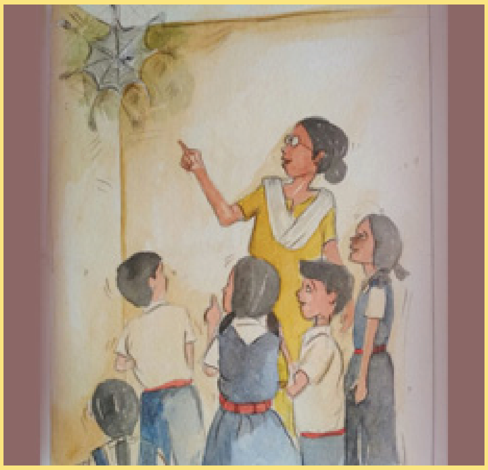
విజ్ఞాన శాస్త్రము

జీవావరణ వ్యవస్థ

Student Handbook



CLI

CONNECTED LEARNING INITIATIVE

An initiative seeded by
TATA TRUSTS

TISS

Massachusetts Institute of Technology

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 21st 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

CC BY SA

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

జీవావరణ వ్యవస్థ

CLIx Science Team

Anish Mokashi
Anup Saxena
Arpita Pandey
Deepak Verma
Dinesh Kumar Verma
Honey Singh
Judith Perry
Priyanka Saxena
Sayali Chougale
Umesh K Chouhan
V.V. Binoy

Academic mentor

Arvind Sardana
Bhas Bapat
Prof. Bholeshwar Dube
Himanshu Srivastva
Prof. Kishore Panwar
Rajesh Khindri
Vivek Mehta

Academic support

Anu Gupta
Amitabh Mukharjee
Dr. Ramani Atkuri
Saurav Shome
Dr. Sumit Roy

Production Management

Pallavi Seth

Editors

C N Subramaniam
Madhav Kelkar
Praveen Allamsetti
Rashmi Paliwal
Late Rex D. Rozario
Suresh Kosaraju
Sushil Joshi
Tultul Biswas

Translators

Chitti Sreeram
Madhav Kelkar
Lokesh Malti Prakash
Satyamadhvi Nanduri
Shivani Bajaj

Video Development and Support

Deepak Verma, Khizar Mohammad Khan, Kumar Mohit, Pallav Thudgar, Tariq Khan

Software Development:
Brandon Hanks, Varun Jain

Software Support: Shahid Ahmad

Illustrations: Ankita Thakur, Heera Dhurvay, Khizar Mohammad Khan, Tariq Khan

Design: Ankita Thakur, Gauri Wandalkar, Ishita Biswas, Kanak Shashi

Voice over: Dinesh Kumar Verma, Gaurav Yadav, Honey Singh, Pallavi Seth, Priyanka Saxena, Subeer Kangsabanik, Vandana Pandey

Special thanks to Arvind Gupta (for straw flute video), Dominic Mazzoni and Roger Dannenberg (for Audacity Software), Eklavya Bal Vigyanik Team (for textbooks).

We would like to sincerely acknowledge all the resources that we have referred to for the development of our modules.

CLIx/Eklavya Team
Version 2018-PE01

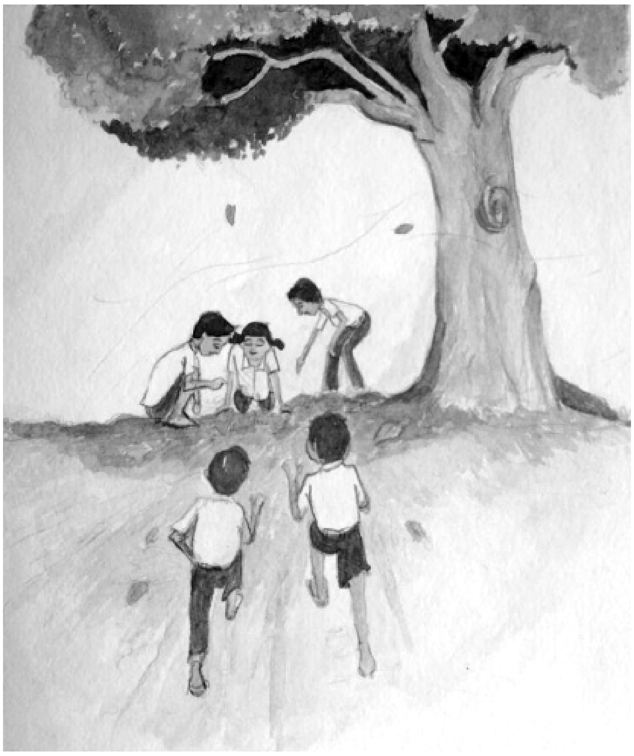
విషయ సూచిక

పాఠం పేరు	పేజీ సంఖ్య
పర్యావరణ వ్యవస్థ అన్వేషణ	1
పర్యావరణ వ్యవస్థను అర్థం చేసుకోవడం	5
ఒక పర్యావరణ వ్యవస్థని తయారుచేద్దాం	8
నిర్జీవ ఫ్యాక్టర్ ని కొలవటం	11
ఏ జీవి ఎక్కడ నుంచి శక్తి మరియు పోషకాల్ని పొందుతుంది?	14
మనుష్యులు మరియు జీవావరణ వ్యవస్థ	16
జీవావరణ వ్యవస్థలు మరియు వ్యవసాయం	19

పర్యావరణ వ్యవస్థ అన్వేషణ

1.1 పర్యావరణ వ్యవస్థ అన్వేషణ

స్కూలు పరిసరాల్లో అటూ-ఇటూ తిరుగుతున్నప్పుడు, అన్ని మూలలూ లేదా అన్ని ప్రదేశాలూ ఒకేలా లేవని మీకు అనిపించి ఉండవచ్చును.



కొన్ని మూలల్లో గడ్డి పెరిగి ఉంటుంది. పొదలు లేదా కలుపుమొక్కలు పెరిగిఉంటాయి. లేదా కొన్ని ప్రదేశాల్లో రాళ్ళూ-రప్పలూ నిండి ఉంటాయి. అక్కడ పచ్చదనం ఉండదు.

వర్షాకాలంలో అయితే ఎన్నోసార్లు కాంక్రీటు కొత్త గోడల మీద కూడా మొక్కలు పెరగనారంభిస్తాయి. ఏ మూలల్లో అయితే తడి లేదా చెమ్మ ఉంటుందో అక్కడ అధిక మోతాదులో పురుగూ పుట్రా, దోమలు ఉంటాయి.

మీరు జాగ్రత్తగా గమనించి ఉంటే వేర్వేరు స్థానాలు, వివిధ మూలలు వైరుధ్యంతో కనబడడమే కాకుండా – అవి రకరకాల వనస్పతులు, మొక్కలు, క్రిమికీటకాలు జంతుజాలానికి ఆలవాలమై, అవి ఎదగడానికి తోడ్పడుతూ ఉండడం తెలుస్తుంది.

స్కూలు పరిసరాల్లో లభ్యమయ్యే వైవిధ్యం, అడవుల్లోనూ - లేదా చెరువుల్లోనూ కనబడే వైవిధ్యం కంటే భిన్నంగా ఉంటుందా?

పరిభ్రమణం

వైవిధ్యం – సజీవమైనవి/నిర్జీవమైనవి – వాటి మధ్య ఉన్న సంబంధం గురించి తెలుసుకోవడానికి మనం మన స్కూలు పరిసరాల్లోనే తిరుగుదాం. పరిభ్రమణం అనగా తరగతి గది దాటి వచ్చి దాని బయట ఉన్న ప్రపంచాన్ని చూడడం. వస్తువులు, జీవజంతువుల గురించి సమాచారం సేకరించాలి. తరగతి గదిలోకొచ్చి ఆ సమాచారాన్ని ఒక క్రమంలో పెట్టాలి.

జాగ్రత్తలు:

1. ఏ పురుగునూ, కీటకాన్ని చేత్తో ముట్టుకోకూడదు. ఉపాధ్యాయుడి పర్యవేక్షణలో దానిని దూరం నుండే పరిశీలించాలి.

2. నది, చెరువు, చెలమల ఒడ్డుకి ఒంటరిగా వెళ్ళొద్దు. ఈ సమయంలో ఉపాధ్యాయుడు మీ కూడా ఉండడం అవసరం.

3. బయట నిలిచి ఉన్న నీటిలో ఆడకండి. అక్కడ దోమలు వగైరాలుంటాయి. అందుకని పరిభ్రమణం ఉన్న రోజులలో పూర్తిచేతుల చొక్కా, పాంటు, ఆడపిల్లలు సల్వార్ కుర్తా వంటివి వేసుకుంటే మంచిది.

అవలోకన బయట ఏం కనిపించినా దానిని మీ పట్టికలో నోట్ చేసుకోవాలి.

అంటే సాలెపురుగు కనిపిస్తే ....

* అది గోడ మీద ఉందా? లేక గూడులో ఉందా?
* ఆ సాలెగూడులో ఏమేం కీటకాలు ఇరుక్కుని ఉన్నాయి?
* కీటకాలు ఎక్కడి నుండి వచ్చి ఉంటాయి?
* సాలెగూడు అల్లడానికి సాలెపురుగు ఒక మూలనే ఎందుకు ఎంచుకుంది?

ఇదే విధంగా మట్టిని చూడండి. రాళ్లని చూడండి.

* మట్టిలో కూడా ఏదన్నా కీటకం ఉందా?
* మట్టిలో ఏ విధమైన వనస్పతి ఉంది?
* ఏ విధమైన రాళ్ళు లేదా కంకర మనకి కనబడుతున్నాయి?
* మట్టిలో ఎండిన కుళ్ళిన ఆకులు పడి ఉన్నాయా – గడ్డి కూడా ఉందా?
* వీటికి అక్కడేం పని ఉండచ్చు?

ఒకవేళ నీళ్ళు కనిపిస్తుంటే...	**ఒకవేళ తేనెటీగ కనబడితే ...**	**ఒకవేళ చెట్టు కనబడితే ...**
నీళ్ళు శుభ్రంగా ఉన్నాయా? లేక మురికిగా ఉన్నాయా?	తేనెటీగ ఎక్కడికి ఎగురుతోంది?	చెట్టు వేర్లు ఎక్కడున్నాయి?
అందులో ఎలాంటి కీటకాలున్నాయి?	ఎగురుతున్నప్పుడు అది ఎక్కడ కూచుంటుంది ?	చెట్టు చుట్టుపక్కల ఉన్న మట్టి ఎలా ఉంది?
అవి ఆ నీటిలోనే నివసిస్తున్నాయా?	అక్కడ ఎందుకు కూచుని ఉండవచ్చును?	చెట్టు మీద పక్షులున్నాయా? ఎటువంటి పక్షులున్నాయి?
	దాని పట్టు ఎక్కడ ఉంది?	చెట్టు మీద ఇతర పురుగులు వగైరాలున్నాయా?
	చెట్టు వల్ల దానికేమన్నా ఉపయోగం ఉందా? లేదా?	గాలి వల్ల చెట్టుకేమన్నా లాభం ఉందా?

ఏదైనా ప్రదేశంలో కనబడే జీవజంతుజాలం, అక్కడ నిర్జీవంగా కనబడే వస్తువుల మధ్య ఏదైనా సంబంధం ఉంటుందా?

Table 1

క్రమ సంఖ్య	నిర్జీవమా?	సజీవమా?	ఎక్కడ నుండీ కనుగొనబడినది (నివాసం)	అవును అయితే భోజనం ఎక్కడ నుండి దొరుకుతుంది? ఎవరి వద్ద నుండి లభిస్తుంది?
		చీమలు		
			చెట్టు (tree)	
	రాతి ముక్క			
		గడ్డి		
	ప్లాస్టిక్			

నువ్వు ఒక క్రమంలో ఆ వస్తువులకు – కీటకాలు, జంతువులు, వనస్పతి, మట్టి, రాళ్ళు వంటివి ఒకదానితో మరొకదానికి సంబంధం ఉన్నట్లు నిరూపించగలవా?

నువ్వెక్కడైనా నిలబడి చూడు... శ్రద్ధగా గమనిస్తే – సజీవ-నిర్జీవ పదార్థాలు ఒకదానిపై మరొకటి ఆధారపడి ఉండడాన్ని గమనించవచ్చును. వాటి మధ్యన అంతర-సంబంధం ఉంటుంది. మీరు ఈ సంబంధాన్ని మొత్తం ప్రపంచంలో ఎక్కడైనా చూడవచ్చును. కేవలం ఒక చెట్టు తోనే ఈ తంత్రాన్ని గమనించవచ్చును. కావాలనుకుంటే మీరు ఒక చెరువునే తంత్రంగా భావించి, అంతర-నిర్భరతను శోధించవచ్చును.

ఈ తంత్రం ఒకదానికొకటి దూరంగా ఉన్నట్లు, విభిన్నంగానూ కనబడవచ్చును. ఇందులో ఉంటున్న సజీవాలు కూడా భిన్నంగా కనబడవచ్చును. ఏదైనా ఒకటి పరివర్తనం చెందితే దాని ప్రభావం రెండవ తంత్రం మీద కూడా పడవచ్చును. అంటే ఉదాహరణకి, చెరువులో నీరు ఎండిపోతే అందులో ఉంటున్న జలచరాలు మరణిస్తాయి. అలాగే చుట్టుపక్కలనున్న భూమి పైనున్న చెట్లు కూడా ఎండిపోతాయి.

ఈ తంత్రాన్ని మనం పరిస్థితుల ప్రభావం అనచ్చును. ఇందులో సజీవ-నిర్జీవ పదార్థాలు రెండూ ఉంటాయి. ఈ తంత్రంలో సజీవ-నిర్జీవాల మధ్యన ఒక అంతఃక్రియ నడుస్తూ ఉంటుంది. వాటి మధ్య పరస్పర నిర్భరతా వాతావరణం ఉంటుంది.

సూక్ష్మ జీవులు (బాక్టీరియా) యొక్క కొన్ని వీడియోలు చూద్దాం.

ఏ పరిస్థితిలోని తంత్రంలోనైనా రెండు విధాలైన సజీవాలు ఉంటాయి. ఒకటి మనం చూడగలిగేవి – అంటే పక్షులు, క్రిమికీటకాలు ఇత్యాది. రెండవది అత్యంత సూక్ష్మమైనది. అది మన కళ్లకి కనబడదు. ఒక చదరం సెంటీమీటరు మట్టిలో వేలాది సూక్ష్మజీవులుంటాయి. సజీవ-నిర్జీవాలు ఏవైతే మనకి భూమి పైన కనబడుతున్నాయో, అదే విధంగా భూమి కింద కూడా ఉంటాయి. నిర్జీవాల్లో మనం ఎండ, గాలి, రాళ్ళు వంటివాటిని చేర్చవచ్చును. పరిస్థితి తంత్రంలో మనం ఈ రెండింటి మధ్యనా అంతరసంబంధాన్ని, పరస్పర నిర్భరతను చూడవచ్చును.

1.2. కార్యకలాపం

సాధారణంగా మీకు సజీవ, నిర్జీవ వస్తువుల మధ్య ఏదయినా సంబంధం కనిపించిందా?

క్రమ సంఖ్య	సజీవమా?	నిర్జీవమా?

1. మట్టికీ మొక్కలకీ, చెట్లకీ ఏదైనా సంబంధం ఉందా?

2. గాలికి మొక్కలకీ, చెట్లకీ ఏదైనా సంబంధం ఉందా?

3. చెట్ల మీద కొన్ని పక్షులు స్థిరనివాసం ఏర్పరచుకుంటాయి. వాటికీ చెట్లకీ ఏదైనా సంబంధం ఉందా?

4. కుళ్ళిపోతున్న ఆకులకు స్థానిక పర్యావరణంలో ఏమైనా భాగముందా?

5. కీటకాలకు గడ్డితో ఎటువంటి సంబంధం ఉండవచ్చును?

6. మనుషులతో కూడా వాటికేమన్నా అంతర-సంబంధం ఉందా?

7. నీటిలో ఏదైనా వాయువు కలిసి ఉందా? అందువల్లనే చేపలు శ్వాస తీసుకోగలుగుతున్నాయా?

పర్యావరణ వ్యవస్థను అర్థం చేసుకోవడం

2.1 పర్యావరణ వ్యవస్థను అర్థం చేసుకోవడం

ముందురోజు మనం మన స్కూలు ఆవరణనే అన్వేషించి, సజీవ-నిర్జీవ పదార్థాలను కనుగొన్నాము.

ఒకసారి పునశ్చరణ చేసుకుందాం: సజీవ పదార్థాలనగా జీవమున్నవి అని అర్థం. నిర్జీవాలనగా అవి ప్రాణములేనివి అని నిర్వచించవచ్చును. ఒక ప్రదేశంలో నివసిస్తున్న అన్ని మొక్కలు, జంతువులు, సూక్ష్మజీవులు - ప్రాణం లేని వస్తువులు అనగా నేల, నీరు, గాలి వంటివి వాతావరణంలో కలిసి ఉండి పర్యావరణాన్ని ఏర్పరుస్తున్నాయి.

పర్యావరణంలోని సజీవ నిర్జీవ పదార్థాలు ఒకదానితో మరొకటి సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. ఉదాహరణకు: మొక్కలు సూర్యుడి వెలుగును, నీటిలోని మినరల్స్ ని తమ పర్యావరణం నుండీ పొందుతూ ఎదుగుతాయి. అదే విధంగా జంతువులు తమకి కావాల్సిన ఆహారాన్ని, పోషణను, శక్తినీ మొక్కలను లేదా ఇతర జంతువులను తినడం ద్వారా పొందుతాయి. మొక్కలు, జంతువులు సూక్ష్మజీవులు నీరు, గాలి తమ మనుగడ కోసం వాడుకుంటాయి. వీటిని పర్యావరణం నుండే ఇవి పొందుతాయి.

మనం, మనుష్యులం కూడా పర్యావరణంలోని భాగమే. ఇతర జంతువులలాగానే మనం మన పోషణను సజీవ-నిర్జీవ పదార్థాల నుండే పొందుతాము.

పర్యావరణం అర్థం చాలా విశాలమైనది. మహా సముద్రం లేదా అడవి. ఒక చెట్టులోని తొర్ర లేదా విరిగిపోయిన కుండలో వర్షాకాలంలో నిలిచి ఉన్న నీరు కూడా పర్యావరణమే. ఈ పర్యావరణ అధ్యయనాన్నే ఎకాలజి - పర్యావరణ శాస్త్రము అంటున్నాము. ఇటువంటి అధ్యయనాలను నిర్వహించే శాస్త్రజ్ఞులను ఎకాలజిస్ట్స్ అంటాము.

పర్యావరణంలోని రకాలు

మన భూమి మీద వివిధ ప్రదేశాలు విభిన్నంగా ఉన్నప్పటికీ ఒకదానితో మరొకటి సంబంధం కలిగి ఉన్నాయని మనకి తెలుసు. ఏ ప్రాంతంలోనన్నా సంక్షోభం జరిగితే, అది ఆ ఒక్క ప్రాంతానికే పరిమితమవదు. ఒక ఖండం నుండీ మరొక ఖండానికి గాలి ప్రసరిస్తుంది. ఒక సముద్రంలో ఉన్న కాలుష్యం కొంత సమయంలో ఇతర సముద్రాలకి కూడా వ్యాపించి అందులో నివసిస్తున్న జలచరాలపై ప్రభావం చూపవచ్చును. ఒక దేశంలో రేగిన అడవి కార్చిచ్చు మరో దేశంలో పొగను సృష్టించవచ్చును.

అయినా అనేక ప్రాంతాలు తమదైన పర్యావరణంతో ఒక ప్రత్యేకత కలిగి ఉండి, సజీవ నిర్జీవ పదార్థాలకు సంబంధించినంత వరకూ తమదైన శైలిలో పనిచేస్తూనే ఉన్నాయి. వాటిలో కొన్నింటిని అధ్యయనం చేద్దాం

2.2 జలపర్యావరణం

అక్వా అనగా నీరు. నీటి వనరులు – పెద్దవైన సముద్రాలు, నదులు, సరస్సులు – చిన్నవైన చెరువులు, మీ సొంత చేపల అక్వేరియమ్ వంటివి ఈ కోవలోకి వస్తాయి.

అనేక జలపర్యావరణాలకు చుట్టూ భూమి ఉంటుంది. అక్కడున్న నీరు స్థిరంగా నిలిచి ఉంటుంది. (ఉదాహరణ:చెరువు) కానీ పర్యావరణంలోని నీరు వాగులుగా, నదులుగా ప్రవహిస్తూ ఉంటుంది. కదలకుండా ఉన్నవాటిని లెంటిక్ ఇకోసిస్టమ్స్ అనీ – ప్రవహిస్తున్న వాటిని లోటిక్ ఇకోసిస్టమ్స్ అనీ పిలుస్తారు.

అతి పెద్దగా ఉన్న జల పర్యావరణం (మరైన్ ఇకోసిస్టమ్) అంటే సముద్రాలతో పోలిస్తే – నదుల్లోనూ, వాగుల్లోనూ, సరస్సుల్లోనూ, బావుల్లోనూ ఉన్న నీటిలో సాధారణంగా చాలా తక్కువ ఉప్పు ఉంటుంది. (దీనిని ఫ్రెష్ వాటర్ ఇకోసిస్టమ్స్ అని పిలుస్తారు).

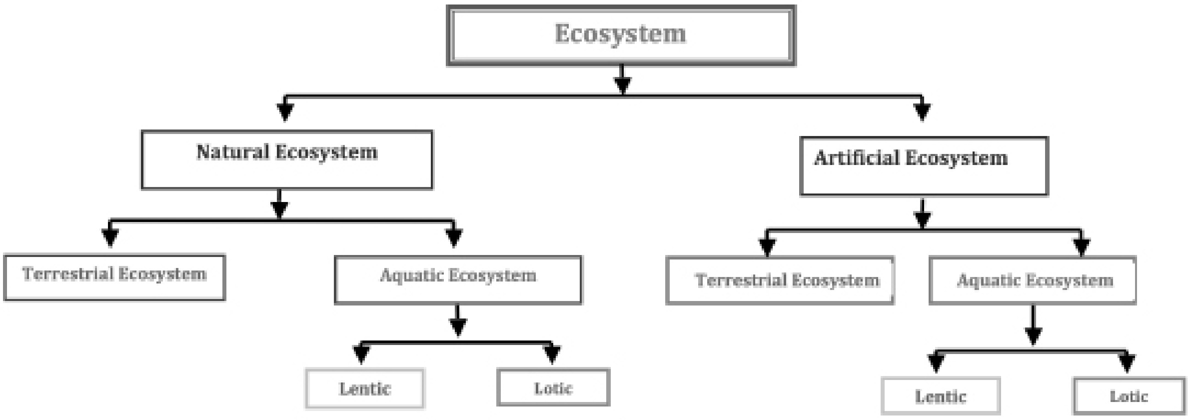
2.3. భూ తల పర్యావరణం

డవి, పొలాలు, ఎడారి వంటివి ఈ కోవకి చెందుతాయి. మీ స్కూలు ఉన్న ప్రదేశం కూడా టెర్రెస్ట్రియల్ ఇకోసిస్టమే. అవి కేవలం భూమి మీద మాత్రమే ఉంటాయి.

2.4. మానవనిర్మిత పర్యావరణం

మనుషులు నిర్మించిన అనేక కట్టడాలు కూడా కాలంతో పాటు పర్యావరణ స్థానాన్ని పొందుతాయి. మానవనిర్మితమైన దానిని పర్యావరణంగా పిలవాలంటే దాంట్లో సజీవ, నిర్జీవ పదార్థాలుండి, వాటి మధ్య అంతర సంబంధం ఉన్నట్లు చూపబడాలి. మానవనిర్మిత పర్యావరణానికీ ప్రాకృతిక పర్యావరణానికీ ఉన్న గొప్ప తేడా ఏంటంటే – కృత్రిమ పర్యావరణం మనుష్యులు వాటి గురించి శ్రద్ధ చూపడం మానెయ్యగానే అవి క్రమంగా అంతరించిపోతుంది.

వరి వంటి పంట పొలాలు, అక్వేరియమ్ వంటివి మానవనిర్మిత పర్యావరణాలు. అలాగే నగరాలు, పట్టణాలు కూడా మానవనిర్మిత పర్యావరణాలే.



2.5. కార్యకలాపం

మనందరికీ తెలిసిన పర్యావరణాల సూచీ తయారుచేద్దాము. దానిని పర్యావరణంగా పిలవడానికి గల కారణాలు తెలియజెయ్యండి. అందులోని సజీవ, నిర్జీవ పదార్థాలను కూడా పేర్కొనండి.

పర్యావరణం పేరు	పర్యావరణంరకం	పర్యావరణం అని పిలవడానికి కారణాలు	పర్యావరణం లోని సజీవ పదార్థాలు	పర్యావరణం లోని నిర్జీవ పదార్థాలు
గోధుమ క్షేత్రం	భూతల			

ఒక పర్యావరణ వ్యవస్థని తయారుచేద్దాం

3.1. ఒక పర్యావరణ వ్యవస్థని తయారుచేద్దాం

ఈ కార్యకలాపం ఒక గ్రూపులో జరుగుతుంది. గ్రూపులుగా విభజన జరగటంలో మీ టీచరు మీకు సహాయపడతారు. రాబోయే గంటలో చిన్న అక్వేరియం ఏర్పాటు చేయటానికి మేము సమయం వెచ్చిస్తాం. ఇది నెమ్మదిగా ఒక కృత్రిమ జల పర్యావరణ వ్యవస్థగా మారుతుంది.

కావల్సిన సామగ్రి:

పారదర్శకంగా ఉండే ప్లాస్టిక్ సీసా (ఈ పని కోసం ఖాళీ నీళ్ల సీసా లేదా శీతల పానియాల సీసాలు ఉపయోగించవచ్చు)– ప్రతీ గ్రూపుకి ఒకటి

కత్తెర లేదా మందంగా ఉన్న కటర్ (ప్లాస్టిక్ సీసాని కోయటానికి)

కొలిచే కప్పులు: పిల్లల మందులు మరియు సిరప్ లతో లభించే చిన్న కొలతల కప్పుల్ని మీరు సేకరించవచ్చు.

కృత్రిమ ఎరువు: ద్రావణాలు మీ పాఠశాలకు కేటాయించబడతాయి.

ముఖ్య గమనిక: ప్రతీ బృందం అదే పరిమాణం గల సీసాని ఉపయోగించేలా ప్రోత్సహించండి.

అతి ముఖ్య గమనిక: ఏవైనా ప్రమాదాల్ని నివారించటానికి, మీ టీచరు మీకోసం సీసాని కోస్తారు.

స్టెప్స్:

1. సీసాని సక్రమంగా కడగాలి. అందువల్ల ఎటువంటి మురికి లేదా ఏదైనా పదార్థం అక్కడ ఉండదు. అడుగు నుంచి సీసాని 17 సెంమీ కొలవాలి మరియు ఈ ఎత్తు వద్ద గుండ్రటి గుర్తు వేయాలి.
2. గుర్తు పెట్టిన చోట సీసాని కోయటానికి మీ టీచరు సహాయం తీసుకోండి.

మీ జల పర్యావరణ వ్యవస్థని తయారు చేయటం

కొళాయి నీటిని ఉపయోగిస్తూ 12 సెంమీ ఎత్తు వరకు సీసాని దయచేసి నింపండి.

ఒక పర్యావరణ వ్యవస్థ(జీవావరణ వ్యవస్థ)లో మీకు జీవ మరియు నిర్జీవ పదార్థాలు కావాలని మీకు ఇప్పటికే తెలుసు. మీ సీసాలో మీ వద్ద ఇప్పటికే ఒక నిర్జీవ పదార్థం ఉంది.

అది ఏమిటి?

సరస్సు, కాలువ లేదా మడుగు నుంచి కప్పు నీటిని తీసుకోండి. సిరంజిల్ని ఉపయోగించి కేవలం 50 మిలీ కొలవండి మరియు మీ సీసాలో పోయండి.

మనకి ఈ నీరు ఎందుకు వచ్చింది

సరస్సు, కొలను లేదా మడుగు వంటి సహజమైన జలాశయాల నుంచి నీటిలో వివిధ రకాల సూక్ష్మ జీవులు వంటి ఎన్నో జీవ పదార్థాలు ఉంటాయి మరియు అవి మన వ్యవస్థని ఏర్పాటు చేయటంలో సహాయపడతాయి.

ఒకసారి మీరు అది చేసిన తర్వాత దయచేసి మీ గ్రూపు నంబరు సీసాపై రాయండి.

Team A	బయటి నుంచి సీసాని కప్పటానికి ఈ టీం కాగితాన్ని ఉపయోగిస్తుంది (మీరు ఏదైనా వృధా న్యూస్ పేపర్ లేదా నల్లటి చార్ట్ పేపర్ మొదలైన వాటిని కూడా ఉపయోగించవచ్చు). అందువల్ల ఎండ నీటిని చేరదు.
Team B	రెండవ టీం చిటికెడు కృత్రిమ ఎరువు లేదా యూరియా ద్రావణాన్ని నీటికి చేరుస్తుంది.
Team C	మూడవ టీం నీటికి ఎటువంటి ఎరువుని చేర్చదు లేదా సీసాని కాగితంతో చుట్టదు. వారు దాన్ని అదే విధంగా ఉంచుతారు.

కావల్సినంత ఎండ తగిలే చోట కిటికీ వద్ద మీ సీసాని దయచేసి ఉంచండి. ఇప్పుడు మీరు ఎక్కువసేపు పరిశీలించాల్సి ఉంది.

ఏమి పరిశీలించాలి?

మీ సీసాని జీవావరణ వ్యవస్థగా పిలవటానికి దానికి జీవ మరియు నిర్జీవ అంశాలు ఉండాల్సిన అవసరం ఉందని మీకు తెలుసు కదా. మీకు ఇప్పటికే నిర్జీవ అంశాలైన నీరు, ఎండ, గాలి, యూరియా లేదా ఎరువు వంటివి ఉన్నాయి. దానిలో జీవ అంశాలు కనిపించేంత వరకు మీరు వేచి ఉండాల్సిన అవసరం ఉంది.

చర్చా విషయం

దీన్నంతటిని మీరు జీవావరణ వ్యవస్థగా పిలువగలరా? ఎందుకు?

మీరు దీన్ని మనుష్యులు చేసిన జీవావరణ వ్యవస్థగా పిలుస్తారా లేదా సహజమైన జీవావరణ వ్యవస్థగా పిలుస్తారా?

3.2. కార్యకలాపం

మీ వ్యవస్థలో ఈ క్రింది మార్పులు చూడండి మరియు మీ నోట్ బుక్ లో నమోదు చేయండి.

మీ నోటుపుస్తకంలో పట్టిక (క్రింద ఇవ్వబడింది) చేయండి మరియు రోజూ మీ పరిశీలనలు నమోదు చేయండి.

రోజులు	పరిశీలన
రోజు1	నీరు స్పష్టంగా ఉంది, ఎటువంటి జీవాలు కనిపించలేదు.
రోజు 2	
రోజు 3	
రోజు 4	
రోజు 5	
రోజు 6	
రోజు 7	
రోజు 8	
రోజు 9	
రోజు 10	
రోజు 11	
రోజు 12	
రోజు 13	
రోజు 14	
రోజు 15	

నాచు అభివృద్ధిచెందటం వల్ల మీ జీవావరణ వ్యవస్థ లేత ఆకుపచ్చ రంగులోకి మారటం ప్రారంభమైన రోజు

జూప్లాంక్టాన్ ని మీరు ఎప్పుడు గమనించారు- మీ జీవావరణ వ్యవస్థ యొక్క నీటిలో చిన్న తెలుపు లేదా గోధుమ రంగు మచ్చలుగా కదలటం కనిపించవచ్చు.

మీ పర్యావరణ వ్యవస్థలో ఏ కీటకం యొక్క అనగా దోమల లార్వా వంటివి కనిపించిన తేదీ.

నీరు మరింత ఆకుపచ్చగా మారటానికి పట్టిన సమయం- అనగా పెరిగిన నాచుల సంఖ్య అని అర్థం.

మీ జీవావరణ వ్యవస్థలో మీరు గమనించిన వేరే ఇతర మార్పులు లేదా జీవులు.

చర్చా విషయం

ప్రతీ రెండవ మరియు మూడవ రోజున మీరు మీ పరిశీలనల్ని ఇతర గ్రూపులతో పోల్చుకోవాలి.

అన్ని టీంలు అదే రకమైన పరిశీలనని పొందుతున్నాయా

నిర్జీవ ఫ్యాక్టర్ ని కొలవటం

4.1. నిర్జీవ ఫ్యాక్టర్ ని కొలవటం: ఆక్సిజన్

అన్ని జీవాలు (కొన్ని బ్యాక్టీరియాలు మినహా) జీవించటానికి ఆక్సిజన్ అనేది ఒక ప్రధానమైన నిర్జీవ ఫ్యాక్టర్. భూగోళ జీవాలు తాము పీల్చే గాలి నుంచి ఆక్సిజన్ ని పొందుతాయి. ఆక్సిజన్ వాయువు అయినప్పటికీ అది నీటిలో కరగగలదు మరియు చేపలు వంటి జలచరాలు తాము జీవించే నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ ని వినియోగించుకుంటాయి.

పర్యావరణంలో ఆక్సిజన్ పదార్థం తగ్గిపోతే జీవులు ఊపిరాడక చనిపోవచ్చు (జీవావరణ వ్యవస్థల రకాల పాఠంలో ఇచ్చిన అక్వేరియం వీడియోలో చూడండి). అక్వేరియంలో , గాలి బుడగల్ని ఉత్పత్తి చేసే పంపు ఆక్సిజన్ స్థాయిని నిర్వహిస్తుంది మరియు చేపల ఊపిరాడని పరిస్థితి నుంచి కాపాడుతుంది.

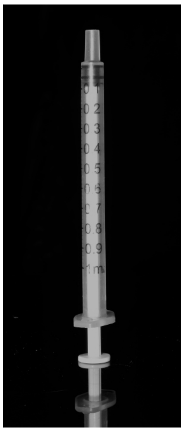
ఈ క్రింది ప్రయోగంలో నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ మొత్తాన్ని మనం కొలుద్దాం.

సాధారణంగా ఈ రకమైన ప్రయోగానికి ఆధునిక ప్రయోగశాల అవసరం. అయితే మేము మీకోసం సరళంగా చేసాం మరియు మీరు మీ తరగతి గదిలోనే ప్రయోగశాలని చేయవచ్చు. నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ ని కొలవటానికి మనం ఉపయోగించే పద్ధతిని వింక్లర్స్ పద్ధతి అంటారు.

కావల్సిన సామగ్రి:

ఈ కార్యకలాపాన్ని నిర్వహించటానికి మీకు ఈ క్రింది వస్తువులు అవసరం.

(పేరుతో పాటు ఈ క్రింది సామగ్రి చిత్రాల్ని కూడా దయచేసి చూపించండి)



రసాయనాలు: ఈ క్రింది రసాయనాల ద్రావణాలు

మాంగనీస్ సల్ఫేట్

ఆల్కలైన్ పొటాషియం అయోడైడ్

ఫాస్ఫారిక్ యాసిడ్

గంజి

సోడియం థియోసల్ఫేట్

నీరు

ఏదైనా సహజమైన జలాశయం నుంచి సేకరించిన 2 లీటర్ల నీరు

15 నిముషాలు మరిగించిన తర్వాత చల్లారిన 2 లీటర్ల నీరు

గ్రూపు సాధన

పూర్తి తరగతి 6 విద్యార్థులుగా విభజించబడుతుంది. ప్రతీ టీం A లేదా B పేరుని ఎంచుకుంటాయి.

సహజమైన జలాశయం నుంచి సేకరించబడిన నీటిని టీం A ఎంచుకుంటుంది.

15 నిముషాలు మరిగిన తర్వాత చల్లారిన నీటిని టీం B ఎంచుకోవాలి.

ఈ విధంగా మొత్తం గ్రూపుల సంఖ్యలో సగం సహజమైన జలాశయం నుంచి సేకరించబడిన నీటిని ఉపయోగిస్తారు మరియు తక్కిన సగం మంది కనీసం 15 నిముషాలు మరిగి చల్లారిన నీటిని ఎంచుకుంటారు.

నీటిని పరీక్షించటానికి స్టెప్స్

స్టెప్ 1	నీటిలోకి సీసాని నెమ్మదిగా ముంచటం ద్వారా నీటి శ్యాంపిల్ తో బీఓడీ సీసా నింపండి. నీటి శ్యాంపిల్ లో గాలి బుడగలు ఏర్పడకుండా జాగ్రత్తవహించండి. గాలి బుడగలు ఉన్నట్లైతే లోపం ఏర్పడుతుంది. కాబట్టి నీటి లోపలే మూత మూసివేయాలి.
స్టెప్ 2	మూతని జాగ్రత్తగా తెరవాలి మరియు 4 చుక్కల మాంగనస్ సల్ఫేట్ చేర్చండి.
స్టెప్ 3	4 చుక్కల ఆల్కలైన్ పొటాషియం అయోడైడ్ ద్రావణం చేర్చండి.
స్టెప్ 4	మూతని గట్టిగా మూసివేయాలి మరియు నీటిని బాగా కదపాలి. బీఓడీ సీసాలో నీటిలో పూర్తిగా గోధుమ రంగు పదార్థాలు ఉన్నట్లుగా మీరు గమనించే ఉంటారి, అవి సీసా అడుగు భాగానికి వచ్చేలా చేయండి.
స్టెప్ 5	ఇప్పుడు 10 చుక్కల ఫాస్ఫరిక్ యాసిడ్ చేర్చండి. మూతని గట్టిగా బిగించండి మరియు సీసాని కదపండి. గోధుమ రంగు పదార్థాలు కరిగిపోయేలా జాగ్రత్తవహించండి.
స్టెప్ 6	మీ 5 మిలీ సిరంజ్ ఉపయోగిస్తూ 5 మిలీ ద్రావణాన్ని బీఓడీ సీసా నుంచి టెస్ట్ ట్యూబ్ లోకి మార్చండి.
స్టెప్ 7	టెస్ట్ ట్యూబ్కి 2 చుక్కల స్టార్చ్ ద్రావణాన్ని చేర్చండి. ఇప్పుడు మీ ద్రావణం నీలంగా మారుతుంది.
స్టెప్ 8	1 మిలీ సిరంజిలో 1 మిలీ సోడియం థియోసల్ఫేట్ ద్రావణం తీసుకోండి.
స్టెప్ 9	నీలంరంగు కనబడనంత వరకు టెస్ట్ ట్యూబ్ లోకి ఒక్కొక్క చుక్క సోడియం థియోసల్ఫేట్ ద్రావణం నెమ్మదిగా చేర్చండి. టెస్ట్-ట్యూబులో రంగురహితంగా ద్రావణాన్ని మార్చేందుకు సోడియం థియోసల్ఫేట్ ద్రావణం మొత్తాన్ని గురించి రాసుకోవాలి.
స్టెప్ 10	ప్రయోగం చేసిన తర్వాత సిరంజిలో మిగిలిన సోడియం థియో సల్ఫేట్ ద్రావణం తిరిగి ఉంచండి.
స్టెప్ 11	పద్ధతిని అర్థం చేసుకోవటానికి ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన వీడియోని జాగ్రత్తగా చూడండి.

లెక్కింపు

నీటిలో ఉన్న ఆక్సిజన్ ని లెక్కించటానికి ఈ క్రింద ఇచ్చిన సూత్రాని దయచేసి ఉపయోగించండి

1 లీటరు నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ (మిగ్రా/లీటరు) = ఉపయోగించిన సోడియం థియోసల్ఫేట్ ద్రావణం పరిరమాణం x20.

=.... మిగ్రా/నీటిలో ఆక్సిజన్ లీటరు.

ఇప్పుడు మీ జీవావరణ వ్యవస్థ యొక్క నీటిలో (400 మిలీ) ఉన్న ఎంత ఆక్సిజన్ మిగిలి ఉందో ఇప్పుడు లెక్కించండి

4.2. కానోక్సిజెన్ నీటిలో కరుగుతుందా?

ఆక్సిజన్ నీటిలో కరగగలదనే వాస్తవం మీకు తెలుసు కదా. అయితే ఆక్సిజన్ నీటిలో ఎలా కరుగుతుందో ఎవరైనా మిమ్మల్ని అడిగినప్పుడు, మీరు దాన్ని ఎలా నిరూపిస్తారు?

ఈ ప్రయోగం మనం చేద్దాం మరియు మీరు నీటికి మరింత ఆక్సిజన్ ని చేర్చగలరో లేదో చూద్దాం.

స్టెప్1	ఆక్సిజన్ ని పరీక్షించటానికి మీరు ఎక్కడ నుంచి అయితే నీరు సేకరించారో అదే ఆధారం నుంచి తీసుకున్న నీటితో ఒక సీసా (60 శాతం)నింపండి.
స్టెప్ 2	మూతని గట్టిగా మూయాలి మరియు 6 నిముషాలు బాగా కదపాలి
స్టెప్ 3	వింక్లర్స్ పద్ధతిని అనుసరించి ఈ నీటి శ్యాంపిల్ లో ఉన్న ఆక్సిజన్ మొత్తాన్ని కొలవండి.
స్టెప్ 4	ఇప్పుడు మొదటి మరియు రెండవ ప్రయోగాల్లో మీరు పొందిన ఆక్సిజన్ విలువని (నీటిని కదపటానికి ముందు మరియు తర్వాత) స్ప్రెడ్ షీట్ పై రాయండి మరియు గ్రాఫ్ తయారు చేయండి మరియు పోల్చండి.

ఏ జీవి ఎక్కడ నుంచి శక్తి మరియు పోషకాల్ని పొందుతుంది?

5.1. ఏ జీవి ఎక్కడ నుంచి శక్తి మరియు పోషకాల్ని పొందుతుంది? ఉత్పత్తిదారులు

ప్రతీ జీవికి (సూక్ష్మ జీవులు , మొక్కలు మరియు జంతువులు) జీవించటానికి శక్తి, మరియు పోషకాలు అవసరం అనేది అందరికీ తెలిసిన వాస్తవం. ఏదైనా జీవావరణ వ్యవస్థలో జీవ అంశాల కోసం ఎండ అనేది శక్తికి ప్రధానమైన ఆధారం. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ ద్వారా తమ శరీరంలో ఉన్న పత్రహరితం సహాయంతో శక్తికి ఆధారంగా మొక్కలు మరియు నాచు సూర్యరశ్మిని ఉపయోగిస్తాయి. తమ శరీర భాగాల్ని నిర్మించుకోవటానికి పర్యావరణం నుంచి గ్రహించబడిన కార్బన్ డయాక్సైడ్, నీరు , ఖనిజాలు వంటి నిర్జీవ అంశాల్ని అవి ఉపయోగిస్తాయి. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ సమయంలో అవి వాతావరణంలో ఉన్న కార్బన్ డయాక్సైడ్ ని గ్రహిస్తాయి (ఊపిరి తీసుకునే సమయంలో ఇతర జీవులచే ఉత్పత్తి చేయబడినది) మరియు బదులుగా వేరొక ప్రధానమైన నిర్జీవమైన అంశం ఆక్సిజన్ ని విడుదల చేస్తాయి.

శక్తి మరియు పోషకాలు పొందటానికి మొక్కలు మరియు నాచు నిర్జీవ అంశాల్ని నేరుగా ఉపయోగించగలవు కాబట్టి వాటిని ఆటోట్రోఫ్స్ అని పిలుస్తారు (ఆటో= సెల్ఫ్, ట్రోఫ్=పోషకాలు, అనగా స్వీయ పోషకత్వం) . శక్తి మరియు ఆహారాన్ని తమంతట తామే ఉత్పత్తి చేసుకోగలిగే జీవ అంశాల్ని ఉత్పత్తిదారులుగా కూడా పిలుస్తారు.

5.2. ఏ జీవి ఎక్కడ నుంచి శక్తి మరియు పోషకాల్ని పొందుతుంది? వినియోగదారులు.

శక్తి మరియు పోషకాలు పొందటానికి చాలా బ్యాక్టీరియా, శిలీంధ్రం, జంతువులు మరియు మనుష్యులు వివిధ రకాల మొక్కలు లేదా జంతువుల్ని తింటాయి. ఇతర జీవుల శరీరం లేదా శరీర భాగాల్ని తింటాయి కాబట్టి వాటిని వినియోగదారులుగా పిలుస్తారు. వినియోగదారులు నిర్జీవ అంశాల్ని నేరుగా ఉపయోగించవు. ఎందుకంటే శక్తి మరియు పోషకాలు పొందటానికి ఇతర జీవులపై ఆధారపడిన ఆహార పదార్థాలు మరియు ఇతర జీవుల్ని హెటిరోట్రోఫ్స్ గా కూడా అంటారు (హెటిరో=ఇతరులు, ట్రోఫ్= పోషకాలు). ఆహార పదార్థాలుగా (శాకాహారులు) వాటిలో కొన్ని కేవలం మొక్కల్ని మాత్రమే ఉపయోగిస్తాయి కాగా ఇతరులు ఇతర జంతువుల్ని (మాంసాహారులు) తింటాయి. చాలా జీవావరణ వ్యవస్థల్లో

మొక్కలు మరియు జంతువులు (అన్నింటిని తినేవి) రెండిటిని తినే జంతువుల్ని మీరు చూస్తారు.

దయచేసి చర్చించండి: మనుష్యుల్ని మీరు ఎక్కడ ఉంచుతారు.

5.3. ఏ జీవి ఎక్కడ నుంచి శక్తి మరియు పోషకాల్ని పొందుతుంది? కుళ్లినట్లుగా చేసేవి.

శక్తి మరియు పోషకాల కోసం ఇతర జీవుల మృత శరీరాల్ని లేదా వాటిచే ఉత్పత్తి చేయబడిన వ్యర్థ పదార్థాల్ని ఉపయోగించే జీవ అంశాల్ని కుళ్లినట్లుగా చేసే పదార్థాలుగా పిలువబడతాయి. ప్రత జీవావరణ వ్యవస్థలో శిలీంధ్రం మరియు బ్యాక్టీరియాలు కుళ్లిన పదార్థాల్ని తయారు చేస్తాయి మరియు జీవావరణ వ్యవస్థ క్షీణించటాన్ని నివారించటానికి వాటి కార్యకలాపం చాలా ప్రధానం.

అవి మృత పదార్థాల్ని నిర్జీవ అంశాలుగా విరగ్గొడతాయి మరియు ఉత్పత్తిదారులకు లభించేలా చేస్తాయి. మృత ఆకులు లేదా కూరగాయల తొక్కల్ని చాలారోజులు బయట ఉంచితే ఏమి జరుగుతుందో చర్చించండి. ఎండిన ఆకులు సులభంగా ఎందుకు కుళ్లిపోవు? ప్లాస్టిక్ ఎందుకు కుళ్లిపోదు?

5.4. కార్యకలాపం

మీ క్షేత్ర పర్యటనలో తయారు చేసిన , మీ పాఠశాల చుట్టుప్రక్కల ఉన్న జీవ భాగాల జాబితా ఇప్పుడు తీసుకోండి.

అదే రకమైన ఆధారం నుంచి అవి శక్తిని పొందుతున్నాయా?

జీవించటానికి మరియు పెరగటానికి అవే రకమైన పోషకాల్ని ఉపయోగిస్తున్నాయా?

వాటిని ఆటోట్రోఫ్స్ (ఉత్పత్తిదారులు) మరియు హెటిరోట్రోఫ్స్ (వినియోగదారులు)గా విభజించాలి.

సంఖ్య	ఉత్పత్తిదారులు (ఆటోట్రోప్స్)	వినియోగదారులు (హెటిరోట్రోఫ్స్)			కుళ్లినట్లుగా చేసేవి
		శాహాహారులు	మాంసాహారులు	అన్నింటిని తినేవి	

మనుష్యులు మరియు జీవావరణ వ్యవస్థ

6.1 మనుష్యులు మరియు జీవావరణ వ్యవస్థ

జీవావరణ వ్యవస్థ లేకుండా మనుష్యులం మనం జీవించగలమా మనం దానిలో భాగమా లేదా మనం దాన్ని నియంత్రించగలమా

ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన రెండు చిత్రాల్ని చూడండి. ఒక దానిలో మనుష్యులు వ్యవస్థలో పైన ఉన్నారు మరియు వేరొక దానిలో మనుష్యులు వేరే ఇతర జీవ భాగం మాదిరిగా దానిలో భాగంగా ఉన్నారు.

ఏ చిత్రం మనుష్యుల్ని జీవావరణ వ్యవస్థలో సరిగ్గా ఉంచుతుందో చర్చించండి.

మీరు మనుష్యుల్ని ఎక్కడ ఉంచుతారు– ఉత్పత్తిదారులుగా లేదా వినియోగదారులుగా మరియు ఎందుకు?మన రోజువారి అవసరాల కోసం మనుష్యులమైన మనం వివిధ జీవావరణ వ్యవస్థలో లభించే వివిధ జీవ మరియు నిర్జీవ అంశాలపై ఆధారపడ్డాం. అటువంటి ఉపయోగకరమైన పదార్థాల్ని, నేరుగా ఉపయోగించటానికి లేదా పదార్థాల్ని తయారు చేయటానికి (ఉదా నీరు) మనం జీవావరణ వ్యవస్థల నుంచి తీసుకుంటున్నాం. వాటిని సహజ వనరులు అని పిలుస్తారు. వాటిలో కొన్నింటి మూలాలు నిర్జీవం కాగా మరికొన్ని ప్రాణం ఉన్న వాటి నుంచి సంపాదించబడినవి.

నీరు, ఎండ, ఆక్సిజన్, లోహాలు మొదలైన వాటిని జీవ సహజ వనరులు అని పిలుస్తారు. ఒక సాధారణ వ్యక్తి జీవించటానికి రోజుకి సుమారుగా 11000 లీటర్ల గాలి (550 లీటర్ల ఆక్సిజన్) అవసరం మరియు కనీసం 2 లీటర్ల నీరు అవసరం. మన రోజువారి అవసరాల కోసం కావల్సిన వివిధ సామగ్రిని తయారు చేసుకోవటానికి మనం వివిధ ఖనిజాలు మరియు లోహాల్ని కూడా జీవావరణ వ్యవస్థ నుంచి తీసుకుంటున్నాం.

భూమిపై జీవించటానికి వివిధ జీవ అంశాల (జీవ సహజ వనరులుగా కూడా పిలువబడుతాయి) మద్దకు మనకు అవసరం. వివిధ రకాల పంటల మొక్కలు (ఆహార ధాన్యాలు, కూరగాయలు) మరియు పశువులు (ఆవు, పంది, గొర్రె, మేక) వంటివి మనకు ఆహార పదార్థాల్ని కేటాయిస్తాయి. తేనెటీగలు మన పంటల్ని ఫలదీకరణం చేస్తాయి మరియు పూలు పండ్లగా అభివృద్ధిచేందేలా సహాయపడతాయి. మనం వివిధ మందులు (ఉదా. వైద్యపరమైన మొక్కలు, శిలీంధ్రాల నుంచి సంపాదించిన యాంటీ బయోటిక్స్ , దుస్తులకు కావల్సిన మెటీరియల్ (ప్రత్తి మొక్కలు, ఉన్ని) మొదలైనవి కూడా వివిధ జీవుల నుంచి పొందుతాం. ప్రజలకు వివిధ అవసరాల కోసం కావల్సిన శక్తిని ఉత్పన్నం చేయటానికి వినియోగించే బొగ్గు, ఇంధనం స్వభావరీత్యా నిర్జీవ స్వభావాన్ని కలిగి ఉన్నాయి. అవి జీవ వనరుల తరగతి కిందకు వస్తాయి. దీనికి కారణం లక్షల సంవత్సరాల క్రింద మట్టి క్రింద ఉన్న మొక్కలు మరియు జంతువుల పదార్థాల నుంచి ఈ ఇంధనాలు రూపొందాయి.

పునరుత్పత్తి చెందే మరియు పునరుత్పత్తి కాని సహజ వనరులు

నీరు వంటి కొన్ని సహజమైన వనరులు సహజంగా నిండుతాయి. తిరిగి భర్తీ అయ్యే సహజ వనరుని పునరుత్పత్తి అయ్యే వనరులుగా చెప్పబడతాయి. అయితే పునరుత్పత్తి అయ్యే కొన్ని వనరులు కూడా తిరిగి ఏర్పడటానికి చాలా సంవత్సరాల సమయం తీసుకుంటుంది (ఉదా. అడవి). చెట్లు పునరుత్పత్తి తరగతికి చెందిన వనరు అయినా కూడా అవి పెరగటానికి చాలా సంవత్సరాల సమయం కావాలి.

అయితే మనం ఒకసారి ఉపయోగించిన తర్వాత తిరిగి భర్తీ చేయబడలేనివి ఖనిజాలు, పెట్రోలియం , బొగ్గు మొదలైన పునరుత్పత్తి కాని వనరులు. సహజంగా రూపొందని లేదా రూపొందటానికి చాలా సంవత్సరాల సమయం కావల్సిన వనరుల్ని పునరుత్పత్తి కాని వనరులు అంటారు. మన పర్యావరణంలో ఉన్న వివిధ జీవ మరియు నిర్జీవ అంశాల మధ్య మనం సంతులితని ఉంచాల్సిన అవసరం ఉంది. అది మారితే మనుష్యులమైన మనపై కూడా ప్రభావం పడుతుంది. కాబట్టి భవిష్యత్తులో కూడా అవి లభించేలా చేయటానికి సహజ వనరుల్ని తగిన విధంగా ఉపయోగించటం ప్రధానం.

జీవావరణ వ్యవస్థ సేవలు

వివిధ జీవావరణ వ్యవస్థల నుంచి మనం వివిధ రకాలైన సహజ వనరుల్ని పొందుతాం. ఉదాహరణకు అడవి పర్యావరణ వ్యవస్థ మనకు కలప, వైద్య విలువలు గల మొక్కలు మొదలైన వాటిని కేటాయిస్తుంది. పెద్ద మొత్తంలో చేపలు మరియు చాలా ఖనిజాల్ని మనం సముద్ర జీవావరణ వ్యవస్థల నుంచి పొందుతాం. సహజమైన వనరుల్ని కేటాయించటంతోపాటు (తాత్కాలిక సేవ) జీవావరణ వ్యవస్థ ఇతర సేవల్ని కూడా నిశ్శబ్దంగా కేటాయిస్తుంది. ఒక నిర్దిష్టమైన ప్రాంతంలో జీవించేలా చేయటానికి అది జీవ మరియు నిర్జీవ అంశాల్ని క్రమబద్ధం చేస్తుంది. ఉష్ణోగ్రత నిర్వహణ మరియు మొక్కలచే ఆక్సిజన్ ఉత్పత్తి, కుళ్లించే ప్రక్రియ ద్వారా సూక్ష్మ క్రిములచే వ్యర్థ పదార్థాల్ని తొలగించటం మొదలైనవి జీవావరణ వ్యవస్థచే కేటాయించబడిన క్రమబద్ధమైన సేవలకు ఉదాహరణలు. విశ్రాంతి , మతపరమైన లక్ష్యాలు మొదలైన వాటి కోసం అదనంగా మనం కొన్ని జీవావరణ వ్యవస్థల్ని ఉపయోగిస్తాం. జీవావరణ వ్యవస్థలు ఇచ్చే అటువంటి సేవల్ని సాంస్కృతిక సేవగా పిలుస్తాం. పర్వతాలు, బీచ్ లు ఇచ్చే విశ్రాంత ప్రయోజనాలు, మతపరమైన సంస్కరణలు మొదలైనవి నిర్వహించటానికి నది ఒడ్డుల్ని ఉపయోగించటం మొదలైనవి వివిధ జీవావరణ వ్యవస్థల నుంచి మనం పొందే సాంస్కృతిక సేవలకు కొన్ని ఉదాహరణలుగా చెప్పవచ్చు. ఇక్కడ మనం జీవావరణ వ్యవస్థ నుంచి మనం ఎటువంటి వనరుని తీసుకోవటం లేదు కానీ జీవావరణ వ్యవస్థల్లో నిర్వహించే కార్యకలాపాలు మనుష్యులు ఆనందంగా మరియు శాంతియుతంగా ఉండటానికి ప్రధానం.

6.2. కార్యకలాపం- 1

మన భోజనాల కోసం ఎన్ని రకాల జీవ మరియు నిర్జీవ వనరులు మనం తయారు చేయాల్సిన అవసరం ఉందో మనం తనిఖీ చేద్దాం.

ఈ క్రింది ప్రాంతాల నుంచి సంప్రదాయ లోహాల చిత్రాలు

సంఖ్య	ఆహార పదార్థం పేరు	ఆధారం	ఈ ఆహార పదార్థాన్ని తయారు చేయటానికి ఉపయోగించిన నిర్జీవ అంశం
1	బియ్యపు గింజలు	మొక్కలు (వరి మొక్క)	నీరు, గ్యాసు, కలప

6.3. కార్యకలాపం 2: జీవావరణ వ్యవస్థ సేవలు

వివిధ జీవావరణ వ్యవస్థల నుంచి మనం వివిధ రకాలైన సహజ వనరుల్ని పొందుతాం. ఉదాహరణకు అడవి పర్యావరణ వ్యవస్థ మనకు కలప, వైద్య విలువలు గల మొక్కలు మొదలైన వాటిని కేటాయిస్తుంది. పెద్ద మొత్తంలో చేపలు మరియు చాలా ఖనిజాల్ని మనం సముద్ర జీవావరణ వ్యవస్థల నుంచి పొందుతాం. సహజమైన వనరుల్ని కేటాయించటంతోపాటు (తాత్కాలిక సేవ) జీవావరణ వ్యవస్థ ఇతర సేవల్ని కూడా నిశ్శబ్దంగా కేటాయిస్తుంది.

ఒక నిర్దిష్టమైన ప్రాంతంలో జీవించేలా చేయటానికి అది జీవ మరియు నిర్జీవ అంశాల్ని క్రమబద్ధం చేస్తుంది. ఉష్ణోగ్రత నిర్వహణ మరియు మొక్కలచే ఆక్సిజన్ ఉత్పత్తి, కుళ్లించే ప్రక్రియ ద్వారా సూక్ష్మ క్రిములచే వ్యర్థ పదార్థాల్ని తొలగించటం మొదలైనవి జీవావరణ వ్యవస్థచే కేటాయించబడిన క్రమబద్ధమైన సేవలకు ఉదాహరణలు. విశ్రాంతి , మతపరమైన లక్ష్యాలు మొదలైన వాటి కోసం అదనంగా మనం కొన్ని జీవావరణ వ్యవస్థల్ని ఉపయోగిస్తాం. జీవావరణ వ్యవస్థలు ఇచ్చే అటువంటి సేవల్ని సాంస్కృతిక సేవగా పిలుస్తాం. పర్వతాలు, బీచ్ లు ఇచ్చే విశ్రాంత ప్రయోజనాలు, మతపరమైన సంస్కరణలు మొదలైనవి నిర్వహించటానికి నది ఒడ్డుల్ని ఉపయోగించటం మొదలైనవి వివిధ జీవావరణ వ్యవస్థల నుంచి మనం పొందే సాంస్కృతిక సేవలకు కొన్ని ఉదాహరణలుగా చెప్పవచ్చు. ఇక్కడ మనం జీవావరణ వ్యవస్థ నుంచి మనం ఎటువంటి వనరుని తీసుకోవటం లేదు కానీ జీవావరణ వ్యవస్థల్లో నిర్వహించే కార్యకలాపాలు మనుష్యులు ఆనందంగా మరియు శాంతియుతంగా ఉండటానికి ప్రధానం.

ఈ రకమైన జీవావరణ వ్యవస్థ నుంచి మనం తీసుకునే వనరులు మరియు సేవల జాబితాని మీరు తయారు చేయాల

జీవావరణ వ్యవస్థ	సహజ వనరు	సేవ
నది	నీరు, చేపలు	
రవాణా, నీటి పారుదల, జల క్రీడలు		

జీవావరణ వ్యవస్థలు - వ్యవసాయం

7.1 జీవావరణ వ్యవస్థలు మరియు వ్యవసాయం

మనుష్యులు ఎన్నో వేలాది సంవత్సరాల నుంచి మొక్కలు మరియు జంతువుల్ని పెంచే కళ మరియు శాస్త్ర విజ్ఞానాన్ని నేర్చుకున్నారు.

వ్యవసాయంలో నిజానికి మనం జీవావరణ వ్యవస్థ విజ్ఞానాన్ని అనగా జీవ మరియు నిర్జీవ అంశాల మధ్య సంబంధం మరియు జీవ అంశాల మధ్య పరస్పర చర్యని మనం ఉపయోగిస్తున్నాం.

అయితే ఒక సహజమైన జీవావరణ వ్యవస్థ నుంచి వివిధ రకాలైన జీవులు జీవించి మరియు సహజంగా పెరిగే చోటుకు భిన్నంగా వ్యవసాయ క్షేత్రాల్లో ఒకటి లేదా కొన్ని ఎంపిక చేయబడిన మొక్కలు లేదా జంతువులు మాత్రమే పెరుగుతాయి.

ఏదైనా పంటకు రైతులు కొంత సమయం వరకు తమచే తయారు చేయబడిన (పంట క్షేత్రం) జీవావరణ వ్యవస్థలో అనుకూలమైన పరిస్థితుల్ని నిర్వహిస్తారు. ఆ సమయంలో విత్తనాలు నాటబడతాయి. మొక్కలు పెరుగుతాయి మరియు ఫలదీకరణ జరుగుతుంది, పండ్లు లేదా ధాన్యాలు లభిస్తాయి మరియు పంట కోతకు వస్తుంది.

కేవలం వరి పంటలో మాత్రమే వరి పెరగటానికి అనుమతించబడుతుంది మరియు అక్కడ ఉండే తక్కిన మొక్కలన్నీ తొలగించబడతాయి. పంట క్షేత్రాల జీవావరణ వ్యవస్థల్లో వరి, గోధుమ, కూరగాయలు మొదలైనటువంటి మొక్కలు సాగు చేయబడతాయి. రైతులు నిర్జీవ అంశాలు మరియు ఉత్పత్తిదారుల మధ్య సంబంధాన్ని దోపిడీ చేస్తారు. ఉదాహరణకు వారు తమ పంటకు ఎరువులు ఉపయోగించినప్పుడు తమ మొక్కల ఎదుగుదలకు కావల్సిన నిర్జీవ అంశాలు (పోషకాలు) పెంచుతారు. అదే విధంగా తెగుళ్లని కలిగించే కీటకాల్ని వారు తొలగించినప్పుడు మొక్కల్ని తినే (ఉత్పత్తిదారులు) వినియోగదారుల్ని నిర్మూలిస్తున్నారు మరియు వాటి ఎదుగుదలని తగ్గిస్తున్నారు. అన్ని ఇతర కృత్రిమ జీవావరణ వ్యవస్థల మాదిరిగానే పంట భూమి జీవావరణ వ్యవస్థ కు మనుష్యలచే నిరంతరం జోక్యం అవసరం. లేనట్లైతే అది క్షీణిస్తుంది మరియు పంట నష్టానికి దారితీస్తుంది.

పంటభూమిలో పెరిగే కలుపు మొక్కగా మనం పిలిచే కొన్ని మొక్కల్ని మనం ఎందుకు తీసివేయాలి?

7.2 కార్యకలాపం 1 : చేపల చెరువు గురించి మనం మాట్లాడదాం

కేవలం నాచుని మాత్రమే తినే చేపల రకాలు మాత్రమే పెరిగే చేపల చెరువులు ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు, టైలాపియా చేప. ఇది మంచి పరిమాణంలో నాచుని తినటంతో పాటు చెరువుల్లో ఇవ్వబడే కృత్రిమ ఆహారాన్ని కూడా తింటాయి.

రైతులు ఆవు పేడ, గువానో మొదలైన వాటిని చెరువుకు పరిచయం చేస్తారు. కుళ్లే విధంగా చేసేవి నిర్జీవ భాగాల్ని

ముక్కలు చేస్తాయి మరియు పోషకాల్ని విడుదల చేస్తాయి. ఈ నిర్జీవ భాగాలు మరియు కాంతి సహాయంతో నాచు చెరువులో పెరుగుతుంది.

ఈ నాచుని తిని, టైలాపియా చేప పెరుగుతుంది మరియు వాటి సంఖ్య కూడా పెరుగుతుంది.

చేపలకి ఆకలిగా ఉంటే అవి మరింత నాచుని తింటాయి. చెరువులో చేపల సంఖ్య పెరిగినప్పుడు అవి తినటానికి మరింత నాచు అవసరం. ఫలితంగా చెరువులో ఉన్న నాచు సంఖ్య తగ్గిపోతుంది. ఆహారం లభించకపోవటం వల్ల చేపలు ఆకలితో బాధపడి చివరకు మరణిస్తాయి.

అటువంటి విపత్తుని నివారించటానికి రైతులు తమ చెరువుని నిరంతరం తనిఖీ చేయాలి మరియు తాము పెంచే చేపలకు కావల్సినంత ఆహారం లభిస్తోందని తెలుసుకోవాలి. నాచు మరియు చెరువులో ఉండే చేపల మధ్య సున్నితమైన సంతులితని ఎలా నిర్వహించాలో వారు నేర్చుకోవాలి.

7.3 కార్యకలాపం 2 : చేపల చెరువు గురించి మాట్లాడదాం

కేవలం నాచుని మాత్రమే తినే చేపల రకాలు మాత్రమే పెరిగే చేపల చెరువులు ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు, టైలాపియా చేప. ఇది మంచి పరిమాణంలో నాచుని తినటంతో పాటు చెరువుల్లో ఇవ్వబడే కృత్రిమ ఆహారాన్ని కూడా తింటాయి.

రైతులు ఆవు పేడ, గువానో మొదలైన వాటిని చెరువుకు పరిచయం చేస్తారు. కుళ్లే విధంగా చేసేవి నిర్జీవ భాగాల్ని ముక్కలు చేస్తాయి మరియు పోషకాల్ని విడుదల చేస్తాయి. ఈ నిర్జీవ భాగాలు మరియు కాంతి సహాయంతో నాచు చెరువులో పెరుగుతుంది.

ఈ నాచుని తిని, టైలాపియా చేప పెరుగుతుంది మరియు వాటి సంఖ్య కూడా పెరుగుతుంది.

చేపలకి ఆకలిగా ఉంటే అవి మరింత నాచుని తింటాయి. చెరువులో చేపల సంఖ్య పెరిగినప్పుడు అవి తినటానికి మరింత నాచు అవసరం. ఫలితంగా చెరువులో ఉన్న నాచు సంఖ్య తగ్గిపోతుంది. ఆహారం లభించకపోవటం వల్ల చేపలు ఆకలితో బాధపడి చివరకు మరణిస్తాయి.

అటువంటి విపత్తుని నివారించటానికి రైతులు తమ చెరువుని నిరంతరం తనిఖీ చేయాలి మరియు తాము పెంచే చేపలకు కావల్సినంత ఆహారం లభిస్తోందని తెలుసుకోవాలి. నాచు మరియు చెరువులో ఉండే చేపల మధ్య సున్నితమైన సమతుల్యతని ఎలా నిర్వహించాలో వారు నేర్చుకోవాలి.

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