन्हें रात के आकाश में कालपुरुष (Orion) जैसे विशिष्ट तारामण्डल, ध्रुव तारे जैसे ख़ास तरह के तारे और शुक्र (Venus) जैसे विशिष्ट ग्रह को ढूँढ़ने के लिए प्रोत्साहित करती हैं।[1]

इन गतिविधियों को सिर्फ़ एक बार की जा सकने वाली गतिविधियों के तौर पर नहीं देखा जाना चाहिए। शिक्षक इनमें कुछ इस तरह के बदलाव कर सकते हैं,

बॉक्स-1 : नियमित अवलोकन को बढ़ावा देने के लिए पाठ्यपुस्तक की गतिविधियों में विस्तार करना

कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-12 में रात के आकाश का एक बार अवलोकन करने में विद्यार्थियों की सहायता के लिए कुछ निर्देश दिए गए हैं। इसमें से कुछ हैं – एक अँधेरी जगह का चयन करना और आँखों को अँधेरे के मुताबिक़ ढलने देना। इन निर्देशों को आसानी से नियमित अवलोकन में शामिल किया जा सकता है। यहाँ कुछ अन्य सरल तरीक़े दिए गए हैं जो रात के आकाश के नियमित अवलोकन को अपनी आदत बनाने में विद्यार्थियों की मदद कर सकते हैं :

- उन्हें दिशासूचक यंत्र (कम्पास) के बग़ैर भी चार प्रमुख दिशाओं (उत्तर, दक्षिण, पूर्व और पश्चिम) की पहचान करना सीखने में उनकी मदद करें। सूर्यास्त को देखकर विद्यार्थियों को दिशा तय करने में मदद मिल सकती है।
- विद्यार्थियों को समय-समय पर अवलोकन के सत्र कराएँ। ये सत्र उन्हें या तो स्कूल में कराए जा सकते हैं या फिर निर्देशों के साथ घर पर करने के लिए कुछ गतिविधियाँ दी जा सकती हैं। खगोलीय पिण्डों की स्थिति और उनके पैटर्नों में होने वाले बदलावों को देखने के लिए कई दिनों या हफ़्तों तक रात के आकाश का नियमित रूप से अवलोकन करने की अहमियत पर ज़ोर दें।
- एक साथ बहुत-से पिण्डों को ढूँढ़ने की कोशिश करने की बजाय आकाश में कुछ आसानी से पहचाने जा सकने वाले पैटर्नों पर ध्यान देने के लिए प्रोत्साहित करें। अगर विद्यार्थियों को रात में आकाश का अवलोकन करने में परेशानी हो, तो उन्हें एक ऐसी टॉर्च का इस्तेमाल करने का सुझाव दें, जिसकी चमक को कम करने के लिए उसके सामने के हिस्से पर लाल रंग की पारदर्शी सेलोफेन शीट लगी हो।
- विद्यार्थियों को अपने अवलोकन दर्ज करने के लिए प्रोत्साहित करें। हर दिन वे जो भी अवलोकन करें उसका या तो स्केच जैसा बना सकते हैं या फिर उसे विस्तार से लिख सकते हैं। कक्षा की चर्चाओं के दौरान विद्यार्थियों से आकाश के पैटर्नों पर अपने अवलोकन साझा करने को कहें। चर्चा में विद्यार्थियों की भागीदारी और रुचि बढ़ाने के लिए आप उनके अवलोकनों को भारतीय खगोल विज्ञान और सांस्कृतिक परम्पराओं से जुड़ी कहानियों से भी जोड़ सकते हैं।

जिससे विद्यार्थियों को लम्बे समय तक रात के आकाश का व्यवस्थित अवलोकन करने और अपने अवलोकनों को दर्ज करने का प्रोत्साहन मिल सके (**बॉक्स-1** देखें)। गतिविधियों में इस तरह का विस्तार करने से विद्यार्थी कौन-सी वैज्ञानिक अवधारणाएँ और सोचने-समझने के कौशल विकसित कर सकते हैं?

अवलोकनों को पाठ्यपुस्तक में दिए गए विचारों से जोड़ना

मिडिल स्टेज की विज्ञान की पाठ्यचर्या में प्रस्तुत विभिन्न प्रकार की अवधारणाओं और विचारों के बारे में विद्यार्थियों की समझ को मज़बूती प्रदान करने के लिए प्रतिदिन रात के आकाश के अवलोकन की गतिविधि को इस्तेमाल किया जा सकता है :

(क) तारामण्डलों का अवलोकन करना : शुरू-शुरू में, विद्यार्थियों को रात का आकाश बेतरतीब पिण्डों के ऐसे समूह जैसा नज़र आ सकता है, जिसमें कोई स्पष्ट पैटर्न नहीं है। इस समस्या को दूर करने के लिए उनसे तारामण्डलों की पहचान करने को कहा जा सकता है। इस स्तर पर, विद्यार्थियों को हरेक तारामण्डल को बनाने वाले तारों के पैटर्नों को रटवाने पर ध्यान कम और रात के आकाश का व्यवस्थित तरीक़े से अवलोकन करके सीखने पर अधिक होना चाहिए। जब विद्यार्थी एक ही तारामण्डल को एक ही रात में अलग-अलग समय पर या फिर कई हफ़्तों या महीनों तक देखते हैं, तो वे देख पाते हैं कि समय के साथ आकाश में उसकी स्थिति कैसे बदलती है। उदाहरण के लिए, वे यह देख सकते हैं कि कालपुरुष (orion) पूर्व दिशा में उगता हुआ नज़र आता है, फिर पूरे आकाश में एक जगह से दूसरी जगह जाता हुआ दिखाई देता है और आख़िर में पश्चिम दिशा में डूब जाता है। वे यह भी देख सकते हैं कि महज़ एक-दो घण्टे में ही कालपुरुष इमारतों, पेड़ों या क्षितिज के सापेक्ष थोड़ा पश्चिम की ओर खिसका हुआ दिखाई देता है। शिक्षक इन अवलोकनों का इस्तेमाल इस ओर इशारा करने के लिए कर सकते हैं कि असल में पृथ्वी के अपनी धुरी पर घूमने की वजह से ही एक ही रात के दौरान तारामण्डल पूरे आकाश में चलते हुए प्रतीत होते हैं। इसी तरह, विद्यार्थी यह भी ध्यान दे सकते हैं कि साल के कुछ महीनों में (उदाहरण के लिए, नवम्बर से फरवरी के बीच), कालपुरुष शाम को आकाश में दिखाई देता है। लेकिन बाक़ी के महीनों में, यह रात में देर से या फिर सूर्य के उगने से पहले नज़र आता है। शिक्षक इस तरह के अवलोकनों को यह समझाकर स्पष्ट कर सकते हैं कि पृथ्वी सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करती है, जिसकी वजह से साल के अलग-अलग समय पर, किसी एक घण्टे (या निश्चित समय) में हमें दिखाई देने वाला आकाश का हिस्सा बदल जाता है।

(ख) तारों का अवलोकन करना : जब विद्यार्थी रात के आकाश का अवलोकन करते हैं तो वे सूर्य के अलावा बाक़ी तारों को भी ध्यान से देख पाते हैं। तारामण्डलों की स्थिति

चित्र-1 : कालपुरुष तारामण्डल बनाने वाले तारे। वे तीन तारे जिनसे मिलकर कालपुरुष की बेल्ट बनती है सबसे स्पष्ट नज़र आते हैं और इन्हें पहचानना आसान होता है। इनकी पहचान के बाद, शिकारी की आकृति बनाने वाले बाक़ी तारों को खोजना आसान हो जाता है। विद्यार्थी यह भी देख सकते हैं कि बेटेलज्यूस तारा लालिमा लिए हुए होता है, जबकि रिगेल नीला-सफ़ेद रंग का दिखाई देता है।

Credits: Igor da Bari. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Orion_Constellation.jpg. License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

का पता लगाना सीखकर इस अभ्यास को व्यवस्थित ढंग से किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, विद्यार्थी कालपुरुष के बेल्ट को बनाने वाले तीन चमकीले तारों को ढूँढ़कर आसानी से इस तारामण्डल को पहचान सकते हैं (देखें **चित्र-1**)। इन तीन तारों का इस्तेमाल करके इस तारामण्डल के बाक़ी तारों की पहचान भी की जा सकती है। इन तीनों तारों की पंक्ति से होकर दक्षिण-पूर्व दिशा की ओर एक काल्पनिक रेखा बनाकर विद्यार्थी एक बहुत ही चमकीले, टिमटिमाते हुए तारे तक पहुँच जाएँगे। यह लुब्धक तारा (Sirius) है। इस तारे को ढूँढ़कर विद्यार्थियों के लिए कैनिस मेजर के बाक़ी तारों का पता लगाना आसान हो जाता है। यदि विद्यार्थी बेल्ट के तीन तारों से बनी पंक्ति को विपरीत (उत्तर-पश्चिम) दिशा में आगे बढ़ाएँगे, तो यह उन्हें एक लालिमायुक्त तारे तक ले जाएगी। यह वृषभ राशि के बैल की आँख रोहिणी (Aldebaran) है। अगर वे उसी दिशा, यानी उत्तर-पश्चिम दिशा, में ही थोड़ा और आगे बढ़ेंगे, तो उन्हें तारों का एक छोटा धुँधला-सा समूह नज़र आएगा, जो सप्तऋषि मण्डल (Big Dipper) के 'छोटे-रूप' जैसा नज़र आता है। यह कृतिका (Pleiades) है, जिसे सात बहनें भी कहा जाता है। विद्यार्थी लुब्धक तारे को आर्द्रा (Betelgeuse – ओरायन के कन्धे पर स्थित हल्की लालिमा वाला तारा) और प्रस्वा तारे (Procyon – कैनिस माइनर का एक तारा जो उत्तरी गोलार्ध में लुब्धक से थोड़ी देर पहले उगता है) से जोड़कर तीन तारे वाला 'शीतकालीन त्रिभुज' (Winter Triangle) बना सकते हैं। यह मौसमी आकृति लगभग एक समभुज त्रिभुज (equilateral triangle) जैसी दिखती है। प्रकाश प्रदूषण के बावजूद यह अकसर शहरों में भी आसानी से पहचानी जा सकती है। इस तरह, विद्यार्थी जहाँ वे हैं वहाँ से नज़र आने वाले रात के आकाश के मानसिक नक़्शे बनाना शुरू कर सकते हैं। जैसे-जैसे विद्यार्थी इन तारामण्डलों को ढूँढ़ने का अभ्यास नियमित रूप से करेंगे, वे किसी तारामण्डल के भीतर मौजूद तारों के बीच नज़र आने वाले अन्तरों के बारे में सवाल पूछना भी शुरू करेंगे। उदाहरण के लिए, विद्यार्थियों के मन में यह सवाल आ सकता है कि कुछ तारे बाक़ियों की तुलना में अधिक चमकीले क्यों नज़र आते हैं।

शिक्षक यह समझा सकते हैं कि लुब्धक जैसा तारा हमें ज़्यादा चमकीला इसलिए नज़र आता है क्योंकि वह हमारे सबसे नज़दीक स्थित तारों में से एक है। यह हमसे सिर्फ़ 8.6 प्रकाश वर्ष दूर है और हमारे सूर्य से लगभग 25 गुना ज़्यादा प्रकाश उत्सर्जित करता है। वे इसकी तुलना कालपुरुष के सबसे चमकीले तारे राइजल से भी कर सकते हैं। राइजल हमारे सूर्य से एक लाख 20 हज़ार गुना ज़्यादा प्रकाश उत्सर्जित करने के बावजूद लुब्धक जितना चमकीला नहीं दिखाई देता क्योंकि वह बहुत अधिक दूरी पर (लगभग 860 प्रकाश वर्ष) है। इस तरह की तुलनाएँ विद्यार्थियों को यह समझने में मदद कर सकती हैं कि आकाश में गहराई भी होती है। इसी तरह, विद्यार्थी यह भी पूछ सकते हैं कि तारे अलग-अलग रंग के क्यों दिखाई देते हैं। इसके जवाब में शिक्षक उन्हें बता सकते हैं कि तारों के रंग में कुछ फ़र्क़ उनकी सतह के तापमान में अन्तर की वजह से होता है। जैसे कि राइजल जैसे नीले रंग के तारे बहुत गर्म होते हैं, जबकि बेटेलज्यूस जैसे लाल तारे अपेक्षाकृत ठण्डे होते हैं। वे उन्हें यह भी बता सकते हैं कि किसी तारे के रंग से अकसर हमें यह पता चलता है कि वह अपने 'जीवन-चक्र' के किस चरण में है। युवा, ऊर्जावान तारे अकसर नीले रंग के होते हैं; मध्यम आयु के तारे (जैसे हमारा सूर्य) अकसर

बॉक्स-2 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

इस तरह की खोजों और चर्चाओं के इर्द-गिर्द कक्षा शिक्षण योजना बनाने से निम्नलिखित लक्ष्यों को पूरा करने में मदद मिल सकती है :

क) मिडिल स्टेज विज्ञान के लिए पाठ्यचर्या के लक्ष्य :

- **CG-2 :** [विद्यार्थी] भौतिक दुनिया की पड़ताल वैज्ञानिक और गणितीय नज़रिए से करता है। विशेष तौर पर, यह विद्यार्थियों को निम्नलिखित दक्षता के विकास में मदद कर सकती हैं (C-2.5) : *"एक साधारण दूरबीन और चित्रों/तस्वीरों का इस्तेमाल करके आकाशीय पिण्डों (तारों, ग्रहों... तारामण्डलों...) का अवलोकन करना और उनकी पहचान करना, तथा रास्ते तलाशने में और दिशाओं का पता लगाने में, कैलेण्डरों में और अन्य घटनाक्रमों में उनकी भूमिका की व्याख्या करना... ।"*
- **CG-6 :** [विद्यार्थी] वैज्ञानिक ज्ञान के विकास और वैज्ञानिक पड़ताल के माध्यम से विज्ञान की प्रकृति और प्रक्रियाओं को समझता है। ख़ासतौर पर यह विद्यार्थियों में निम्नलिखित दक्षता के विकास में मदद कर सकती हैं (C-6.2) : *"किसी घटना की सम्भावित वजहों, पैटर्नों और व्यवहार को समझने के लिए वैज्ञानिक शब्दावली का इस्तेमाल करके प्रश्न तैयार करना और साक्ष्य के तौर पर (प्राकृतिक वातावरण के अवलोकन, सरल प्रयोगों के ज़रिए और साधारण वैज्ञानिक उपकरण उपयोग कर डेटा एकत्र करना) ।"* [2]

ख) मिडिल स्टेज के विद्यार्थियों के लिए सीखने के उद्देश्य :

- शिक्षार्थी तारों, ग्रहों और उपग्रहों के बीच फ़र्क़ कर पाएँ। जैसे सूर्य, पृथ्वी और चन्द्रमा ।[3]
- आकाश में आमतौर पर नज़र आनेवाले पिण्डों को खगोलीय पिण्डों के रूप में सूचीबद्ध करें ।[4]
- यह समझाने के लिए कि तारामण्डल तारों के समूह होते हैं (जो पहचानी जा सकने वाली आकृतियाँ बनाते हैं), प्रचलित तारों के समूहों का... वर्गीकरण करें ।[4]

पीले रंग के होते हैं और बेटेलज्यूस जैसे तारे जो अपने जीवन के अन्तिम पड़ाव पर हैं, अकसर लाल रंग के हो जाते हैं। यह जानना कि ब्रह्माण्ड के समय के अनुसार बेटेलज्यूस 'जल्द ही' एक सुपरनोवा के रूप में विस्फोट करने वाला है विद्यार्थियों को यह एहसास दिला सकता है कि आकाश कितना सक्रिय और गतिशील है। अन्त में, विद्यार्थियों का ध्यान इस ओर दिलाकर कि किस तरह से लुब्धक तारा लाल, नीले और सफ़ेद जैसे कई रंगों में टिमटिमाता हुआ नज़र आता है। शिक्षक उन्हें समझा सकते हैं कि ऐसा पृथ्वी के वायुमण्डल की वजह से होता है। क्योंकि अकसर लुब्धक तारा आकाश में बहुत नीचे नज़र आता है, इसलिए इसका प्रकाश हमारी आँखों तक पहुँचने से पहले हवा की एक मोटी अस्थिर परत से होकर गुज़रता है। यह हवा प्रकाश को विविध रंगों में छिटका सकती है – हमें यह प्रभाव बहुत साफ़ नज़र आता है क्योंकि लुब्धक बहुत ही चमकीला तारा है। इस तरह के फ़र्क़ यह समझने में विद्यार्थियों की मदद करते हैं कि किस तरह से एक जैसे अवलोकनों (जैसे कि तारों के रंगों में फ़र्क़) के लिए अलग-अलग वजहें ज़िम्मेदार हो सकती हैं।

(ग) ग्रहों का अवलोकन : रात के आकाश में सबसे आसानी से सिखाए जा सकने वाले अवलोकन चक्रों में से एक शुक्र (Venus) की बदलती हुई स्थिति है। शिक्षक पाठ्यपुस्तक में दी गई गतिविधि का विस्तार करते हुए लगातार कई सप्ताह तक विद्यार्थियों से सप्ताह में एक बार शुक्र को ढूँढ़ने के लिए कह सकते हैं। पाठ्यपुस्तक में दिए गए सुझाव के मुताबिक़ विद्यार्थी यह सूर्यास्त के तुरन्त बाद या सूर्योदय से ठीक पहले कर सकते हैं। यह इस पर निर्भर करेगा कि उनके रहने के स्थान से शुक्र कब नज़र आता है। हरेक अवलोकन के दौरान, विद्यार्थी शुक्र की स्थिति को क्षितिज के सापेक्ष, सूर्योदय/सूर्यास्त के सापेक्ष और पेड़ों या इमारतों जैसी स्थिर चीज़ों के सापेक्ष दर्ज कर सकते हैं। वे दर्ज कर सकते हैं कि शुक्र ग्रह आकाश में हर सप्ताह पिछले सप्ताह से ऊपर दिखाई दे रहा है या नीचे और वह कितनी देर तक दिखाई दे रहा है। इन अवलोकनों को संक्षेप में तारीख़ के साथ, स्केच या नोट्स के रूप में दर्ज कर सकते हैं और समय के साथ इनकी तुलना की जा सकती है। इन साप्ताहिक अवलोकनों के ज़रिए विद्यार्थियों को किस तरह के पैटर्न नज़र आ सकते हैं? अगर विद्यार्थी सूर्यास्त के बाद आकाश में पश्चिम दिशा में सबसे पहले शुक्र को देखते हैं, तो उस वक़्त वह क्षितिज के नज़दीक नज़र आता है। जैसे-जैसे हर सप्ताह यह आकाश में ऊपर उठता जाएगा, लगभग 4-5 महीनों में यह ज़्यादा चमकीला होता जाएगा और सूर्य के पास वाली जगह से हटकर उससे और दूर होता जाएगा। अन्ततः, वह फिर से सूर्य की ओर वापस 'गिरने' लगेगा, उसे देख पाना मुश्किल होता जाएगा और लगभग 1 सप्ताह के लिए वह पूरी तरह ग़ायब हो जाएगा। उसके बाद यह सूर्योदय से पहले आकाश में पूर्व दिशा में 'भोर के तारे' के रूप में फिर से नज़र आने लगता है। इसके बाद, वह जल्दी ही आकाश में अपनी सबसे ऊँची स्थिति तक पहुँच जाता है और फिर लगभग 4-5 महीनों के दौरान धीरे-धीरे नीचे आता हुआ दिखाई देता है। जैसे-जैसे यह उगते हुए सूर्य के नज़दीक आता है, सप्ताह-दर-सप्ताह उसे देखना मुश्किल होता जाता है। और फिर लगभग 7 सप्ताह की लम्बी अवधि तक ग़ायब रहने के बाद यह 'साँझ के तारे' के रूप में दोबारा दिखाई देता है। इस

गतिविधि के ज़रिए विद्यार्थी स्वयं यह देख पाएँगे कि क्षितिज या तारों के सापेक्ष ग्रह हमेशा एक ही स्थान पर नहीं रहते। शिक्षक उन्हें यह भी बता सकते हैं कि शुक्र कभी भी आधी रात को सिर के ठीक ऊपर नहीं दिखाई देता। वे विद्यार्थियों को यह समझा सकते हैं कि चूँकि शुक्र ग्रह पृथ्वी की तुलना में सूर्य के नज़दीक परिक्रमा करता है, इसलिए यह हमें हमेशा सूर्य के साथ जुड़ा हुआ दिखाई देता है। इसका मतलब यह भी है कि अगर कोई विद्यार्थी आधी रात को अपने सिर के ठीक ऊपर आकाश में एक चमकीले मगर बिना टिमटिमाते हुए पिण्ड को देखता है, तो वह इस बात को लेकर आश्वस्त हो सकता है कि वह पिण्ड शुक्र नहीं है। इसकी बजाय, वह शायद कोई ऐसा ग्रह होगा, जो पृथ्वी की कक्षा के बाहर सूर्य की परिक्रमा करता है, जैसे कि बृहस्पति या मंगल। समय के साथ, यह अभ्यास विद्यार्थियों की इस समझ को मज़बूत कर सकता है कि शुक्र और पृथ्वी लगातार सूर्य के चारों ओर अलग-अलग गतियों से परिक्रमा कर रहे हैं।

चलते-चलते

कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) का अध्याय-12 शिक्षकों को प्रोत्साहित करता है कि वे बिना किसी विशेष उपकरण के विद्यार्थियों को रात के आकाश से परिचित करवाएँ।[1] इस अध्याय में साझा की गई गतिविधियों के फोकस को एक क़दम आगे ले जाते हुए उन्हें सिर्फ़ एक बार की पहचान के स्थान पर नियमित अवलोकन की ओर ले जाने से विद्यार्थियों में खगोलीय पिण्डों को लेकर जीवन भर के लिए जिज्ञासा पैदा हो सकती है। इस बदलाव में शिक्षक विद्यार्थियों की मदद कर सकते हैं। वे उन्हें इसके लिए मार्गदर्शन दे सकते हैं कि उन्हें क्या अवलोकन करना है। साथ ही, वे विद्यार्थियों को अवलोकन की गई बातों को सरल रेखाचित्रों और नोट्स के रूप में दर्ज करने के लिए प्रोत्साहित कर सकते हैं और उन्हें कई सप्ताहों तक किए गए उनके अवलोकनों की तुलना करने और उन पर चर्चा करने के अवसर दे सकते हैं। ऐसा करके, शिक्षक समय के साथ उभरने वाले पैटर्नों की तरफ़ विद्यार्थियों का ध्यान आकर्षित कर सकते हैं। और इनका इस्तेमाल गति, प्रकाश और पिण्डों के आकार, दूरी और उनके आपसी अनुपात के बारे में विद्यार्थियों की समझ को मज़बूत करने के लिए कर सकते हैं। ऐसी शिक्षण पद्धति से विद्यार्थी खगोलीय पिण्डों का नाम और उनकी परिभाषाएँ याद भर कर लेने से आगे बढ़कर खगोलविदों की तरह सोचना शुरू कर पाते हैं। (**बॉक्स-2** देखें)। वे यह समझने लगते हैं कि रात का आकाश कोई स्थिर तस्वीर नहीं है, बल्कि एक निरन्तर परिवर्तनशील तंत्र है जिसका वे लगातार अवलोकन कर सकते हैं, उस पर सवाल उठा सकते हैं और उससे सीख सकते हैं।

मुख्य बिन्दु

- कक्षा-6 की पाठ्यचर्या में शामिल पाठ्यपुस्तक की गतिविधियों को सिर्फ़ एक बार किए जाने वाले कार्य की तरह देखे जाने की बजाय नियमित और व्यवस्थित अवलोकन के अवसरों के तौर पर देखा जा सकता है। इससे विद्यार्थियों को समय के साथ रात के आकाश में होने वाले परिवर्तनों और पैटर्न्स पर ध्यान देने में मदद मिलेगी।
- आसानी से पहचाने जा सकने योग्य तारामण्डलों, प्रमुख तारों और ग्रहों का सन्दर्भ बिन्दु के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। इससे विद्यार्थियों को अवलोकनों को व्यवस्थित करने और रात के आकाश का मानसिक नक़्शा बनाने में की मदद की जा सकती है।
- शिक्षक विद्यार्थियों को उनके अवलोकनों को कई अवधारणाओं (जैसे कि गति, आभासी आकार और आभासी दूरी) से जोड़ने में मदद कर सकते हैं। इसके लिए वे विद्यार्थियों को मार्गदर्शन दे सकते हैं कि किन बातों पर ध्यान देना है, किन बातों को लिखना है और किन पर चर्चा करनी है।

आभार : समीर धुर्दे से सम्पर्क कराने के लिए आई वंडर... टीम तिरुअनन्तपुरम स्थित भारतीय अन्तरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (IIST) के आनन्द नारायणन का आभार व्यक्त करती है।

टिप्पणियाँ :

(क) Credits for the image (A View of the Night Sky, India) used in the background of the article title: Ashwin Kumar. License: CC BY-SA 2.0 Generic Deed. URL: https://flickr.com/photos/ashwinkumar/18288146776/in/photostream/.

(ख) इस लेख में एक कक्षा संसाधन शामिल है : **फ़ील्ड मार्गदर्शिका : रात के आकाश को समझने के लिए एक शुरुआती नक़्शा।**

(ग) इस लेख में लेखकों के नाम और परिचय का क्रम उनके योगदान के क्रम को दर्शाता है। जिस लेखक ने सबसे पहले ठोस योगदान दिया उसका नाम सबसे पहले दिया गया है। और जिस लेखक ने सबसे बाद में योगदान दिया है उसका नाम सबसे आख़िर में दिया गया है। अकादमिक प्रकाशनों के विपरीत, यहाँ लेखकों के नामों का यह क्रम उनके योगदान की मात्रा या महत्त्व को नहीं दर्शाता।

(घ) लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

References :

1. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-27)। 'अध्याय- 12 : पृथ्वी से परे'। जिज्ञासा, कक्षा-6 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 231-252. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fhcu1=12-12
2. National Council of Educational Research and Training (2023). 'National Curriculum Framework for School Education (NCF-SE)'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf.
3. 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.
4. Central Board of Secondary Education (2020). 'Teachers' Resource for Achieving Learning Outcomes, Classes 1 to 10'. URL: https://cbseacademic.nic.in/web_material/Manuals/TeachersResource_LODoc.pdf.

समीर धुर्दे इंटर-यूनिवर्सिटी सेंटर फ़ॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिज़िक्स (IUCAA), पुणे के जनसम्पर्क कार्यक्रम का नेतृत्व करते हैं। वे रेडियो खगोलशास्त्री के तौर पर प्रशिक्षित हैं और विज्ञान व खगोल विज्ञान सीखने के आकर्षक तरीक़े सीखने की दिशा में काम करते हैं। उन्होंने ASI, TMT, LIGO-India, ISRO और IAU जैसे संगठनों की जनसम्पर्क से जुड़ी पहलों में योगदान दिया है। उन्हें जनसम्पर्क के लिए ज़ुबीन केम्भावी पुरस्कार मिला है। वे पूरे भारत में विद्यार्थियों और शौक़िया खगोलविदों के साथ सक्रिय रूप से काम करते हैं। उनसे samir@iucaa.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

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

अनुवाद : शहनाज़ **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी-एडिटर :** अनुज उपाध्याय

फ़ील्ड गाइड : रात के आकाश को समझने के लिए एक शुरुआती नक़्शा

रात के आकाश में आपका स्वागत है!

क्या आपने कभी रात में आकाश की ओर नज़र उठाकर देखा है? आप रात को आकाश में नज़र आने वाले सबसे बड़े पिण्ड चन्द्रमा को तो पहचानते ही हैं। लेकिन क्या आप जानते हैं कि आकाश में और भी बहुत कुछ है? क्या किसी ने कभी किसी अन्य चमकीले पिण्ड या जानी-पहचानी आकृति बनाने वाले तारों के किसी एक समूह की ओर आपका ध्यान खींचा है?

कभी-कभी रात का आकाश बहुत-से रहस्यमयी, चमकीले पिण्डों से भरपूर एक काले कैनवास जैसा दिख सकता है। इनमें से कुछ पिण्ड बड़े और चमकीले नज़र आते हैं, जबकि कुछ धुँधले और छोटे। इनमें से कुछ टिमटिमाते हैं, जबकि बाकी बिना टिमटिमाए लगातार एक ही तरह से चमकते रहते हैं। इतने सारे चमकते बिन्दुओं की वजह से आकाश का एक हिस्सा ठीक दूसरे जैसा प्रतीत हो सकता है। इसीलिए हम इन पिण्डों द्वारा आकाश में बनाए जाने वाले पैटर्नों को ढूँढ़ने की कोशिश करते हैं। इन पैटर्नों को पहचानना कुछ वैसा ही है जैसे अपने आस-पड़ोस के लिए लैंडमार्क ढूँढ़ना। इतने विशाल आकाश में रास्ता खोजने में ये पैटर्न आपकी मदद करते हैं। पैटर्नों को पहचानने के लिए आपको किसी दूरबीन की ज़रूरत नहीं। ऐसा बहुत कुछ है जिसे आप केवल तीन साधनों की मदद से देख सकते हैं। ये तीन साधन हैं : आपकी आँखें, आपका सब्र और आपकी जिज्ञासा।

शुरुआत कैसे करें?

1) **किसी वयस्क को अपना साथी बनाएँ :** जब भी आप रात के आकाश का अवलोकन करने बाहर जाएँ, तो यह सुनिश्चित करें कि कोई वयस्क आपके साथ हो। किसी वयस्क का आपके साथ होना अधिक सुरक्षित और पैटर्नों को ढूँढ़ते समय ज़्यादा मज़ेदार भी होता है।

2) **अपनी आँखों को देखने का समय दें :** आपकी आँखों को अँधेरे में ढलने में लगभग 20 मिनट का वक़्त लगता है। इस दौरान फ़ोन की स्क्रीन और तेज़ रोशनियों से दूर रहें, तभी आप कम चमकदार तारों को देख पाएँगे।

3) **ग़ौर से देखें :** तारामण्डल अलग-अलग मौसम में आकाश के अलग-अलग हिस्सों में नज़र आते हैं। लेकिन आप उन्हें उनके कभी न बदलने वाले तारों के पैटर्न से ट्रेक कर सकते हैं। ग्रहों की पहचान करना ज़्यादा पेचीदा होता है। वे आपको हर समय आकाश के एक ही हिस्से में या उन्हीं तारों के आस-पास नहीं नज़र आएँगे। वे कम समय में (कुछ ही दिनों या सप्ताह में) ही अपनी स्थिति बदल लेते हैं। एक बार जब आप किसी ग्रह को पहचान लें, तो ध्यान दें कि वह आकाश के किस हिस्से में दिख रहा है और उसके इर्द-गिर्द कौन-से तारों के पैटर्न हैं। वह ग्रह समय के साथ अपनी जगह कैसे बदलता है, इस पर लगातार नज़र रखें।

मौसमों को समझना :

पृथ्वी के गति करने की वजह से आकाश बदलता रहता है। साल भर में आपको आकाश में कुछ इस तरह के बदलाव नज़र आ सकते हैं :

1) **सर्दी के मौसम का आकाश (नवम्बर से फरवरी) :** आकाश देखने की शुरुआत करने वालों के लिए ये सबसे बढ़िया होते हैं। इस दौरान हवा आमतौर पर स्वच्छ और स्थिर होती है, जिसकी वजह से तारे साफ़ और चमकीले नज़र आते हैं। अगर आप बहुत देर तक आकाश निहारने की सोच रहे हैं तो अपने साथ कुछ गर्म कपड़े रखना न भूलें।

2) **गर्मी के मौसम का आकाश (मई से जुलाई) :** इन महीनों के दौरान हवा थोड़ी धूल भरी हो सकती है, ख़ासकर तब जब आप किसी शहर के पास रह रहे हों। हालाँकि, हवा में धूल के बावजूद भी सबसे तेज़ चमकने वाले तारों के पैटर्नों को आसानी से ढूँढ़ा जा सकता है।

3) **मानसून और पतझड़ के मौसम का आकाश (अगस्त से अक्टूबर) :** इस दौरान मौसम थोड़ा अनिश्चित हो सकता है, मगर सितम्बर के आख़िर तक आकाश साफ़ होने लगता है। जैसे ही बादल छँटते हैं बड़े-बड़े तारा समूहों के पैटर्नों और बहुत चमकीले तारों को देखने के लिए यह समय शानदार होता है।

(क) कालपुरुष या ओरियन (शिकारी) या मृग (हिरण) :

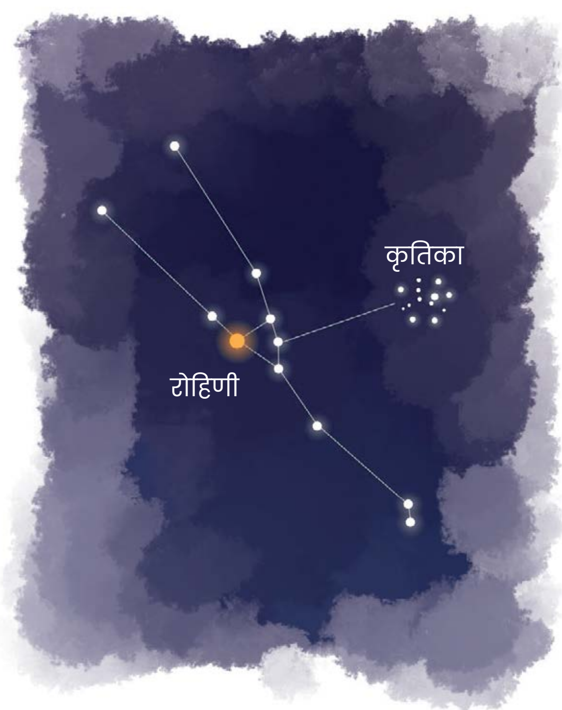
सर्वश्रेष्ठ महीने : दिसम्बर से फरवरी।

इसे कैसे ढूँढ़ें : सूर्य ढलते ही पूर्व से दक्षिण-पूर्व दिशा की ओर देखें, और तीन चमकीले तारों (अलनिताक, अलनिलाम और मिंटाका) को ढूँढ़ें, जो एक छोटी-सी सीधी रेखा में दिखाई देते हैं और जिसे ओरियन बेल्ट कहा जाता है। वे लगभग एक जैसी चमक वाले, एक-दूसरे से बराबर की दूरी पर होते हैं और उन्हें शहर के आकाश में भी आसानी से देखा जा सकता है। जैसे ही आपको बेल्ट नज़र आ जाए, तो उन चार चमकीले तारों को खोजें जो इसके चारों ओर एक बड़े से आयत की आकृति बनाते हैं। सबसे ऊपर बाईं तरफ़ मौजूद लाल रंग का तारा बेटेलज्यूस (कन्धा) है, और नीचे दाईं तरफ़ जो चमकीला नीला-सफ़ेद तारा है वह राइजल (पैर) है। ये तारे एक साथ मिलकर एक शिकारी या विशाल रेतघड़ी जैसा आकार बनाते हैं।

ध्यान से देखें : बेल्ट की उत्तर दिशा में स्थित बेटेलज्यूस दक्षिण दिशा में स्थित राइजल से अलग रंग का होता है। एक गर्म नारंगी-लाल रंग की रोशनी के साथ दमकता है, जबकि दूसरा साफ़ नीली-सफ़ेद रोशनी के साथ दमकता है।

सोचें : तारों के रंगों से हमें पता चल सकता है कि कोई तारा कितना गर्म है। आपके मुताबिक कौन ज़्यादा गर्म है : बेटेलज्यूस या फिर राइजल? और क्यों?

(ख) वृषभ (बैल) या टॉरस :



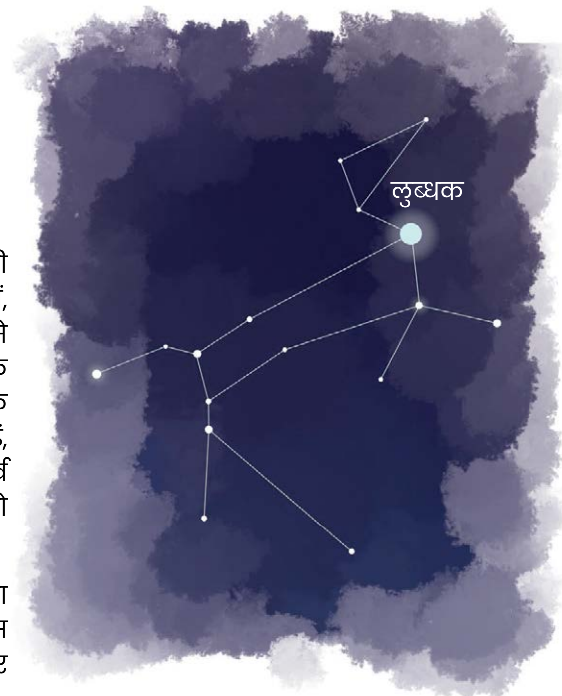
सर्वश्रेष्ठ महीने : दिसम्बर से फरवरी।

इसे कैसे ढूँढ़ें : ओरियन के दाहिने 'कन्धे' (बेटेलज्यूस) के उत्तर में देखें। आपको तारों का एक V आकार का पैटर्न नज़र आएगा, जो बैल का चेहरा बनाता है। इस पैटर्न में एक चमकीले नारंगी तारे (रोहिणी या एल्डेबरन) को ढूँढ़ें, जो बैल की आँख को दर्शाता है। V की रेखाओं को आगे बढ़ाने पर दो चमकीले तारे मिलते हैं, जो बैल के लम्बे सींगों के कोनों को दर्शाते हैं। V के ठीक आगे झिलमिलाते हुए तारों के एक छोटे-से समूह को देखें जिसे कृतिका (Pleiades) कहते हैं, जो बैल के कन्धे पर स्थित होता है।

ध्यान से देखें : शुरू-शुरू में, कृतिका एक अस्पष्ट, धुँधले धब्बे की तरह दिख सकता है। जब आप ग़ौर से देखेंगे, तो आपको इसके अलग-अलग तारे नज़र आएँगे।

सोचें : क्या कृतिका के तारे सच में एक-दूसरे के इतने क़रीब हैं, या फिर पृथ्वी से देखने पर वे इतने क़रीब नज़र आते हैं?

(ग) व्याध (शिकारी) या कैनिस मेजर (बड़ा कुत्ता) :



सर्वश्रेष्ठ महीने : दिसम्बर से फरवरी।

इसे कैसे ढूँढ़ें : ओरियन बेल्ट से शुरू करते हुए दक्षिण-पूर्व की ओर नीचे की तरफ़ एक काल्पनिक रेखा खींचें, जब तक कि आप रात के आकाश के सबसे चमकीले तारे तक न पहुँच जाएँ। यह लुब्धक है। यह बड़े कुत्ते की छाती को दर्शाता है। लुब्धक के ऊपर तारों के एक छोटे-से त्रिकोण को ढूँढ़ें, जो कुत्ते का सिर बनाता है और फिर दक्षिण-पूर्व दिशा में फैले हुए तारों के बड़े समूह को ढूँढ़ें, जो कुत्ते का शरीर, पूँछ और पैर बनाता है।

ध्यान से देखें : ज़्यादा दमकता है और उसमें अकसर ज़्यादा टिमटिमाहट दिखाई देती है। यह आस-पास के बाकी तारों से साफ़ तौर पर अलग नज़र आता है।

सोचें : क्या लुब्धक इसलिए इतना चमकदार है क्योंकि वह पृथ्वी के ज़्यादा क़रीब है, या इसलिए कि वह दूसरे तारों की अपेक्षा ज़्यादा बड़ा और गर्म हैं?

(घ) वृश्चिक (बिच्छू) या स्कॉरपियस :

सर्वश्रेष्ठ महीने : मई से जुलाई तक।

इसे कैसे ढूँढ़ें : 9 बजे के बाद दक्षिण-पूर्व दिशा में देखें और तारों की एक लम्बी, मुड़ी हुई क़तार को ढूँढ़ने की कोशिश करें, जो मछली पकड़ने वाले एक बड़े काँटे या उल्टे सवालिया निशान जैसी दिखती है।

ध्यान से देखें : तारों की क़तार पहले नीचे की ओर मुड़ती है और फिर ऊपर की ओर मुड़कर एक 'डंक' जैसी आकृति बनाती है। हुक के ऊपर के हिस्से के पास, चमकीले लाल रंग के तारे एंटारेस को देखें। यह तारा बिच्छू का 'दिल' बनाता है।

सोचें : आप इन्हीं तारों से बन सकने वाली अन्य आकृतियों की कल्पना कर सकते हैं? उदाहरण के लिए, अगर आप आख़िर के 'डंक' को नज़रअन्दाज़ कर दें, तो क्या आप कल्पना कर सकते हैं कि ये तारे एक लम्बी पूँछ वाली पतंग बना रहे हैं?

(ङ) धनु (धनुष) या सैजिटेरियस (धनुर्धारी) :

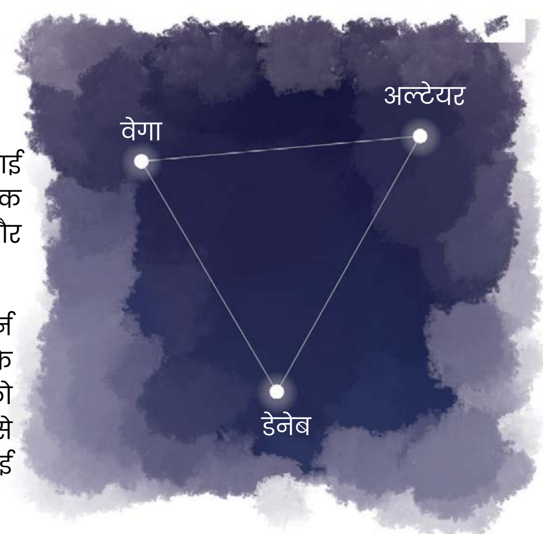
सर्वश्रेष्ठ महीने : जून से अगस्त।

इसे कैसे ढूँढ़ें : वृश्चिक तारामण्डल के ठीक पूर्व में आठ तारों का एक समूह खोजें, जो बिल्कुल चाय की केतली जैसा नज़र आता है।

ध्यान से देखें : बहुत अँधेरी और साफ़ रातों में, आपको चाय की केतली की टोंटी से निकलती हुई 'भाप' जैसी एक धुँधली, चमकती हुई रोशनी की पट्टी नज़र आएगी। यह धुँधली-सी पट्टी असल में **मिल्की-वे** है, यानी वह आकाशगंगा जिसमें हम रहते हैं।

सोचें : जब आप केतली की टोंटी से निकलती हुई 'भाप' की ओर देखते हैं, आप असल में अपनी आकाशगंगा के घने केन्द्र की तरफ़ सीधे देख रहे होते हैं! यह जानकर आपको कैसा महसूस होता है कि हम तारों के एक बहुत बड़े तंत्र के अन्दर हैं?

(च) त्रयंबक या समर ट्रायंगल :



सर्वश्रेष्ठ महीने : जून से सितम्बर।

इसे कैसे ढूँढ़ें : गर्मियों की शाम को आकाश में पूर्व दिशा में ऊँचाई पर तीन बहुत चमकीले तारे देखें, जो मिलकर एक बड़ा-सा त्रिभुज बनाते हैं। ये तारे वेगा, डेनेब और अल्टेयर हैं।

ध्यान से देखें : ये तारे एक-दूसरे से बहुत दूर हैं। इसलिए इस पैटर्न को पहचानने के लिए आपको अपनी आँखों के सामने नज़र आने वाले पूरे-के-पूरे आकाश को देखना होगा। आमतौर पर वेगा इन तीनों में सबसे ज़्यादा चमकीला है और यह सबसे ज़्यादा ऊँचाई पर स्थित है।

सोचें : त्रयंबक को खगोलविदों ने 'आधिकारिक तौर पर' तारामण्डल नहीं माना है। यह अलग-अलग तारामण्डलों के चमकीले तारों को मिलाकर बनी हुई एक आसानी से पहचानी जा सकने वाली आकृति (Asterism) है। इसमें शामिल तीनों तारे अलग-अलग तारामण्डलों से सम्बन्धित हैं : वेगा लाइरा (वीणा) तारामण्डल का तारा है, डेनेब सिग्नस (हंस) तारामण्डल का और अल्टेयर अक्विला (गरुड़) तारामण्डल का तारा है। क्या आप इन तारों के इर्द-गिर्द आकाश में बनी वीणा, हंस या गरुड़ जैसी आकृतियों को ढूँढ़ सकते हैं? बाकी तारामण्डलों के चमकीले तारों को जोड़कर आप किन नई आकृतियों (Asterism) की कल्पना कर सकते हैं?

(छ) भद्रपद (शुभ क़दम) या पेगासस (पंखों वाला घोड़ा) :

सर्वश्रेष्ठ महीने : सितम्बर से नवम्बर।

इसे कैसे ढूँढ़ें : पतझड़ की शामों में आकाश में पूर्व दिशा में चार चमकीले तारों को देखें जो एक बड़ा-सा बक्सा बनाते हैं। इसे पेगासस का ग्रेट स्क्वायर कहते हैं।

ध्यान से देखें : वर्ग के भीतर का बड़ा-सा ख़ाली हिस्सा आकाश में एक खुली 'खिड़की' जैसा दिखता है। इसे देखकर ऐसा लगता है कि वहाँ बाकी चमकीले तारे हैं ही नहीं।

सोचें : इस तरह के बड़े और सरल पैटर्न आकाश में दिशा खोजने में बहुत मदद करते हैं। अगर आप ग्रेट स्क्वायर की सीधी रेखाओं को दिशा दिखाने वाले संकेतकों के तौर पर इस्तेमाल करें, तो आप कौन-से तारामण्डल या तारे ढूँढ़ सकते हैं? उदाहरण के लिए, क्या आप एक तिरछी रेखा का अनुसरण करके 'W' या 'M' आकार वाला तारामण्डल शर्मिष्ठा (Cassiopeia) देख सकते हैं? या फिर वर्गाकार आकृति के ठीक नीचे देखकर तारों की एक धुँधली और लम्बी श्रृंखला को देख सकते हैं, जो दो मछलियों (Pisces या मीन) जैसी नज़र आती है?

आकाशगंगाएँ

(क) आकाशगंगा या मिल्की-वे :

सर्वश्रेष्ठ महीने : सितम्बर से नवम्बर।

इसे कैसे ढूँढ़ें : मार्च से अक्टूबर। इसका ज़्यादा चमकदार बीच का हिस्सा गर्मियों में और मानसून के महीनों में सबसे अच्छी तरह दिखाई देता है। जबकि बाहरी धुँधले हिस्से सर्दियों में दिखाई देते हैं।

ध्यान से देखें : यह आकाश में फैले हुए दूध की एक चमकीली लकीर या धुँधली, धूमिल बादलनुमा नदी जैसी दिखाई देती है। यह 'बादल' असल में बहुत दूर स्थित अरबों तारों की मिली-जुली रोशनी है, ये तारे इतनी दूर हैं कि इन्हें अलग-अलग देख पाना मुमकिन नहीं होता।

सोचें : हम तारों की एक विशाल, चपटी डिस्क के अन्दर रहते हैं। क्योंकि हम इसके भीतर रहते हैं, हम इसकी घुमावदार आकृति को सीधे तौर पर नहीं देख पाते। क्या आप कल्पना कर सकते हैं कि अगर आप एक अन्तरिक्ष यान में बैठकर हमारी आकाशगंगा के बाहर जा पाते, तो बाहर से वह कैसी नज़र आती?

(ख) देवयानी या एंड्रोमेडा आकाशगंगा :

सर्वश्रेष्ठ महीने : सितम्बर से दिसम्बर।

इसे कैसे ढूँढ़ें : पेगासस के ग्रेट स्क्वायर के उत्तर-पूर्व दिशा में स्थित तारे से शुरुआत करें। वहाँ से, वर्गाकार आकृति से आगे जाती हुई तारों की मुड़ी हुई क़तार के साथ-साथ आगे बढ़ें। लगभग उतनी ही दूरी तक जाएँ जितनी वर्गाकार आकृति की एक भुजा की लम्बाई है। इसके पास में ही देवयानी आकाशगंगा एक हल्की चमक वाले धब्बे जैसी नज़र आती है।

ध्यान से देखें : इसके लिए आपको बिना चन्द्रमा वाली रात में किसी अँधेरी जगह पर जाना होगा। यह एक बहुत ही हल्की चमक वाले, धुँधले धब्बे के रूप में दिखाई देगी। आपको कोई स्पष्ट आकार तो नहीं दिखाई देगा, मगर इस धुँधले-से धब्बे को देख पाना ही एक बहुत बड़ी उपलब्धि है।

सोचें : आकाश का लगभग हर दूसरा तारा हमारी आकाशगंगा का हिस्सा है। मगर यह धुँधला-सा धब्बा एकदम अलग आकाशगंगा है, जिसमें लगभग दस लाख करोड़ तारे हैं। जब आप ऐसे पिण्ड को देखते हैं जो इतनी दूर है कि उसकी रोशनी को आपकी आँखों तक पहुँचने में 25 लाख वर्ष लग जाते हैं, तो आपको कैसा महसूस होता है?

ग्रह

(क) शुक्र या वीनस :

इसे कैसे ढूँढ़ें : सूर्यास्त के ठीक बाद पश्चिम दिशा में ('साँझ का तारा') या सूर्य उगने से ठीक पहले पूर्व दिशा में ('भोर का तारा') देखें। यह बहुत चमकीला होता है और अँधेरा होते ही आकाश में सबसे पहले नज़र आने वाले चमकीले पिण्डों में से एक होता है।

ध्यान से देखें : यह स्थिर और बहुत तेज़ सफ़ेद रोशनी के साथ चमकता है और ज़्यादा टिमटिमाता नहीं है। आप शुक्र को कभी भी आधी रात को आकाश में बहुत ऊँचाई पर या सूर्य की विपरीत दिशा में नहीं देखेंगे।

सोचें : हमारे आकाश में शुक्र कभी भी सूर्य से बहुत दूर नहीं जाता है। इससे आपको अन्तरिक्ष में उसकी कक्षा के बारे में क्या पता चलता है?

(ख) बृहस्पति/गुरु या जुपिटर :

इसे कैसे ढूँढ़ें : एक तेज़ और स्थिर रोशनी वाले बिन्दु को ढूँढ़ें। यह अकसर शुक्र के बाद दूसरा सबसे चमकीला ग्रह होता है और कई बार लुब्धक तारे से भी ज़्यादा चमकीला नज़र आता है।

ध्यान से देखें : बृहस्पति तारों की तरह टिमटिमाता नहीं है। अगर आप कुछ सप्ताह तक इसे ध्यान से देखें, तो आप पाएँगे कि यह तारों के बीच धीरे-धीरे अपनी जगह बदलता रहता है।

सोचें : 'प्लानेट' शब्द प्राचीन यूनानी शब्द से आया है, जिसका मतलब होता है 'घूमने वाला या सैर करने वाला'। जबकि तारे तारामण्डलों की अपनी तय आकृतियों में स्थिर रहते हैं, ग्रह उनके बीच आज़ाद घूमते रहते हैं। आप इस फ़र्क़ को कैसे समझाएँगे?

(ग) शनि या सैटर्न

इसे कैसे ढूँढ़ें : आकाश में एक स्थिर, पीली-सफ़ेद रोशनी वाले बिन्दु को तलाशें। यह शुक्र और बृहस्पति से स्पष्टत: कम चमकदार नज़र आता है।

ध्यान से देखें : बृहस्पति की तरह ही यह भी ज़्यादा टिमटिमाता नहीं है। बहुत दूर होने की वजह से, यह बहुत धीरे-धीरे गति करता है। इसके स्थान में बदलाव को साफ़ तौर पर देख पाने के लिए आपको इसे कई महीनों तक ध्यान से देखना होगा।

सोचें : सूर्य का एक पूरा चक्कर लगाने में शनि को लगभग 30 वर्ष लग जाते हैं। जब शनि आकाश में ठीक इसी जगह पर वापस आएगा उस समय आपकी आयु क्या होगी?

(घ) मंगल या मार्स :

इसे कैसे ढूँढ़ें : एक चमकीला तारे जैसा पिण्ड ढूँढ़ें, जिसका विशिष्ट लालिमायुक्त नारंगी रंग हो।

ध्यान से देखें : आस-पास के तारों से इसके रंग की तुलना करें। यह अकसर वृश्चिक तारामण्डल के लाल तारे एंटारेस से मिलता-जुलता दिखता है! (दरअसल, 'एंटारेस' नाम का शाब्दिक अर्थ है 'मंगल का प्रतिद्वन्द्वी' क्योंकि ये दोनों एक-दूसरे से बहुत मिलते-जुलते दिखते हैं)।

सोचें : एंटारेस लाल नज़र आता है क्योंकि एक तारे के लिहाज़ से इसकी बाहरी परतें अपेक्षाकृत ठण्डी होती हैं। मगर मंगल एक ठण्डा और ठोस ग्रह है। क्या आप जानते हैं कि इसकी पथरीली सतह के लाल नज़र आने के पीछे की वजह क्या है? (संकेत : सोचें कि जब लोहे में ज़ंग लग जाती है तब क्या होता है!)

(ङ) बुध या मर्करी :

इसे कैसे ढूँढ़ें : यह वह ग्रह है जिसे बिना किसी उपकरण के देखना सबसे मुश्किल होता है! इसे सूर्य डूबने के ठीक बाद या सूर्य उगने से ठीक पहले क्षितिज के पास बहुत नीचे देखें।

ध्यान से देखें : यह सिर्फ़ कुछ ही देर के लिए नज़र आता है, उसके बाद क्षितिज के नीचे चला जाता है या फिर सूर्य की तेज़ रोशनी में ओझल हो जाता है। यह थोड़ा-बहुत टिमटिमा भी सकता है।

सोचें : क्योंकि बुध ग्रह सूर्य के सबसे निकट का ग्रह है, इसलिए यह कभी भी सूर्य से इतना दूर नहीं जाता कि हम इसे अँधेरे में आधी रात के आस-पास देख सकें। अगर आप बुध ग्रह पर खड़े होते, तो आपको आकाश में सूर्य कितना विशाल दिखाई देता?

ऊपर देखते रहें!

रात के आकाश में हमेशा बदलाव होते रहते हैं, मगर ये बदलाव बहुत धीरे-धीरे होते हैं। आप इसका जितना ज़्यादा अवलोकन करेंगे, उतना ही आकाशीय पिण्डों के बीच के पैटर्नों, गतियों और उनके बीच के फ़र्क़ को समझ पाएँगे। शुरू-शुरू में तारे बेतरतीब ढंग से बिखरे हुए नज़र आते हैं। मगर समय के साथ वे किसी जाने-पहचाने नक़्शे की तरह समझ में आने लगते हैं। अगर आप तारों के किसी पैटर्न को इस गर्मी में नहीं देख पाए तो कोई बात नहीं, वह अगले साल उसी मौसम में फिर से नज़र आएगा, ठीक उसी तरह जैसे कोई पुराना दोस्त फिर मिलने आ जाए।

आज रात जिस ग्रह को आप देखेंगे, अगले महीने तक वह घूमते या सैर करते हुए एक नए पड़ोस में जा चुका होगा।

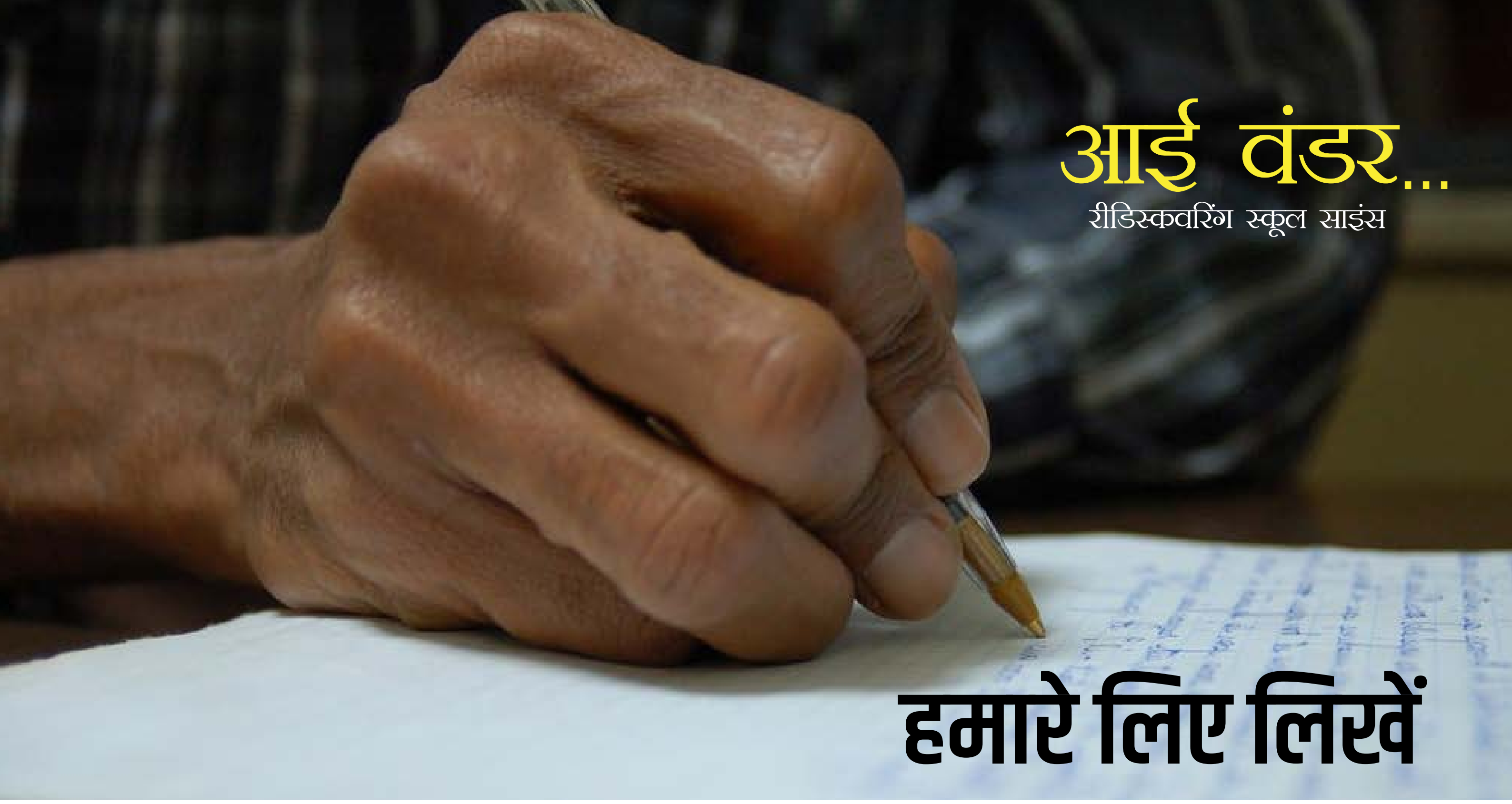
याद रखें : आप ठीक वही कर रहे हैं, जो हज़ारों साल पहले दुनिया के पहले खगोलविदों ने किया था। इसलिए वक़्त लें, अपनी आँखों पर भरोसा रखें और सवाल पूछते रहें। जब भी आप बाहर क़दम रखेंगे और ऊपर देखेंगे, आकाश नए-नए रहस्यों को उजागर करेगा।

रचनाकार :

समीर धुर्दे पुणे स्थित इन्टर यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोफिज़िक्स (IUCAA) में SciPOP आउटरीच कार्यक्रम का नेतृत्व करते हैं। उनसे samir@iucaa.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

विद्या कमलेश एक चित्रकार और डिज़ाइनर हैं। उन्हें अख़बार, मैगज़ीन, वेबसाइट या न्यूज़ प्लेटफ़ॉर्म से जुड़े कामों और विभिन्न मीडिया प्लेटफ़ॉर्म और अलग-अलग पाठकों के लिए प्रकाशित होने वाली सामग्रियों के लिए आकर्षक दृश्य कहानियाँ बनाने में महारत हासिल है। उनसे vidya.kamlesh@azimpremjifoundation.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : शहनाज़ **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी-एडिटर :** अनुज उपाध्याय



हमारे लिए लिखें

आई वंडर... अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी का एक प्रकाशन है, जो प्रिपरेटरी स्टेज (कक्षा-3 से 5) के पर्यावरण अध्ययन और मिडिल स्टेज (कक्षा-6 से 8) के विज्ञान शिक्षकों के लिए प्रकाशित किया जाता है। इसका उद्देश्य ऐसे लेख और संसाधन साझा करना है जो सरकारी स्कूलों के शिक्षकों के कक्षा-शिक्षण को और समृद्ध बनाने में मदद करें।

हम किस तरह के लेख चाहते हैं : हम शिक्षकों, शिक्षक-प्रशिक्षकों और शोधकर्ताओं से ऐसे लेख चाहते हैं जो कक्षा-अनुभवों पर आधारित हों और जो विद्यार्थियों को प्रत्यक्ष रूप से अवलोकन करने, साक्ष्यों के आधार पर तर्क करने तथा पाठ्यपुस्तकों में दिए गए दावों की जाँच-परख करने के अवसर प्रदान करते हों।

हम ऐसी सामग्री प्रकाशित करते हैं जो :

1. कक्षा-स्तर के अनुरूप पाठ्यपुस्तकों पर आधारित हो : एनसीईआरटी की पर्यावरण अध्ययन और विज्ञान की नवीनतम पाठ्यपुस्तकों (इस लिंक पर मुफ़्त में उपलब्ध है : https://ncert.nic.in/textbook.php) में शामिल थीम, अवधारणाओं या प्रश्नों पर केन्द्रित हों तथा जिनकी विषयवस्तु का दायरा, जटिलता और वैचारिक स्तर इन पाठ्यपुस्तकों के अनुरूप हो।
2. राष्ट्रीय पाठ्यचर्या के अनुरूप हो : एनसीएफ़-एसई 2023 (इस लिंक पर मुफ़्त में उपलब्ध है : https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf) में निर्धारित शैक्षिक लक्ष्यों और दक्षताओं को प्राप्त करने में शिक्षकों की सहायता करती हो।
3. व्यावहारिक अनुभवों पर आधारित हो : जिन्हें वास्तविक कक्षाओं या कार्यशालाओं में आज़माया गया हो और अनुभवों के आधार पर उनमें सुधार किया गया हो।
4. विभिन्न परिस्थितियों में अपनाई जा सके : यह दिखाती हो कि विचारों और गतिविधियों को अलग-अलग कक्षागत परिस्थितियों, समय-सीमाओं और विद्यार्थियों के सीखने के स्तरों के अनुसार कैसे ढाला जा सकता है।
5. सुलभता को प्राथमिकता देती हो : जिनमें प्रयुक्त सामग्री सस्ती और स्थानीय स्तर पर आसानी से उपलब्ध हो ताकि गतिविधियाँ सभी प्रकार की कक्षाओं में आसानी से की जा सकें और उनमें सभी बच्चे भाग ले सकें।
6. शिक्षकों की स्वायत्तता का सम्मान करती हो : जो शिक्षकों को सोचने, निर्णय लेने और विद्यार्थियों की प्रतिक्रियाओं के अनुसार काम करने के लिए प्रेरित करती हो, न कि केवल तयशुदा निर्देशों का पालन करने के लिए।

किस तरह के लेख उपयुक्त नहीं हैं? यह सुनिश्चित करने के लिए कि आपका लेख हमारी आवश्यकताओं के अनुरूप हो, कृपया निम्न प्रकार की सामग्री भेजने से बचें :

1. केवल सैद्धान्तिक चर्चा : ऐसे सामान्य विचार, मत या नीतिगत टिप्पणियाँ जो कक्षा के अनुभव पर आधारित न हों।
2. रटकर सीखने पर आधारित सामग्री : ऐसी सामग्री जो अवधारणात्मक समझ विकसित करने की बजाय तथ्यों और परिभाषाओं को याद करने पर ज़ोर देती हो।

3. निर्देशात्मक लेख : ऐसे चरणबद्ध निर्देश जिनमें शिक्षक या विद्यार्थियों की जिज्ञासा और खोजबीन के लिए कोई जगह न हो।

4. महँगे संसाधनों पर निर्भर प्रयोग : ऐसी गतिविधियाँ जिनके लिए औपचारिक प्रयोगशाला या महँगे उपकरणों की ज़रूरत हो।

लेख कैसे भेजें?

आप लगभग 200 शब्दों का संक्षिप्त प्रस्ताव या 800-1500 शब्दों का पूरा लेख भेज सकते हैं। आपके लेख में निम्न बातें अवश्य हों :

- सरल भाषा : स्पष्ट और सहज भाषा का प्रयोग करें। यह भी बताएँ कि ये विचार या अनुभव आपके लिए क्यों महत्त्वपूर्ण हैं।
- पाठ्यपुस्तक और पाठ्यचर्या से सम्बन्ध : स्पष्ट रूप से बताएँ कि आपका लेख एनसीईआरटी की पाठ्यपुस्तकों की सामग्री से किस प्रकार जुड़ा है और एनसीएफ़-एसई 2023 के लक्ष्यों के अनुरूप कैसे है।
- संक्षिप्त परिचय : अधिकतम 50 शब्दों में अपना परिचय दें, जिसमें विज्ञान शिक्षा से जुड़े अपने अनुभव और रुचियों के बारे में बताएँ।
- चित्र/फोटो : 300 dpi या उससे अधिक रेज़ॉल्यूशन वाले चित्र/फोटो, उपयुक्त कैप्शन और क्रेडिट के साथ भेजें। ध्यान रखें कि जहाँ तक सम्भव हो, सामने से बच्चों के चेहरे दिखाने वाले फोटो न लें। बच्चों के फोटो प्रकाशित करने के लिए अभिभावकों की लिखित अनुमति ज़रूरी है।

प्रकाशन सम्बन्धी शर्तें :

- मौलिकता : प्रस्तुत लेख आपकी मौलिक रचना होनी चाहिए। किसी और के लेखन, विचारों या सामग्री को अपना बताकर प्रस्तुत की गई रचनाएँ स्वीकार्य नहीं होंगी। यदि सामग्री पहले कहीं प्रकाशित हो चुकी है, तो रचना के साथ मूल प्रकाशक का अनुमति-पत्र भी भेजें।
- कॉपीराइट : हम सामग्री को Creative Commons CC BY-NC 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en) लाइसेंस के अन्तर्गत प्रकाशित करते हैं।
- अनुवाद : लेख के अनुवाद और प्रसार का अधिकार अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी के पास सुरक्षित रहेगा। (वर्तमान में *आई वंडर...* अँग्रेज़ी, हिन्दी और कन्नड़ में प्रकाशित होती है।)
- पुनर्प्रकाशन : यदि आप अपने लेख को कहीं और पुन: प्रकाशित करते हैं, तो यह उल्लेख अवश्य करें कि वह सबसे पहले *आई वंडर...* में प्रकाशित हुआ था।

अपने प्रस्ताव और लेख iwonder@apu.edu.in पर भेजें।
आप अपने लेख हमें अँग्रेज़ी, हिन्दी या कन्नड़ में कभी भी भेज सकते हैं।

पाठक कहिन...

हम आई वंडर... के हर अंक को मिलकर सीखने के एक प्रयोग के रूप में देखते हैं। हालाँकि हम यह सुनिश्चित करने की पूरी कोशिश करते हैं कि हमारे लेख और संसाधन सटीक, व्यावहारिक और प्रासंगिक हों, लेकिन इन विचारों की असली परीक्षा तब होती है जब आप इन्हें व्यवहार में लाते हैं।

निम्नलिखित प्रतिक्रियाएँ उन साथियों से मिली हैं जिन्होंने ऐसा ही किया है – इनमें से प्रत्येक इस बात की एक अनूठी झलक पेश करती है कि ये विचार अलग-अलग परिवेशों में कैसे जीवन्त होते हैं। पढ़ते समय, इनमें से कौन-सी सम्भावनाएँ या चुनौतियाँ एक पर्यावरण अध्ययन (EVS) या विज्ञान शिक्षक के रूप में आपके अपने अनुभवों से मेल खाती हैं?

"जीपीएस नौडियाल गाँव और जीपीएस घुरदौरी के अपने स्कूली दौरों के समय, मैंने इन अंकों के कई संसाधनों को कक्षा की गतिविधियों में शामिल किया। उदाहरण के लिए, अगस्त 2025 के अंक से 'ख़ाली' गिलास वाली गतिविधि ('गतिविधि शीट-1: क्या एक ख़ाली गिलास सचमुच पदार्थ विहीन होता है?') विद्यार्थियों को यह समझाने के लिए बेहतरीन थी कि हवा जगह घेरती है।

दिसम्बर, 2025 के अंक में दिए गए पक्षी-अवलोकन ('विद्यार्थियों को पक्षी-अवलोकन से क्यों परिचित कराया जाए?') और मृदा अन्वेषण ('जीवन का आधार : मृदा की खोज-पड़ताल') जैसे लेखों की गतिविधियाँ विद्यार्थियों को उनके आस-पास के परिवेश से जोड़ने में विशेष रूप से प्रभावी रहीं। इन संसाधनों ने कक्षा को रट्टा मारकर सीखने की जगह एक खोज-आधारित दृष्टिकोण में बदलने में मदद की, जहाँ विद्यार्थियों ने स्वयं को रोज़मर्रा की घटनाओं की जाँच करने वाले युवा वैज्ञानिकों की तरह महसूस किया।

वे पिनहोल कैमरा बनाने ('पिनहोल कैमरा बनाना और इस्तेमाल करना') को लेकर विशेष रूप से उत्साहित थे, जिसने प्रकाश के सीधी रेखा में चलने की अवधारणा को व्यावहारिक और स्पष्ट बना दिया।

दोनों अंकों (अगस्त, 2025 और दिसम्बर, 2025) की सामग्री शैक्षणिक रूप से बहुत अच्छी है और NCF-SE 2023 के साथ अच्छी तरह मेल खाती है। एक सुझाव यह है कि शिक्षकों को विद्यार्थियों की पहले से बनी रूढ़िवादी धारणाओं को पहचानने और उन्हें दूर करने में मदद करने के लिए हर प्रमुख विषय के लिए एक समर्पित 'आम ग़लतफ़हमियाँ' बॉक्स शामिल किया जाए। इसके अलावा, सीमित संसाधनों वाले ग्रामीण स्कूलों के लिए विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए 'कम लागत/बिना लागत वाले टीएलएम' के अधिक आइडिया प्रदान करने से पत्रिका की उपयोगिता और बढ़ जाएगी।" – ऋषभ जरधारी, पौड़ी, उत्तराखण्ड।

"मैंने अभी तक कक्षा में इन पत्रिकाओं का उपयोग नहीं किया है, लेकिन इनसे मुझे कक्षा-7 के विज्ञान पाठों के लिए बेहतरीन विचार मिले हैं। उदाहरण के लिए, मैं धातुओं और अधातुओं पर दिए गए लेख का उपयोग एक व्यावहारिक वर्कशीट बनाने के लिए करूँगा। विद्यार्थी वास्तविक वस्तुओं को वर्गीकृत करने के लिए एक अवलोकन तालिका का उपयोग करेंगे और इस बात का उत्तर देंगे कि उन्होंने ये विकल्प 'कैसे' और 'क्यों' चुने।" – बसय्या स्वामी, अज़ीम प्रेमजी स्कूल, कलबुर्गी, कर्नाटक।

"कक्षा-6 से 8 के विद्यार्थियों के साथ सजीवों की वृद्धि और किशोरावस्था के विषय पर काम करते समय, मैंने देखा कि कई विद्यार्थियों में मासिक धर्म को लेकर कई तरह के भ्रम और ग़लतफ़हमियाँ हैं... हालाँकि मैंने अभी तक अपने क्लासरूम में इस विशेष लेख ('किशोरावस्था से गुज़रने में विज्ञान के ज़रिए विद्यार्थियों की मदद') का सीधे तौर पर उपयोग नहीं किया है, लेकिन इसे पढ़ने से मुझे भविष्य में ऐसे भ्रमों को दूर करने के लिए मूल्यवान अन्तर्दृष्टि और एक व्यवस्थित दृष्टिकोण मिला।

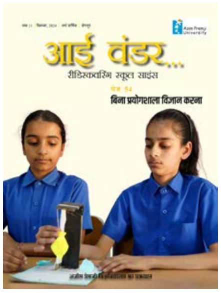
इस लेख ने मुझे यह समझने में मदद की कि कैसे वैज्ञानिक दृष्टिकोण का उपयोग करके आम मान्यताओं पर सवाल उठाए जा सकते हैं और उन्हें सुधारा जा सकता है। यह खुली बातचीत को बढ़ावा देता है, जो मासिक धर्म जैसे संवेदनशील विषयों पर बात करते समय बहुत महत्त्वपूर्ण है।

ये संसाधन इसलिए मददगार हैं क्योंकि ये भ्रम और तथ्यों को एक सरल, विद्यार्थी-अनुकूल प्रारूप में प्रस्तुत करते हैं, जिससे चर्चा शुरू करना आसान हो जाता है। इसका 'क्यों' कॉलम स्पष्ट वैज्ञानिक तर्क देता है, जो विद्यार्थियों में तार्किक सोच विकसित करने में मदद कर सकता है। मैंने इस लेख को अन्य शिक्षकों के साथ भी साझा किया है ताकि वे कक्षा में चर्चा के दौरान इसका उपयोग एक सहायक संसाधन के रूप में कर सकें।" – प्रियंका जोशी, अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन, पिथौरागढ़, उत्तराखण्ड।

"हवा और पानी पर आधारित गतिविधि ('गतिविधि शीट-1: क्या एक ख़ाली गिलास सचमुच पदार्थ विहीन होता है?') का उपयोग उच्च प्राथमिक विद्यार्थियों के साथ एक विज्ञान सत्र के दौरान आनुभविक शिक्षण के हिस्से के रूप में किया गया था। विद्यार्थियों को पानी में हवा के व्यवहार को देखने, उसका अनुमान लगाने और उसकी व्याख्या करने के लिए प्रोत्साहित किया गया।

इस गतिविधि का प्रदर्शन सबसे पहले पानी में एक गिलास को बिना तिरछा किए उल्टा डुबोकर किया गया, और विद्यार्थियों से यह देखने के लिए कहा गया कि क्या बुलबुले दिखाई दिए। इसके बाद, बदलाव पर उनका ध्यान आकर्षित करने के लिए गिलास को थोड़ा तिरछा किया गया। बाद में विद्यार्थियों ने छोटे समूहों में काम करते हुए इस गतिविधि को खुद करके देखा, अपने अवलोकनों पर चर्चा की और संसाधन में दिए गए मार्गदर्शक प्रश्नों के उत्तर दिए।

इस प्रक्रिया के माध्यम से, विद्यार्थियों में यह स्पष्ट समझ विकसित हुई कि हवा स्थान घेरती है और जब गिलास को सीधा रखा जाता है, तो यह पानी को गिलास में प्रवेश करने से रोकती है। जब गिलास को तिरछा किया जाता है, तो हवा बुलबुलों के रूप में बाहर निकल जाती है, जिससे पानी अन्दर जा पाता है। 'इसके बारे में सोचें' प्रश्नों ने गहरी तार्किक सोच को बढ़ावा दिया और विद्यार्थियों को अपने अवलोकनों को वायुदाब और विस्थापन से जोड़ने में मदद की। शिक्षकों के लिए, इस संसाधन ने सीधे तौर पर समझाने के बजाय खोज-आधारित दृष्टिकोण का उपयोग करके पाठ का संचालन करने का एक व्यवस्थित तरीक़ा प्रदान किया। इसने प्रभावी ढंग से सवाल पूछने में सहायता की और सक्रिय भागीदारी को बढ़ावा दिया। विद्यार्थियों के लिए, इस गतिविधि ने सीखने की प्रक्रिया को आकर्षक और हैंड्स-ऑन बना दिया, और हवा की उपस्थिति व उसके गुणों के बारे में वैचारिक स्पष्टता बनाने में मदद की। कुल मिलाकर, इस संसाधन ने अवलोकन कौशल, आलोचनात्मक सोच और वैचारिक समझ को मजबूत करने में योगदान



दिया, साथ-ही-साथ कक्षा की संवादात्मक प्रथाओं को भी बढ़ावा दिया।" – अर्चना थपलियाल, अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन, देहरादून, उत्तराखण्ड।

"मुझे अपने कक्षा-शिक्षण और शिक्षक-चर्चाओं में आई वंडर...हिन्दी, अंक 13 (अगस्त, 2025) के पहले ('क्या किसी 'ख़ाली' गिलास में हवा होती है?') और दूसरे ('क्या फूले हुए गुब्बारे में भरी हवा उसका भार बढ़ाती है?') लेखों के संसाधनों का उपयोग करने का अवसर मिला। ये लेख इस बात की पड़ताल करते हैं कि पदार्थ के रूप में हवा से जुड़े अमूर्त विचारों को कक्षा की सरल गतिविधियों (जैसे कि ख़ाली गिलास या फूले हुए गुब्बारे का उपयोग करके) के माध्यम से कैसे दृश्यमान बनाया जा सकता है।

मैंने कक्षा-6 के विद्यार्थियों को 'पदार्थ और उनके गुण' अध्याय पढ़ाते समय इनका उपयोग किया। मैंने लेख में सुझाई गई एक हैंड्स-ऑन गतिविधि ('गतिविधि शीट-1: क्या एक ख़ाली गिलास सचमुच पदार्थ विहीन होता है?') आयोजित की, जिसमें विद्यार्थियों ने फँसी हुई हवा का अवलोकन करने के लिए पानी में एक 'ख़ाली' गिलास को उल्टा डुबोया। लेख में दिए गए चर्चा के प्रश्नों का उपयोग विद्यार्थियों को अपने शब्दों में अवलोकनों की व्याख्या करने के लिए प्रोत्साहित करने हेतु किया गया था। जो विद्यार्थी पहले यह मानते थे कि हवा 'कुछ भी नहीं' है, वे अब यह समझने लगे कि यह स्थान घेरती है और इसके भौतिक गुण होते हैं। इस गतिविधि ने दैनिक अनुभवों और वैज्ञानिक अवधारणाओं के बीच मज़बूत सम्बन्ध बनाए, जिससे सीखना अधिक सार्थक हो गया।

दोनों अंक कक्षा-शिक्षण के लिए अत्यधिक प्रासंगिक और उपयोगी हैं, विशेष रूप से शिक्षकों को विज्ञान की अवधारणाओं को विद्यार्थियों के रोज़मर्रा के अनुभवों से जोड़ने में मदद करने के लिए। हवा और पदार्थ के गुणों पर आधारित गतिविधियाँ आकर्षक हैं। शिक्षकों को और अधिक सहयोग देने के लिए प्रत्येक लेख के बाद 'विद्यार्थियों की आम ग़लतफ़हमियाँ' खण्ड शामिल करना मददगार होगा।

यहाँ कुछ सुझाव या विचार दिए गए हैं जिनकी हम भविष्य में योजना बना सकते हैं : (क) गतिविधि-आधारित शिक्षण में नए शिक्षकों के लिए प्रयोगों का प्रदर्शन करने वाले छोटे वीडियो लिंक या क्यूआर (QR) कोड शामिल करें। (ख) इन गतिविधियों को कक्षाओं में आज़माने वाले कार्यरत शिक्षकों के संक्षिप्त अनुभवों को शामिल करने से इसके व्यापक उपयोग को प्रेरणा मिल सकती है। (ग) अन्तर-विषयी सम्बन्धों को खोजना (जैसे विज्ञान का सामाजिक विज्ञान/गणित या भाषा की कक्षाओं के साथ जुड़ाव) इसके कक्षा-उपयोग को और अधिक समृद्ध बना सकता है।" – आयुषी जैन, अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन, धार, मध्य प्रदेश।

"लेख 'तैरना' और 'डूबना' हमें कब आश्चर्यचकित करते हैं?' पर कुछ कक्षाओं और साथ ही एक कार्यशाला में भी चर्चा की गई थी। जब इस विषय की शुरुआत की गई, तो हर किसी को लगा कि वे इसके बारे में सब कुछ जानते हैं, लेकिन जब लेख में दी गई सूची पर विस्तार से चर्चा हुई, तो वह चर्चा बेहद संवादात्मक और आकर्षक रही।" – मुकेश सती, अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन, चम्पावत, उत्तराखण्ड।

"मैंने अपनी कक्षा में आकलन के एक भाग के रूप में एक गतिविधि का उपयोग किया है। कक्षा-7 में धातु और अधातु के लिए गतिविधि शीट ('गतिविधि शीट : क्या ये रोज़मर्रा की वस्तुएँ धातुओं या अधातुओं से बनी हैं?')। मैं (i) पाठ्यचर्या के लक्ष्य : पदार्थ की दुनिया का अन्वेषण करना और उसके "...घटकों, गुणों और व्यवहार का अन्वेषण करना, तथा (ii) सीखने के प्रतिफल : चमकदार, चालकता, ध्वन्यात्मक, आघातवर्धनीयता और तन्यता जैसे धात्विक और अधात्विक गुणों के आधार पर सामग्रियों को वर्गीकृत करना," का आकलन करना चाहता था। इस गतिविधि शीट का उपयोग गृहकार्य के रूप में किया गया था, जिसमें विद्यार्थियों को घरेलू चीज़ों को तीन श्रेणियों – धातु, अधातु और कोई भी नहीं – में वर्गीकृत करना था। विद्यार्थियों को वर्गीकरण का कारण भी लिखना था।

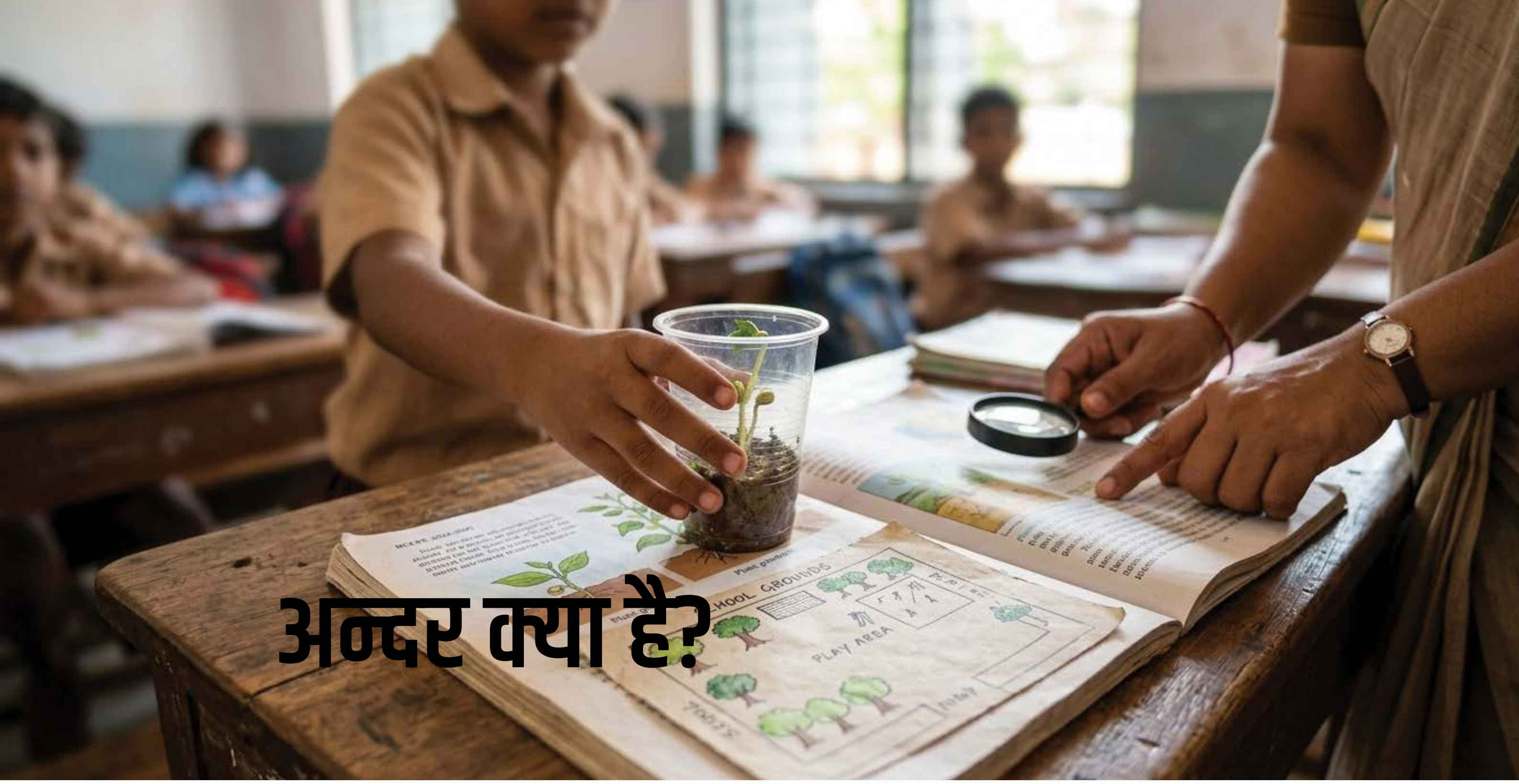
इस गतिविधि से मुझे सामग्री को धातु और अधातु के रूप में वर्गीकृत करने के विद्यार्थियों के कौशल को समझने में मदद मिली। इससे मुझे यह समझने में भी मदद मिली कि विद्यार्थी धातुओं और अधातुओं के भौतिक गुणों को कैसे लागू कर रहे हैं... मैं इसी गतिविधि को इन्हीं विद्यार्थियों के साथ तब दोहराने की योजना बना रहा हूँ जब वे कक्षा-8 में जाएँगे। वहाँ मैं विद्यार्थियों की धातु और अधातु के बारे में समझ को बढ़ाने के लिए, इस उदाहरण का सन्दर्भ लेकर तत्वों और यौगिकों पर चर्चा करूँगा। एक ऑनलाइन लाइब्रेरी बनाई जा सकती है जहाँ लेखों को उनके विषय (भौतिकविज्ञान, रसायनविज्ञान, जीवविज्ञान और 'हमारे आस-पास की दुनिया') के अनुसार अलग-अलग किया जा सके।" – सौम्य श्रीवास्तव, ऊधमसिंह नगर, उत्तराखण्ड।

"कक्षा में थर्मामीटर की गतिविधि के उपयोग ने अनुभवात्मक अधिगम को बढ़ावा दिया, जिससे बच्चों को इस अवधारणा की अधिक स्पष्ट और ठोस समझ विकसित करने में मदद मिली।" – विनुता के.बी., मांड्या, कर्नाटक।

"अम्ल, क्षारक और सूचकों को पढ़ाते समय विद्यार्थियों ने लेख (प्राकृतिक अम्ल-क्षार सूचकों की खोज-पड़ताल : शिक्षक के अनुभव') को ख़ुद पढ़ा और उन सूचकों को बनाने का प्रयास किया जिनका लेख में उल्लेख किया गया था (आमतौर पर मिलने वाले सूचकों के अलावा जो उपलब्ध थे)। उन्हें सूचक बनाना सीखने में और वे अम्लीय तथा क्षारीय पदार्थों की पहचान करने में कैसे मदद करते हैं, यह समझने में बहुत आनन्द आया।" – प्राची पंथारी, अज़ीम प्रेमजी स्कूल, उत्तरकाशी, उत्तराखण्ड।

"इन दो अंकों के लेखों ने, मेरी कक्षा के काम और शिक्षक कार्यशालाओं, दोनों को सीधा सहयोग प्रदान किया है। 'किशोरावस्था' पर आधारित लेख मुझे विशेष रूप से तब बहुत उपयोगी लगा जब इसे 'जन्तुओं में जनन' के पाठ के साथ जोड़ा गया। इसके अलावा, धातुओं और अधातुओं, थर्मामीटर, प्राकृतिक सूचकों पर लेख, और गुब्बारे के वजन पर हवा के प्रभाव को दिखाने वाला प्रयोग ऐसे बेहतरीन संसाधन हैं जिन्हें कोई भी शिक्षक सीधे अपनी कक्षा में लागू कर सकता है। एक ही लेख में अलग-अलग ग्रेड स्तरों का सन्दर्भ होता है। मैं तो इसे समझ जाता हूँ, लेकिन शिक्षकों को इसमें भ्रम होता है।" – इमरान, अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन, चित्तौड़गढ़, राजस्थान।

हर कक्षा की अपनी एक अलग कहानी होती है। क्या किसी गतिविधि ने आपकी कक्षा में एक नया सवाल खड़ा किया? क्या किसी शिक्षणशास्त्रीय समझ ने स्टाफ रूम की चर्चा का रुख बदल दिया? चाहे किसी विचार ने आपके किसी पुराने विश्वास की पुष्टि की हो, किसी असहमति को जन्म दिया हो, या किसी साधारण सामग्री का उपयोग करने का एक नया तरीका सुझाया हो, अपने अनुभव हमारे साथ साझा करें (iwonder@apu.edu.in)। हमें बताएँ कि क्या कारगर रहा, क्या नहीं, और आगे आप क्या देखना चाहेंगे। आपके विचार हमें यह सुधारने में मदद करते हैं कि हम क्या प्रकाशित करें और आपकी इस यात्रा में हम आपको कैसे सहयोग दें।



अन्दर क्या है?

आई वंडर... के हर अंक में ऐसी सामग्री शामिल की जाती है जो पर्यावरण अध्ययन या विज्ञान के शिक्षक के रूप में आपकी पेशेवर यात्रा को और समृद्ध करे। इस अंक में सामग्री को नए खण्डों में व्यवस्थित किया गया है। प्रत्येक खण्ड शिक्षण के किसी-न-किसी एक पहलू के पीछे के तर्क और गहन सोच-विचार पर केन्द्रित है।

लेख (शिक्षण-अभ्यास से पेशेवर सीख के लिए) :

- **अनुभव (पाठ्यपुस्तक के विचार वास्तविक कक्षाओं में) :** जब बच्चे कोई गतिविधि पूरी कर लेते हैं, लेकिन उसके अर्थ को लेकर उलझन में रहते हैं, तब आप क्या करते हैं? जब उनकी व्याख्याएँ पाठ्यपुस्तक से अलग होती हैं, तो आप कैसे प्रतिक्रिया देते हैं? इस खण्ड में ऐसी कहानियाँ हैं जो कक्षा में शिक्षकों द्वारा लिए गए निर्णयों और बच्चों के विचारों को सामने लाती हैं। पढ़िए कि शिक्षकों ने कब ठहरकर सोचा, प्रश्न पूछे, बच्चों के जवाबों को ध्यान से देखा और अपनी शिक्षण-योजना में बदलाव किए। देखिए कि जब बच्चों से परिणामों का अनुमान लगाने, दावों की जाँच करने, निष्कर्षों की तुलना करने और अपने तर्क समझाने को कहा गया, तो उनकी समझ कैसे बदली। आप भी अपनी कक्षा के अनुभव साझा करें – सीखने की प्रक्रिया की 'उलझनें' अकसर परिणामों की 'पूर्णता' से अधिक महत्त्वपूर्ण होती हैं।
- **परिप्रेक्ष्य (सीखने के परिवेश को आकार देने वाली वास्तविकताएँ) :** पाठ्यचर्या सम्बन्धी नीतियाँ और आकलन की रूपरेखाएँ कक्षा में विज्ञान सीखने को कैसे प्रभावित करती हैं? समुदाय की मान्यताएँ या विद्यालय की परिस्थितियाँ विज्ञान-शिक्षण को किस तरह आकार देती हैं? इस खण्ड के लेख उन व्यापक सिद्धान्तों पर ध्यान केन्द्रित करते हैं जो कक्षा-शिक्षण को प्रभावित करते हैं और यह तय करते हैं कि विद्यार्थी विज्ञान में किन बातों को महत्त्व देना सीखते हैं। पढ़िए कि शिक्षक व्यवहार में पाठ्यचर्या की व्याख्या कैसे करते हैं, वैज्ञानिक कौशल विकसित करने वाले आकलन कैसे तैयार करते हैं और साधारण सामग्रियों के सहारे खोजपरक सीखने को कैसे बढ़ावा देते हैं। यह भी देखिए कि विज्ञान की कक्षाएँ स्वास्थ्य, पोषण और सामुदायिक संवाद जैसी सामाजिक वास्तविकताओं से किस तरह जुड़ती हैं। आप भी साझा करें कि नीतिगत या सामुदायिक परिस्थितियाँ आपके शिक्षण को कैसे प्रभावित करती हैं – तैयार जवाब देने से अधिक महत्त्वपूर्ण है अपने अनुभवों पर गम्भीरता से विचार करना।
- **खोज-बीन (कक्षा में विचारों की पुनर्पड़ताल) :** पाठ्यपुस्तकों में दिए गए विचारों को बच्चों के सामने अकसर स्थापित तथ्य की तरह प्रस्तुत किया जाता है, लेकिन वैज्ञानिक उन विचारों तक कैसे पहुँचे? जब विद्यार्थी किसी दावे को केवल पढ़ने के बजाय उसकी जाँच-परख करते हैं, तो वे क्या सीखते हैं? इस खण्ड में पाठ्यपुस्तकों में प्रस्तुत विचारों के पीछे मौजूद साक्ष्यों और तर्कों की

पड़ताल की जाती है। साथ ही वास्तविक जीवन के प्रश्नों के माध्यम से उन्हें समझने और परखने के अवसर खोजे जाते हैं। पढ़िए कि वैज्ञानिक समझ समय के साथ कैसे विकसित हुई और आज कक्षाओं में उसकी जाँच-पड़ताल किस प्रकार की जा सकती है। यह भी देखिए कि किस प्रकार विज्ञान की प्रक्रिया विद्यार्थियों को यह समझने का अवसर देती है कि वैज्ञानिक कैसे काम करते हैं और वे स्वयं वैज्ञानिकों की तरह सोचना कैसे सीख सकते हैं। पर्यावरण अध्ययन और विज्ञान पाठ्यचर्या से जुड़े विचारों की अपनी खोज-बीन भी हमारे साथ साझा कीजिए – आपकी पड़ताल से निकले निष्कर्षों से अधिक महत्त्वपूर्ण है खोज-बीन और समझ विकसित करने की प्रक्रिया।

- **विस्तार (पाठ्यपुस्तक से इतर शिक्षण-सामग्री) :** कोई शिक्षण-अधिगम सामग्री (TLM) पाठ्यपुस्तक में दिए गए विचारों को कैसे आगे बढ़ाती है? विभिन्न पृष्ठभूमियों और सीखने की अलग-अलग आवश्यकताओं वाले विद्यार्थियों के लिए उसे किस प्रकार अनुकूल बनाया जा सकता है? इस खण्ड में ऐसी सामग्रियों का परिचय दिया गया है जो पाठ्यपुस्तकों में दी गई जानकारी को अधिक ठोस और सार्थक बनाती हैं तथा उसे विद्यार्थियों के अनुभवों और सामाजिक यथार्थ से जोड़ती हैं। पढ़िए कि किस तरह ये सामग्रियाँ विज्ञान को विद्यार्थियों की दुनिया से जोड़ती हैं और ज़्यादा-से-ज़्यादा विद्यार्थियों को यह एहसास दिलाती हैं कि विज्ञान में उनकी भी जगह है। यह भी देखिए कि उनके विविध प्रारूप अलग-अलग भाषाई पृष्ठभूमियों और ध्यान की विभिन्न क्षमताओं वाले विद्यार्थियों के सीखने में किस प्रकार सहायक होते हैं। आपने जिन सामग्रियों के साथ काम किया है, उनके बारे में भी हमें लिख भेजिए – चाहे वह बच्चों की कोई कहानी हो, YouTube वीडियो हो, कम लागत वाली विज्ञान-किट हो, या फिर पॉडकास्ट, सामुदायिक विज्ञान परियोजना या ऑनलाइन ऐप हो। यहाँ ज़ोर सामग्री के प्रचार पर नहीं, बल्कि उसके उपयोग और उससे जुड़े अनुभवों पर विचार करने पर है।

- **पाठकों की आवाज़ (विविध सन्दर्भों में *आई वंडर...* को नया रूप देते हुए) :** *आई वंडर...* में प्रकाशित किसी सामग्री का उपयोग करने पर पाठ्यपुस्तक की अवधारणाओं के बारे में कैसी समझ विकसित हुई? इस खण्ड में हम देखते हैं कि शिक्षक इन विचारों को कक्षाओं व कार्यशालाओं तक कैसे ले जाते हैं और समय की सीमाओं, भाषा सम्बन्धी आवश्यकताओं, सामग्री की उपलब्धता और संस्थागत व्यवस्थाओं के अनुरूप उन्हें किस प्रकार ढालते हैं। आप भी अपनी बात हमारे साथ साझा कीजिए। बताइए कि आपने *आई वंडर...* में प्रकाशित किसी लेख या सामग्री का उपयोग विद्यार्थियों या शिक्षकों के साथ किस प्रकार किया। यहाँ ज़ोर सामग्री की प्रशंसा या औपचारिक शोध-रिपोर्टों पर नहीं है, बल्कि अवधारणाओं के बारे में विकसित हुई नई समझ, परस्पर संवाद और सहभागिता में आए बदलावों और इस बात पर है कि आपकी परिस्थितियों में वह सामग्री कैसे काम आई।

संसाधन (व्यावहारिक, कम लागत वाली कक्षा आधारित खोज-बीन के लिए) :

- **कक्षा में (बच्चों के देखने, प्रश्न पूछने और समझने के लिए) :** हमारे आस-पास की रोज़मर्रा की दुनिया वैज्ञानिक जाँच-पड़ताल का आधार कैसे बन सकती है? जब विद्यार्थी ख़ुद परीक्षण करते हैं, मापन करते हैं या कुछ बनाकर देखते हैं, तो उनकी समझ में क्या बदलाव आता है? इस खण्ड में पर्यावरण अध्ययन और विज्ञान की कक्षाओं में विद्यार्थियों के उपयोग के लिए तैयार की गई सामग्री दी गई है। देखिए कि कैसे सरल और कम लागत वाली सामग्री की मदद से विद्यार्थी अपने परिचित परिवेश की जाँच-पड़ताल कर सकते हैं, फिर चाहे वह प्राकृतिक जगत हो या हमारे आस-पास की मानव निर्मित संरचनाएँ। पढ़िए कि विद्यार्थियों को अवलोकन करने, प्रश्न पूछने, पैटर्न दर्ज करने, साक्ष्य जुटाने और उनकी तुलना करने तथा अपने तर्क प्रस्तुत करने के लिए किस प्रकार प्रेरित किया जाता है। यदि आपके पास कोई ऐसी गतिविधि-शीट, फ़ील्ड गाइड या पोस्टर है जिसने विद्यार्थियों को अपने आस-पास की घटनाओं और प्रक्रियाओं की जाँच-पड़ताल करने में मदद की हो, तो उसे भी हमारे साथ साझा कीजिए। महँगे उपकरणों से ज़्यादा महत्त्व स्पष्ट अवधारणाओं और सोच-समझकर तैयार की गई सामग्री का है।

- **स्टाफ़ रूम (शिक्षकों के योजना बनाने, विचार करने और सुधार करने के लिए) :** शिक्षण सम्बन्धी ऐसी कौन-सी रणनीतियाँ हैं जो किसी गतिविधि को विद्यार्थियों की अवधारणात्मक समझ विकसित करने में मददगार बनाती हैं? विज्ञान से जुड़े जिन प्रश्नों पर समाज में अलग-अलग मत हो सकते हैं, उन पर कक्षा में संवेदनशीलता और वैज्ञानिक दृष्टि के साथ कैसे चर्चा की जाए? इस खण्ड में पर्यावरण अध्ययन और विज्ञान के विभिन्न विषयों पर

योजना बनाने और विचार करने के लिए ऐसी सामग्री दी गई है जिनका उपयोग शिक्षक कर सकते हैं। देखिए कि कैसे ये संसाधन सार्थक प्रश्न पूछने के तरीक़े सुझाते हैं, महत्त्वपूर्ण अवधारणाओं को स्पष्ट करते हैं, विद्यार्थियों की सामान्य ग़लत अवधारणाओं (भ्रम) का अनुमान लगाने में मदद करते हैं और खोजपरक सीखने को व्यवस्थित करने के उपाय प्रस्तुत करते हैं। पढ़िए कि ये सामग्री सीमित संसाधनों और विविध पृष्ठभूमियों वाले विद्यार्थियों के बीच भी सोच-समझकर पढ़ाने में शिक्षकों की मदद कैसे करती है। यदि आपके पास ऐसा कोई संसाधन है जो अन्य शिक्षकों को अवधारणात्मक स्पष्टता विकसित करने या कक्षा में संवेदनशील मुद्दों पर सार्थक संवाद करने में मदद कर सकता है, तो उसे भी हमारे साथ साझा कीजिए। यहाँ औपचारिक शोध से अधिक महत्त्व शिक्षण सम्बन्धी निर्णयों के पीछे के तर्क और कक्षा के अनुभवों से विकसित हुई समझ का है।

बातचीत में शामिल हों!

हमारी नि:शुल्क ऑनलाइन चर्चाओं में लेखकों से सीधे संवाद कीजिए। यदि आप लाइव सत्र में शामिल नहीं हो पाए, तो उनकी रिकॉर्डिंग यहाँ देख सकते हैं–

- बच्चे कैसे समझते हैं कि पृथ्वी चपटी नहीं है? मानसिक प्रतिरूपों और प्रमाणों की पड़ताल – आनन्द नारायणन और अमोल आनन्दराव काटे के साथ। देखें : https://www.youtube.com/watch?v=gMKyAZuu4tY
- विज्ञान क्यों महत्त्वपूर्ण है? : विज्ञान-शिक्षा के उद्देश्य पर गहन चर्चा – अनिल कुमार चाल्ला, रीतिका सूद और विनय सूरम के साथ। देखें : https://www.youtube.com/watch?v=KeJlBY1IqpM
- पौधे और परागणकर्ता : आइए खोजें! स्थानीय पारिस्थितिकी की पड़ताल – मीनाक्षी पन्त और राधा गोपालन के साथ। देखें : https://www.youtube.com/watch?v=cqYu1zwmLX0&t=9s
- गुब्बारे की उड़ान से गति को समझना : सरल भौतिकी को क्रियाशील रूप में देखते हुए – अनीश मोकाशी और विनय सूरम के साथ। देखें : https://www.youtube.com/watch?v=NgIRXGDpnfw

हमसे जुड़ें

डिजिटल संस्करण : हमारे नए मोबाइल-अनुकूल डिजिटल संस्करण में *आई वंडर...* की वर्तमान और पुरानी सभी सामग्री पढ़ें और डाउनलोड करें : iwonder.azimpremjiuniversity.edu.in

वेबिनार और चर्चाएँ : शिक्षकों के साथ हुई हमारी ऑनलाइन चर्चाओं की रिकॉर्डिंग YouTube पर देखें : bit.ly/iwonderPlaylist

नवीनतम जानकारी प्राप्त करें : आगामी अंकों और लाइव ऑनलाइन चर्चाओं की जानकारी पाने के लिए यहाँ रजिस्ट्रेशन करें : bit.ly/iwonderRegister

मुद्रक तथा प्रकाशक ऋषिकेश बीएस, रजिस्ट्रार द्वारा अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी के लिए आदर्श प्रा.लि., 4 शिखरवार्ता, प्रेस काम्पलेक्स,जोन-1, एम.पी.नगर,भोपाल 462 011 से मुद्रित

एवं अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी, सर्वे नम्बर 66, बुरुगुंटे विलेज, बिक्कनाहल्ली मेन रोड, सरजापुरा, बेंगलूरु, कर्नाटक 562 125 से प्रकाशित

सम्पादक : चित्रा रवि

Azim Premji University

Not everyone can move cities for a diploma.
So we moved the classroom.

Designed to make learning accessible, our hybrid Postgraduate Diplomas allow you to study from where you are. With online sessions, supported by short campus engagements, the structure helps you learn while continuing with your work or responsibilities.

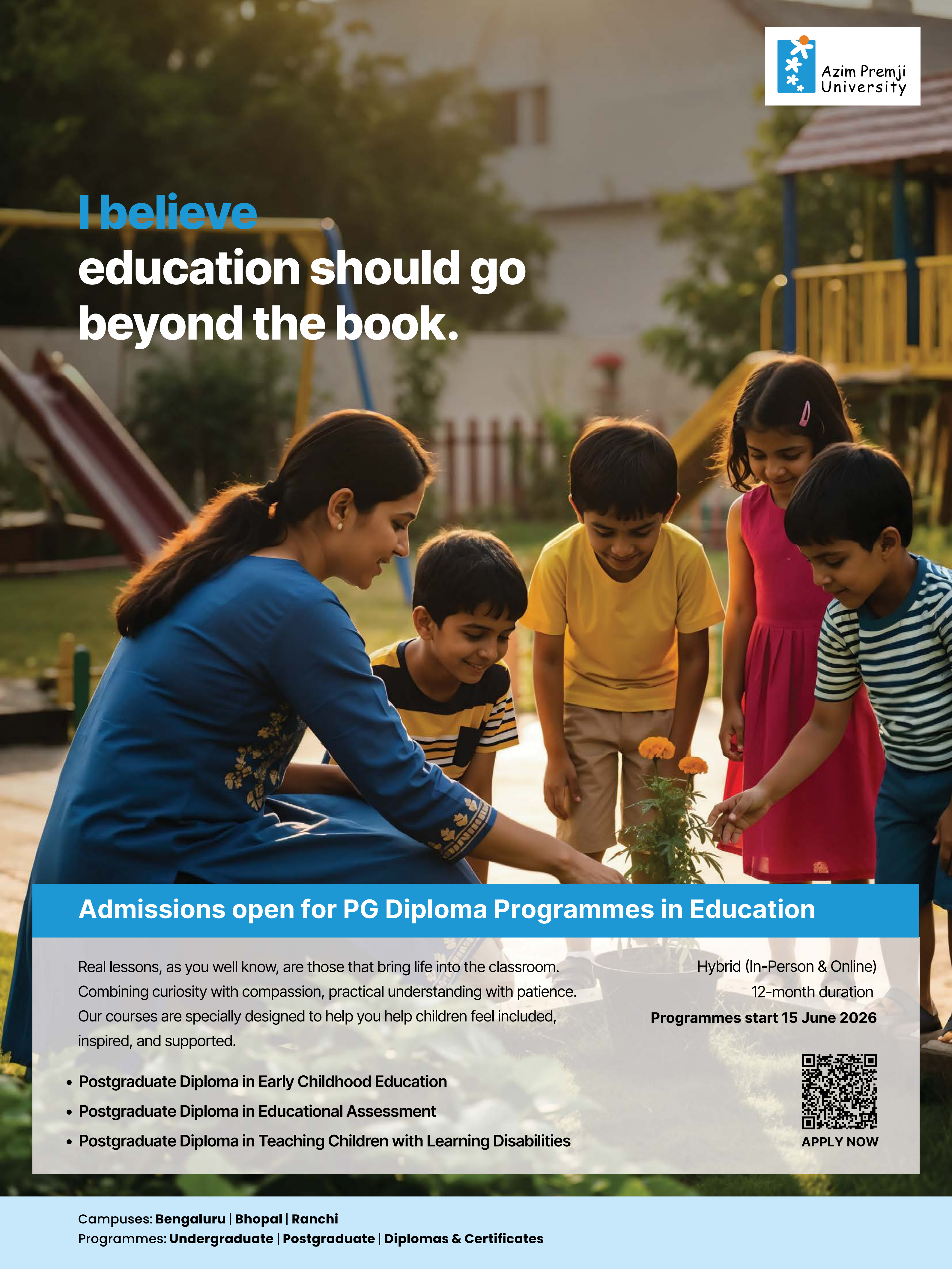
Programmes Offered:

- Development Leadership
- Educational Assessment
- Early Childhood Education
- Inclusive Education
- Teaching Children with Learning Disabilities

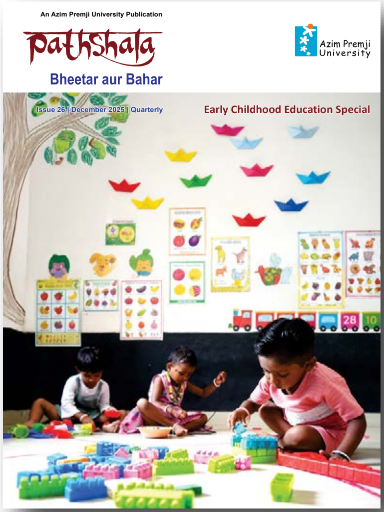
Scan to know more

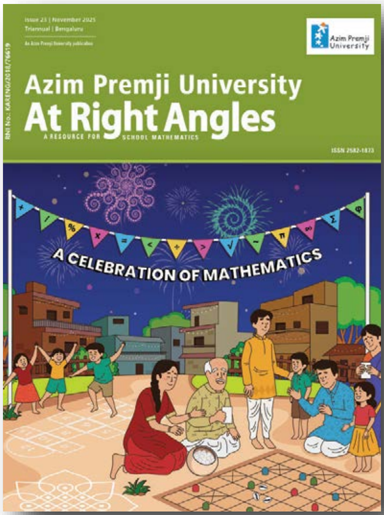
APPLY NOW

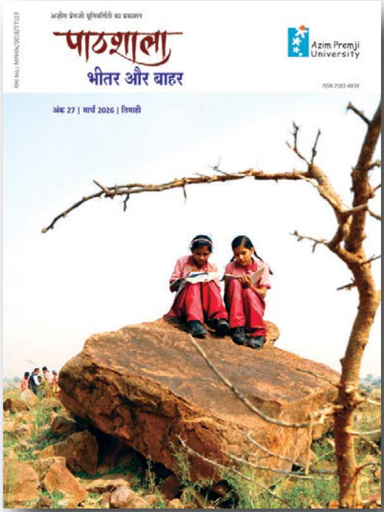
Campuses: **Bengaluru | Bhopal | Ranchi**
Programmes: **Undergraduate | Postgraduate | Diplomas & Certificates**


Azim Premji University
I believe
education should go beyond the book.
Admissions open for PG Diploma Programmes in Education
Real lessons, as you well know, are those that bring life into the classroom. Combining curiosity with compassion, practical understanding with patience. Our courses are specially designed to help you help children feel included, inspired, and supported.
• Postgraduate Diploma in Early Childhood Education
• Postgraduate Diploma in Educational Assessment
• Postgraduate Diploma in Teaching Children with Learning Disabilities
Hybrid (In-Person & Online)
12-month duration
Programmes start 15 June 2026
APPLY NOW
Campuses: Bengaluru | Bhopal | Ranchi
Programmes: Undergraduate | Postgraduate | Diplomas & Certificates

Azim Premji University Magazines







To know more about our other publications, write to us at publications@apu.edu.in

Scan here to subscribe for i wonder... Magazine

Azim Premji University

Bengaluru | Bhopal | Ranchi

Website: azimpremjiuniversity.edu.in **Facebook:** /azimpremjiuniversity

YouTube: @azimpremjiuniversity **Instagram:** @azimpremjiuniv **X:** @azimpremjiuniv

Address: Survey No. 66, Burugunte Village, Bikkanahalli Main Road, Bengaluru, Karnataka 562125