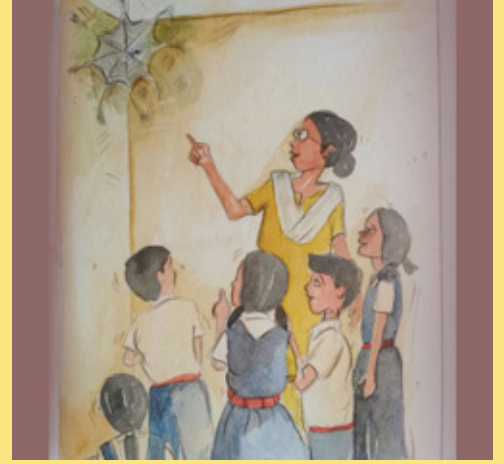


# विज्ञान पारिस्थितिक तंत्र

**Student Handbook**



CONNECTED LEARNING INITIATIVE

An initiative seeded by

**TATA TRUSTS**



CLix (2018)

TISS/CEI&AR/CLix/SHb/S/E/e/06Apr'18/02

The **Connected Learning Initiative (CLix)** is a technology enabled initiative at scale for high school students. The initiative was seeded by Tata Trusts, Mumbai and is led by Tata Institute of Social Sciences, Mumbai and Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA USA. CLix offers a scalable and sustainable model of open education, to meet the educational needs of students and teachers. The initiative has won UNESCO's prestigious 2017 King Hamad Bin Isa Al-Khalifa Prize, for the Use of Information and Communication Technology (ICT) in the field of Education.

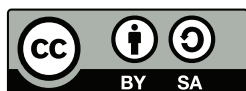
CLix incorporates thoughtful pedagogical design and leverages contemporary technology and online capabilities. Resources for students are in the areas of Mathematics, Sciences, Communicative English and Digital Literacy, designed to be interactive, foster collaboration and integrate values and 21<sup>st</sup> century skills. These are being offered to students of government secondary schools in Chhattisgarh, Mizoram, Rajasthan and Telangana in their regional languages and also released as Open Educational Resources (OERs).

Teacher Professional Development is available through professional communities of practice and the blended Post Graduate Certificate in Reflective Teaching with ICT. Through research and collaborations, CLix seeks to nurture a vibrant ecosystem of partnerships and innovation to improve schooling for underserved communities.

Collaborators:

Centre for Education Research & Practice – Jaipur, Department of Education, Mizoram University – Aizawl, Eklavya – Bhopal, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR – Mumbai, National Institute of Advanced Studies – Bengaluru, State Council of Educational Research and Training (SCERT) of Telangana – Hyderabad, Tata Class Edge – Mumbai, Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics – Pune, Govt. of Chhattisgarh, Govt. of Mizoram, Govt. of Rajasthan and Govt. of Telangana.

Any questions, suggestions or queries may be sent to us at:  
[contact@clix.tiss.edu](mailto:contact@clix.tiss.edu)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

**पारिस्थितिक तंत्र**

## CLIX विज्ञान समूह

अखिला सी.एम.  
अनीश मोकाशी  
अनूप सक्सेना  
अर्पिता पांडेय  
दीपक वर्मा  
दिनेश कुमार वर्मा  
हनी सिंह  
जूडिथ पैरी  
प्रियंका सक्सेना  
सायली चौगले  
उमेश के चौहान  
वी.वी. बिनोय

## अकादमिक सहयोग

अरविन्द सरदाना  
भास बापट  
भोलेश्वर दुबे  
हिमांशु श्रीवास्तव  
किशोर पंवर  
राजेश खिंदरी  
विवेक मेहता  
अनु गुप्ता  
अमिताभ मुखर्जी  
डॉ. रमणी अत्कुरी  
सौरव शोम  
डॉ. सुमित रॉय

प्रोडक्शन प्रबंधन: पल्लवी सेठ

## संपादक

सी एन सुब्रमण्यम  
माधव केलकर  
प्रवीण अल्लाम्सेत्ति  
रश्मि पालीवाल  
स्वर्गीय रेक्स डी. रोजरियो  
सुरेश कोसाराजू  
सुशील जोशी  
टुलटुल बिसवास

## अनुवादक

चिट्टी श्रीराम  
माधव केलकर  
लोकेश मालती प्रकाश  
सत्यमधावी नंदुरी  
शिवानी बजाज

## विडियो विकास और सहयोग

दीपक वर्मा, खिज़र एम खान, कुमार मोहित,  
पल्लव तुगदर, तारिक खान

## सॉफ्टवेर विकास

ब्रैंडन हंक्स, वरुण जैन

सॉफ्टवेर सहयोग: शाहिद अहमद

चित्र: अंकिता ठाकुर, हीरा धुर्वे, खिज़र एम खान, तारिक खान

डिज़ाइन: अंकिता ठाकुर, गौरी वंडलकर, इशिता बिसवास, कनक शशि

पार्श्व-स्वर : दिनेश कुमार वर्मा, गौरव यादव, हनी सिंह, पल्लवी सेठ, प्रियंका सक्सेना, सुबीर कंग्सबनिक, वंदना पांडेय

विशेष धन्यवाद: अरविन्द गुप्ता(स्ट्रा-फ्लूट विडियो के लिए),  
डोमिनिक मज्जोनी और रॉजर दनेबेर्ग (ऑडेसिटी सॉफ्टवेर के लिए), एकलव्य बाल विज्ञानिक टीम

हम सभी को धन्यवाद देते हैं जो मॉड्यूल के विकास में प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से शामिल थे.

दी कनेक्टेड लर्निंग इनिशिएटिव माध्यमिक स्कूलके विद्यार्थियों के लिए बनाई गई तकनीकी-युक्त पहल है. इस पहलका आरंभ टाटा ट्रस्टने किया था जिसमे टाटा इंस्टिट्यूट ऑफ सोशल साइंसेज, मुंबई और मेसाचुसेट्स इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, कैंब्रिज यह दो संस्थाएँ संस्थापक सहयोगी है.

CLIX/एकलव्य टीम  
वर्शन 2017-पीएच01

# विषय-सूची

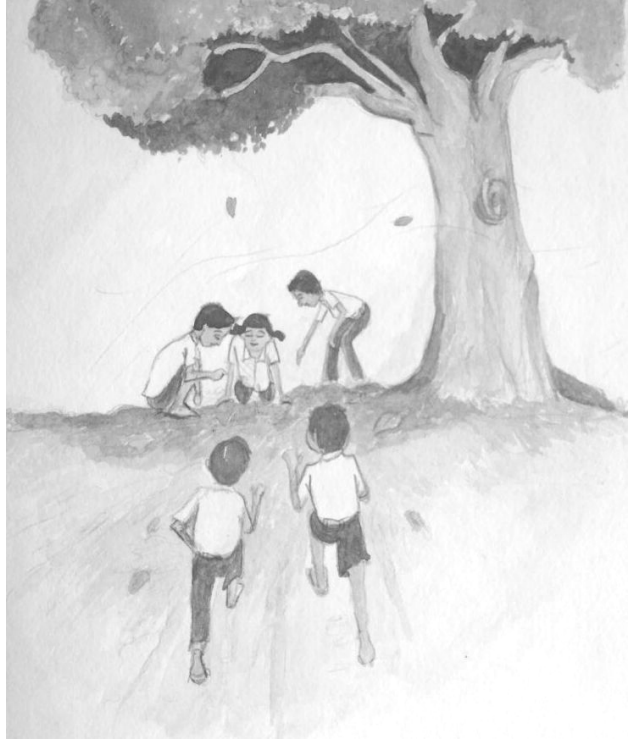
पाठ	पृष्ठ-संख्या
पारिस्थितिक तंत्र की खोजबीन	1
पारिस्थितिक तंत्र को समझना	5
चलो एक पारिस्थितिक तंत्र बनाएं	8
अजैविक कारक का मापन: ऑक्सिजन	11
किस जीव को ऊर्जा और पोषक तत्व कहां से मिलते हैं: उत्पादक	14
इंसान और पारिस्थितिक तंत्र	16
पारिस्थितिक तंत्र और कृषि	19



# पारिस्थितिक तंत्र की खोजबीन

## 1.1 पारिस्थितिक तंत्र की खोजबीन

स्कूल परिसर में यहां-वहां घूमने के दौरान शायद कभी आपके दिमाग में यह विचार आया हो कि सारे कोने या स्थान एक समान नहीं दिखाई देते। कुछ कोनों में घास, झाड़ियां या खरपतवार उगी होती हैं तो कोई कोना पथरीला होता है, जहां कुछ भी हरियाली नहीं होती। बरसात के दौरान तो कई बार कांक्रीट की नई दीवारों पर पौधे भी उगने लगते हैं। जिस कोने में नमी होती है, वहां अधिक मात्रा में कीड़े-मकोड़े और मच्छर मिलते हैं।



ध्यान से देखेंगे तो आप पाएंगे कि अलग-अलग स्थान और कोने ना केवल भिन्न प्रतीत होते हैं, बल्कि वे भी विभिन्न तरह की वनस्पतियों, पौधों, कीड़ों-मकोड़ों और जंतुओं-जानवरों को पनपने में मदद करते हैं।

आपके स्कूल परिसर में आपको जो भी सजीव और निर्जीव वस्तुएं दिखाई दे रही हैं, क्या वे तालाब में भी मिलती हैं? कौन-सी प्रणाली (system) में ज्यादा विविधता है? (विविधता= विभिन्न वस्तुओं की रेंज)

क्या आपको लगता है कि निर्जीव और सजीव वस्तुओं में किसी विशेष क्षेत्र में कोई संबंध है?

### परिभ्रमण

आइए! विविधता (सजीव व निर्जीव दोनों) और उनके बीच आपसी संबंध की खोज के लिए हम अपने स्कूल परिसर के परिभ्रमण पर चलते हैं। परिभ्रमण यानी कक्षा के बाहर की दुनिया को घूम-फरकर देखना। वस्तुओं, जीव-जंतुओं के बारे में जानकारी एकत्र करना। कक्षा में आकर उस जानकारी को व्यवस्थित करना।

आपके परिभ्रमण में कक्षा के कमरे, अंदर बाहर की दीवारें, मैदान, छत, परसिर, बाग बगीचा सब कुछ शामिल हैं। सबको गौर से देखिए।

### सावधानियां

1. किसी भी कीड़े-मकोड़े को हाथ से न छुएं। उसका अवलोकन शिक्षक की निगरानी में दूर से ही करें।
2. नदी, तालाब, पोखर के किनारों पर अकेले न जाएं। इस दौरान शिक्षक का साथ में होना जरूरी है।
3. बाहर जमा पानी से खिलवाड़ न करें। वहां मच्छर आदि हो सकते हैं। इसीलिए परिभ्रमण वाले दिन पूरी बांह की कमीज, फुलपैट, सलवार- कुर्ता आदि पहनें तो ठीक रहेगा।

### अवलोकन:-बाहर जो भी दिखता है उसको हमें अपनी तालिका में दर्ज करना है।

जैसे कि मकड़ी दिखे तो

- वह दीवार पर है या जाल में?
- उस जाल में कौन कौन से कीट फंसे हैं?
- कीट कहां से आए होंगे?
- जाल बनाने के लिए मकड़ी ने कोना ही क्यों चुना होगा?

इसी तरह मिट्टी को देखो, पत्थरों को देखो

- क्या मिट्टी में भी कोई कीट पतंगा है?
- मिट्टी में किस प्रकार की वनस्पति है?
- किस तरह के पत्थर या कंकड़ हमें दिख रहे हैं?
- क्या मिट्टी में सड़े-गले सूखे पत्ते, घास आदि भी पड़े हैं?
- इन सूखे-सड़े पत्तों का वहां क्या काम होगा??

अगर पानी दिख रहा है तो	अगर मधुमक्खी दिखे तो	अगर पेड़ दिखे तो
क्या पानी साफ है या गंदला है?	मधुमक्खी कहां उड़ रही हैं	पेड़ की जड़े कहां होंगी?
उसमें कौन कौन से कीट हैं ?	उड़ने के दौरान वह कहां बैठती है?	पेड़ के आसपास की मिट्टी कैसी है?
वेपानी में ही क्यों पनप रहे होंगे?	क्यों वहां बैठती होगी?	क्या पेड़ में पक्षी रहते हैं, कौन से रहते हैं?
	उसका छत्ता कहां बना है?	क्या पेड़ में कीड़े मकोड़े भी रहते हैं?
	पेड़ से उसे किसी तरह की मदद मिल रही है या नहीं	क्या हवा से भी पेड़ को कुछ मिल रहा होगा?

शायद तुम्हें मिट्टी की सतह के नीचे कुछ बड़े और सूक्ष्म जीव भी दिखाई देंगे, जो शायद जमीन के अंदर रहते हों उनको भी तालिका में लिखना है।

ऊपर दी गई जानकारियां आपकी मदद के लिए हैं ताकि आप अवलोकन कर सकें। आपको इसी तरह और भी जानकारियां इकट्ठी करनी हैं।



Serial number	कहां पायागया (आवास)	निर्जीव है /सजीव हैं	यदि सजीव हैं तो भोजन कहां से मिलता है किस-किस से प्राप्त होता है
प्लास्टिक			
चींटी			
पत्थर का टुकड़ा			
घास			

आप कहीं भी खड़े हो, ध्यान से अवलोकन करने पर पाओगे कि एक पूरा तंत्र मौजूद है, जिसमें सजीव और निर्जीव वस्तुएं एक दूसरे पर निर्भर होती हैं, उनके बीच में अंतर्संबंध होता है।

यह संबंध आप चाहो तो पूरी दुनिया के स्तर पर खोज सकते हो और इसे समझने के लिए एक पेड़ ही काफी है। इस पूरे तंत्र को समझने के लिए चाहो तो आप एक तालाब को ही तंत्र मानकर अंतर-निर्भरता खोज सकते हो।

तालाब हो या पेड़, हर पारिस्थितिक तंत्र भिन्न और एक दूसरे से अलग दिखाई देता है। इनमें रहने वाला जैविक तंत्र एक दूसरे से अलग हो सकता है और एक दूसरे से जुड़े भी हो सकते हैं। इन प्रणालियों में सजीव और निर्जीव में एक अंतर्क्रिया है। उनके बीच परस्परनिर्भरता भी है। किसी एक प्रणाली में बदलाव दूसरी प्रणाली को भी प्रभावित कर सकता है। उदाहरण के लिए यह तालाब सूख जाता है, तो इसके भीतर चलने वाला जीवन भी समाप्त हो जाएगा। इसके आसपास के पेड़-पौधे भी सूख जाएंगे।

एक पारिस्थितिक तंत्र में दो किस्म के जीव हो सकते हैं- एक, जिन्हें हम अपनी आंखों से देख सकते हैं (चिड़िया, कीट, जानवर) और दो, सूक्ष्म जीव, जिन्हें आंखों से नहीं देखा जा सकता। (बैक्टीरिया, वायरस आदि।)

एक वर्ग सेंटीमीटर मिट्टी में हजारों सूक्ष्म जीव हो सकते हैं। निर्जीव में हम सूर्य की रोशनी, वायु, मिट्टी आदि को शामिल कर सकते हैं।

एक पारिस्थितिक तंत्र में हम सजीव और निर्जीव वस्तुओं के बीच एक अंतर-संबंध पाते हैं।

## 1.2 गतिविधि 1

परिभ्रमण के दौरान आपने एक तालिका बनाई थी और अपने अवलोकन उसमें दर्ज किए थे। उस जानकारी को हमें नीचे दी गई तालिका में व्यवस्थित करना है।

क्रमांक	सजीव	निर्जीव


क्या तुम्हें मोटे तौर पर सजीव और निर्जीव वस्तुओं के बीच कोई संबंध दिखता है?

1. क्या मिट्टी का पेड़ पौधों से कुछ लेना देना है?
2. क्या हवा का पेड़ पौधों से कुछ लेना देना है?
3. क्या पेड़ पर कुछ पक्षी कीट पतंगे रहते हैं - क्या उनका पेड़ से कुछ लेना देना है?
4. क्या सड़ते हुए पत्तों का इस स्थानीय पर्यावरण में कोई योगदान है?
5. कीटों का घास से क्या रिश्ता हो सकता है?
6. क्या इंसान का भी उनसे कुछ अंतरसंबंध है?
7. क्या पानी के अंदर कुछ गैस घुली होगी जो मछलियों को सांस लेने में मदद करती है?

# पारिस्थितिक तंत्र को समझना

## 2.1 पारिस्थितिक तंत्र को समझना

पिछले दिन हमने अपने स्कूल के परिसर की खोजबीन की थी। हमें उसमें जैविक (Biotic) व अजैविक (Abiotic) तत्व मिले थे।

अच्छे से याद करने के लिए एक बार दोहरा लेते हैं। जैविक तत्व वे हैं, जिनमें जीवन होता है। अजैविक तत्व वे हैं, जिनमें जीवन नहीं होता है। किसी विशिष्ट इलाके में रहने वाले सभी पेड़-पौधे, जानवर व सूक्ष्मजीवी और उनके पर्यावरण में मौजूद निर्जीव चीजें जैसे मिट्टी, हवा, पानी आदि मिलकर एक पारिस्थितिक तंत्र (ecosystem) बनाते हैं।

किसी भी पारिस्थितिक तंत्र में जैविक और अजैविक घटक एक-दूसरे के साथ परस्पर क्रिया करते हैं। मिसाल के लिए, पौधे जीवित रहने और बढ़ने के लिए अपने वातावरण में मौजूद धूप, खनिज और पानी का इस्तेमाल करते हैं। इसी तरह जानवरों को उनका भोजन, पोषण और ऊर्जा पौधों या दूसरे जानवरों को खाकर मिलता है। पौधों, जानवरों व सूक्ष्मजीवों (microorganism) को जीवित रहने के लिए पानी और हवा की जरूरत होती है, जिसे वे अपने वातावरण से लेते हैं।

हम इंसान भी इसी पारिस्थितिक तंत्र का हिस्सा हैं। दूसरे जानवरों की ही तरह हमें भी अपना पोषण जैविक व अजैविक तत्वों से मिलता है।

पारिस्थितिक तंत्र बहुत बड़ा हो सकता है, जैसे कोई समुद्र या जंगल। किसी पेड़ में बना कोटर या किसी फेंके हुए डब्बे में बरसात में जमा हुआ पानी भी एक पारिस्थितिक तंत्र है। पारिस्थितिक तंत्र के अध्ययन को पारिस्थिति-विज्ञान या पारिस्थितिकी (ecology) कहते हैं। जो वैज्ञानिक इस शाखा का अध्ययन करते हैं, उनको पारिस्थितिकी-विज्ञानी (ecologists) कहते हैं।

### पारिस्थितिक तंत्र के प्रकार

अब हम यह जानते हैं कि भले ही हमारे ग्रह के अलग-अलग हिस्से एक दूसरे से भिन्न दिखते हैं, लेकिन असल में वे एक-दूसरे से जुड़े हुए हैं। दुनिया के किसी भी हिस्से में होने वाली उथल-पुथल केवल उसी हिस्से तक सीमित नहीं रहती। एक महाद्वीप में चलने वाली हवा दूसरे महाद्वीपों तक जाती है। किसी एक समुद्र में व्याप्त प्रदूषण धीरे-धीरे दूसरे समुद्रों तक पहुंच सकता है। यह उनमें रहने वाले जीवों को प्रभावित कर सकता है। किसी एक देश के जंगल में लगी आग दूसरे देश में कोहरा पैदा कर सकती है।

हम यह भी पाते हैं कि जहां तक जैविक व अजैविक तत्वों का सवाल है, हमारे पर्यावरण के कई इलाकों की अपनी विशिष्टताएं हैं। वे एक अलग व विशिष्ट पारिस्थितिक तंत्र की तरह व्यवहार करते हैं।

चलो इनमें से कुछ का अध्ययन करें।

## 2.2 जलीय पारिस्थितिक तंत्र

एक्वा (Aqua) का अर्थ होता है पानी। पानी से भरी हुई जगहें चाहे वे समुद्र, नदी, झील की तरह बड़ी हों या तालाब अथवा तुम्हारे मछली घर (एक्वेरियम) जितनी छोटी, सभी इस श्रेणी में आते हैं। कई जलीय पारिस्थितिक तंत्र जमीन से घिरे हुए होते हैं। उनमें भरे हुए पानी में कोई प्रवाह नहीं होता, बल्कि वह स्थिर होता है (जैसे तालाब)। दूसरी तरफ झरने या नदी जैसे पारिस्थितिक तंत्र में मौजूद पानी बहता रहता है। रुके हुए पानी वाले तंत्र को स्थिर जलीय पारिस्थितिक तंत्र (Lentic ecosystems) कहते हैं। बहते हुए पानी वाले तंत्र को सरित् जलीय पारिस्थितिक तंत्र (Lotic ecosystems) कहते हैं।

## 2.3 स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र

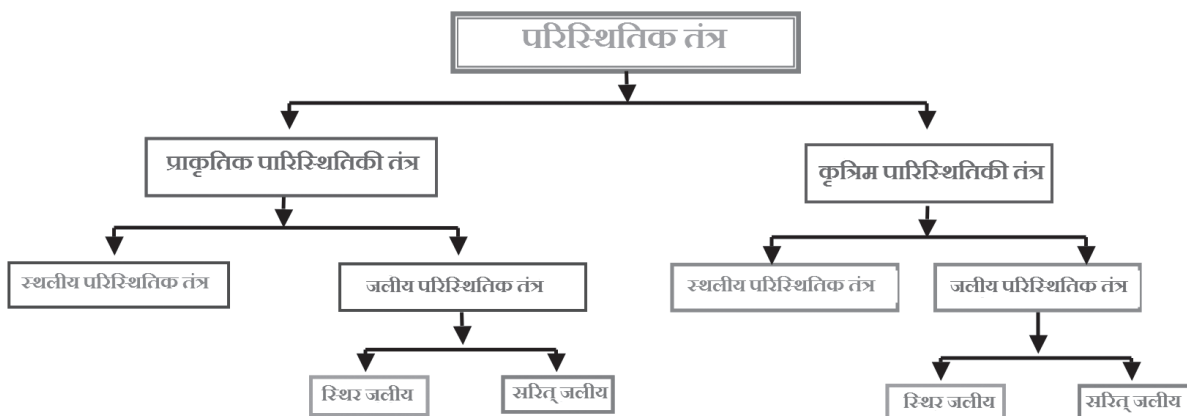
जंगल, घास के मैदान, रेगिस्तान इस श्रेणी में आते हैं। जिस जगह पर तुम्हारा स्कूल है, वह भी एक स्थलीय पारिस्थिक तंत्र का ही हिस्सा है। ये सिर्फ जमीन पर पाए जाते हैं।

## 2.4 मानव-निर्मित पारिस्थितिक तंत्र

मानवों ने ऐसी बहुत सी चीजें बनाईं, जो समय गुजरने के साथ एक प्रकार का पारिस्थितिक तंत्र बन जाती हैं। मानव निर्मित वस्तु को एक पारिस्थितिक तंत्र कहने के लिए उसमें जैविक व अजैविक तत्व होने चाहिए और उनके बीच परस्पर क्रिया होनी चाहिए। मानव-निर्मित व प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र के बीच एक बड़ा अंतर यह है कि कृत्रिम पारिस्थितिक तंत्र की देखभाल बंद कर देने पर वह विघटित या खत्म होने लगता है।

मानव-निर्मित पारिस्थितिक तंत्र के कुछ उदाहरण हैं, खेत-खलिहान (जैसे धान का खेत), एक्वेरियम (मछलीघर) आदि। शहर व गांव भी मानव-निर्मित पारिस्थितिक तंत्र के उदाहरण हैं।

## 2.5 गतिविधि 1



तुम लोगों को जिन परिस्थितिक तंत्रों की जानकारी है उनकी एक लिस्ट बना लेते हैं। उसे परिस्थितिक तंत्र क्यों कहते हैं इसका कारण बताओ और उनके जैविक व अजैविक तत्वों के नाम लिखो।

परिस्थितिक तंत्र का नाम	परिस्थितिक तंत्र का प्रकार	उसे परिस्थितिक तंत्र कहने का कारण	परिस्थितिक तंत्र के जैविक घटक	परिस्थितिक तंत्र के अजैविक घटक
गेहूं का खेत	स्थलीय			

# चलो एक पारिस्थितिक तंत्र बनाएं

## 3.1 चलो एक पारिस्थितिक तंत्र बनाएं

अगले एक-दो घंटे में हम एक छोटा एक्वेरियम बनाने में लगाएंगे। वह धीरे-धीरे एक कृत्रिम जलीय पारिस्थितिक तंत्र में बदल जाएगा।

यह गतिविधि समूह में की जाएगी। तुम्हारी टीचर तुम्हें समूह बनाने में मदद करेंगी।

### इसे बनाने के लिए जरूरी सामग्री

- प्लास्टिक की पारदर्शी बोतल (इसके लिए पानी या कोल्ड ड्रिंक की खाली बोतल का इस्तेमाल किया जा सकता है।) हर समूह के लिए एक बोतल।
- कैंची (बोतल कटौती करने के लिए)
- मापने के लिए कप - बच्चों की दवाओं या टॉनिक के साथ मिलने वाले मापने के कप इकट्ठा कर सकते हो।
- कृत्रिम खाद: तुम्हारे स्कूल में इसका घोल पहुंचाया जाएगा।

**जरूरी बात :** यह ध्यान रखना कि हर टीम की बोतल का आयतन (यानी उनका आकार) बराबर हो।

सबसे जरूरी बात: कोई दुर्घटना न हो इसके लिए तुम्हारी टीचर ही बोतलों को काटेगी।

### गतिविधि के चरण:

1. बोतल को अच्छी तरह से धो लो ताकि उसमें जरा-सी भी गंदगी न रहे। बोतल के तले से 17 सेंटीमीटर ऊंचाई तक नाप कर वहां एक निशान लगा दो।
2. उस निशान पर बोतल को काटने के लिए अपनी टीचर की मदद लो।

### अपना जलीय पारिस्थितिक तंत्र बनाना

बोतल में नल का पानी 12 सेंटीमीटर की ऊंचाई तक भर दो।

तुम्हें यह पता ही है कि एक पारिस्थितिक तंत्र में तुम्हें जैविक और अजैविक तत्वों की जरूरत होगी। तुम्हारे बोतल में एक अजैविक तत्व पहले से ही है।

## वह क्या है?

किसी तालाब, नदी-नाले या पोखरे से एक कप पानी लाओ। सिरिंज की मदद से 50 मिलीलीटर पानी लो। उसे अपनी बोतल में डाल दो।

## हमने यह पानी क्यों लिया?

पानी के प्राकृतिक स्रोतों में, जैसे तालाब, नदी-नाले या पोखर में कई जैविक तत्व होंगे। जैसे तरह-तरह के सूक्ष्मजीवी जो हमें हमारा तंत्र बनाने में मदद करेंगे।

यह करने के बाद अपनी बोतल पर अपने समूह की संख्या लिख लो।

टीम ए	यह टीम कागज़ से अपनी बोतल को पूरी तरह से ढंक देगी ताकि सूरज की रोशनी पानी में न जा सके (तुम चाहो तो रद्दी अखबार या काले रंग का चार्ट पेपर वगैरह का भी इस्तेमाल कर सकते हो)
टीम बी	दूसरी टीम पानी में थोड़ा सा कृत्रिम खाद या यूरिया का घोल डालेगी।
टीम सी	तीसरी टीम न तो बोतल को ढंकेगी और न ही उसमें खाद या यूरिया डालेगी।

अब अपनी बोतल को एक ऐसी खिड़की पर रख दो जहां खूब धूप आती हो। अब तुम्हें लम्बे समय तक इसका अवलोकन करना होगा।

## क्या अवलोकन करना है



जैसा तुम्हें पता है, बोतल को पारिस्थितिक तंत्र कहने के लिए उसमें जैविक और अजैविक, दोनों तत्व होने चाहिए। अजैविक तत्व उसमें पहले से ही हैं। जैसे पानी, धूप, हवा, यूरिया या खाद। अब तुम्हें उसमें जैविक तत्वों के पनपने का इंतजार करना होगा।

## चर्चा के बिन्दु

क्या तुम इसे पारिस्थितिक तंत्र कह सकते हो? किस आधार पर?

इसे तुम मानव-निर्मित पारिस्थितिक तंत्र कहोगे या प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र?

## 3.2. गतिविधि 1

अपने इस तंत्र में नीचे दिए गए बदलावों पर नजर रखो। उनको अपनी नोटबुक में दर्ज करते जाओ।

अपनी नोटबुक में नीचे दी गई तालिका बना लो। अपने अवलोकन रोजाना उस में लिखो

दिन	अवलोकन
दिन 1	पानी बिल्कुल साफ़ है, कोई जीव नहीं है .....
दिन 2	
दिन 3	
दिन 4	
दिन 5	
दिन 6	
दिन 7	
दिन 8	
दिन 9	
दिन 10	
दिन 11	
दिन 12	
दिन 13	
दिन 14	
दिन 15	

Watch out for the following changes in your ecosystem and record it in your notebook

अपने पारिस्थितिक तंत्र में निम्नानुसार बदलावों को देखो और नोट करो।

- वह दिन जब तुम्हारे पारिस्थितिक तंत्र का पानी, शैवाल (algae) के पनपने से हल्के हरे रंग का होना शुरू हो जाए।
- तुमने प्राणिप्लवक (zooplankton) को कब देखा - ये पारिस्थितिक तंत्र के पानी में इधर-उधर तैरते बेहद छोटे सफेद या भूरे धब्बे जैसे दिखेंगे
- वह तारीख जब तुम्हारे पारिस्थितिक तंत्र में किसी कीड़े का लार्वा जैसे कि मच्छर का लार्वा दिखाई देता है।
- पानी के रंग में और ज्यादा हरापन आने में लगा समय - यह दिखाता है कि उसमें शैवालों की संख्या बढ़ गई है।
- कोई और बदलाव या कोई जीव जो तुम्हें उस पारिस्थितिक तंत्र में दिखाई देता है।

### चर्चा के बिन्दु

हर दूसरे या तीसरे दिन तुम्हें अपने अवलोकनों की तुलना दूसरी टीमों के अवलोकन से करनी चाहिए।

क्या हर टीम के अवलोकन एक जैसे हैं?



# अजैविक कारक का मापन: ऑक्सीजन

## 4.1. अजैविक कारक का मापन: ऑक्सीजन

ऑक्सीजन एक ऐसा अजैविक तत्व है, जो (कुछ किस्म के बैक्टीरिया को छोड़कर) सभी जीवों के अस्तित्व के लिए जरूरी है। स्थलीय जीव जिस हवा में सांस लेते हैं, उसी से ऑक्सीजन प्राप्त करते हैं। हालांकि ऑक्सीजन एक गैस है, लेकिन वह पानी में घुल सकती है। जलीय जीव, जैसे मछलियां पानी में घुले हुए ऑक्सीजन का ही इस्तेमाल करती हैं।

हम सभी यह जानते हैं कि अगर वातावरण में ऑक्सीजन की मात्रा घट जाए तो उसमें रहने वाले जीवों को घुटन महसूस होगी। ऐसे में उनकी मृत्यु भी हो सकती है। ('पारिस्थितिक तंत्र के प्रकार' के अध्याय में एक्वेरियम पर दिया गया वीडियो देखो)। एक्वेरियम में हवा के बुलबुले बनाने वाला पंप पानी में ऑक्सीजन के स्तर को बनाए रखता है। इस तरह मछलियों का दम घुटने से बचाता है।

निम्न प्रयोग में हम पानी में घुले ऑक्सीजन की मात्रा का मापन करेंगे।

इस तरह के प्रयोग के लिए आमतौर पर एक अच्छे प्रयोगशाला की जरूरत होती है। लेकिन हमने इसे आसान बना दिया है और तुम अपनी कक्षा में ही प्रयोगशाला बना सकते हो। पानी में घुले ऑक्सीजन की मात्रा को मापने के लिए हम जिस पद्धति का उपयोग कर रहे हैं उसे 'विंकलर्स पद्धति' कहते हैं।

### जरूरी सामान

इस गतिविधि के लिए तुम्हें निम्न सामानों की जरूरत होगी -

BOD बोतल    सिरिंज    टेस्ट ट्यूब 1 मि.ली.    5 मि.ली.    कागज़ का कप



## रसायन: निम्न रसायनों के घोल

मैंगनीज सल्फेट

अल्कलाइन पोटेशियम आयोडाइड

फॉस्फोरिक एसिड

स्टार्च

सोडियम थायोसल्फेट

### पानी

2 लीटर - किसी प्राकृतिक जल स्रोत से लिया गया

2 लीटर - पंद्रह मिनट तक उबालने के बाद ठंडा किया हुआ

### समूह अभ्यास

क्लास को 6-6 के समूहों में बांट लो। हर समूह को 'ए' या 'बी' में से कोई एक नाम चुनना होगा।

टीम ए प्राकृतिक जल स्रोत से लाए गए पानी का इस्तेमाल करेगी।

टीम बी पंद्रह मिनट उबालने के बाद ठंडे किए गए पानी का इस्तेमाल करेगी।

इस तरह आधे समूह प्राकृतिक जल स्रोत के पानी का इस्तेमाल करेंगे। जबकि बाकी आधे पंद्रह मिनट उबालने के बाद ठंडे किए गए पानी का इस्तेमाल करेंगे।

### पानी की जांच के चरण

पहला चरण	BOD बोतल को पानी में धीरे-धीरे डुबोकर उसमें पानी भर लो। यह ध्यान रहे कि पानी के इस नमूने में हवा का एक भी बुलबुला न रहे। हवा के बुलबुलों से नतीजे गलत हो सकते हैं। इसलिए जब बोतल पानी में हो तभी उसका ढक्कन भी बंद कर दो।
दूसरा चरण	अब उसके ढक्कन को सावधानी से खोलो और उसमें 4 बूंद मैंगनीज सल्फेट की डाल दो।
तीसरा चरण	इसके बाद उसमें 4 बूंद अल्कलाइन पोटेशियम आयोडाइड के घोल की डालो।
चौथा चरण	अब ढक्कन को कसकर बंद कर दो। पानी को अच्छी तरह से हिलाओ। तुमने शायद यह ध्यान दिया हो कि बोतल के पानी में भूरे रंग के कण भर गए हैं। उनको नीचे बैठने दो।
पांचवां चरण	अब उसमें 10 बूंद फास्फोरिक एसिड मिलाओ। ढक्कन को कसकर बंद कर दो। फिर बोतल को हिलाओ। इसका ध्यान रहे कि सारे भूरे कण घुल जाएं।
छठा चरण	5 मि.ली. के सिरिंज का इस्तेमाल करके BOD बोतल में से 5 मि.ली. घोल निकालो और उसे टेस्ट ट्यूब में डाल दो।
सातवां चरण	टेस्ट ट्यूब में स्टार्च के घोल की 2 बूंदे डालो। अब तुम्हारे इस घोल का रंग नीला हो जाएगा।
आठवां चरण	1 मि.ली. की सिरिंज में 1 मि.ली. सोडियम थायोसल्फेट घोल निकाल लो।

नोंवा चरण	अब सोडियम थायोसल्फेट घोल को एक-एक बूंद करके धीरे-धीरे टेस्ट ट्यूब में तब तक डालो जब तक कि उसका नीला रंग पूरी तरह से गायब नहीं हो जाता। नीला रंग गायब हो जाने पर डालना बंद कर दो। अब टेस्ट ट्यूब के घोल को रंगहीन बनाने में सोडियम थायोसल्फेट घोल की जितनी मात्रा लगी है उसको नोट कर लो।
दसवां चरण	सिरिंज में बचे हुए सोडियम थायोसल्फेट घोल को इस प्रयोग के बाद वापस डाल दो।
ग्यारहवां चरण	इस पद्धति को ठीक ढंग से समझने के लिए नीचे दिए गए वीडियो को ध्यान से देखो।

## हिसाब

पानी में मौजूद ऑक्सीजन की मात्रा को मापने के लिए नीचे दिए गए फार्मूले का इस्तेमाल करो -

एक लीटर पानी में घुला हुआ ऑक्सीजन (मिलीग्राम/लीटर) = इस्तेमाल किए गए सोडियम थायोसल्फेट घोल की मात्रा (मि.ली. में) X 80

= ..... मिलीग्राम/लीटर ऑक्सीजन (पानी में घुला हुआ)

## 4.2. क्या ऑक्सिजन पानी में घुल सकता है?

तुम इस तथ्य से तो परिचित ही हो कि ऑक्सिजन पानी में घुल सकता है। लेकिन अगर कोई तुमसे इसे साबित करने को कहे तो तुम क्या करोगे?

चलो यह प्रयोग करके यह देखते हैं कि तुम पानी में और ऑक्सिजन मिला सकते हो या नहीं

पहला चरण	ऑक्सिजन की मात्रा मापने के लिए पानी के जिस नमूने का इस्तेमाल तुमने किया था उसी पानी से बोतल को आधे से थोड़ा ज्यादा भर लो।
दूसरा चरण	उसका ढक्कन कसकर बंद करके उसे 6 मिनट तक जोर से हिलाओ
तीसरा चरण	विक्लर्स पद्धति से पानी के इस नमूने में मौजूद ऑक्सिजन की मात्रा को मापो
चौथा चरण	अब पहले और दूसरे प्रयोगों (यानी पानी को जोर से हिलाने के पहले किए गए प्रयोग और फिर उसे हिलाने के बाद वाले प्रयोग) में ऑक्सिजन की जो मात्रा प्राप्त हुई है उनको एक तालिका में नोट कर लो और उसके आधार पर एक ग्राफ बना कर उनकी तुलना करो।

# किस जीव को ऊर्जा और पोषक तत्व कहां से मिलते हैं? उत्पादक

## 5.1 किस जीव को ऊर्जा और पोषक तत्व कहां से मिलते हैं? उत्पादक

यह तथ्य सभी जानते हैं कि हर जीव (सूक्ष्मजीवी, पेड़-पौधे और जानवर) को जीवित रहने के लिए ऊर्जा और पोषक तत्वों की जरूरत होती है। किसी भी पारिस्थितिक तंत्र में रहने वाले जीवों के लिए सूर्य ऊर्जा का मुख्य स्रोत है। वनस्पति और शैवाल (algae) उनके शरीर में मौजूद क्लोरोफिल की मदद से होने वाली प्रकाश-संश्लेषण (photosynthesis) की प्रक्रिया में सूरज की रोशनी को ऊर्जा के स्रोत के रूप में इस्तेमाल करते हैं। ये वातावरण से अवशोषित किए गए अजैविक तत्वों जैसे कार्बन डाईऑक्साइड, पानी और खनिजों का इस्तेमाल अपने शरीर के विभिन्न हिस्सों के निर्माण के लिए करते हैं। प्रकाश-संश्लेषण के दौरान ये हवा में मौजूद कार्बन डाईऑक्साइड (जो दूसरे जीव सांस लेने की प्रक्रिया में बनाते हैं) का अवशोषण करते हैं। बदले में एक दूसरा जरूरी अजैविक तत्व ऑक्सीजन छोड़ते हैं।

चूंकि पेड़-पौधे व शैवाल ऊर्जा और पोषक तत्व हासिल करने के लिए अजैविक तत्वों का सीधे-सीधे इस्तेमाल करते हैं इसलिए उनको ऑटोट्रोफ (Autotroph) कहते हैं। (ऑटो का अर्थ है स्वयं और ट्रोफ का अर्थ है पोषण, यानी स्वयं-पोषक।) वे जैविक घटक जो ऊर्जा और पोषक तत्व का उत्पादन कर सकते हैं, उनको उत्पादक भी कहते हैं।

## 5.2 किस जीव को ऊर्जा और पोषक तत्व कहां से मिलते हैं? - उपभोक्ता

कई तरह के बैक्टीरिया, जानवर और इंसान ऊर्जा और पोषण के लिए विभिन्न किस्म के पेड़-पौधे या जानवर खाते हैं। इनको उपभोक्ता कहते हैं, क्योंकि ये दूसरे जीवों के शरीर या शरीर के हिस्से खाते हैं। उपभोक्ता अजैविक तत्वों को सीधे-सीधे भोजन के रूप में इस्तेमाल नहीं कर सकते। वे सभी जीव जो ऊर्जा और पोषण के लिए दूसरे जीवों पर निर्भर हैं, उनको हेटरोट्रोफ (Heterotroph) भी कहते हैं (हेटरो = दूसरे/अन्य)। इनमें से कुछ भोजन के लिए सिर्फ पेड़-पौधों का ही इस्तेमाल करते हैं (शाकाहारी)। कुछ दूसरे

जानवरों को खाते हैं (मांसाहारी)। कई पारिस्थितिक तंत्रों में तुमको ऐसे जानवर मिलेंगे, जो पेड़-पौधे व जानवर, दोनों ही खाते हैं (सर्वाहारी)।

यह चर्चा करो कि -

तुम इसमें इंसानों को कहां रखोगे?

### 5.3 किस जीव को ऊर्जा और पोषक तत्व कहां से मिलते हैं? - अपघटक

वे जैविक तत्व जो ऊर्जा और पोषण के लिए दूसरे जीवों के मृत शरीर या उनसे निकले अवशिष्टों का इस्तेमाल करते हैं, उनको अपघटक कहते हैं। हर पारिस्थितिक तंत्र में मुख्य रूप से फंगस व बैक्टीरिया अपघटक का काम करते हैं। पारिस्थितिक तंत्र को विघटन से बचाने के लिए इनकी गतिविधियां बेहद जरूरी हैं। ये मृत जीवों को अजैविक तत्वों में विघटित करके उत्पादकों को उपलब्ध कराते हैं।

### 5.4 गतिविधि 1

अब अपने मैदानी दौरे में तुमने स्कूल के आसपास मौजूद जैविक तत्वों की जो सूची बनाई थी, उसे उठाओ।

क्या वे भी उसी स्रोत से ऊर्जा ले रहे हैं?

क्या वे जीवित रहने और बढ़ने के लिए उन्हीं पोषक तत्वों का इस्तेमाल कर रहे हैं?

इनको ऑटोट्रोफ (उत्पादक) और हेटरोट्रोफ (उपभोक्ता) में बांट दो।

यह चर्चा करो कि उत्पादक, उपभोक्ता और अपघटक किस तरह से एक-दूसरे से जुड़े हुए हैं।

क्रम.	उत्पादक (ऑटोट्रोफ)	उपभोक्ता (हेटरोट्रोफ )			अपघटक
		शाकाहारी	मांसाहारी	सर्वाहारी	

# इंसान और परिस्थितिक तंत्र

## 6.1 इंसान और परिस्थितिक तंत्र

क्या हम इंसान पारिस्थितिक तंत्र के बिना भी जीवित रह सकते हैं? हम इसके हिस्से हैं या हम इसे नियंत्रित करते हैं?

नीचे दिए गए दो चित्रों को देखो। एक में इंसान ढांचे के बिल्कुल ऊपर हैं और दूसरे में वे बाकी जैविक घटकों की ही तरह उसका हिस्सा हैं।

यह चर्चा करो कि इसमें से किस चित्र में इंसान को पारिस्थितिक तंत्र में ठीक जगह दिखाया गया है।

तुम इंसानों को कहाँ रखोगे - उत्पादकों में या उपभोक्ताओं में?

और क्यों?

हम इंसान अपनी रोजमर्रा की जरूरतों के लिए विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों में मौजूद अलग-अलग किस्म के जैविक व अजैविक तत्वों पर निर्भर हैं। ऐसी उपयोगी वस्तुएं, जिनको हम पारिस्थितिक तंत्र से सीधे उपयोग के लिए (जैसे पानी) या कुछ दूसरी वस्तुएं बनाने के लिए ले लेते हैं, उनको प्राकृतिक संसाधन कहते हैं। इनमें से कुछ अजैविक होती हैं। कुछ दूसरी चीजें जीवित तत्वों से ली जाती हैं।

पानी, धूप, ऑक्सीजन, धातुएं आदि अजैविक प्राकृतिक संसाधन कहलाते हैं। एक सामान्य व्यक्ति को जीवित रहने के लिए एक दिन में लगभग 11,000 लीटर हवा (550 लीटर ऑक्सीजन) और कम-से-कम 2 लीटर पानी की जरूरत होती है। इसके अलावा रोजमर्रा के जरूरत की विभिन्न वस्तुएं बनाने के लिए हम पारिस्थितिक तंत्र से कई तरह के खनिज और धातुएं निकालते हैं।

इसके अलावा, इस धरती पर जीवित रहने के लिए हमें विभिन्न जैविक घटकों (जिनको जैविक प्राकृतिक संसाधन कहते हैं) के मदद की जरूरत होती। विभिन्न प्रकार की फसलें (जैसे अनाज, सब्जियां) और मवेशी (भेड़, बकरी, गाय, सूअर) हमें खाद्य सामग्री उपलब्ध कराते हैं। मधुमक्खियां हमारी फसलों का परागण (pollination) करती हैं। वे फूलों को फल में विकसित होने में मदद करती हैं। विभिन्न प्रकार के जीवों से हमें दवाएं (जैसे औषधीय पौधे, फंगस से बने एंटीबायोटिक), कपड़ों की सामग्री (कपास, ऊन) वगैरह भी मिलते हैं। हालांकि कोयला और पेट्रोलियम, जिसका इस्तेमाल ऊर्जा पैदा करने के लिए किया जाता है, जिससे इंसान की तमाम जरूरतें पूरी होती हैं, अजैविक तत्व हैं, लेकिन उनको जैविक संसाधनों की श्रेणी में रखते हैं। इसकी वजह यह है कि ये ईंधन लाखों साल पहले मिट्टी में दबे हुए पेड़-पौधों व जानवरों से बने हुए हैं।

## नवीकरणीय और गैर-नवीकरणीय प्राकृतिक संसाधन

पानी जैसे कुछ प्राकृतिक संसाधन प्राकृतिक रूप से ही नए हो जाते हैं। ऐसे प्राकृतिक संसाधन जिनका नवीकरण हो सकता है, उनको नवीकरणीय संसाधन कहते हैं। मगर कुछ किस्म के नवीकरणीय संसाधनों को वापस लाने में लंबा समय लग सकता है (जैसे जंगल)। पेड़ नवीकरणीय संसाधन होते हैं, मगर उनको विकसित होने में कई साल लग जाते हैं।

गैर-नवीकरणीय संसाधन जैसे खनिज, पेट्रोलियम, कोयला आदि का एक बार इस्तेमाल कर लेने के बाद उनको वापस नहीं नया नहीं किया जा सकता। गैर-नवीकरणीय संसाधन वे संसाधन हैं, जो प्राकृतिक रूप से नहीं बनते या फिर बनने में बहुत ही ज्यादा लम्बा समय लेते हैं। हमारे पर्यावरण में मौजूद विभिन्न किस्म के जैविक व अजैविक घटकों के बीच हमें एक संतुलन बनाए रखने की जरूरत है। अगर यह संतुलन बिगड़ गया तो हम इंसानों पर भी इसका असर होगा। इसीलिए प्राकृतिक संसाधनों का इस्तेमाल सोच-समझकर करने की जरूरत है, ताकि भविष्य में इस्तेमाल के लिए भी वे बचे रहें।

## 6.2. गतिविधि 1

चलो यह पता लगाते हैं कि हमारा खाना बनाने के लिए हमें कितने किस्म के जैविक व अजैविक संसाधनों की जरूरत पड़ती है।

इन राज्यों के परम्परागत खाने की तस्वीरें यहां हैं -



अब कक्षा (Class) को दो समूहों में बांट लो।

तस्वीर में से कोई एक थाली चुन लो। थाली में जो खाना है, उसको पहचान कर नीचे दी गई तालिका को भरो-

क्रम	खाद्य सामग्री का नाम	स्रोत	इस सामग्री को बनाने में इस्तेमाल किए गए अजैविक तत्व
1	चावल	वनस्पति (धान का पौधा)	पानी, गैस, लकड़ी

--	--	--	--

### 6.3 गतिविधि 1: परिस्थितिक तंत्र सेवाएं

विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों से हमें अलग-अलग तरह के प्राकृतिक संसाधन मिलते हैं। मिसाल के लिए, जंगल का पारिस्थितिक तंत्र हमें लकड़ी, चिकित्सकीय वनस्पतियां आदि मिलते हैं, जबकि हमारी मछलियों का एक बड़ा हिस्सा और कई खनिज हमें जलीय पारिस्थितिक तंत्र (मैरीन ईकोसिस्टम) से मिलते हैं। प्राकृतिक संसाधन उपलब्ध कराने के साथ-साथ पारिस्थितिक तंत्र हमें चुपचाप दूसरी सेवाएं (जिन्हें अल्पकालिक सेवा भी कहा जाता है) भी देते हैं। ये जैविक व अजैविक घटकों को नियंत्रित भी करते हैं, ताकि किसी विशिष्ट इलाके में जीवन संभव हो सके। तापमान को एक स्तर पर बनाए रखना और वनस्पतियों द्वारा ऑक्सीजन का उत्पादन, अपघटन की प्रक्रिया से सूक्ष्मजीवियों द्वारा अवशिष्ट पदार्थों को हटाने आदि जैसे काम किसी पारिस्थितिक तंत्र द्वारा दी गई नियंत्रक सेवाओं के कुछ उदाहरण हैं। इसके अलावा कुछ पारिस्थितिक तंत्रों का इस्तेमाल हम मन बहलाने या धार्मिक आदि उद्देश्यों के लिए करते हैं। इस तरह की सेवा को सांस्कृतिक सेवा कहते हैं। पहाड़ों, समुद्र के किनारों के जरिए होने वाले मनोरंजन या धार्मिक काम के लिए नदी के किनारे का इस्तेमाल आदि विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों से हमें मिलने वाली सांस्कृतिक सेवाओं की कुछ मिसालें हैं। यहां हम पारिस्थितिक तंत्र से कोई संसाधन नहीं ले रहे होते हैं, लेकिन इनमें जो गतिविधियां की जाती हैं वह इंसानों की खुशी और शांति के लिए जरूरी हैं।

तुम्हें उन संसाधनों और सेवाओं की सूची बनानी है जो हम इस तरह के पारिस्थितिक तंत्र से ले रहे हैं।

परिस्थितिक तंत्र	प्राकृतिक संसाधन	सेवा
नदी	पानी, मछली	यातायात, सिंचाई, जलक्रिड़ाएं



# परिस्थितिक तंत्र और कृषि

## 7.1 परिस्थितिक तंत्र और कृषि

इंसानों ने खेती और पशुपाल की कला व उसके विज्ञान को कई हजार साल में सीखा है।

खेती में हम पारिस्थितिक तंत्र के बारे में अपनी जानकारी, यानी जैविक व अजैविक घटकों के बीच के संबंध और विभिन्न जैविक तत्वों की परस्पर क्रिया की जानकारी का ही उपयोग करते हैं।

एक प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र, जिसमें अनेक किस्म के जीव प्राकृतिक रूप से पलते और बढ़ते हैं, खेती में कुछ चुनिंदा वनस्पतियां या जानवर ही उगाए या पाले जाते हैं।

किसी भी फसल के लिए किसान खुद ही बनाए गए इस पारिस्थितिक तंत्र में (यानी खेत में) एक निश्चित समय तक अनुकूल परिस्थितियां बनाए रखने की कोशिश करते हैं। इस दौरान उसमें बीज बोए जाते हैं, पौधे उगते हैं, परागण होता है, फल या अनाज उगता है और फसल पकती है।

जैसा तुम्हें पता है, धान के खेत में सिर्फ धान के पौधे को ही उगने दिया जाता है। दूसरे पौधों को निकाल दिया जाता है। खेत के पारिस्थितिक तंत्र में जहां धान, गेहूं, सब्जियां आदि बोए जाते हैं, वहां किसान अजैविक घटकों और उत्पादकों के बीच के संबंध को इस्तेमाल करते हैं। मिसाल के लिए, अपने खेत में खाद डालकर वे अपने पौधों के विकास के लिए जरूरी अजैविक घटकों (पोषक तत्वों) की मात्रा को बढ़ाते हैं। इसी तरह, जब वे खेत से कीड़े हटाते हैं तो असल में वे उन उपभोक्ताओं को हटा रहे होते हैं, जो पौधों (यानी उत्पादकों) को खाकर उनकी वृद्धि को रोकते हैं। कृषि पारिस्थितिक तंत्र को, किसी भी दूसरे कृत्रिम तंत्र की तरह लगातार मानव हस्तक्षेप की जरूरत होती है। अन्यथा वह विघटित हो जाएगा और फसल को नुकसान पहुंचेगा।

### विचार-विमर्श

हम खेत से कुछ पौधों यानी घास-फूस को क्यों उखाड़ देते हैं?

## 7.2. गतिविधि 1: चलो, मछली फार्म चलें

कई मछली फार्म सिर्फ ऐसी मछलियां पालते हैं, जो शैवाल खाती हैं। टिलापिया ऐसी ही एक मछली है। यह मछली बड़ी मात्रा में शैवाल व कृत्रिम खाना खा जाती है।

किसान तालाब में गाय का गोबर, गुआनो आदि डालते हैं। अपघटक अजैविक तत्वों को विघटित करके उनसे पोषण तत्व निकालते हैं। इन अजैविक तत्वों और रोशनी की मदद से तालाब में शैवाल पनपती है।

इस शैवाल को खाकर टिलापिया मछली का आकार और उनकी संख्या दोनों ही बढ़ेंगे।

अगर मछलियां भूखी हैं तो वे ज्यादा शैवाल खाएंगी। अगर तालाब में मछलियों की संख्या बढ़ती है तो उनको खाने के लिए ज्यादा शैवाल की जरूरत होगी। तब तालाब में उपलब्ध शैवाल की मात्रा घट जाएगी। खाने की कमी से मछलियां भूखी रहेंगी और वे मर भी सकती हैं।

ऐसी दुर्घटना न हो इसके लिए किसान तालाब की नियमित जांच करके यह सुनिश्चित करते हैं कि उसमें मछलियों के लिए पर्याप्त मात्रा में खाना है। वे तालाब में शैवाल और मछलियों की मात्रा के बीच संतुलन बनाना सीखते हैं।

## 7.3 गतिविधि 2 – केंचुआ और कृषि पारिस्थितिक तंत्र

कृषि पारिस्थितिक तंत्र में केंचुआ एक बेहद महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। केंचुए सड़ते हुए पौधों व जानवरों के अवशिष्टों को खाकर उनको अपघटित करने में मदद करते हैं।

जमीन को खोद कर वे मिट्टी में वायु-संचरण बढ़ाते हैं (यानी उसे हवादार बनाते हैं)। मिट्टी में गहरे दबे हुए खनिज व दूसरे पोषक तत्वों को ऊपर भी लाते हैं, जिससे पौधे उनका उपयोग कर पाते हैं। केंचुओं के अवशिष्ट में अच्छी-खासी मात्रा में फास्फोरस और नाइट्रोजन होता है। यह पौधों के विकास के लिए बहुत जरूरी है।

सर्वमान्य तथ्य है कि खेत में केंचुओं की अच्छी संख्या हो तो फसल का उत्पादन बहुत बढ़ जाता है। लोग अक्सर केंचुए पालते हैं ताकि उनका अवशिष्ट इकट्ठा करके बगीचे या खेत में डाला जा सके। केंचुआ पालन को वर्मीकल्चर भी कहते हैं।

ऐसे किसी माली, किसान या व्यक्ति से बातचीत करो जो वर्मीकंपोस्ट (केंचुए के अवशिष्ट से बनी खाद) तैयार करते हों। उनसे निम्न सूचनाएं इकट्ठी करो:

वे कंपोस्ट कैसे तैयार करते हैं?

सूखी मिट्टी में केंचुए क्यों नहीं दिखते हैं?

क्या जैविक खाद (जैसे गाय का गोबर) डालने से केंचुओं की वृद्धि होती है?

कृत्रिम खाद (जैसे यूरिया) मिलाने से केंचुओं पर अच्छा प्रभाव होगा या बुरा?





CONNECTED LEARNING INITIATIVE

Centre for Education, Innovation and Action Research  
Tata Institute of Social Sciences  
V.N.Purav Marg, Deonar,  
Mumbai - 400088, India  
Phone: +91 - 22- 25525002/3/4  
[www.clix.tiss.edu](http://www.clix.tiss.edu)