पर्यावरण शिक्षण व जलसुरक्षा

इयत्ता बारावी

शासन निर्णय क्रमांक : अभ्यास - २११६/(प्र.क्र.४३/१६) एसडी-४ दिनांक २५.०४.२०१६ अन्वये स्थापन करण्यात आलेल्या समन्वय समितीच्या दिनांक ३०.०१.२०२० रोजीच्या बैठकीमध्ये हे पाठ्यपुस्तक सन २०२०-२१ या शैक्षणिक वर्षापासून निर्धारित करण्यास मान्यता देण्यात आली आहे.

पर्यावरण शिक्षण व जलसुरक्षा

इयत्ता बारावी

I5Y7R4

आपल्या स्मार्टफोनवरील DIKSHA APP द्वारे पाठ्यपुस्तकाच्या पहिल्या पृष्ठावरील Q. R. Code द्वारे डिजिटल पाठ्यपुस्तक व त्या पाठासंबंधित अध्ययन अध्यापनासाठी उपयुक्त दृक्-श्राव्य साहित्य उपलब्ध होईल.

२०२०

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

प्रथमावृत्ती : २०२०

© महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे ४११००४.

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळाकडे या पुस्तकाचे सर्व हक्क राहतील. या पुस्तकातील कोणताही भाग संचालक, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ यांच्या लेखी परवानगीशिवाय उद्‌धृत करता येणार नाही.

पर्यावरण शिक्षण व जलसुरक्षा विषय समिती :

डॉ. क्रांती धनंजय यार्दी, (अध्यक्ष)
डॉ. बापूसाहेब जीवनराव भोसले, सदस्य
श्री. परमेश्वर अरुणराव जाधव, सदस्य
डॉ. राजकुमार रमेश खापेकर, सदस्य
डॉ. झेलम दिलीप कान्हेरे, सदस्य
श्रीमती अनुष्का अजय कजबजे, सदस्य
श्रीमती अनिता राजेंद्र पाटील, सदस्य
श्री. रविकिरण जाधव, सदस्य-सचिव

पर्यावरण शिक्षण अभ्यास गट :

श्री. शेखर शंकरराव साळुंके
श्री. प्रदिप धोंडीराम कोळी
श्री. माणिक पाटील
डॉ. अन्सारी मोहम्मद रफिक सत्तार
कु. जमीला खातून शरिफुल हसन
डॉ. नितीन महादेव वळंजू

चित्रकार : श्रीमती अनघा इनामदार

मुखपृष्ठ व सजावट : श्रीमती अनघा इनामदार

अक्षरजुळणी : मुद्रा विभाग, पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे.

कागद : ७० जी.एस.एम. क्रीमवोव्ह

मुद्रणादेश :

मुद्रक :

निर्मिती :

श्री. सच्चितानंद आफळे
मुख्य निर्मिती अधिकारी
श्री. लिलाधर आत्राम
निर्मिती अधिकारी

प्रकाशक

श्री. विवेक उत्तम गोसावी
नियंत्रक
पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळ, प्रभादेवी, मुंबई-२५.

भारताचे संविधान

उद्देशिका

आम्ही, भारताचे लोक, भारताचे एक सार्वभौम समाजवादी धर्मनिरपेक्ष लोकशाही गणराज्य घडविण्याचा व त्याच्या सर्व नागरिकांस:

सामाजिक, आर्थिक व राजनैतिक **न्याय;**

विचार, अभिव्यक्ती, विश्वास, श्रद्धा

व उपासना यांचे **स्वातंत्र्य;**

दर्जाची व संधीची **समानता;**

निश्चितपणे प्राप्त करून देण्याचा

आणि त्या सर्वांमध्ये व्यक्तीची प्रतिष्ठा

व राष्ट्राची एकता आणि एकात्मता

यांचे आश्वासन देणारी **बंधुता**

प्रवर्धित करण्याचा संकल्पपूर्वक निर्धार करून;

आमच्या संविधानसभेत

आज दिनांक सव्वीस नोव्हेंबर, १९४९ रोजी

याद्वारे हे संविधान अंगीकृत आणि अधिनियमित करून स्वत:प्रत अर्पण करीत आहोत.

राष्ट्रगीत

जनगणमन-अधिनायक जय हे
भारत-भाग्यविधाता ।
पंजाब, सिंधु, गुजरात, मराठा,
द्राविड, उत्कल, बंग,
विंध्य, हिमाचल, यमुना, गंगा,
उच्छल जलधितरंग,
तव शुभ नामे जागे, तव शुभ आशिस मागे,
गाहे तव जयगाथा,
जनगण मंगलदायक जय हे,
भारत-भाग्यविधाता ।
जय हे, जय हे, जय हे,
जय जय जय, जय हे ।।

प्रतिज्ञा

भारत माझा देश आहे. सारे भारतीय माझे बांधव आहेत.

माझ्या देशावर माझे प्रेम आहे. माझ्या देशातल्या समृद्ध आणि विविधतेने नटलेल्या परंपरांचा मला अभिमान आहे. त्या परंपरांचा पाईक होण्याची पात्रता माझ्या अंगी यावी म्हणून मी सदैव प्रयत्न करीन.

मी माझ्या पालकांचा, गुरुजनांचा आणि वडीलधाऱ्या माणसांचा मान ठेवीन आणि प्रत्येकाशी सौजन्याने वागेन.

माझा देश आणि माझे देशबांधव यांच्याशी निष्ठा राखण्याची मी प्रतिज्ञा करीत आहे. त्यांचे कल्याण आणि त्यांची समृद्धी ह्यांतच माझे सौख्य सामावले आहे.

प्रस्तावना

विद्यार्थी मित्रांनो,

महाराष्ट्र राज्य अभ्यासक्रम रचना २०१० (SCF 2010) ही राष्ट्रीय पाठ्यक्रम रचना २००५ च्या अनुसार तयार करण्यात आली आहे. वर्तमान पुस्तक एस्‌सीएफ्‌ २०१० नुसार अध्यापन आणि अध्ययनाच्या दृष्टिकोनावर व साहित्यावर आधारून तयार करण्यात आले आहे. सन्माननीय उच्च न्यायालयाने निर्देश दिला आहे की पर्यावरण शिक्षण हे शिक्षणाच्या सर्व पातळ्यांवर अनिवार्य आहे. सर्वोच्च न्यायालयाच्या या निर्देशानुसार पर्यावरण शिक्षण हे इयत्ता ११ वी आणि १२ वी च्या पातळीवर स्वतंत्र आणि अनिवार्य विषय असल्याचे ठरवले आहे.

महाराष्ट्र राज्याने हे पुस्तक तयार केले आहे, ज्यामधे पर्यावरणाच्या महत्वाच्या संकल्पना समाविष्ट केल्या आहेत. पुस्तकाची रचना अशी केली आहे की जेणेकरून सहअध्ययन व सामुहिक कृती (गटाने करण्याची कार्ये) यातून शिक्षण सुलभ होण्यास चालना मिळेल. सदर अभ्यासक्रम संबंधित चित्रांसह ज्ञान निर्मिती सुलभ करण्यासाठी श्रेणीबद्ध रीतीने सादर केला आहे. पर्यावरणाचे संरक्षण आणि काळजी, प्रदूषण रोखण्यासाठी आणि ऊर्जेचे संवर्धन यासाठीचे उपाय पाठ्यपुस्तकात ठळकपणे मांडले आहेत. या पुस्तकात संपूर्ण पर्यावरण समजून घेण्यासाठी मदत होईल असे विषय समाविष्ट केले आहेत.

भौतिक, जैविक, सामाजिक व आर्थिक प्रणाली या प्रणाली परस्परांशी जोडलेल्या असतात. त्यांचे परस्परांशी व पर्यावरणीय समस्यांशी असलेले संबंध यावर येथे लक्ष केंद्रित केले गेले आहे.

या पाठ्यपुस्तकात योग्य अशा पर्यावरणविषयक घटनांची उदाहरणे देण्यात आली आहेत. एखादी घटना ही सामाजिक, आर्थिक, पर्यावरणीय प्रणालींच्या दृष्टिकोनातून कशी पहावी हे सांगितले गेले आहे. शिक्षकांनी अभ्यासक्रम शिकवताना या दृष्टिकोनावर जोर देणे व त्याचा उपयोग करणे हे अपेक्षित आहे. विद्यार्थ्यांनी इयत्ता ११ वी पर्यंत पर्यावरणविषयक मूलभूत ज्ञान प्राप्त केले असेल, असे अपेक्षित आहे आणि या पुस्तकाच्या माध्यमातून विद्यार्थ्यांना पर्यावरणाचा व्यापक दृष्टिकोन दिलेला आहे. त्यांनी कृतियुक्त शिक्षण घ्यावे व कृतियुक्त शिक्षण हेच शिकण्याचे माध्यम असावे यावर येथे जोर देण्यात आला आहे. उच्च माध्यमिक स्तरावर, पर्यावरणासाठी सातत्याने सक्रिय कृती सुरू ठेवण्यासाठी असलेला अभ्यासक्रम, हा कृती व प्रकल्पावर स्वतंत्र मूल्यांकनाद्वारे अनिवार्य पात्रता अभ्यासक्रम मानला आहे.

या पुस्तकात आपल्या देशातील आणि महाराष्ट्र राज्यातील दुष्काळसदृश परिस्थितिबद्दल चिंता व्यक्त केली गेली आहे. आपल्या महाराष्ट्रात आपण पाण्याचे तीव्र संकट अनुभवतो आहोत व भूजलाचे अत्याधिक शोषण पाहात आहोत. पाठ्यपुस्तकात काही विषय तातडीने समाविष्ट करण्याची गरज आहे असे नमूद केले आहे. जसे पाण्याचे जतन, पर्जन्यजल संचयन, जलाशयांचे, जलस्रोतांचे नूतनीकरण, पाण्याचा कमी वापर आणि पुनर्वापर, पाणलोट विकास, वृक्षारोपण, प्रत्येक विभाग किंवा शहर स्तरावर लोकसहभागातून पिण्याच्या पाण्याचे शुद्धीकरण इत्यादी जलसुरक्षा सुनिश्चित करण्यासाठी याला जलआंदोलनाचे (लोकचळवळीचे) स्वरूप येण्याची निकडीची गरज आहे.

व्यावहारिक पर्यावरणाच्या समस्यांवर आधारित व विद्यार्थी आसपासच्या परिसराशी थेट जोडले जावेत म्हणून, पाठ्यपुस्तकामध्ये उदाहरणादाखल अनेक कृती व प्रकल्प कार्य सुचवले आहेत. (पण ते एवढ्यापुरतेच मर्यादित नसावेत.) कृतीवर/प्रकल्पांवर आधारित शिक्षणामुळे मुले विषय रुची घेऊन शिकतील व ज्यामुळे ती पुढे उत्कृष्ट, संवेदनशील, तर्कसंगत असे नागरिक बनतील. काळजीपूर्वक नियोजन व तयारी यामुळे या दृष्टिकोनाची यशस्वीपणे अंमलबजावणी होऊ शकते. या पुस्तकात तज्ज्ञांचा विचार आणि सूचना समाविष्ट आहेत. आशा आहे की या पुस्तकातील मजकूर विद्यार्थ्यांना आणि शिक्षकांना समजून घेण्यास आणि त्यावर कार्य करण्यास मदत करेल. अतिरिक्त माहिती व संदर्भासाठी पाठ्यपुस्तकात दिलेल्या क्यू. आर. कोडचा वापर करावा.

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे, हे शिक्षक, पालक आणि इतर वाचकांकडून येणाऱ्या अभिप्राय व सूचनांसाठी उत्सुक आहे.

श्री. विवेक गोसावी
संचालक
महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व
अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

पुणे
दिनांक : २१ फेब्रुवारी २०२०
भारतीय सौर : २ फाल्गुन १९४१

इयत्ता बारावी : पर्यावरण शिक्षण व जलसुरक्षा

क्षमता विधाने

घटक	अध्यापन-अध्ययन प्रक्रिया; शिक्षकांनी गट/जोड्या/ व्यक्तिगतरीत्या विद्यार्थ्यांना शिक्षण सुलभ करण्यास विद्यार्थ्यांना संधी प्रदान करण्याची अपेक्षा आहे; {उदाहरणांच्या मदतीने दृक्- श्राव्य प्रतिमा, रेखाचित्रे, प्रतिकृती, प्रवाहतक्ता इत्यादी}	अध्ययन निष्पत्ती; विद्यार्थ्यांमध्ये अपेक्षित शैक्षणिक परिणाम.
घटक १ मानव आणि पर्यावरण	➢संकल्पना समजून घेणे, विकसित करणे - लोकसंख्या विस्फोट, ग्रामीण आणि शहरी वस्ती, आदिवासी समुदाय आणि त्यांच्या परंपरा. ➢पर्यावरण आणि आरोग्यविषयक समस्यांचे अवलोकन करणे.	➢संकल्पना - लोकसंख्या विस्फोट, ग्रामीण आणि शहरी वस्ती/ वसाहत, आदिवासी समुदाय आणि त्यांच्या परंपरा. लोकसमुदायांच्या जीवनमानाची पद्धती आणि पर्यवरणावर होणार त्याचा परिणाम समजतो. ➢पर्यावरण आणि आरोग्य समस्यांमधील सहसंबंधाचा तुलनात्मक अभ्यास करतो.
घटक २ पर्यावरणीय प्रदूषण	➢प्रदूषणाचे प्रकार समजून घेणे; - हवा, जल, ध्वनी आणि घन कचरा आणि त्याचा परिणाम. ➢हवामानातील बदलांची आणि परिणामांची संकल्पना समजून घेणे.	➢विद्यार्थी हवा, जल, ध्वनी प्रदूषण आणि घन कचऱ्याच्या समस्यांविषयी ज्ञान संपादन करतात. ➢हवामानातील बदल ही संकल्पना व त्याचा परिणाम समजून घेतात.
घटक ३ शाश्वत विकास	➢ शाश्वत विकासाचा अर्थ स्पष्ट करणे. ➢ शाश्वत विकासाची गरज लक्षात घेणे. ➢शाश्वत विकासाची ध्येये, रुपरेषांचे विस्तृत स्पष्टीकरण देणे. ➢ शाश्वत विकास वापर आणि शाश्वत विकास शेतीचा अर्थ आणि महत्त्व उदाहरणांसह समजावून देणे.	➢ विद्यार्थ्यांना शाश्वत विकास या संकल्पनेचा अर्थबोध होतो आणि याची आवश्यकता समजते. ➢ शाश्वत विकासाची आव्हाने समजून घेतात. ➢ शाश्वत शेतीचे महत्त्व समजून घेण्यात सक्षम होतात.
घटक ४ पर्यावरण संरक्षण पद्धती	➢ 'उपभोक्ता शिक्षण' चा अर्थ समजून घेणे. ➢ वापर कमी करा - पुन्हा वापरा - पुनर्प्रक्रिया करा - पुनर्प्राप्त करा या संकल्पना समजून घेणे; पर्यावरणीय परिणाम मूल्यांकन, पर्यावरण लेखापरीक्षण, ऊर्जा लेखापरीक्षण, इको-लेबलिंग व पर्यावरणपूरक पर्यटन संबंधिताचे महत्त्व समजून घेणे. ➢आंतरराष्ट्रीय अधिवेशन व करार समजून घेणे व त्याची भारतात पर्यावरण संरक्षणासाठी भूमिका स्पष्ट करणे.	➢विद्यार्थी उपभोक्ता शिक्षण, पर्यावरणीय परिणाम मूल्यांकन, पर्यावरणीय लेखापरीक्षण, ऊर्जा लेखापरीक्षण आणि पर्यावरण-लेबलिंग, पर्यावरणपूरक पर्यटन अश्या संकल्पनांशी परिचित होतात आणि पर्यावरणाचे संरक्षण करण्यासाठी गुणात्मक पद्धती म्हणून त्याचे महत्त्व समजून घेतात. ➢ आंतरराष्ट्रीय अधिवेशन व करारांची उद्दिष्ट्ये व त्यांची शाश्वत विकासासाठीची भूमिका याबाबत परिचित होतात.
घटक ५ जल सुरक्षा	➢आपला देश आणि आपल्या महाराष्ट्र राज्यामध्ये दुष्काळसदृश स्थिती विषयी जागरूकता निर्माण करण्यासाठी ठोस प्रयत्न करणे. ➢तीव्र पाण्याच्या संकटाची परिस्थिती आणि भूजलाच्या अत्याधिक शोषणाची जाणीव निर्माण करणे . ➢ त्वरित जलसंधारण, पावसाचे पाणी साठा, जलसंचयांचे नूतनीकरण, पाण्याचा कमी व पुनर्वापर, पाणलोट विकास आणि वनीकरण, तसेच पिण्याचे पाणी व स्वच्छता याबाबत जागरूकता निर्माण करणे . ➢ जलसंवर्धनावाढीच्या सामुदायिक कार्यक्रमामध्ये सहभागी होण्यासाठी मानसिकता वाढवणे. ➢'जल सुरक्षा' सद्यस्थितीची चिंता म्हणून जाणीव निर्माण करणे आणि आपल्या देशातील पाण्याची जलसुरक्षा सुनिश्चित करण्यासाठी हे एका जनआंदोलनात रूपांतरित करणे.	➢विद्यार्थ्याला आपल्या देशातील आणि महाराष्ट्र राज्यातील दुष्काळ परिस्थितीचा अर्थ आणि तथ्ये समजतात. ➢ विद्यार्थ्यांना पाणी संकटाची परिस्थिती आणि भूगर्भातील पाण्याच्या अति वापराचे अर्थ व परिणाम समजतात. ➢ जलसंधारण, पावसाच्या पाण्याची साठवण, जलसंचयांचे नूतनीकरण, पाण्याचा कमी व पुनर्वापर, पाणलोट विकास आणि वनीकरण, पिण्याचे पाणी व स्वच्छता या संदर्भात जागरूकता निर्माण होते. ➢विद्यार्थ्यांना आपल्या भागात पाणी संवर्धनासाठी सहभाग घेण्याची जाणीव होते. ➢विद्यार्थी एकत्रितरित्या जलसुरक्षेची जाणीव करुन जलसंधारणाची जबाबदारी स्वीकारतील.

– शिक्षकांसाठी –

- ✓ पाठ्यपुस्तक प्रथम स्वतः समजून घ्यावे.
- ✓ हे पाठ्यपुस्तक शिकविण्यापूर्वी मागील सर्व इयत्तांच्या पाठ्यपुस्तकांचा संदर्भ घ्यावा.
- ✓ प्रत्येक पाठातील कृती, उपक्रमासाठी काळजीपूर्वक आणि स्वतंत्र नियोजन करावे.
- ✓ अध्ययन-अध्यापनामधील आंतरक्रिया, प्रक्रिया, सर्व विद्यार्थ्यांचा सहभाग व आपले सक्रिय मार्गदर्शन अत्यंत आवश्यक आहे.
- ✓ वर्गामध्ये शैक्षणिक साधनांचा आवश्यकतेनुसार वापर करणे हे विषयाच्या सुयोग्य आकलनासाठी गरजेचे आहे. यामध्ये दृक्श्राव्य साधने, ॲप्स इत्यादींचा वापर करणे.
- ✓ प्रत्येक पाठासाठी किती तासिका लागतील यांचा विचार करण्यात आलेला आहे. पाठ थोडक्यात आटपू नये, त्यामुळे विद्यार्थ्यांवर बौद्धिक ओझे न लादता विषय आत्मसात करण्यास त्यांना मदत होईल.
- ✓ पर्यावरणातील बहुतेक संकल्पनांना शास्त्रीय आधार असतो व त्या सामाजिक गोष्टीशी निगडित असतात. गटप्रती कृती, एकमेकांच्या मदतीने शिकणे या बाबींना प्रोत्साहन द्यावे. त्यासाठी वर्गरचना बदलावी. विद्यार्थ्यांना शिकण्यासाठी जास्तीतजास्त वाव मिळेल अशी वर्गरचना करावी.
- ✓ सांख्यिकीय व माहिती प्रश्न विचारू नयेत, त्याऐवजी सांख्यिकी माहितीच्या आधारे दिसणाऱ्या आकृतिबंधावर भाष्य करण्यास सांगावे.
- ✓ सदर पाठ्यपुस्तक रचनात्मक आणि कृतियुक्त उपक्रमशील अध्यापन-अध्यायनासाठी तयार केलेले आहे.
- ✓ संबोधांची क्रमवारिता लक्षात घेता अनुक्रमणिकेनुसार पाठ शिकविणे. विषयाच्या सुयोग्य ज्ञान निर्मितीसाठी संयुक्तिक ठरेल.
- ✓ पाठ्यपुस्तकातील 'क्यूआर कोड' वापरावा. काही वेबसाईट्स संदर्भासाठी देण्यात आल्या आहेत. तुम्ही स्वतः तसेच विद्यार्थ्यांनी या संदर्भाचा वापर करणे अपेक्षित आहे. या संदर्भ साहित्याच्या आधारे तुम्हांला पाठ्यपुस्तकाबाहेर जाण्यास नक्कीच मदत होईल. हे विषय सखोल समजण्यासाठी विषयाचे अवांतर वाचन नेहमीच उपयोगी असते, हे लक्षात घ्या.
- ✓ मूल्यमापनासाठी कृतिप्रवण, जर्नल कार्य यांचा वापर करावा. पाठाच्या शेवटी सरावासाठी जर्नल कार्याचे याचे काही नमुने दिलेले आहेत.
- ✓ प्रकल्प कार्य हे प्रत्येक विद्यार्थ्याला अनिवार्य आहे. प्रकल्प कार्य हे 'प्रकल्प व जर्नल/सेमिनार कार्य' पुस्तिकेत दिलेल्या निकषांवर आधारित असावे. काही प्रकल्पांची यादी पाठ्यपुस्तकाच्या शेवटी दिली आहे.

--- अनुक्रमणिका ---

अ.क्र.	प्रकरणाचे नाव	पान क्र.
१.	**मानव आणि पर्यावरण** १.१ लोकसंख्या वाढ १.२ ग्रामीण आणि शहरी वसाहती १.३ स्थानिक समुदाय आणि परंपरा १.४ पर्यावरण आणि आरोग्य १.५ जगण्याचा अधिकार, मानवाधिकार आणि मूल्यशिक्षण	१ ते १३
२.	**पर्यावरणीय प्रदूषण** २.१ वायू प्रदूषण २.२ हवामान बदल २.३ मृदा प्रदूषण २.४ ध्वनी प्रदूषण २.५ घन कचरा व्यवस्थापन	१४ ते ३२
३.	**शाश्वत विकास** ३.१ शाश्वत विकासाची गरज ३.२ शाश्वत विकासाची ध्येये ३.३. शाश्वत विकासाची आव्हाने ३.४ शाश्वत शेती ३.५. शाश्वत विकासात व्यक्तीची, समुदायाची व शासनाची भूमिका	३३ ते ४२
४.	**पर्यावरण संरक्षण पद्धती** ४.१ उपभोक्ता शिक्षण ४.२ इको–लेबलिंग ४.३ पर्यावरणीय परिणामांचे मूल्यांकन ४.४ हरित लेखापरीक्षण (ग्रीन ऑडिट) ४.५ पर्यावरणपूरक पर्यटन (इकोटुरिझम) ४.६ आंतरराष्ट्रीय अधिवेशने आणि करार	४३ ते ५४
५.	**जल सुरक्षा** ५.१ जल संसाधने ५.२ जल संसाधनांची गरज व महत्त्व ५.३ पाणी टंचाई ५.४ पाण्याचे दूषितीकरण ५.५ जल संवर्धन आणि व्यवस्थापन पद्धती	५५ ते ६६
	शब्दसूची	६७ ते ६९
	प्रकल्प यादी	७० ते ७२

मुखपृष्ठ : जलसुरक्षा आणि सर्वंकष पर्यावरण संरक्षण उपाययोजना दर्शविले आहे.

मलपृष्ठ : शाश्वत शेती, अपारंपरिक ऊर्जास्रोतांचा वापर, पर्यावरणस्नेही वस्तूंचा वापर आणि जलसंवर्धन दर्शविले आहे.

१. मानव आणि पर्यावरण

१.१ लोकसंख्या वाढ

१.२ ग्रामीण आणि शहरी वसाहती

१.३ स्थानिक समुदाय आणि परंपरा

१.४ पर्यावरण आणि आरोग्य

१.५ जगण्याचा अधिकार, मानवाधिकार आणि मूल्य शिक्षण

१.१ लोकसंख्या वाढ

मानव प्रजाती ३ दशलक्ष वर्षांपूर्वीची आहे. सुमारे १२ हजार वर्षांपूर्वी मानव हे शिकारी व वन्य पदार्थ गोळा करणारे लोक होते, जे जीवन जगण्यासाठी पुरेसे अन्न शोधण्यासाठी स्थलांतरीत होत होते. त्यानंतर आतापर्यंत तीन प्रमुख सांस्कृतिक बदल झाले आहेत.

१) कृषी क्षेत्रातील क्रांती (जी सुमारे १० हजार ते १२ हजार वर्षांपूर्वी सुरू झाली)

२) औद्योगिक क्रांती (जी सुमारे २७५ वर्षांपूर्वी झाली)

३) माहिती आणि जागतिकीकरणातील क्रांती (जिची सुरुवात ५० वर्षांपूर्वी झाली)

या प्रमुख सांस्कृतिक बदलामुळे खालील परिणाम झाले आहेत.

१. आपल्या मूलभूत गरजा आणि वाढत्या मागण्या पूर्ण करण्यासाठी आपणास अधिक ऊर्जा आणि नवतंत्रज्ञान अवगत झाले, ज्यामुळे आपल्या ग्रहावर अधिक बदल होत आहेत.

२. वाढता अन्नाचा पुरवठा आणि वाढत जाणारे आयुर्मान यामुळे मानवी लोकसंख्येची वाढ होऊ लागली.

३. मानवाच्या वाढत्या संसाधनांचा वापर, प्रदूषण, पर्यावरणीय ऱ्हास यांचा पर्यावरणावर परिणाम वाढला.

इ.स. १ पर्यंत पृथ्वीवर १७० दशलक्षांहून अधिक मानव होते. नैसर्गिक जगामध्ये कुशलतेने काम करण्यासाठी पुरेशी कौशल्ये आणि साधने त्यांनी आत्मसात केली होती. आणि काही प्रमाणात अधिवास बनवण्यास सुरवात केली, जी पूर्णपणे मानवनिर्मित होती. यामुळे इ.स. १००० पर्यंत मानवी लोकसंख्येत वेगाने वाढ होऊन १०० दशलक्षांहून अधिक लोकसंख्येत भर पडलेली दिसते. जगातील निरनिराळ्या भागांत मानवाच्या विविध संस्कृती उदयास येऊन मानव एक मोठी झेप घेण्यास तयार झाला.

पुढील १ हजार वर्षांत मानवी लोकसंख्येत ३०० दशलक्ष ते ६०० दशलक्ष इतकी अभूतपूर्व वाढ झाली. औद्योगिक क्रांतीमुळे लोकसंख्या वाढीस चालना मिळून १९७५ ते २००० या केवळ २५ वर्षांच्या कालावधीत लोकसंख्या २००० दशलक्षांनी वाढली.

लोकसंख्या वाढीसंदर्भातील वारंवार वापरल्या जाणाऱ्या संज्ञा :

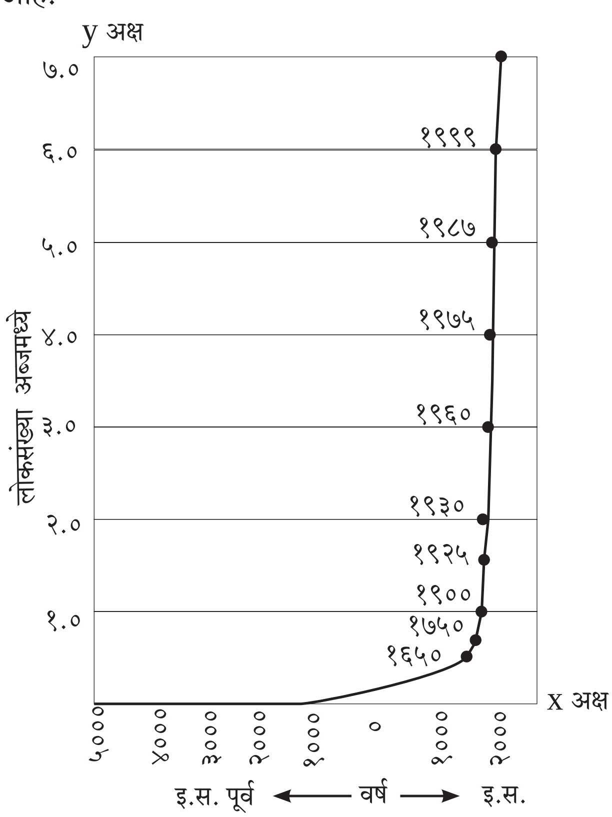
- **जन्मदर –** दिलेल्या वर्षात एक हजार लोकसंख्येमागे प्रत्यक्ष जन्मलेली अपत्यसंख्या.
- **मृत्युदर –** दिलेल्या वर्षात प्रति एक हजार लोकसंख्येमागे झालेल्या एकूण मृत्यूंची संख्या.
- **वाढीचा दर–** नैसर्गिक वाढ किंवा स्थलांतरामुळे एका वर्षात वाढणारी किंवा कमी होणारी लोकसंख्या.
- **दुप्पट होण्याचा कालावधी –** सध्याच्या लोकसंख्येच्या वाढीच्या दरानुसार एखाद्या क्षेत्रातील लोकसंख्येला दुप्पट होण्यासाठी लागणारा कालावधी.
- **वहनक्षमता –** एखाद्या क्षेत्रातील जास्तीतजास्त व्यक्तींची किंवा प्रजातींची जतन होऊ शकणारी संख्या. अनेक पर्यावरण तज्ज्ञांच्या मते असे मानले जाते की, लोकसंख्या वाढीस व पृथ्वीच्या वहनक्षमतेस निश्चित मर्यादा आहेत. वाढत्या लोकसंख्येचा परिणाम पृथ्वीच्या वहनक्षमतेवर होऊन परिणामी अनेक समस्या निर्माण झाल्या आहेत. उदा., अपुरी

संसाधने, राहणीमानाचा दर्जा, अस्वच्छता, स्वच्छतेच्या अपुऱ्या सुविधा इत्यादी. आज वाढती लोकसंख्या व मानवी हस्तक्षेपाचा परिणाम हवा, पाणी, मृदा यांसारख्या घटकांवर होऊन मोठ्या प्रमाणात प्रदूषण झाले आहे.

- **पर्यावरणीय संतुलन–** सजीव, निर्जीव, अन्नजाळे आणि परिसंस्थेतील पर्यावरणीय स्थिती यांच्यामधील असलेले उत्तम संतुलन.
- **लोकसंख्या वाढीचा दर –** लोकसंख्येतील निव्वळ झालेली वार्षिक वाढ.
- **घातांकीय वाढ –** एखाद्या गोष्टीची काळानुसार होणारी वाढ. ही वाढ दर्शवणारा आलेख सुरुवातीला सपाट असून तो पुढील काळात उभा होत जातो. आकृती क्र. १.१ पहा.

काळानुसार जागतिक लोकसंख्येत झालेली वाढ

आकृती १.१ काळानुसार झालेली लोकसंख्या वाढ दर्शवित आहे.



आकृती १.१ : जागतिक लोकसंख्या वाढ

हा वक्र बराच काळ सपाट होता. इ.स. १६५० पासून तो वाढत जाऊन वाय अक्षास समांतर झाला आहे.

गणितीय दृष्टीने याला घातांकिय वक्र असे म्हणतात. युरोपमध्ये वैज्ञानिक आणि औद्योगिक क्रांती होताच जगाची लोकसंख्या झपाट्याने वाढू लागली. १८५० ते १९५० दरम्यान लोकसंख्या दुप्पट होऊन ती २ अब्ज झाली. १९८७ मध्ये ५ अब्ज, तर १९९९ मध्ये सुमारे ६ अब्ज झाली. आता जगाची लोकसंख्या सुमारे ७.७ अब्ज असून भारताची लोकसंख्या सुमारे १.२५ अब्जच्या पुढे आहे.

लोकसंख्या संक्रमण :–

लोकसंख्या वाढीचा दर व आर्थिक विकास यांचा जवळचा संबंध आहे. सुधारलेली आर्थिक स्थिती, कमी प्रमाणातील जन्मदर आणि मृत्युदर यांमुळे विकसित देशांमध्ये लोकसंख्या वाढीचा दर कमी झाला. ही प्रक्रिया लोकसंख्या संक्रमण म्हणून ओळखली जाते.

औद्योगिक विकास व त्यामुळे झालेल्या शहरीकरणामुळे लोकसंख्या संक्रमण चार टप्यात होते.

१. **पूर्व औद्योगिक टप्पा –** पूर्व औद्योगिक टप्प्यामध्ये कठीण जीवन परस्थितीमुळे जास्त जन्मदर (जास्त बाल मृत्यूचे प्रमाण कमी करण्याकरिता) आणि जास्त मृत्युदर होता. त्यामुळे लोकसंख्येत कमी प्रमाणात वाढ होते.

२. **संक्रमण टप्पा –** संक्रमणकालीन टप्प्यात जसे औद्योगिकीकरण सुरू झाले, तसे अन्नाचे उत्पादन वाढले, आरोग्यात सुधारणा झाली. त्यामुळे मृत्यूचे प्रमाण कमी होऊन जन्मदर वाढला. परिणामी, लोकसंख्या वेगाने वाढली. भारत, बोलिव्हिया आणि सौदी अरेबिया असे अनेक विकसनशील देश या वर्गात येतात.

३. **औद्योगिक टप्पा –** या टप्प्यात औद्योगिकीकरण व्यापक होते व जन्मदर कमी होतो, आणि मृत्युदरही कमी होतो. या अभिसरण कारणास्तव नवजात मृत्युदरात घट, जन्म नियंत्रण, स्त्रियांना नोकरींच्या संधीमध्ये वाढ आणि मुलांच्या मुलभूत शिक्षणामध्ये वाढती गुंतवणूक

आणि इतर सामाजिक चांगल्या बदलांचा समावेश झाला. बहुतेक विकसित देश हे आता तिसऱ्या टप्प्यात आहेत. ही अवस्था अचानक जन्मदर व मृत्यूदर कमी झाल्याचे दर्शवते. उदा. चीन, इंडोनेशिया.

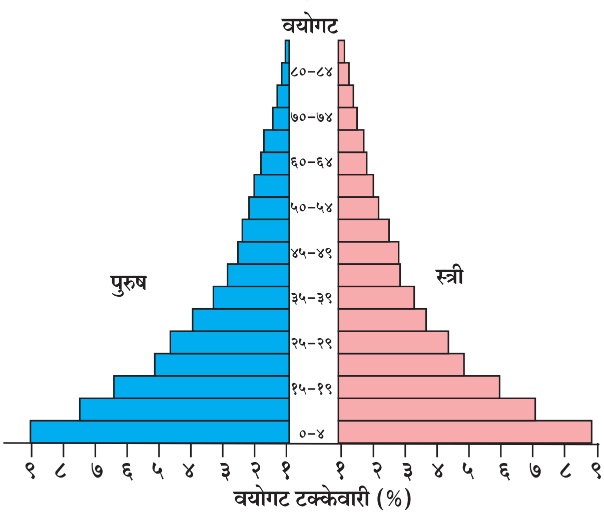
४. **औद्योगिकतेनंतरचा टप्पा –** उत्तर औद्योगिक टप्प्यात जन्मदर आणखी घटतो, तर मृत्युदर समान राहून लोकसंख्या वाढ स्थिर होते. बहुतेक युरोपियन देश या वर्गात येतात.

एखाद्या देशातील लोकसंख्या, त्यांचे वय, लिंगरचना आणि विशिष्ट वयोगटातील स्त्री- पुरुष प्रमाण हे वय व लिंग मनोऱ्याद्वारे दर्शविले जाऊ शकते.

- **लोकसंख्या मनोरा (पिरॅमिड) –** लोकसंख्येच्या मनोऱ्याद्वारे विविध वयोगटांतील लोकांची संख्या दर्शवली जाते. लोकसंख्या मनोरा हा देशातील लोकसंख्या परिस्थिती समजण्यासाठी वापरले जाणारे महत्त्वाचे साधन आहे. ही माहिती शासनाला सुधारणात्मक योजना आखण्यासाठी अत्यंत उपयुक्त आहे.

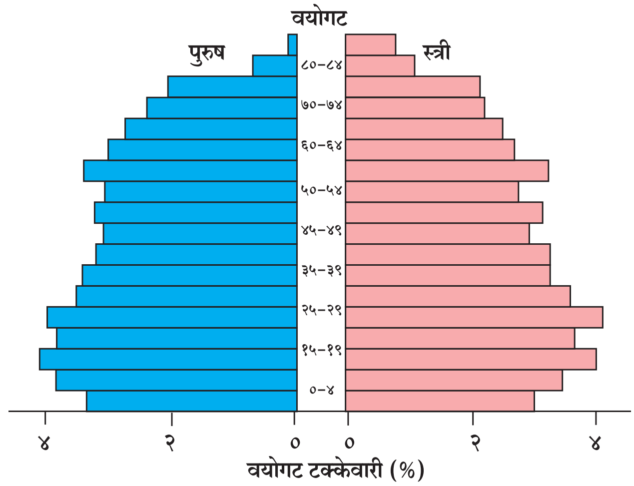
अ) विकसनशील देशांतील मनोरा (पिरॅमिड)

या प्रकारच्या लोकसंख्या मनोऱ्यात मोठ्या प्रमाणात तरुणांची संख्या असून वृद्ध लोकांचे प्रमाण कमी असते.



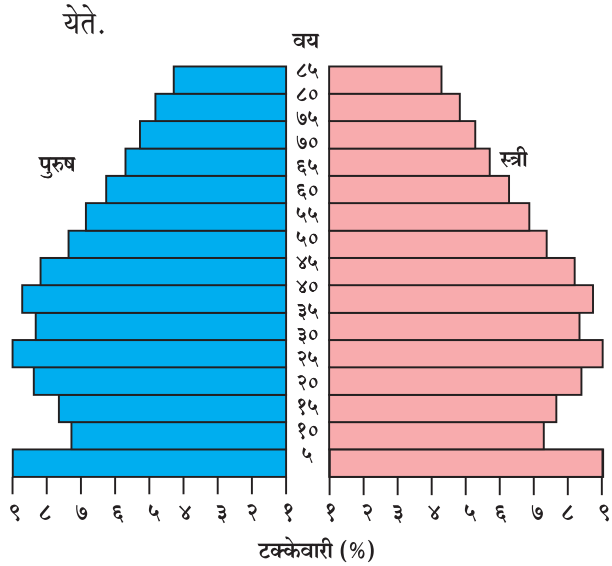
आकृती १.२ : विकसनशील देशांतील मनोरा (पिरॅमिड)

आ) विकसित देशांतील मनोरा – या प्रकारच्या विकसित देशातील लोकसंख्या मनोऱ्यात जन्मदर आणि मृत्युदर दोन्ही कमी असतात.



आकृती : १.३ विकसित देशातील मनोरा (पिरॅमिड)

इ) कलश आकाराचा लोकसंख्या मनोरा – या प्रकारच्या मनोऱ्यात पुनरुत्पादक वयोगटातील लोकांच्या तुलनेत पूर्वपुनरुत्पादक वयोगटातील लोकांचे प्रमाण फारच कमी आहे. ही वाढ औद्योगिक उत्तर देशामध्ये दिसून येते.



आकृती : १.४ कलश आकाराचा मनोरा (पिरॅमिड)

तुम्हांला माहीत आहे का?

विकसनशील आणि औद्योगिक (विकसित) राष्ट्रांमधील लोकसंख्या वाढीच्या पद्धतीत फार मोठा फरक आहे. जवळपास ९९ टक्के लोकसंख्या वाढ ही विकसनशील देशांमध्येच होत आहे. औद्योगिक (विकसित) देशांमधील लोकसंख्या आहे तितकीच किंवा घटत आहे. सन २०५० पर्यंत विकसनशील देशांतील

लोकसंख्या ५५ टक्यांनी वाढण्याची शक्यता आहे. तर औद्योगिक (विकसित) देशांची एकूण लोकसंख्या ४ टक्यांनी वाढेल, अशी शक्यता आहे.

तक्ता १.१ : २०१८ मधील सर्वाधिक लोकसंख्या असलेले देश

क्रमांक	देश	लोकसंख्या (कोटींमध्ये)
१	चीन	१४२.८
२	भारत	१३५.३
३	अमेरिका	३२.७
४	इंडोनेशिया	२६.८
५	ब्राझील	२०.९
६	पाकिस्तान	२१.२
७	रशिया	१४.६
८	बांग्लादेश	१६.१
९	नायजेरीया	१९.६
१०	मेक्सिको	१२.६

स्रोत– संयुक्त राष्ट्र (UN) – सन २०१८

लोकांचे स्थलांतर

स्थलांतर म्हणजे एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणाकडे होणारी मानवी हालचाल होय. यामुळे त्या ठिकाणच्या लोकसंख्येत वाढ होते किंवा घट होते. अलीकडे स्थलांतर ही संपूर्ण जगातील प्रमुख समस्या बनली आहे.

- **स्थलांतर प्रक्रिया**
- एखाद्या भागातून लोक स्थलांतरीत होऊन बाहेर जाणे.
- दुसऱ्या भागातून लोक येऊन एखाद्या भागात स्थायिक होणे.

- **स्थलांतराचे घटक**

तक्ता १.२ : स्थलांतराचे घटक

परावृत्त करणारे घटक	आकर्षित करणारे घटक
बेरोजगारी आणि रोजगाराची कमतरता	उत्तम आर्थिक संभावना
आर्थिक अविकसितता	जास्त वेतन आणि उत्पन्न
कमी वेतन आणि पगार	उत्तम राहणीमान
राजकीय अस्थिरता, युद्धे इ.	सुशासन
विवाद आणि संघर्ष	सुरक्षा आणि स्थिरता
स्वातंत्र्याचा अभाव	बौद्धिक स्वातंत्र्य
धर्म आणि राजकारणावर आधारित भेदभाव	कोणताही भेदभाव नाही
वैद्यकीय सेवेचा अभाव	उत्तम वैद्यकीय सेवा सुविधा

१.२ ग्रामीण आणि शहरी वसाहती

प्रतिकूल हवामानापासून संरक्षण करण्याकरिता तसेच सामाजिक जीवनाचा आनंद घेण्यासाठी लोक घरे बांधतात आणि वस्त्या विकसित करतात.

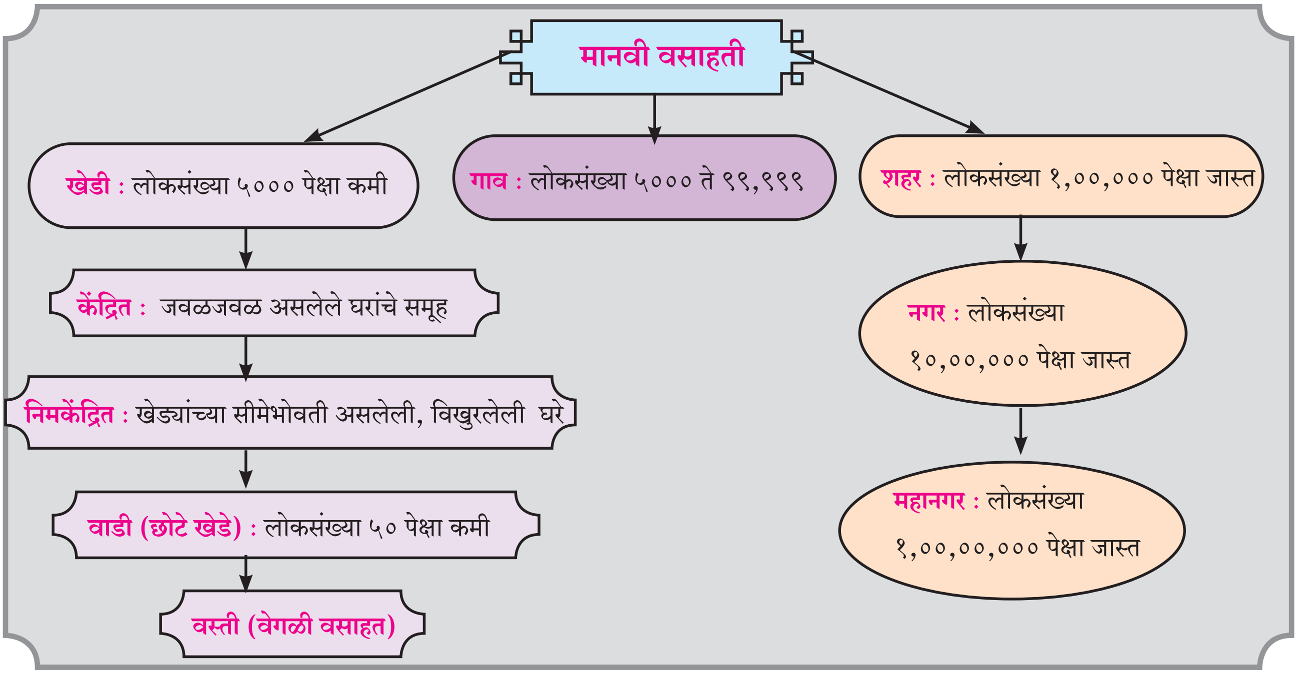
वसाहतीचे भौतिक घटक खालीलप्रमाणे असतात,

१. **निवारा** : यात सुरक्षितता, खाजगी जीवन आणि संरक्षणासाठी बनविलेली भिन्न आकार, प्रकार आणि बांधकाम साहित्य असलेली घरे समाविष्ट असतात.

२. **पायाभूत सुविधा** : यामध्ये रस्ते व रेल्वे जाळे, नळ मार्ग, केबल, माहिती प्रसारणासाठीचे जाळे, वस्तू पुरवठा, पाणी व ऊर्जा पुरवठा, शिक्षण, मनोरंजन इत्यादींचा समावेश होतो.

मानवी वसाहतींचे वर्गीकरण

लोकसंख्या आणि त्यांच्या क्रिया, या आधारावरून भारतात वसाहतींचे दोन गटांत वर्गीकरण (ग्रामीण आणि शहरी वसाहतीत) केले जाते.



शहरी व ग्रामीण वसाहतींशी संबंधित पर्यावरणीय समस्या

ग्रामीण भागाच्या तुलनेत शहरी भागांत जास्त पर्यावरणीय समस्या आहेत.

शहरी भागांतील पर्यावरणीय समस्या

१) भूमी व जैव विविधता

- पीक जमिनीचा नाश
- जंगले आणि गवताळ जमिनींचा नाश
- पाणथळींचा नाश
- वन्य जीवांच्या अधिवासाची हानी आणि विभाजन
- वन्य जीवांचे रस्त्यावरील मृत्यूचे वाढते प्रमाण
- मातीची वाढती धूप

२) मानवी आरोग्य आणि शहराचे सौंदर्य

- दूषित पिण्याचे पाणी
- पर्यावरणीय प्रदूषण
- वाहतूक कोंडी
- कचऱ्यामुळे होणारे शहरांचे विद्रुपीकरण

३) पाणी

- पृष्ठीय पाणी वाहून जाण्याच्या प्रक्रियेत वाढ
- वाढते पृष्ठीय व भूजल प्रदूषण
- पृष्ठीय व भूगर्भीय पाण्याच्या संकलनात घट
- पूर परिस्थितीत वाढ
- सांडपाण्याच्या नैसर्गिकरीत्या होणाऱ्या प्रक्रियांमध्ये झालेली घट

४) ऊर्जा, हवा आणि हवामान

- ऊर्जेचा वाढता वापर आणि वाढता अपव्यय
- वायुप्रदूषणात वाढ
- हरित गृह वायू उत्सर्जनात वाढ
- जागतिक तापमानवाढ
- ओझोन थराचा क्षय

५) आर्थिक परिणाम

- जास्त कर
- व्यवसायातील घट
- बेराजगारीतील वाढ

ग्रामीण पर्यावरणीय समस्या

- स्वच्छतेचा अभाव
- शेत जमिनींचे रूपांतर घर बांधणीसाठी
- सांडपाणी निचरा सुविधांचा अभाव
- कीटकनाशके आणि खतांचा अमर्याद वापर
- वाळवंटीकरण आणि क्षारयुक्त जमिनींची निर्मिती

१.३ स्थानिक समुदाय आणि परंपरा

स्थानिक ज्ञान

स्थानिक ज्ञान हे पारंपरिक असून समुदायाच्या सदस्यांमध्ये अबाधित ठेवले जाते. हे समुदायाच्या पर्यावरणीय स्थितीशी संबंधित असून त्या परिस्थितीतील समुदायाचे अस्तित्व टिकवण्यास मदत करते. स्थानिक ज्ञानाचा शिक्षणात समावेश केल्यास विद्यार्थांची पर्यावरण संवर्धन व संरक्षणाबद्दल जागरूकता वाढण्यास मदत होईल.

- विविध दैनंदिन कार्यांसाठी वापरल्या जाणाऱ्या स्थानिक वनस्पतींचे संरक्षण केले जाते, ज्यामुळे त्यांच्या क्षेत्रातील जैव विविधतेचे संरक्षण होण्यास मदत होते.
- बी-बियाणे साठवण्याच्या पारंपरिक पद्धतीमुळे वनस्पतींच्या आनुवंशिक स्रोतांचे संरक्षण होण्यास मदत होते.
- खाद्य पिके असणाऱ्या वन्य वनस्पतींची माहिती स्थानिक लोकांना असते. ही पिके दुष्काळी परिस्थितीत वापरली जातात, जेव्हा नेहमीची अन्नधान्य पिके उगवत नाहीत.
- स्थानिक लोकांना हवामानाच्या प्रकारची समज असते. ज्याद्वारे वादळाचा किंवा चक्रीवादळाचा ते सक्षमपणे अंदाज घेतात.
- शाश्वत नैसर्गिक साधनसंपत्तीचे व्यवस्थापन हे मानवी समुदायाच्या व स्थानिक संस्कृतीच्या श्रद्धा व वर्तनावर अवलंबून आहे.

अनादी कालापासून अदिवासी लोक हे भारतातच नव्हे, तर जगाच्या इतर भागांतही विशिष्ट संस्कृतीकरिता ओळखले जातात. ते निसर्गाच्या अगदी जवळ असतात आणि त्यांना प्राणी आणि वनस्पतींबद्दल माहिती असते. संपूर्ण भारतातील आदिवासींमध्ये विविध वनस्पती व प्राण्यांचे धार्मिक तसेच औषधी व आर्थिक महत्त्व आहे.

आदिवासी लोक ही जैविक संसाधने वाचवण्यासाठी आग्रही आहेत. स्थानिक लोक आणि आदिवासी समुदायांना जनमानसात त्यांची स्वत:ची संस्कृती नोंद करण्याची, सादरीकरण करण्याची आणि त्यांचे प्रतिनिधित्व करण्याची आवड असते. सांस्कृतिक संस्थांच्या माध्यमातून सांस्कृतिक वारसा जपणे, नियंत्रण करण्याची त्यांची इच्छा असते.

तुम्हांला माहीत आहे का ?

महाराष्ट्रातील वारली जमात

वारली नावाची वन अदिवासींची जमात मुंबईपासून साधारण १०० किलोमीटर अंतरावर राहते. अनेक समुदाय आणि जंगले यांच्यातील सुसंवादी संबंधाचे हे उत्तम उदाहरण आहे.

वारली जमातीचे लोक जंगले व निसर्गास हिरवी देवता मानून पूजा करतात. ते निसर्गाच्या उत्पादनास स्वत:च्या श्रमाचे फळ न मानता हिरव्या देवतेची देणगी मानतात. वारली संस्कृतीत अनेक वनस्पती व प्राण्यांचे संरक्षण हे त्यांच्या रूढी व परंपरेने भिनले आहे. परंपरेनुसार देवदेवतांच्या भीतीने मानवी हस्तक्षेपांपासून दूर ठेवून, जतन केलेल्या देवराया, हे वारली संवर्धनाचे उदाहरण आहे.

वारली हे जंगलाचे शोषणकर्ते नसून रक्षणकर्ते असल्याप्रमाणे वागतात. ते जंगलाचा वापर त्यांच्या मूलभूत व तातडीच्या गरजा भागवण्यासाठीच करतात. ते झाडांना इजा किंवा तोडण्याऐवजी कोरड्या, वाळलेल्या फांद्या गोळा करतात. ज्या झाडातील फांद्यांची वाढ कापण्यामुळे सुधारेल अशा फांद्यांचीच तोडणी केली जाते.

वारली समुदाय सेंद्रिय शेती करतात. मिश्र पिकांची एक जटिल पध्दती त्यांनी विकसित केली असून मान्सूनच्या अनियमितेत त्यांचा चांगला फायदा होतो. ते अशा प्रकारच्या पारंपरिक वाणांची पिके लावतात, ज्यामुळे दुष्काळी परिस्थितीत काही ना काही उत्पन्न मिळू शकते.

वारली आदिवासी जमाती आता अडचणीत सापडल्या आहेत. वनधोरण व विकास प्रकल्पामुळे होणारे विस्थापन त्यांच्या जीवनात बदल करत आहे. जेव्हा ते वनापासून विलग होतील तेव्हा त्यांचे ज्ञानही त्यांच्या बरोबर नाहीसे होईल!

उपक्रम १

- आपल्या जवळच्या भाजी मंडईला भेट द्या.
- तेथील भाजी व फळे यांच्या निरनिराळ्या प्रकारांचे निरीक्षण करा.
- त्यातील देशी व संकरित जातीमधील फरक ओळखा.
- देशीजातींची लागवड हायब्रीडच्या तुलनेत मोठ्या प्रमाणावर का केली जात नाही ?
- या देशी स्थानिक जाती जतन करण्यासाठी कोणती कृती करणे गरजेचे आहे ?

स्थानिक समुदायांच्या पद्धती

या शेती, नैसर्गिक संसाधनांचे संवर्धन, पर्यावरण रक्षण इ. च्या स्थानिक पद्धती आहेत; ज्या पिढ्यान्पिढ्या वारसा हक्काने पुढे संक्रमित होतात.

या पद्धती जैव विविधतेच्या संरक्षणात महत्त्वाची भूमिका बजावतात. स्थानिक लोकांच्या प्रयत्नामुळेच बऱ्याच देवराया भारत व आसपासच्या देशांमध्ये अबाधित राहिल्या आहेत. ते त्यांच्या पारंपरिक ज्ञानाचा वापर करून निसर्गाशी सुसंगत असे जीवन जगतात. उदाहरणार्थ –

अ) बिश्नोई लोक खेजरी वृक्षाची व काळविटाची पूजा करतात वृक्ष त्यांना अन्न, चारा व बांधकाम साहित्य पुरवतात.

आ) 'देवराई' हे महाराष्ट्रातील वनांचे छोटे भाग आहेत. ते स्थानिक लोकांनी स्थानिक देवतांच्या नावाने जतन केलेले आहेत.

भारतातील स्थानिक लोक अबाधित जंगलाची जैव विविधता टिकवून ठेवण्यामध्ये आणि अनेक वनस्पती व प्राणी (अदिवासींच्या देवरायांच्या) संरक्षणात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतात. अन्यथा वनस्पती आणि प्राणी कधीच नैसर्गिक पर्यावरणातून नष्ट झाले असते. देवराया ह्या नैसर्गिक जंगलाचे स्रोत असून महाराष्ट्रासह भारताच्या उत्तर-पूर्व- मध्य आणि द्वीपकल्पात आहेत. देवरायांमध्ये सर्व मानवी क्रियाप्रक्रिया व हस्तक्षेपांना मनाई असते.

प्रकरण अभ्यास : बीज बचाओ आंदोलन (बी वाचवा आंदोलन)

ही चळवळ हिमालयाच्या पायथ्याशी सुरू झाली. गढवालमधील लोकांनी विविध वातावरणात वाढलेल्या पिकांच्या बिया गोळा केल्या. या चळवळीने शेकडो प्रकारच्या स्थानिक वाणांच्या तांदळाच्या जाती, राजमा, डाळी, बाजरी, भाजी, मसाले आणि औषधी वनस्पतींचे यशस्वीरीत्या संवर्धन केले. या कार्यक्रमाचाच भाग म्हणून स्थानिक शेतकऱ्यांच्या शेतात बरीच विविध प्रकारची पिके घेतली जात आहेत. स्थानिक महिलांच्या गटांनीदेखील याला पाठिंबा दिला आहे.

उपक्रम २

विद्यार्थांचा गट बनवा. स्थानिक जातींच्या बियांचा संग्रह करा व सीडबॉल तयार करा.

देवराया

हे जंगलाचे भाग असून जे देवदेवतांच्या नावाखाली संरक्षित आहेत. हे धार्मिकदृष्ट्या महत्वाचे असल्यामुळे विशिष्ट स्थानिक समुदायाद्वारे संरक्षित केले आहेत. शिकार करणे, चरणे, लाकूडतोड, जळाऊ लाकडाचे संकलन अशा गोष्टींना सक्त मनाई असते. या वन क्षेत्रातील वनस्पती व प्राण्यांची स्थानिक लोक मनोभावे पूजा करतात.

अनेक क्षेत्रांतील जैव विविधता संवर्धनासाठी आनुवंशिक संग्रह (Gene Bank) म्हणून देवराया महत्त्वाची भूमिका बजावतात.

१) काही देवरायांमधील ओढे, तलाव स्थानिकांना पाणीपुरवठा करतात आणि त्याच वेळी त्या परिसरात भूजल पुनर्भरण करण्याचे काम करतात.

२) या देवराया जैव विविधतेचे आश्रयस्थान समजल्या जातात, ज्या अनेक प्रादेशिक वनस्पती व प्राण्यांच्या प्रजातींना आधार देते. अन्यथा त्या अधिवासाचा ऱ्हास किंवा शिकारीमुळे नष्ट झाल्या असत्या.

भारतातील देवरायांना असलेले धोके

देवराया या धोक्यात आहेत. कारण :-

अ) शहरीकरण, अतिचराई, अतिप्रमाणात जळाऊ लाकडांचे संकलन.

आ) देवरायांमध्ये धार्मिक प्रथेच्या आचरणाकरिता गेलेल्या भेटदात्यांमुळे पर्यावरणाचा होणारा ऱ्हास

इ) लोकांची बदलत चाललेली नीतिमूल्ये, सांस्कृतिक व धार्मिक दृष्टीकोन यांमुळे देवराया धोक्यात आल्या आहेत.

आपण देवरायांचे संरक्षण कसे करू शकतो ?

- देवरायांचे स्थान सुनिश्चित करणे.
- देवरायांमधील वनस्पती व प्राण्यांची तपशीलवार यादी तयार करणे.
- पवित्र स्थळांमध्ये मानवनिर्मित हस्तक्षेपांच्या परिणामांचे मूल्यांकन करणे.
- चक्रीवादळे, वणवे, पूर इत्यादी बाह्य धोक्यांचे मूल्यांकन करणे.

तुम्हांला माहीत आहे का?

स्थानिक पिकांचे संवर्धन - एक सामुदायिक चळवळ

बिजजननी राहीबाई पोपरे या अहमदनगर जिल्ह्यातील कोंभाळे गावातील एक शेतकरी आहेत. त्या शिकलेल्या नाहीत; पण त्यांनी स्वतःच्या घरात एक बियाण्यांची बँक स्थापन केली आहे, त्या दवारे त्या स्थानिक पिकांच्या प्रजातींचे जतन व पुनरुज्जीवन करतात. अशा प्रकारे त्यांनी शेतकऱ्यांकडील ४३ प्रकारच्या देशी वाणांचे जतन केले आहे व त्यांचा प्रसार केला आहे. यामध्ये भात, घेवडा, भरडधान्ये, डाळी, तेलबिया अशा १७ पिकांचा यांचा समावेश आहे.

अहमदनगर परिसरातील ३५०० शेतकऱ्यांबरोबर त्यांचे काम चालते. त्यात त्या स्वतःचे ज्ञान, अनुभव व प्रयोगांचा उपयोग करुन शेतीतील जैव विविधतेची जोपासना करतात. या बद्दल त्यांना पद्मश्री पुरस्काराने सन्मानित करण्यात आले.

पर्यावरणस्नेही पद्धती

- भारतात पर्यावरणस्नेही व परवडणाऱ्या बैलगाड्या ग्रामीण भागात वापरतात. अशा गाड्यांच्या वापरांमुळे हरितगृह उत्सर्जनाविना वाहतुकीच्या गरजा भागतात.
- ग्रामीण भागांतील महिला स्वयंपाकाकरिता ऊर्जेचे साधन म्हणून शेणाच्या गोवऱ्यांचा वापर करतात.
- कीटक प्रतिरोधक वनस्पतींचा वापर करून रोग व कीटकांना दूर पळवले जाते.
- दुष्काळसक्षम व कीटक प्रतिरोधक असलेल्या देशी वनस्पतींचे उत्पादन घेतले जाते.
- मिश्र पिके, बारमाही पिकांची लागवड, मातीचे वर्गीकरण आणि योग्य पिकांची लागवड, पाणलोट क्षेत्राच्या जमिनीचे वाटप इत्यादी.
- पारंपरिक बियाण्यांचे प्रकार जतन करणे पर्यावरणीय संवर्धनाच्या दृष्टीने फायदेशीर ठरले आहे.

१.४ पर्यावरण आणि आरोग्य

नैसर्गिक संसाधने ही मानवी जीवनास देणगी आहे. हवा, पाणी, माती आणि जैव विविधतेच्या चांगल्या स्थितीमुळे मनुष्याचे स्वास्थ व आरोग्य सुधारते. जेव्हा ही संसाधने ऱ्हास पावतात तेव्हा आरोग्याच्या समस्या व विकृती वाढतात आणि आयुष्यमान कमी होते.

जागतिक आरोग्य संघटनेने (WHO) परिभाषित केल्यानुसार आरोग्य म्हणजे ''शारीरिक, मानसिक, सामाजिक स्वास्थ्याची उत्तम स्थिती असून फक्त रोगमुक्त अवस्था व सशक्तपणा नव्हे.''

अनारोग्यदायी वातावरणामुळे मानसिक ताण, चिंता, कर्करोग होण्याची शक्यता वाढते आणि इतर रोगदेखील शरीराच्या अवयवांची क्षमता कमी करतात. हे शारीरिक क्षमतांवरील ताण वाढवते व पुनरुत्पादनाच्या क्षमतेवर देखील परिणाम करते.

औद्योगिकीकरण आणि उपभोक्तावाद ही नैसर्गिक संसाधनांच्या प्रदूषणाची मुख्य कारणे आहेत. प्रदूषणामुळे नैसर्गिक अधिवास नष्ट झाल्यामुळे शेती, पशुसंवर्धन, जलीय प्राणी व वनस्पती यांच्यावर परिणाम होतो. कुपोषण, गरिबी इ. मुळे पर्यावरणाचा ऱ्हास होऊन विविध रोगांचा प्रादुर्भाव वाढतो.

पाणी आणि आरोग्य

भारतामध्ये जलसंपत्तीची उपलब्धता आणि पाण्याची गुणवत्ता दिवसेंदिवस कमी होत आहे. त्याचे अनेक दुष्परिणाम जाणवत आहेत.

१. देशातील ५०% पेक्षा जास्त लोकांना पिण्यायोग्य पाण्याची सुविधा उपलब्ध नाही.

२. ८०% रोग पाण्यामुळे होतात. अशुद्ध पाणी आणि पाण्याच्या कमतरतेमुळे दर वर्षी तेरा दशलक्षांहून अधिक लोक मृत्युमुखी पडतात.

३. प्रक्रिया न केलेले सांडपाणी आणि पाण्यातील जास्त सेंद्रिय घटक यांमुळे कॉलरा, टायफॉईड, अतिसार आणि काविळीसारखे रोग होतात.

४. उद्योग कारखान्यांमधून बाहेर पडणारी वेगवेगळ्या प्रकारचे विषारी द्रव्ये, जड धातू प्रक्रिया न करता पाण्यात सोडतात.

५. शेतीमधून पाझरणारी कीटकनाशके, कृत्रिम सेंद्रिय रसायने आणि दीर्घकाल टीकणारी सेंद्रिय प्रदूषके (Persistant organic pollutant) पाण्यात सोडल्याने पाणी व भूगर्भजल प्रदूषित होते. त्यामुळे मानवी आरोग्यावर परिणाम होतो.

हवा आणि आरोग्य

हवा हे वेगवेगळ्या वायूंचे प्रमाणबद्ध मिश्रण आहे. प्राथमिक आणि दुय्यम प्रदूषके मिसळल्याने हवेची गुणवत्ता बदलते, त्यामुळे सजीव आणि मनुष्याच्या आरोग्यास हानी पोहोचते. हवा हा संक्रमित होणारा घटक आहे. त्यामुळे प्रदूषित हवेचा परिणाम जागतिक आरोग्यावर होतो.

२.५ µm ते १० µm (मायक्रॉन) आकाराचे सूक्ष्म कण (काजळी आणि धूळ), विषारी वायू आणि शेतीरसायने हवेच्या गुणवत्तेच्या हानीसाठी जबाबदार आहेत. त्यामुळे अनपेक्षित व अवांच्छित परिस्थितीस सामोरे जावे लागेल.

१. सन २०१८ मध्ये दिल्लीतील कार्यालये व शाळा हवेच्या प्रदूषणामुळे २ आठवडे बंद ठेवल्या होत्या.

२. भारतात दरवर्षी ३ दशलक्ष मृत्यू हवा प्रदूषणामुळे होतात.

३. हवेतील सूक्ष्म कण श्वासाद्वारे आत घेतले गेल्यामुळे हृदय, श्वसनाचे व फुप्फुसांचे आजार व कॅन्सरचा धोका संभवतो.

४. हरितगृह वायूमुळे होणाऱ्या जागतिक तापमान वाढीमुळे संसर्गजन्य रोग व त्वचेचे आजार वाढले.

५. वाहनांच्या प्रदूषणातून येणारी काजळी आणि कार्बन डायऑक्साईड यांच्यामुळे नाक व डोळ्यांची जळजळ, दमा व फुप्फुसांचे विकार यात वाढ झाली आहे.

६. (स्मॉग) धुरक्यामुळे श्वसनाचे विकार होतात, दृष्यमानता कमी होते व अपघातात लोकांचे जीव जातात.

७. दाटीवाटी, अतिशय गर्दी, अनारोग्यदायी स्थिती यांमुळे सूक्ष्म जंतूंची वाढ होते, तसेच हवेतून होणाऱ्या क्षयरोग, न्यूमोनिया, पोलिओ व डांग्या खोकला या लहान मुलांच्या आजारात वाढ होते.

जीवनाची मूलभूत आवश्यकता शुद्ध हवा आहे. जर हवेची गुणवत्ता कमी झाली तर ती सर्व सजीवांच्या आयुष्यास घातक ठरते.

प्रकरण अभ्यास : दिल्ली प्रदूषण

ऑक्टोबर २०१६ मधे दिल्ली शहराला एका अगदी वाईट अशा स्मॉगच्या घटनेला सामोरे जावे लागले. हवेतील २. ५ च्या कणांची पातळी ७५० मायक्रोग्रॅम / क्युबिक मिलीमीटर इतकी वाढली. ही मान्य पातळीच्या पेक्षा १२ पट अधिक आहे. अगदी कमी दृश्यमानता, विमान उड्डाणे रद्द, शाळा बंद हे या घटनेमुळे झाले. स्मॉग हा काही कण व विषारी रसायने यांचा बनलेला

असतो. अशा प्रदूषित हवेत श्वास घेणे म्हणजे दिवसाला ५० सिगारेटचे धूम्रपान करण्यासारखे होते. भारत सरकारने ही घटना आणी बाणी म्हणून जाहीर केली.

यासाठी कृती योजनेचा भाग म्हणून दिल्ली सरकारने पेट्रोल अणि डिझेल वर चालणारी सर्व वाहने कम्प्रेस्ड नॅचरल गॅस (CNG) या स्वच्छ इंधनावर बदलण्याची योजना केली. भारतात प्रथमच CNG हे इंधन सार्वजनिक वाहतुकीसाठी प्रभावीपणे वापरले गेले. तसेच दिल्ली सरकारने अतिशय प्रदूषण करणाऱ्या उद्योगांना दिल्लीच्या बाहेर हलवले.

२०१० ते २०१९ या काळात पिकांचे अवशेष मोठ्या प्रमाणावर जाळले जात होते. घरे बांधणी अणि बांधकाम उद्योग भरभराटीला आला होता. दिल्ली अणि राष्ट्रीय राजधानी प्रदेशाची लोकसंख्या १६.६ दशलक्ष (२००१) वरून ४६.१दशलक्ष (२०११) इतकी वाढली होती. या 'काळात हवेचे प्रदूषण कमी करण्यासाठी, विशेष करून निरीक्षण करण्यासाठी उल्लेखनीय प्रयत्न केले गेले.

दिल्ली सरकारने खाजगी वाहनांच्या संख्येवर अंकुश ठेवण्यासाठी पावले उचलली. लोकप्रिय असा सम - विषम उपाय वाहनांचे उत्सर्जन अणि वाहनांची गर्दी कमी करण्याच्या हेतूने केला गेला. यात सम संख्या असलेली वाहने एका दिवशी अणि विषम संख्या असलेली वाहने दुसऱ्या दिवशी वापरतात. यामुळे हवा प्रदूषण अणि त्याचे स्रोत यावर शहरभर चर्चा सुरू झाली. यानंतर दिल्ली शहरातील डिझेल तयार करणाऱ्या सेटवर बंदी आली. दिल्ली परिसरातील वीट भट्ट्या, स्टोन क्रशर बंद केले गेले. तसेच हिवाळ्यात बद्रीपूर येथील पॉवर प्लांट बंद केले. असे उपाय २०१६ च्या स्मॉगनंतर केले गेले. सध्या प्रदूषणाच्या मध्यम ते दूरच्या उपायांसाठी योजना तयार केली जात आहे. त्याच्या अंमलबजावणीसाठी घटनाक्रमही ठरवला आहे.

- **माती आणि आरोग्य**

अयोग्य शेती पद्धतीमुळे प्रदूषित अन्ननिर्मिती होते व हे अन्न आपल्या आहारात आल्याने आरोग्य बिघडत आहे.

अविघटनशील संयुगे, रसायने, सेंद्रिय प्रदूषके इ. घटक अन्न आणि अन्नसाखळीत प्रवेश करीत आहेत. त्यामुळे त्यांची जैविक विषवृद्धी होत आहे. असे दूषित अन्न शरीरात गेल्यामुळे शारीरिक प्रणालींमध्ये बिघाड होतो आणि सजीवांच्या शरीरात कर्करोग होऊ शकतो आणि वंध्यत्व येऊ शकते.

जैव वैद्यकीय कचरा मातीत मिसळल्याने मातीमधील सूक्ष्मजीव, प्राणी यांच्यावर परिणाम होतो. किरणोत्सर्गी उत्पादने, ई-कचरा, रसायने, जड धातू इ. मुळे मानव, प्राणी व वनस्पतींना विविध रोग होत आहेत.

- **किरणोत्सर्ग आणि आरोग्य**

आण्विक चाचण्या, देशांमधील युद्धे आणि अणुप्रकल्पांतील अपघात यांमुळे त्या परिसरातील पर्यावरणाचा ऱ्हास होतो.

युरेनिअम -२३५, स्ट्रॉन्शिअम -९०, आयोडीन - १३१, सेझिअम - १३७ ही किरणोत्सर्गी प्रदूषके वेगवेगळ्या प्रक्रियांमुळे वातावरणात सोडली जातात.

मानवी ऊतीमध्ये रेडिओनुक्लाइड्स जमा झाल्यामुळे कर्करोग व जनुकीय बदल होतात. यामुळे विकृत अवयवांसह अधू बाळे जन्मास येतात.

१.५ जगण्याचा हक्क, मानवाधिकार आणि मूल्य शिक्षण

- **पर्यावरणीय नीतिशास्त्र**

पर्यावरणीय नीतिशास्त्र हे मानव आणि पर्यावरणाच्या नात्याचा अभ्यास करते. मानव हा इतर सजीवांसह या समाजाचा घटक आहे. असा विश्वास इथे मानला जातो. मानवाच्या आरोग्याचा पर्यावरणीय आरोग्याशी जवळचा संबंध आहे. हे समजणे या ठिकाणी आवश्यक आहे.

पर्यावरणीय नीतिची मार्गदर्शक तत्त्वे.

1. प्रत्येक प्रजातीचा सर्व संसाधनांवर समान अधिकार आहे आणि समान संधी आणि आरामासाठी स्पर्धा करण्याचादेखील त्यांना अधिकार आहे.

२. पर्यावरणीय हक्क हे मानवी हक्कांपेक्षा श्रेष्ठ आहेत. कारण ते संपूर्ण सृष्टीच्या आयुष्याच्या कल्याणाशी जोडलेले आहेत.

जगण्याचा अधिकार

विविध प्रकारची प्रदूषणे पर्यावरणाचा नाश करत आहेत. जलीय व जमिनीवरील अधिवासाच्या ऱ्हासाने काही प्रजाती धोक्यात आल्या आहेत आणि काही नामशेष झाल्या आहेत. त्या योग्य पर्यावरणासाठी संघर्ष करीत आहेत. या प्रजातींना पृथ्वीवर जगण्याचा अधिकार आहे की नाही? मनुष्य नैसर्गिक पर्यावरणाचा लाभ घेणारी एकटी प्रजाती नसून ती अनेक दशलक्ष प्रजातींपैकी एक आहे. निसर्गात सर्व सजीवांस संपूर्ण जीवन जगण्याचा समान अधिकार आहे. मनुष्याने हे जाणले व कबूल केले पाहिजे की, आपण एकटे पृथ्वीवर जगू शकत नाही; तर इतर सर्व जैव विविधता ही त्याच्यासाठी आधारभूत प्रणाली आहे. म्हणून आपल्याला निसर्ग किंवा पर्यावरणीय हक्कांचा विचार केला पाहिजे. आम्ही त्यांचे हक्क स्वीकारले पाहिजेत. म्हणजेच प्रत्येक सजीवास शांततापूर्ण, चांगल्या आणि स्वच्छ पर्यावरणाचा हक्क आहे. तसेच सजीवांविषयी करुणा व नैसर्गिक संसाधनाचा समान अधिकार आहे. आता आपण जैव विविधतेच्या अधिकार व सजीव संस्कृतीचे रक्षण करण्याचा अधिकारांचा विचार केला तरच हे पर्यावरण शाश्वत राहील.

मानवाधिकार आणि पर्यावरण

संयुक्त राष्ट्राने (यूएन) १९९४ च्या मसुद्यात मानवाधिकार आणि पर्यावरणाचा समन्वय जोडला आहे. यामध्ये निरोगी आणि पर्यावरणीयदृष्ट्या योग्य वातावरणासाठी प्रत्येकाचे अधिकार स्वीकारण्याचे निर्देश केले आहेत.

१. निरोगी, सुरक्षित आणि संरक्षित पर्यावरणाचा मानवाधिकार यानुसार हवा, पाणी आणि इतर पर्यावरणीय संसाधने प्रदूषणापासून मुक्त असली पाहिजेत.

२. नैसर्गिक पर्यावरण आणि त्यांचा समृद्ध जैव विविधतेचा न्याय्य पद्धतीने आनंद घेण्याचा अधिकार.

३. कायदेशीरपणे आणि सन्माननीय जीवन जगण्याचा मानवाचा अधिकार.

४. पर्यावरणीय माहिती व शिक्षण घेणे पर्यावरणविषयक चर्चेत सहभाग आणि जागरूकता करण्याचा अधिकार.

५. भावी पिढ्यांना त्यांच्या स्वतःच्या गरजा भागवण्याचा हक्क.

तुम्हांला माहीत आहे का?

संयुक्त राष्ट्राने योग्य मानवी हक्क जपण्यासाठी मानवाच्या कर्तव्याचा उल्लेख केला आहे. जसे की

१. पर्यावरणाचे रक्षण.

२. पर्यावरणाची चांगली स्थिती टिकवून ठेवणे.

३. पर्यावरणाची हानी रोखणे.

४. निसर्ग आणि नैसर्गिक संसाधनांची कमाल वापराची मर्यादा स्वीकारणे.

मूल्य शिक्षण :

प्राचीन भारतात कौटुंबिक आणि गुरुकुल शिक्षणाद्वारे मानवांमध्ये विविध मूल्ये विकसित केली जात होती. मूल्य शिक्षण ही पर्यावरण व मानवतावादी समाजनिर्मिती व संवर्धनासाठी जीवन तत्त्वे शिकण्याची प्रक्रिया आहे ती कुटुंब आणि समाजातील एखाद्या व्यक्तीमध्ये सद्गुण निर्माण करते.

पर्यावरणीय नैतिकता, नैसर्गिक तत्वे, सत्य, प्रामाणिकपणा, शांती, अहिंसा, सत्यनिष्ठा, नागरी भावना, नैसर्गिक कायद्याचा आदर यासारखी मूल्ये एखाद्या व्यक्तीचे व्यक्तिमत्व विकसित करतात. भारतीय राज्यघटनेत सार्वभौमत्व, धर्मनिरपेक्षता, समाजवाद, लोकशाही, प्रजासत्ताक, चारित्र्य, समान न्याय, ऐक्य, राष्ट्राची अखंडता आणि प्रतिष्ठा अशी अधिक मूल्ये जोडली गेली आहेत.

पर्यावरणाच्या दृष्टीने मूल्य शिक्षणामुळे समाजातील प्रत्येकाच्या मनात शाश्वत जीवन शैलीचा विचार सुरू होणे

अपेक्षित आहे. आपली पर्यावरणीय मालमत्ता समजून घेणे आणि त्याच्या जतनासाठी कृती करणे या प्रक्रियेतून पर्यावरणीय मूल्ये लोकांच्या मनावर ठसवली गेली पाहिजेत. आपण आर्थिक वाढ सर्वात जास्त महत्वाची मानतो. ही मानसिकता बदलली पाहिजे आणि प्रत्येकाने शाश्वत विकासाबद्दल विचार केला पाहिजे आणि कृती केली पाहिजे.

प्रत्येक माणसाला त्याच्या किंवा तिच्या परिसराच्या विविध पैलूंबद्दल संवेदनशीलता आणि आदर वाटला पाहिजे. नैसर्गिक स्रोतांची मूल्ये ही केवळ उपयोगितावादाच्या महत्वाची नसावीत. एखादया नदीचे मूल्य केवळ पाण्यासाठी, जंगलाचे इमारती लाकूड व इतर गोष्टींसाठी आणि सागराचे ही केवळ माशांसाठी पाणी खरी पर्यावरणीय मूल्ये नसून ती त्याच्या ही पलीकडील आहेत. संपूर्ण निसर्गाचे जतन करण्यासाठीची संवेदनशीलता पर्यावरणीय मूल्यांमुळे यायला हवी. रोजची कामे करताना पर्यावरणाचे संवर्धन करणारी आपली कृती असेल अशी पर्यावरणीय मूल्ये असावीत. आपल्या बऱ्याच कृती पर्यावरणावर प्रतिकूल परिणाम करणाऱ्या असतात. आपण जाणीवपूर्वक त्या टाळल्या पाहिजेत.

विचारातील मूल्ये निर्णयात प्रतिबिंबित होतात आणि निर्णयातून ती कृतीत उतरतात. पर्यावरणाशी संबंधित मूल्यांचा विचार करताना ही प्रक्रिया निसर्गाचा एकजिनसिपणा समजून घेणे, त्याचा आनंद घेणे आणि त्याच्या संवर्धनाचे महत्व समजणे अशी शिकली जाते.

पूर्वी खूप कमी लोकसंख्या असताना घरातील विघटनशील कचरा फेकून देणे हे चुकीचे मानले जात नसे ; पण आता प्रचंड मोठी लोकसंख्या असताना मोठ्या प्रमाणात अविघटनशील कचरा फेकणे हे खरोखरीच पर्यावरणाचे अत्यंत नुकसान करणारे आहे आणि आपल्या मजबूत मूल्य शिक्षण प्रणालीद्वारे आपण याला प्रतिबंध केला पाहिजे.

आपल्या कृतींचा पर्यावरणावर होणारा नकारात्मक प्रभाव हा आपल्या रोजच्या विचारांचा एक भाग बनला पाहिजे. जरी आपल्याला आर्थिक विकासाची गरज असली, तरी आपली मूल्य प्रणाली अशी झाली पाहिजे की लोक सगळीकडे शाश्वत विकासाला प्रोत्साहन देतील आणि ज्यामुळे आपल्याला पर्यावरणाच्या अधोगतीची किंमत चुकवावी लागणार नाही.

व्यक्तीची प्रत्येक कृती ही त्याच्या /तिच्या मनात पर्यावरणावरील परिणामांशी जोडली गेली पाहिजे. त्यामुळे अशी मूल्ये निर्माण होतील की जी पर्यावरणपूरक वागणुकीला बळकटी देतील आणि पर्यावरणाविरोधी कृतींना प्रतिबंध करेल. लहान वयात मूल्य शिक्षण देणाऱ्या नवीन शिक्षण पद्धती निर्माण केल्यानेच हे घडेल.

समूह पातळीवर ज्या वेळेस निर्णायक संख्येने लोक पर्यावरणाविषयी जागरूक होतात, ते पर्यावरण पूरक अशी आघाडी तयार करतात आणि विकासाचा एक भाग म्हणून सरकारला आणि इतर लोकांना पर्यावरणाच्या दृष्टीने चांगले वागायला भाग पाडतात .

पर्यावरणाच्या संदर्भातील विविध चिंतेचे विषय आणि पर्यावरणीय मूल्ये हे एकमेकांशी निगडित आहेत. आपण वापरात असलेली अन्नपाणी व इतर उत्पादने यांना जसे मूल्य आहे, तसे पर्यावरणीय सेवांचे मूल्य देखील आपण जाणले पाहिजे. यामध्ये कार्बन-डाय-ऑक्साईड काढून, वनस्पतींकडून ऑक्सिजन मिळवून हवा शुद्ध करणे, जलचक्राद्वारे पाणी पुनर्चक्रीकरण करणे व हवामान नियंत्रित करणे अशा निसर्गाच्या सेवा यंत्रणा आहेत.

परंतु याशिवाय पर्यावरणाची इतर सौन्दर्यविषयक, नीतिमत्ता विषयक मूल्ये आहेत जी आपल्या पर्यावरणाचा महत्वाचा पैलू आहेत मात्र ती आपण समजून घेत नाही. वाघाची भव्यता, हत्ती आणि व्हेल यांचा प्रचंड मोठा आकार, सारस पक्ष्यांच्या थव्याचे आकाशातील डौलदार उड्डाण या सर्व गोष्टी निसर्गाचा भाग आहेत आणि त्यांचे आपण कौतुक करतो. हिरवीगार सदाहरित वने, समुद्राच्या लाटांची मोठी शक्ती, हिमालयाच्या पर्वतरांगेतील शांतता या अश्या गोष्टी आहेत, ज्यांना आपण अनुभवले नसले तरी त्यांना किंमत देतो. या गोष्टी आपल्यासाठी पृथ्वीवर आहेत याला आपण किंमत देतो आणि याला आपण अस्तित्वाचे मूल्य म्हणतो.

प्राचीन इमारतींना सुद्धा पर्यावरणीय मूल्यात महत्व दिले गेले पाहिजे. प्राचीन संस्कृतीमधील वैशिष्ठ्यपूर्ण स्थापत्य,

शिल्प, कला आणि हस्तकला हा पर्यावरणाचा अमूल्य ठेवा आहे. आपण त्याला मानाचे स्थान देऊन त्याचे जतन केले नाही तर तो नाहीसा होईल आणि हा वारसा नष्ट होईल.

सजीवांच्या विविधतेला आपण मान दिला पाहिजे तसेच वेगवेगळ्या मानवी संस्कृतींना देखील मान देऊन त्यांचा आदर केला पाहिजे. आपल्या देशातील अनेक आदिवासी संस्कृती नष्ट होत चालल्या आहेत आणि त्यांच्या बरोबर त्यांना असलेले पारंपरिक ज्ञान सुद्‌धा !

नैसर्गिक स्रोतांचा न्याय्य वापर हा मानवाच्या चांगले असण्याचा आवश्यक पैलू आहे आणि सामाजिक व पर्यावरणीय दृष्ट्या सजग असलेल्या व्यक्तींचा हा भाग असला पाहिजे. आपल्या पर्यावरणाचा एक मोठा भाग असा आहे कि जो कोणत्याही व्यक्तीच्या मालकीचा नाही. अनेक नैसर्गिक स्रोत हे सामूहिक मालकीचे आहेत, जे आपण सर्व सामूहिक पद्‌धतीने वापरतो. नद्या, तळी हे सामूहिक संपत्तीचे स्रोत आहेत, ते समाजासाठी जतन केले गेले पाहिजेत आणि त्यांचे संरक्षण केले गेले पाहिजे.

सरावासाठी जर्नल कार्य

१. लोकांच्या स्थलांतराला जबाबदार असणारे घटक स्पष्ट करा.

२. देवरायांचे महत्त्व स्पष्ट करा.

३. तुमच्या दैनंदिन जीवनात तुम्ही कोणत्या पर्यावरणपूरक पद्‌धती अंगिकारू शकता ते लिहा.

४. लोकसंख्येचा मनोरा (पिरॅमिड) एखाद्या देशाचे लोकसंख्या शास्त्र कसे स्पष्ट करतो ?

५. पर्यावरणाचे कोणते वेगवेगळे घटक मानवी आरोग्यावर परिणाम करतात ?

६. पर्यावरणाची नीतिमूल्ये एका उदाहरणासह स्पष्ट करा.

७. मानव व पर्यावरण यांच्या शाश्वत भविष्यासाठी कोणत्या सुधारणा सुचवाल?

८. तुमच्या परिसरातील पर्यावरणीय समस्या स्पष्ट करा.

२. पर्यावरणीय प्रदूषण

२.१ वायू प्रदूषण

२.२ हवामान बदल

२.३ मृदा प्रदूषण

२.४ ध्वनी प्रदूषण

२.५ घन कचरा व्यवस्थापन

आजकाल पर्यावरणीय प्रदूषण हा मानवजातीसाठी सर्वांत मोठा धोका आहे. वाढती लोकसंख्या, अनियंत्रित औद्योगिकीकरण आणि शहरीकरण व नैसर्गिक संसाधनांचे शोषण यांमुळे पर्यावरण प्रदूषण होते. प्रदूषणामुळे गंभीर स्वरूपाचे पर्यावरणीय असंतुलन होते. मानवाच्या तीन मूलभूत गरजा म्हणजे जल, जमीन आणि हवा या वेगवेगळ्या मानवी कृतींमुळे प्रदूषित होतात.

"हवा, पाणी आणि मातीच्या भौतिक, रासायनिक किंवा जैविक वैशिष्ट्यांमधील अनिष्ट बदलांमुळे सजीवांच्या जीवनावर हानिकारक परिणाम होऊ शकतात किंवा कोणत्याही सजीवासाठी आरोग्यास संभाव्य धोका निर्माण होतो," याला प्रदूषण असे म्हणतात.

तुम्हांला माहिती आहे का?

जागतिक आरोग्य संघटनेच्या (WHO) नवीन अहवालात असे दिसून आले आहे की जागतिक रोगांपैकी २४% आणि सर्व मृत्यूंपैकी २३% मृत्यू दूषित पर्यावरणामुळे होतात. त्यापैकी बरेच पर्यावरण व्यवस्थापनाद्वारे प्रतिबंधित केले जाऊ शकतात. प्रदूषित पर्यावरणामुळे सर्वाधिक होणाऱ्या चार आजारांमध्ये अतिसार, श्वसनसंस्थेचे संसर्ग, नकळत इजा आणि मलेरिया हे आहेत.

प्रदूषणाला कारणीभूत घटकांना प्रदूषक असे म्हणतात. प्रदूषक म्हणजे, "कोणताही घन, द्रव किंवा वायुरूप पदार्थ अशा प्रमाणात असेल की, जो पर्यावरणाला हानिकारक ठरू शकतो किंवा असू शकतो."

२.१ वायू प्रदूषण

वायू प्रदूषणात अपायकारक कण, जैविक रेणू किंवा इतर हानिकारक पदार्थांचा पृथ्वीच्या वातावरणात शिरकाव होतो. यामुळे रोग, मानवांचा मृत्यू व इतर सजीवांचे नुकसान होते.

वायू (प्रदूषण प्रतिबंध व नियंत्रण) अधिनियम १९८१ नुसार "वायू प्रदूषण म्हणजे वातावरणात कोणत्याही घन, द्रव किंवा वायुरूप पदार्थांचे अस्तित्व अशा प्रमाणात, की जे मानवाला, सजीवांना, वनस्पतींना किंवा मालमत्तेस हानिकारक ठरू शकते.

वायू प्रदूषके

प्रमुख वायू प्रदूषके खालीलप्रमाणे आहेत :

१. **अतिसूक्ष्म कण** – काजळी, धूर, डांबर किंवा धूळ आणि घरगुती कचरा.

२. **विषारी वायू** – कार्बन मोनॉक्साइड, नायट्रोजन ऑक्साइड्स (NOx), सल्फर ऑक्साइड्स (SOx), हॅलोजेन्स (क्लोरीन, ब्रोमिन आणि आयोडीन) व संल्पवित सेंद्रिय संयुगे

३. **धातू** – शिसे, जस्त, लोह आणि क्रोमिअम

४. **औद्योगिक प्रदूषके** – बेंझिन, इथर, ॲसिटिक ॲसिड, सायनाइड संयुगे इत्यादी.

५. **कृषी प्रदूषके** – कीडनाशके, तणनाशके, बुरशीनाशके आणि रासायनिक खते.

६. **फोटोकेमिकल प्रदूषके** – ओझोन, नायट्रोजनचे ऑक्साइड (NOx), अल्डिहाइड्स, इथिलीन, फोटोकेमिकल धुके आणि पेरॉक्सी ॲसिटिल नायट्रेट (PAN) व सल्फर ऑक्साइड्स (SOx).

७. **किरणोत्सर्गी प्रदूषके** – किरणोत्सारी घटक व अणू चाचणीमधून बाहेर पडणारा किरणोत्सर्ग.

वायू प्रदूषणाचे स्रोत

वायू प्रदूषणाचे मूलभूत स्रोत नैसर्गिक व मानवनिर्मित आहेत.

- **प्रदूषणाचे नैसर्गिक स्रोत,** जे नैसर्गिक घटनांमुळे उद्‌भवतात. उदा : ज्वालामुखीचा उद्रेक, जंगलातील वणवा, जैविक विघटन, परागकण, दलदल, किरणोत्सर्गी घटक इ.
- **प्रदूषणाचे मानवनिर्मित स्रोत** हे मानवी क्रियांमुळे होतात. उदा: घरातील हवेतील प्रदूषके, वाहनांचे उत्सर्जन, जीवाश्म इंधनाचे ज्वलन, कृषिजन्य क्रिया, औद्योगिक उत्सर्जन, औष्णिक वीज प्रकल्प इ.

वायू प्रदूषणाचे परिणाम

तक्ता २.१ : काही मुख्य प्रदूषके व त्यांचे परिणाम

प्रदूषके	मानवी आरोग्यावर होणारा परिणाम	पर्यावरणावर होणारा परिणाम
सल्फर ऑक्साइड्स (SO_x)	श्वसनाचे विकार, ह्रदय व फुफ्फुसाच्या व्याधी, कमजोर दृष्टी	क्लोरोसिस, वनस्पतींच्या ऊती मृत पावणे.
नायट्रोजन ऑक्साइड (NO_x)	पॅरॉक्सी ॲसिटिल नायट्रेट (PAN) तयार करते, श्वसनाचे विकार, जास्त प्रमाणात असल्यास विषारी.	आम्लपर्जन्य, पिकांची उत्पादकता कमी होते.
धूळ, धूर व धुके (Aerosol)	फुप्फुसांच्या वायू देवाणघेवाणीच्या क्षमतेत अडथळे.	प्रकाश परिवर्तित करून हवामानावर परिणाम करते.
कण पदार्थ PM, $PM_{2.5}$ व PM_{10}	श्वसनसंस्थेचे विकार, दमा, फुप्फुसांचा दाह, फुप्फुसांची कार्यक्षमता मंदावणे, ह्रदयविकाराचा झटका, हाडाचे विकार, कर्करोग, जड धातूंमळे होणारे विषारीकरण.	जैव विविधतेवर विपरीत परिणाम उदा. पानांवर काळा थर अथवा काजळी जमा होणे.
कार्बन मोनॉक्साइड (CO)	रक्ताची ऑक्सिजन वहनक्षमता कमी होते, ह्रदय व रक्ताभिसरण संस्थेचे विकार. नवजात बालके, गरोदर स्त्रिया व वृद्ध यांना जास्त धोका असतो.	जागतिक तापमानवाढ
ओझोन (O_3)	तपांबरामधील ओझोनमुळे श्वसनसंस्थेचे विकार होतात. जसे घशाचे त्रास, दमा, फुप्फुसांचे विकार, छातीत दुखणे.	वनस्पतींवर विपरीत परिणाम होतात. पॅरॉक्सी ॲसिटिल नायट्रेट तयार करण्यास मदत करते. हरितगृह वायूप्रमाणे कार्यरत.
शिसे (Pb)	रक्ताभिसरण व मज्जासंस्थेवर परिणाम.	वाहनांच्या धुरामुळे वातावरणातील शिशाचे प्रमाण वाढते.
अमोनिया (NH_3)	डोळ्यांची जळजळ, नाक, घसा, श्वसनमार्ग व डोळे जळजळणे, दीर्घकालीन प्रभावाने अंधत्व, फुप्फुसांना इजा, मृत्यू.	जलचरांवर परिणाम

हवेचा गुणवत्ता निर्देशांक

हा निर्देशांक विशिष्ट ठिकाणची हवा प्रदूषणाची पातळी दर्शवतो. हवेच्या गुणवत्तेची माहिती जनतेला सांगण्यासाठी शासनातर्फे या निर्देशांकाचा उपयोग केला जातो. जसा हा निर्देशांक वाढतो, तसा सार्वजनिक आरोग्याचा धोका वाढतो.

तक्ता २.२ : हवेच्या गुणवत्तेचा निर्देशांक

हवेच्या गुणवत्तेचा निर्देशांक	
हवेच्या गुणवत्तेचे निर्देशांक मूल्य	आरोग्याच्या दृष्टिकोनातून
०-५०	चांगले
५१-१००	समाधानकारक
१०१-२००	मध्यम प्रदूषित
२०१-३००	खराब
३०१-४००	अगदी खराब
४०१-५००	तीव्र प्रदूषित

वायू प्रदूषणाचे नियंत्रण उपाय

वायू प्रदूषण नियंत्रित करण्यासाठी पुढील उपाय सुचविले गेले आहेत.

१. जळाऊ लाकूड, कोळसा आणि कचरा जाळण्यापासून टाळा.

२. पुनर्नवीकरणक्षम ऊर्जा संसाधने वापरा.

३. प्रदूषण नियंत्रण कायद्याची काटेकोरपणे अंमलबजावणी करा.

४. भूतल पातळीवरील प्रदूषण कमी करण्यासाठी धुराड्याची उंची शक्य तितक्या उंच पातळीपर्यंत वाढवली पाहिजे.

५. वातावरण शुद्ध ठेवण्यासाठी वृक्षारोपण करावे. वृक्ष प्रदूषित वायू शोषून घेतात व त्यांच्या पानांवर हवेत तरंगणारे कणयुक्त घटक चिकटतात.

६. सार्वजनिक वाहतूक प्रणाली मजबूत करा व वापरा.

तुम्हांला माहीत आहे का?

वायू प्रदूषण नियंत्रित करण्यासाठी शासनाने खालीलप्रमाणे पावले उचलली आहेत :

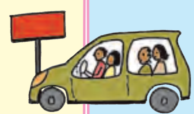
- भारतभर वातावरणीय हवा गुणवत्ता देखरेखीची स्थापना.
- पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियमांतर्गत वातावरणाच्या हवेच्या गुणवत्तेच्या मानकांची अधिसूचना.
- १९९०-९१, १९९६, १९९८, २०००, २००१ साठी वाहनांच्या उत्सर्जनाच्या नियमांची अधिसूचना.
- पेट्रोलमधून शिसे काढून इंधन गुणवत्ता सुधारणे, डिझेलमधील सल्फर कमी करणे, गॅसोलीनमधील बेंझिन कमी करणे. पेट्रोल व डिझेलमध्ये इथेनॉल चा समावेश करणे.
- सीएनजी / एलपीजी, हायब्रीड आणि इलेक्ट्रिकसारख्या पर्यायी इंधनावर चालणाऱ्या वाहनांच्या वापराबाबत जागृती करणे.
- सार्वजनिक वाहतूक व्यवस्था सुधारणे.
- मोठ्या प्रमाणात प्रदूषण करणाऱ्या व्यावसायिक वाहनांना टप्पाटप्प्याने कमी करणे.
- जनजागृती आणि मोहीम.

वायू प्रदूषणावर नियंत्रण ठेवण्याची उत्तम पद्धत म्हणजे 'प्रदूषण प्रतिबंध', ज्याला स्रोत कमी करणे असेही म्हणतात, ही प्रक्रिया स्रोत प्रदूषण कमी करते, नाहीसे करते किंवा प्रतिबंधित करते.

प्रत्येक वाहनासाठी तुम्हांला नियमितपणे पीयूसी (PUC)(पोल्युशन अंडर कंट्रोल) प्रमाणपत्र घेणे आवश्यक आहे, जे भारतातील मोटार वाहने उत्सर्जन आणि प्रदूषण नियंत्रणाचे निकष पूर्ण करणारे प्रमाणपत्र आहे.

हे करा

- कामावर जाताना चालत अथवा सायकलने जा.



- जेथे शक्य असेल तेथे सार्वजनिक वाहतूक प्रणालीचा वापर करा.

- कारपूल – दोन अथवा चार जण एकाच मोटारीने जाऊ शकतात.
- अधिकृत चाचणी केंद्रामधून प्रदूषण नियंत्रण (पीयूसी) प्रमाणपत्र मिळवा.

- वाहनांचे इंधनफिल्टर साफ ठेवा व इंधनाची बचत करा.

- मानकानुसार सुचवल्याप्रमाणे टायरमधील हवेचा दाब ठेवा.

- जैव इंधनाचा वापर करा.

हे करू नका

- स्वतःच्या खाजगी वाहनाचा अतिवापर.
- रहदारीचे रस्ते व गर्दीच्या वेळी प्रवास.
- सिग्नलला एक मिनिटापेक्षा जास्त वेळ इंजीन चालू ठेवणे.
- क्लच पॅडलचा पाय ठेवण्यासाठी वापर.
- शिसेयुक्त पेट्रोलचा वापर.

तुम्हांला माहीत आहे का?

SAFAR - (System of Air quality, weather Forcasting and Reserch)

''हवेची गुणवत्ता, हवामानाचा अंदाज आणि संशोधन प्रणाली'' या नावाचा एक मोठा राष्ट्रीय प्रकल्प भारत सरकारने सुरू केला. भारतातील (मोठ्या) महानगरांमधील हवेच्या गुणवत्तेची स्थलविशिष्ट माहिती ज्या त्या वेळेस पुरवण्यासाठी हा प्रकल्प आहे. हा प्रकल्प दिल्ली, पुणे, अहमदाबाद व मुंबई या चार शहरांत स्थापित केला आहे. या प्रणालीमुळे सर्वसामान्य लोकांमधे हवामानाशी निगडित घटनांबद्दल जागरूकता वाढली, हा फायदा झाला आहे. '**SAFAR**' हा प्रकल्प सुरू होण्यापूर्वी हवेच्या गुणवत्तेची स्थिती जाणून घेण्याचा कोणताही मार्ग नव्हता.

हवा (प्रदूषण प्रतिबंध आणि नियंत्रण) कायदा, १९८१

हवा (प्रदूषण प्रतिबंध आणि नियंत्रण) कायदा, १९८१ देशातील (ambient) सभोवतालच्या हवेची गुणवत्ता अबाधित ठेवण्यासाठी तयार केला गेला. या कायद्यान्वये उद्योग व कारखान्यांतून उत्सर्जनाचे नियंत्रण केले जाते, ज्यायोगे हे उत्सर्जन हानिकारक पातळीच्या खाली ठेवले जाते. या कायद्यात अशी तरतूद आहे की ज्याद्वारे प्रदूषण नियंत्रण मंडळे प्रदूषण करणारे औद्योगिक उपक्रम करण्यास परवानगी नसलेले काही भाग चिन्हांकित करू शकतात.

या कायद्यातील तरतुदींचे उल्लंघन केल्यास तो गुन्हा ठरतो आणि अशा व्यावसायिकाला किंवा व्यक्तीला हवा प्रदूषण केल्याबद्दल फौजदारी खटल्यांना तोंड द्यावे लागते. या कायद्यान्वये परिसरात रहाणाऱ्या प्रत्येक वापरकर्त्याला प्रदूषण नियंत्रण मंडळाच्या अधिकाऱ्यांनी जेव्हा विचारले असेल तेव्हा ती माहिती देणे बंधनकारक आहे.

२.२ हवामान बदल

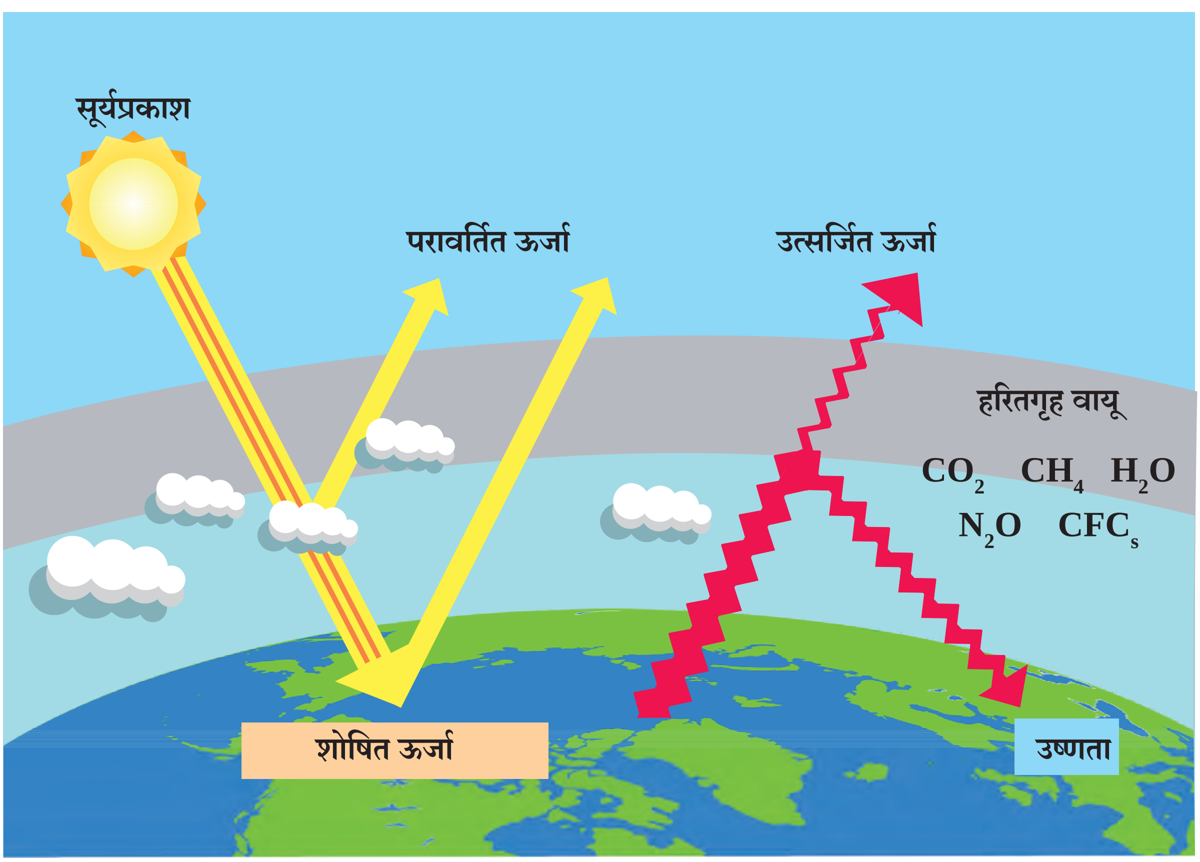
हवामान हा बऱ्याच वर्षांच्या कालावधीमधील हवेचा सरासरी नमुना आहे. वातावरणातील बदल एकतर नैसर्गिक किंवा मानवनिर्मित आहेत. मानवी बदलांमुळे हवामानावर गंभीर परिणाम होत आहेत. मानवी क्रियांमुळे अशा हवामान बदलांचा वेग वाढला आहे. २०५० पर्यंत जगाचे तापमान १.५ ते ४.५ डिग्री सेल्सिअस तापमानाने अधिक उच्च होईल असा अंदाज आहे. या वेगवान बदलांची अनेक कारणे आहेत. जीवाश्म इंधनाचे ज्वलन आणि जंगलतोड यांसारख्या मानवी क्रियांमुळे वातावरणात काही वायूंमध्ये वाढ होते. हे उत्सर्जन जसजसे वाढत आहे, तसे ते हवामानात मोठ्या प्रमाणात बदल घडवून आणतील. पृथ्वीच्या या तापमानवाढीस जागतिक तापमानवाढ (ग्लोबल वार्मिंग) असे संबोधले जाते.

हरितगृह परिणाम

पृथ्वीच्या वातावरणात हळूहळू होणाऱ्या तापमानवाढीस जागतिक तापमान वाढ म्हणतात. सामान्यतः पृथ्वीचा पृष्ठभाग सूर्याची काही किरणे शोषून घेतो त्यामुळे तो उबदार होतो, तर काही उष्णता वातावरणात पसरते. नैसर्गिकरीत्या उद्‌भवणारे वायू, वातावरणामध्ये अस्तित्वात असणारे वायू या उष्णतेचा काही भाग अडवतात आणि त्यास पुन्हा अवकाशात जाण्यापासून रोखतात. यामुळे पृथ्वीच्या पृष्ठभागाची उष्णता वाढते आणि तपांबराच्या तापमानात भरीव वाढ होते.

ही प्रक्रिया पृथ्वीला पुरेसे उबदार ठेवते आणि पृथ्वीवरील जीवन या तापमानात टिकून राहते.

कार्बनडायऑक्साइड (CO_2), मिथेन (CH_4), नायट्रस ऑक्साइड (NO_x), सल्फर ऑक्साइड (SO_x) या वायूंना हरितगृह वायू (GHG_s) म्हणतात. कारण ते हरितगृहाच्या काचेसारखे कार्य करतात ज्यामुळे पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर शोषून घेतलेली उष्णता कायम ठेवली जाते आणि ती अंतराळात जाण्यापासून अडवली जाते. तपांबरामध्ये उष्णता अडवल्या जाण्याच्या ह्या प्रक्रियेला हरितगृह परिणाम म्हणतात.



आकृती २.१ : हरितगृह परिणाम

जागतिक तापमान वाढ

जागतिक हवामान पृथ्वीच्या वातावरणातील हरितग्रह वायूंच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. आज मानवी कृतींमुळे होणाऱ्या हरितग्रह वायू उत्सर्जनामध्ये लक्षणीय वाढ होत आहे. वाहन आणि औद्योगिक प्रदूषणामुळे CO_2, SO_2, NO_x आणि CO अशा वायूंची वाढ होत आहे. क्लोरोफ्लुरोकार्बनसारखे काही मानवनिर्मित वायू पृथ्वीच्या तापमान वाढीस जबाबदार ठरतात. पृथ्वीच्या वातावरणातील हळूहळू होणाऱ्या या तापमान वाढीस जागतिक तापमान वाढ असे म्हणतात.

तक्ता २.३ : हवामान बदलासाठी जबाबदार असलेल्या विविध क्रिया

क्रिया	हरितगृह वायू
औद्योगिक उत्सर्जन	NO_x CO CO_2 SOx
वाहन उत्सर्जन	CO CO_2 SOx
जीवाश्म इंधन ज्वलन	CO CO_2
शेण, रवंथ करणारे जनावरे, भातशेती	CH_4
सांडपाणी, लँडफिल	CH_4
रेफ्रिजरेशन, फोम आणि एरोसोल	CFC's
खते	NOx

हवामान बदलाचा परिणाम

पृथ्वीचे तापमान थोड्या प्रमाणात वाढल्यास काय होईल? हे काही काळजीचे कारण आहे का ? चला त्याचे काही परिणाम पाहू :

१. **तापमान वाढ–**

जर सध्याच्या दराने हरितवायूचे प्रमाण वाढत राहिले तर; सन २०५० पर्यंत पृथ्वीच्या तापमानात १.५ ते ४.५ डिग्री सेल्सियस वाढ होईल. पिकांच्या वाढीस व्यत्यय येऊन शेती उत्पादनात नुकसान होईल.

२. **समुद्राच्या पातळीत वाढ**

गेल्या शतकात, हिमनग वितळल्यामुळे जागतिक समुद्र पातळी १० ते ३० सें.मी.नी वाढली. जर ही परिस्थितीच कायम राहिली तर लहान बेटे बुडतील. मालदीव प्रजासत्ताक हे समुद्राच्या पातळीच्या वाढीमुळे असुरक्षित असलेल्या देशाचे एक उदाहरण आहे. त्रिभुज प्रदेशदेखील अतिशय धोक्यात आहेत.

३. **कृषी उत्पादन**

हवामान पद्धतीत होणाऱ्या बदलांचा दूरगामी परिणाम शेतीवर होतो. काही ठिकाणी शुष्कता येईल. काही ठिकाणी जास्त पाऊस, काही ठिकाणे उष्ण तर काही शीत होतील. याचा परिणाम पिकांच्या उत्पादनांवर होईल.

४. **परिसंस्था आणि जैव विविधतेची हानी**

मोठ्या प्रमाणात झाडे तोडणे आणि शुष्कता वाढणे यांमुळे मोठ्या जंगलांना आग लागू शकते. ऑस्ट्रेलिया, इंडोनेशिया व ॲमेझॉन खोऱ्यातील जंगलांतील वणवे ही त्याची अलीकडची उदाहरणे आहेत. यामुळे जंगलातील मोठी क्षेत्रे नष्ट होतील व प्राण्यांच्या प्रजातींना स्थलांतर करणे भाग पडेल.

५. **मानवी आरोग्यावर विपरीत परिणाम**

उष्णतेच्या लाटांमुळे होणारे मृत्यू आणि इतर गोष्टींमुळे होणारे मृत्यू, पाणी व हवेद्वारे होणारे आजार, मलेरिया, मेंदू ज्वर, डेंग्यू यांचे प्रमाण वाढेल.

२.३ मृदा प्रदूषण

पाणी आणि हवेप्रमाणेच सजीव प्राण्यांसाठीही माती तितकीच महत्त्वाची आहे. ती वनस्पतींना आधार देते, त्यावर इतर सर्व सजीव अवलंबून असतात. माती तयार होण्याची प्रक्रिया इतकी हळू आहे की माती एक अपुनर्नवीकरणीय स्रोत म्हणून ओळखली जाते. म्हणूनच, मृदा प्रदूषणाचा अभ्यास आणि नियंत्रण हे महत्त्वाचे आहे.

मृदा प्रदूषणाचे स्रोत

जमिनीच्या भौतिक, रासायनिक आणि जैविक गुणधर्मांवर विपरीत परिणाम करणारे विविध घटक आहेत. ज्यामुळे जमिनीची गुणवत्ता कमी होते. जसे की –

१. पिकांवर फवारली रासायनिक जाणारी कीडनाशके व कीटकनाशके .

२. खते, जी पिकाच्या उत्पादनात वाढ करण्यासाठी मातीमध्ये मिसळली जातात.

३. सिंचनाचा अतिरेक

माती प्रदूषणाचे परिणाम

- रसायने, कीडनाशके व तणनाशके यांसारख्या घातक पदार्थांमुळे मातीची उत्पादकता कमी होते.
- रसायने आणि कीडनाशके मातीमधील सूक्ष्मजीवांचा नाश करून मातीची रचना आणि सुपीकतेवर परिणाम करतात.
- लोकांच्या चुकीच्या अनारोग्यदायी सवयींमुळे माती प्रदूषण वाढते.
- कचरा व विष्ठेमध्ये असणाऱ्या रोगकारक जंतूंमुळे माती दूषित होते व त्या मातीत पिकवलेल्या भाजीपाला व पिकामुळे मनुष्य व पाळीव जनावरांना रोग होतात.
- विरघळणाऱ्या क्षारांचे वाढत जाणारे प्रमाण याला क्षारता म्हणतात. याचा मातीची गुणवत्ता व उत्पादकतेवर विपरीत परिणाम होतो. जास्त सिंचनामुळे मातीच्या पृष्ठभागावर क्षार जमा होतात. क्षारयुक्त माती वनस्पतींच्या वाढीसाठी अयोग्य बनते.

मातीच्या सुपीकतेचे मूल्यांकन

सामान्यतः मातीतील पोषणतत्त्वांच्या उपलब्धतेनुसार तिचे कमी, मध्यम व उच्च, असे वर्गीकरण राष्ट्रीय स्तरावर अबलंबले जाते, ते खालीलप्रमाणे आहे.

तक्ता २.४ मातीच्या सुपीकतेचे मूल्यांकन

अनु क्र.	मातीतील पोषकद्रव्ये	मातीच्या सुपीकतेचे मूल्यांकन		
		कमी	मध्यम	जास्त
१	सेंद्रिय कार्बनच्या रूपात मोजला जाणारा उपलब्ध नायट्रोजन (%)	< ०.५	०.५ - ०.७५	> ०.७५
२	उपलब्ध नायट्रोजन (किलोग्रॅम/ हेक्टर)	< २८०	२८० - ५६०	> ५६०
३	उपलब्ध फॉस्फरस (P) (अल्कलीयुक्त जमिनीत) (किलोग्रॅम/ हेक्टर)	< १०	१० - २४.६	> २४.६
४	उपलब्ध पोटॅशिअम (किलोग्रॅम/ हेक्टर)	< १०८	१०८ - २८०	> २८०

स्रोत : कृषी मंत्रालय, भारत सरकार

माती प्रदूषण नियंत्रण

माती प्रदूषण नियंत्रित करण्यासाठी विविध उपाय आहेत.

१. रासायनिक खतांचा वापर कमी करून जैविक खते व हिरवळीची खते यांचा वापर करावा.

२. कीटकांवर जैविक कीडनियंत्रक वापरून कीटकनाशकांचा वापर कमी केला जाऊ शकतो.

३. शेतातील कचरा व शेण यांचा वापर बायोगॅससाठी करण्यास प्रोत्साहन देणे.

४. वृक्षारोपण मातीची धूप मोठ्या प्रमाणात रोखू शकते.

२.४ ध्वनी प्रदूषण

Noise हा शब्द लॅटिन 'Nausea' शब्दापासून आला आहे. ज्याचा अर्थ अनावश्यक किंवा अप्रिय आवाज आहे. ज्यामुळे अस्वस्थता येते. ध्वनी म्हणजे 'चुकीच्या वेळी चुकीच्या ठिकाणी चुकीचा आवाज' म्हणून परिभाषित केली जाऊ शकते.

आवाजाचे रूपांतर गोंगाटात होते तेव्हा त्याचा प्राण्यांच्या, मानवाच्या व पक्ष्यांच्या श्रवणसंस्थेवर प्रतिकूल परिणाम होतो. जगभरात शहरी भागांत ध्वनी प्रदूषण हे सार्वजनिक आरोग्यावर आणि स्वास्थ्यावर परिणाम करणारे प्रमुख घटक म्हणून ओळखले गेले आहे.

आवाज हा डेसिबल (dB) या एकका मध्ये मोजला जातो. ८० डीबीच्या पुढे आवाज हा गोंगाट बनू शकतो. कारण यामुळे श्रवणसंस्थेस हानी पोहोचते. जागतिक आरोग्य संघटनेने (डब्ल्यूएचओ) शहरासाठी सुरक्षित आवाजाची पातळी ४५ डीबी निश्चित केली आहे. आंतरराष्ट्रीय मानकांनुसार ६५ डीबीपर्यंतचा आवाजाची पातळी सहन करण्यायोग्य मानली जाते.

ध्वनी मानके

जीवनशैली आणि मानकांनुसार जगातील वेगवेगळ्या देशांची स्वत:ची ध्वनी प्रदूषणची मानके आहेत. भारतात, ब्युरो ऑफ इंडियन स्टँडर्डने (बीआयएस) औद्योगिक क्षेत्रातील ध्वनी पातळी ४५ ते ६० डीबीदरम्यान ठेवण्याची शिफारस केली आहे. व्यावसायिक सुरक्षा आणि आरोग्य कायद्यानुसार सर्वत्र स्वीकारलेली मर्यादा पातळी (थ्रेशोल्ड लिमिट व्हॅल्यू) (टीएलव्ही) प्रतिदिन ९० डीबी ९ तासांसाठी, ९५ डीबी ४ तासांसाठी, १०० डीबी २ तासांसाठी आणि ११५ डीबी १५ मिनिटांसाठी आहे.

तुम्हांला माहीत आहे का?

केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने (सीपीसीबी) दिवसा भारताच्या दिल्ली, चेन्नई, कोलकाता, बेंगळुरू, मुंबई, हैदराबाद, कानपूर आणि जयपूर यांसारख्या भारतातील आठ प्रमुख शहरांमध्ये ध्वनी प्रदूषण सर्वेक्षण केले आणि त्यांच्या ध्वनी प्रदूषणाची पातळी विहित केलेल्या मर्यादेपेक्षा जास्त असल्याचे आढळले. अशीच परिस्थिती जगातील बहुतेक सर्व भागांत दिसून येते आणि दिवसेंदिवस ती अधिकाधिक बिघडत चालली आहे.

तक्ता २.५: डेसिबल स्केलवरील काही ध्वनी स्रोतांची तीव्रता

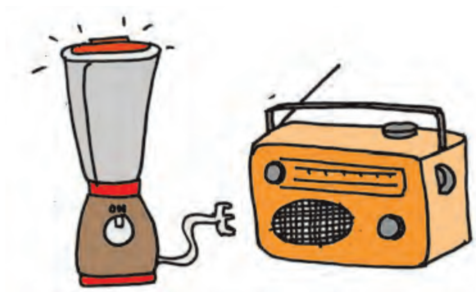
अ.क्र.	स्त्रोत	साधारण तीव्रता (डेसिबल /dB)
१	श्वास	१०
२	कुजबुज	२०-३०
३	ग्रंथालय	३०-३५
४	कमी आवाजातील रेडिओ	३५-४०
५	सामान्य संभाषण	३५-६०
६	ऑफिसचा आवाज	६०-८०
७	रहदारी	५०-९०
८	धावणारी मोटारसायकल	११५-१२०
९	जेट विमानाचे उड्डाण	१४०-१५०
१०	अंतराळ रॉकेटचे प्रक्षेपण	१६०-१८०

स्रोत: *cpcb.gov.in*

ध्वनी प्रदूषणाची कारणे

- शहरी भागांतील सभोवतालच्या आवाजाची पातळी प्रामुख्याने मानवनिर्मित स्रोतांद्वारे वाढत आहे.
- तंत्रज्ञानाच्या विकासाचा प्रमुख तोटा म्हणजे ध्वनिप्रदूषण होय.
- आवाजाची तीव्रता दाट लोकवस्तीच्या क्षेत्रात उदा. महानगर शहरे, औद्योगिक क्षेत्र, विमानतळ, रेल्वे स्थानके, बस स्थानके इ. मध्ये जास्त असते.

- टी. व्ही., रेडिओ, स्वयंपाकाघरातील उपकरणे, वॉशिंग मशीन, मिक्सर, ग्राइंडर्स यांसारखी घरगुती उपकरणे व फटाके प्रामुख्याने ध्वनी प्रदूषणास जबाबदार आहेत.



- औद्योगिक क्षेत्रात अवजड यंत्रसामग्रीच्या उच्च गतीमुळे वेगवेगळ्या तीव्रतेचे आवाज निर्माण होतात, त्यामुळे ध्वनी प्रदूषणात भर पडते.
- बांधकामाच्या ठिकाणी वापरली जाणारी यंत्रे, वाहनांचे भोंगे, स्वयंचलित वाहने इ. ध्वनी प्रदूषणास जबाबदार आहेत.

ध्वनी प्रदूषणाचे परिणाम

- ध्वनी प्रदूषणाचा लोकांच्या आणि प्राण्यांच्या आरोग्यावर विनाशकारी परिणाम नोंदविला गेला आहे. सततचा ध्वनी एखाद्या माणसावर शारीरिक आणि मानसिकदृष्ट्या परिणाम करतो.
- आवाजामुळे मुलांचे शारीरिक आणि मानसिक आरोग्य बिघडते. वृद्ध व्यक्तींना ध्वनी प्रदूषणामुळे रक्तदाब वाढून त्रास होतो.
- ध्वनी प्रदूषणामुळे मानवांमध्ये शारीरिक परिणाम दिसतात. श्रवणशक्ती कमी होणे, उच्च रक्तदाब, तणाव रोग इ.
- वेदना, मळमळ, उलट्या यांसाठीदेखील ध्वनी प्रदूषण जबाबदार आहे. फॅक्टरीमध्ये काम करणाऱ्या लोकांमध्ये अनेक प्रकारचे वर्तनात्मक बदल लक्षात येतात उदा. उदासीनता, चिडचिड, डोकेदुखी, चक्कर येणे.
- ध्वनी प्रदूषणाचे महत्वपूर्ण दुष्परिणाम प्राण्यांमध्ये देखील नोंदवले गेले आहेत.
- उद्योगांमधील उच्च तीव्रतेचा आवाज, सुपरसोनिक विमानाचा आवाज जेव्हा दीर्घ कालावधीसाठी चालू राहतो तेव्हा श्रवणशक्तीचे कायमचे नुकसान होऊ शकते.

ध्वनी प्रदूषण नियंत्रित करण्याचे उपाय

- ध्वनी प्रदूषण उगम स्तरावर रोखले पाहिजे.
- गोंगाट करणारी साधने / भाग प्रभावीपणे बदलणे, कंप कमी करण्यासाठी कुशन, घर्षण टाळण्यासाठी योग्य ग्रीसिंग व ऑइलिंग आणि योग्य सायलेन्सर वापरणे हे उगम स्तरावर ध्वनी प्रदूषण कमी करण्यासाठीचे प्रभावी मार्ग आहेत.
- योग्य ध्वनिरोधक भिंती, दारे, छत बांधून कारखान्यांमधील आवाज कमी केला जाऊ शकतो.
- कारखान्यातील कामगारांना कानातले इअर प्लग (Ear plugh) उपलब्ध करून दिले पाहिजेत.
- रेल्वे स्टेशन, बसस्थानक, विमानतळ आणि व्यस्त औद्योगिक क्षेत्राजवळ निवासी संकुले बांधण्याचे टाळावे.
- सार्वजनिक ठिकाणी लाउड स्पीकर्सच्या वापराचे नियमन केले पाहिजे. इंजीनमधून आवाज कमी करण्यासाठी बस, ट्रक आणि कार यांच्या वेळोवेळी देखभाल आणि प्रदूषण चाचण्या अनिवार्य असाव्यात.
- पर्यावरण संरक्षण कायद्याच्या नियमांचे उल्लंघन करणाऱ्यांवर कठोर कारवाई केली जावी.
- हरितपट्टे विकसित करून, विशिष्ट प्रजातींच्या वृक्ष लागवडीमुळे, औद्योगिक आणि इतर गोंगाट करणाऱ्या परिसरामधील आवाज कमी होण्यास मदत होते.
- हरितपट्टे विकसित करण्यासाठी खालील विशिष्ट वनस्पती प्रजातींचा वापर केला जातो. कडुनिंब (*Azadirachta indica*), ऑस्ट्रेलियन बाभूळ (*Acacia auriculiformis*), आंबा (*Mangifera*

indica), करंज (*Pongamia pinata*), बांबू (*Dendrocalamus Spp*), वड, पिंपळ (*Ficus Spp*), उंबर (*Bauhinia Spp*) इ.

आकृती २.२ : हरितपट्टे वृक्षारोपण

ध्वनी प्रदूषण नियंत्रण नियम २०१७

सरकारने ठरवून दिलेल्या वेगवेगळ्या विभागांसाठी उच्चतम ध्वनी पातळीचे निकष या नियमांनी कायम केले आहेत. सुधारित नियमांनुसार आता राज्य सरकारे, रुग्णालये, शैक्षणिक संस्था व न्यायालये यांच्या सभोवतालचा १०० मीटरचा परिसर शांतता क्षेत्र म्हणून सूचित करू शकतात.

हे नियम हवा अधिनियमांतर्गत चौकटबद्ध केले आहेत आणि ध्वनी प्रदूषण हा हवेच्या प्रदूषणाचा एक प्रकार मानला जातो.

या नियमांचे उल्लंघन केल्यास हवा (प्रदूषण प्रतिबंध आणि नियंत्रण) कायद्याच्या अंतर्गत शिक्षा केली जाते. ध्वनी प्रदूषणावर देखरेख करणारी नोडल एजन्सी ही त्या ठिकाणचे पोलीस ठाणे असते.

तक्ता २.६ : ध्वनी प्रदूषण मानके (dB)

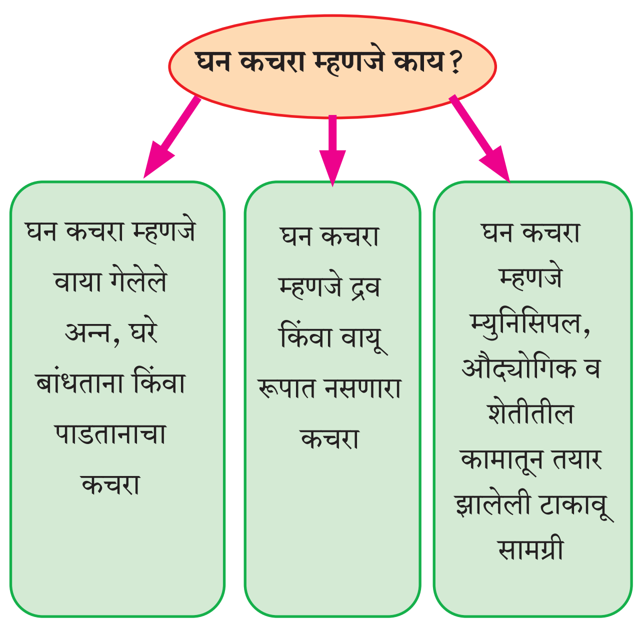
अनु क्र.	विभागवार	रात्र (१० ते पहाटे ६)	दिवस (सकाळी ६ ते रात्री १०)
१	औद्योगिक क्षेत्र	७५	७०
२	व्यावसायिक क्षेत्र	६५	५५
३	निवासी क्षेत्र	५५	४५
४	शांतता क्षेत्र (रुग्णालये व शैक्षणिक संस्थांच्या सभोवतालचे क्षेत्र)	५०	४०

स्रोत : ***cpcb.gov.in***

२.५ घन कचरा व्यवस्थापन

घन कचरा

घन कचऱ्यात घरगुती कचरा, व्यावसायिक कचरा, कार्यालयीन कचरा, बांधकाम आणि घरे पाडतानाचा कचरा, स्वच्छता करतानाचा कचरा व ई-कचरा, औद्योगिक कचरा इत्यादी प्रकार येतात.



आकृती २.३ : घन कचरा म्हणजे काय?

आकृती २.४ आपला कचरा जाणून घ्या.

घन कचऱ्याचे प्रकार

१. जैव विघटनशील कचरा

२. अजैव विघटनशील कचरा

१. जैव विघटनशील कचरा – जो कचरा सामान्यत: वनस्पती किंवा प्राण्यांच्या स्रोतामधून तयार होतो आणि इतर प्राण्यांकडून त्याचे विघटन केले जाते.

जैव विघटनशील कचरा सामान्यत: हिरवा कचरा, अन्न , कागदाचा कचरा आणि बागकाम कचरा इत्यादी म्हणून महानगरपालिकेच्या घन कचऱ्यात आढळतो. इतर जैव विघटनशील कचऱ्यामध्ये सांडपाण्याचा गाळ, कत्तलखान्यांचा कचरा यांचा समावेश आहे.

२) अजैव विघटनशील कचरा – वातावरणात नैसर्गिकरीत्या विघटन न होणारा कचरा प्रदूषणास कारणीभूत ठरतो. जो सजीवांसाठी व पर्यावरणासाठी जीवनासाठी हानिकारक असतो. यास अजैव विघटनशील कचरा असे म्हणतात. उदा. प्लास्टिक, रबर, काच, धातू, थर्माकोल, ई-कचरा इत्यादी पर्यावरणासाठी हानिकारक आहेत.

घन कचऱ्याचे पुढीलप्रमाणे देखील वर्गीकरण केले जाते.

- **ओला कचरा –** ओला कचरा हा जैव विघटनशील कचरा आहे. ज्यात अन्न, फळे, भाजीपाला, साले, बागेतील कचरा आणि इतर सेंद्रिय विघटनक्षम कचरा यांचा समावेश आहे. याचा वापर कंपोस्ट आणि बायोगॅस बनवण्यासाठी केला जातो.

- **सुका कचरा –** ॲल्युमिनिअम फॉइल, टेट्रा पॅक, ग्लास, कागद, प्लास्टिक, धातू इत्यादी वस्तू कोरड्या कचऱ्याच्या श्रेणीत येतात. हा कचरा पुनर्चक्रीकरणासाठी वापरला जातो.

आकृती २.५ : ओला व सुका कचरा

लक्षात ठेवा !

घरातील कचरा वेगळा करण्यासाठी आपण काय करू शकता ?

- कोरड्या व ओल्या कचऱ्यासाठी स्वतंत्र कचराकुंडी ठेवा.
- स्वच्छताविषयक (सॅनिटरी) कचरा टाकण्यासाठी कागदाची पिशवी ठेवा.
- अन्नाचे डबे साफ केले पाहिजेत आणि नंतर कोरड्या कचऱ्याच्या डब्यात टाकले पाहिजेत.
- कंपोस्ट तयार करण्यासाठी ओला कचरा वापरा आणि पुनर्चक्रीकरण करण्यासाठी कोरडा कचरा द्या.

घन कचऱ्याचे स्रोत

१. **घरगुती कचरा** – घरातील कचऱ्यामध्ये भाजीपाल्याची साले, खराब झालेले अन्न, काचेच्या वस्तू, पुठ्ठा, प्लास्टिक पिशव्या, फोम, इलेक्ट्रॉनिक कचरा आणि फर्निचर इ. वस्तूंचा समावेश होतो.

२. **शेती कचरा** – पिकांचे अवशेष, जनावरांच्या विष्ठा, पीकप्रक्रियेतील कचरा इत्यादी.

३. **व्यावसायिक कचरा** – यात पॅकेजिंग सामग्री, टाकाऊ कार्यालयीन उपकरणे, फर्निचर, ई-कचरा इत्यादी असतात.

४. **जैव वैद्यकीय कचरा** – हा क्लिनिक, पॅथॉलॉजी लॅब आणि हॉस्पिटलमधून येतो. यात प्रामुख्याने संसर्गजन्य कचरा, सुया, चाकू, मलमपट्ट्या, शरीराचे भाग व कालबाह्य औषधे इत्यादींसारखे घटक असतात.

५. **ई-कचरा** – हा इलेक्ट्रॉनिक व घरगुती उपकरणाच्या वापरातून निर्माण झालेला कचरा होय. ई-कचऱ्याचे तीन मुख्य श्रेणींमध्ये वर्गीकरण केले गेले आहे. मोठी घरगुती उपकरणे, आयटी व दूरसंचार आणि ग्राहक उपकरणे. रेफ्रिजरेटर आणि वॉशिंग मशीन मोठ्या घरगुती उपकरणांचे प्रतिनिधित्व करतात, पर्सनल कॉम्प्युटर, मॉनिटर आणि लॅपटॉप आयटी आणि टेलिकॉमचे प्रतिनिधित्व करतात, तर भ्रमणध्वनी, दूरदर्शनसंच ग्राहक उपकरणाचे प्रतिनिधित्व करते.

६. **औद्योगिक कचरा** : औद्योगिक प्रक्रियेतून निर्माण होणारा कचरा. यामध्ये उत्पादक प्रक्रियेतील टाकाऊ घटकांचा समावेश होतो.

कचरा निर्मिती आणि त्याचे व्यवस्थापन ही वैश्विक समस्या बनत आहे. कचरा साचल्यामुळे परिसर खराब होतो आणि आरोग्यास धोका निर्माण होतो. याचा जमिनीवरील व जलीय जीवनावर विपरीत परिणाम होतो. कचऱ्याची विल्हेवाट लावण्यासाठी आवश्यक जागेअभावी, वायू प्रदूषण, जल प्रदूषण, माती प्रदूषण यांमुळे पृथ्वीवरील जीवनावर परिणाम होत आहे.

पर्यावरणाचे रक्षण करण्यासाठी कचऱ्याच्या व्यवस्थापनासाठी अधिक शाश्वत मार्गांची आवश्यकता आहे.

या समस्येचे निराकरण करण्याचे दोन मार्ग आहेत.

१. कचऱ्याची निर्मिती कमी करणे.

२. निर्माण झालेल्या किंवा उत्पादित कचऱ्यामधून जास्तीतजास्त फायदा मिळविणे.

तुम्हांला माहीत आहे का?

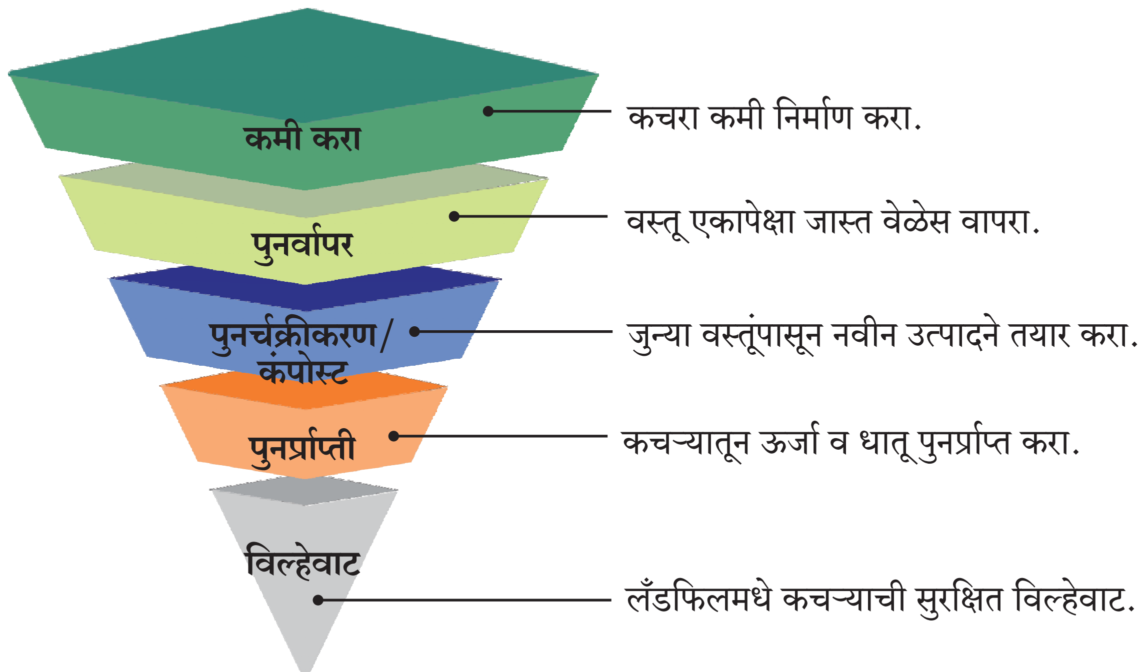
निंबी (NIMBY) म्हणजे ''माझ्या परसबागेमध्ये नको'' (Not In My Back Yard). **निंबी** वृत्ती कचरा समस्येला सामोरे जाण्यासाठी सहकार्य करण्यापासून परावृत्त करते. निंबी वृत्तीमुळे आपल्या सभोवतालचे वातावरण अस्वच्छ राहते. आपण कचऱ्याच्या प्रत्येक प्रकारासाठी स्वतंत्र कचराकुंडी ठेवू शकता आणि कचरा क्षेत्र स्वच्छ ठेवू शकता. भंगार गोळा करणारे पुनर्वापर करण्यायोग्य कचरा घेऊन जाऊ शकतात.

लक्षात ठेवा !

कचरा कमी निर्माण करा.

- गरज असेल तरच छपाई करा. छपाईसाठी कागदाच्या दोन्ही बाजूंचा वापर करा. लिफाफ्यांचा पुनर्वापर करा.
- खरेदी करताना कापडी पिशवी जवळ ठेवा .
- कापलेले गवत व स्वयंपाकघरातील कचरा यांचे कंपोस्ट खत तयार करा.
- टिकाऊ व पुन्हा वापरता येणारी उत्पादने वापरा. उदा. काच, प्लास्टिक किंवा ॲल्युमिनिअम अशा बाटल्या.
- कपडे किंवा घरातील वस्तू गरजूंना द्या.
- दुकाने, बाजारपेठेत प्लास्टिक पिशव्या स्वीकारण्यास नकार द्या.

कचरा व्यवस्थापनाचा पदानुक्रम



घन कचरा व्यवस्थापन

घन कचरा व्यवस्थापन हे कचरा निर्माण झाल्यापासून त्याची विल्हेवाट लावण्यापर्यंत केलेले कचऱ्याचे हेतुपुरस्सर आणि पद्धतशीर नियंत्रण आहे. **कचरा त्याच्या उगमस्थानीच वेगळा करणे हे कचरा व्यवस्थापनचे प्रमुख सूत्र आहे.** कचरा व्यवस्थापन ४ 'आर' तत्त्वावर आधारित आहे – कमी करा (Reduce), पुनर्वापर करा (Reuse), पुनर्चक्रीकरण करा (Recycle) आणि पुनर्प्राप्त (Recover) करा.

कचऱ्याची निर्मिती कमी करणे –

कचरा निर्मिती ही मानवनिर्मित कृती आहे, त्यामुळे तयार होणाऱ्या कचऱ्याचे प्रमाण लोक नियंत्रित करू शकतात. जर सर्वांनी आवश्यकतेनुसार तितक्याच वस्तू खरेदी केल्या आणि दीर्घ काळासाठी वस्तूंचा वापर केल्यास कचरा निर्मितीदेखील कमी होईल.

उगमस्थानी कचरा कमी करणे म्हणजेच कचरा प्रतिबंध होय. हे सर्व नागरिकांच्या वर्तणुकीतील बदलांद्वारे साध्य होऊ शकते. कचरा कपात केल्याने कचरा गोळा करणे व त्याची विल्हेवाट लावण्यात येणारा महापालिकेचा खर्च कमी होतो.

कचऱ्याचा पुनर्वापर –

आपण अजूनही वापरल्या जाऊ शकणाऱ्या गोष्टी फेकू नयेत. शक्य तितक्या गोष्टी दुरुस्त करून व थोडा बदल करून वापरल्या पाहिजेत.

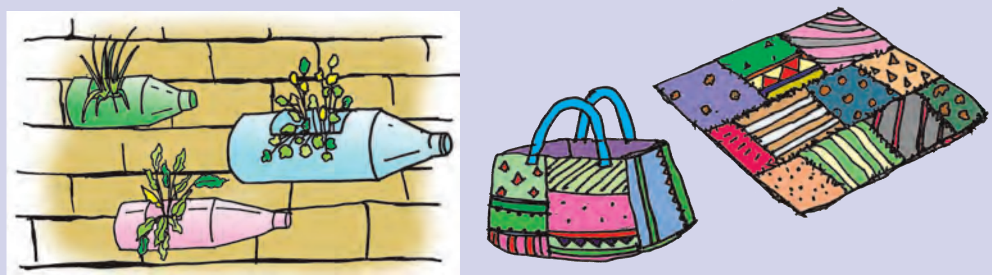
उपक्रम १

घरी पुन्हा पुन्हा वापरण्यायोग्य दहा गोष्टी शोधा. त्याचा पुन्हा वापर कसा करता येईल याची एक सूची तयार करा.

अ. क्र.	पुन्हा वापरण्यायोग्य वस्तूचे नाव	पुन्हा कसे वापरले जाऊ शकते
१	जुनी प्लास्टिकची बादली	कचऱ्याचा डबा म्हणून वापरली जाऊ शकते.
२		
३		

उपक्रम २

- जुन्या वहीच्या न वापरलेल्या पानांपासून नवीन वही बनवा.
- जुन्या कपड्यांच्या तुकड्यांपासून उशीचे कव्हर आणि पायपुसणी बनवा. प्लास्टिकच्या बाटल्या बागकामासाठी वापरल्या जाऊ शकतात.



प्लास्टिक बाटल्यांचा बागेसाठी वापर आणि कापडाचे तुकडे वापरून केलेल्या पिशव्या व पायपुसणी

- **कचऱ्याचे पुनर्चक्रीकरण**

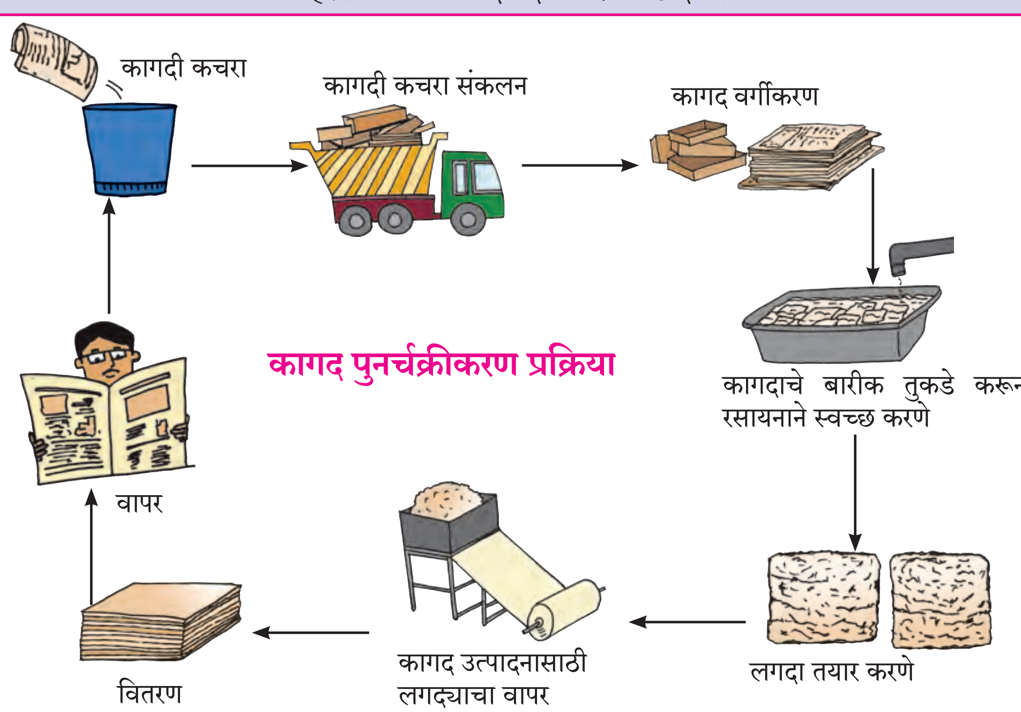
पुनर्चक्रीकरण हे टाकाऊ सामग्रीपासून नवीन सामग्री व इतर उत्पादने तयार करण्याची प्रक्रिया आहे. पुनर्चक्रीकरण हा कचरा कमी करण्याचा मान्यताप्राप्त प्रकार आहे. यात कचरा वेगळा करणे, त्याचे संकलन करणे, व त्यापासून नवीन उत्पादन करून आणि प्रभावीपणे त्याचे विपणन करणे, याचा समावेश होतो. यामध्ये अशा सामग्रीचा वापर होतो, जी अन्यथा टाकून दिली जाते.

आधुनिक कचरा व्यवस्थापन योजनेचा हा मूलभूत भाग आहे. यामुळे कचऱ्याचा बराच भाग लॅन्डफिल किंवा ज्वलन सुविधेत जाण्यापासून वाचतो. कचरा व त्याचे वर्गीकरण त्याच्या उगमस्थानीच वेगळे केले तरच कचऱ्याचा पुनर्चक्रीकरण शक्य आहे.

पुनर्चक्रीकरण करण्याजोगी सामग्री

उपक्रम ३

- हस्तनिर्मिती कागद उद्योगाला भेट द्या.



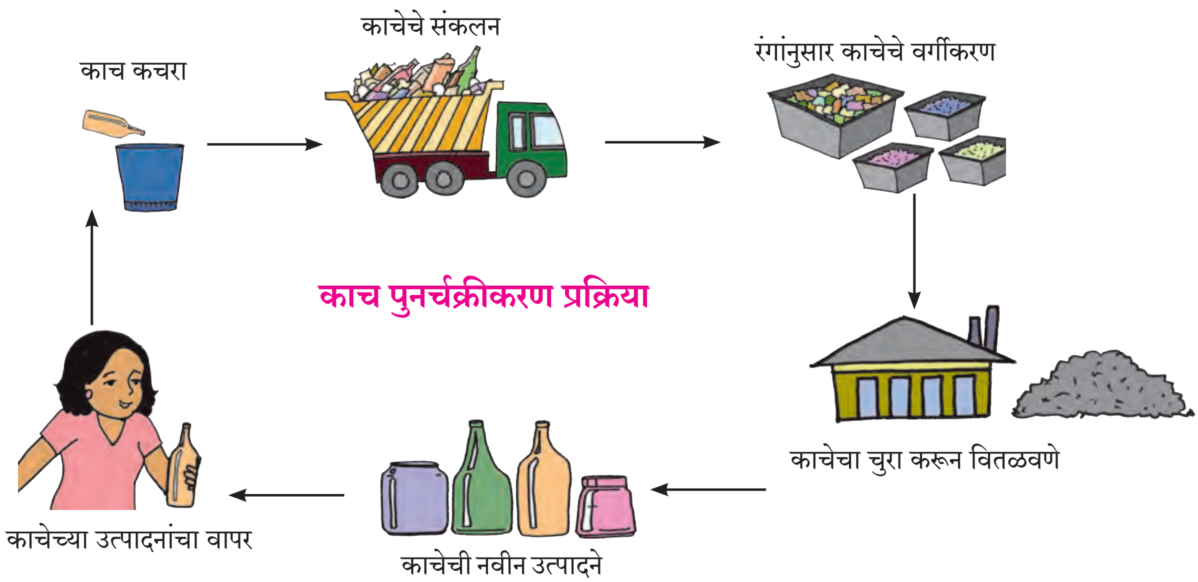
आकृती २.७ : कागद पुनर्चक्रीकरण

कागद

वाया गेलेला कागद कचऱ्यामधून पुनर्प्राप्त करणे आणि त्यापासून नवीन कागद उत्पादने बनवणे. ह्याचा कागद पुनर्चक्रीकरण प्रकियेत समावेश होतो. घरगुती कागद व पुठ्ठा हे घरगुती कचऱ्याचा दुसरा सर्वांत मोठा घटक आहे. कागद पुनर्चक्रीकरण मोठ्या प्रमाणात केले जाते. यामुळे लाकूड आणि ऊर्जा यांची मागणी कमी होते.

काच

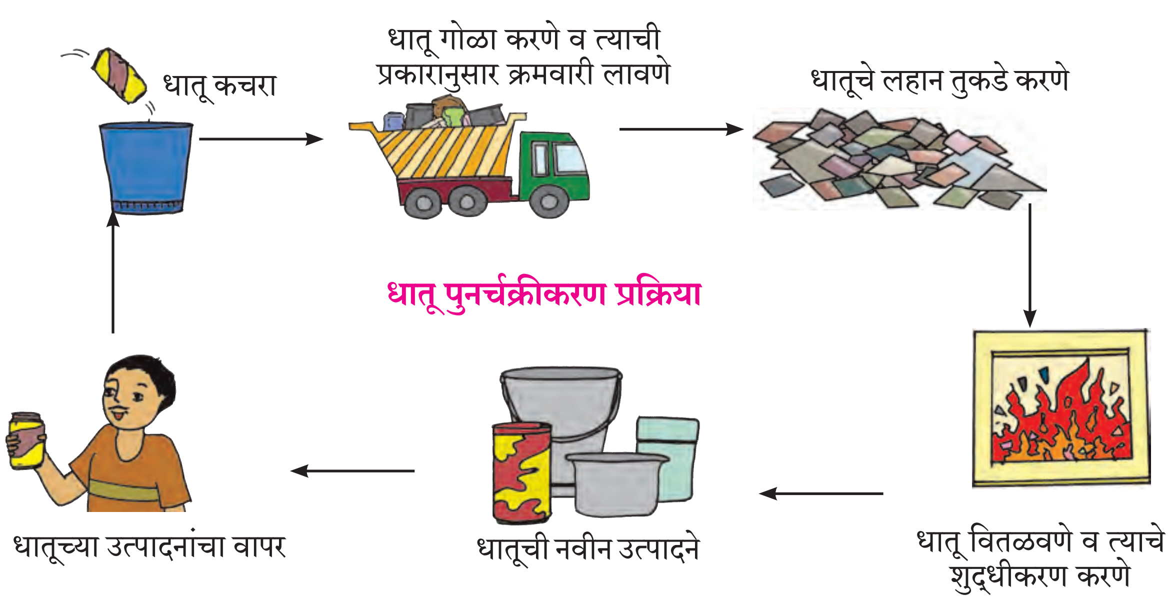
काच ही एक पुनर्चक्रीकरण करण्याजोगी सामग्री आहे. तुटलेल्या काचेचे पुनर्चक्रीकरण केल्याने त्यापासून होणारे धोके कमी होतात. काचेच्या रंगांनुसार वर्गीकरण करून पुनर्चक्रीकरण केल्यास त्याचे आर्थिक मूल्य मिळते.



आकृती २.८ : काच पुनर्चक्रीकरण

धातू

धातू बऱ्याच प्रकारे वापरले जाऊ शकतात. धातूंचा वापर औद्योगिक हेतूंसाठी आणि घरगुती वस्तूंसाठी देखील केला जातो. धातू पुनर्चक्रीकरणबद्दल चांगली गोष्ट म्हणजे, त्याचे वारंवार पुर्नचक्रीकरण करता येते. सर्वसामान्य पुनर्चक्रीकरण करण्यायोग्य धातूंमध्ये ॲल्युमिनिअम आणि लोह यांचा समावेश आहे.



आकृती २.९ : धातू पुनर्चक्रीकरण

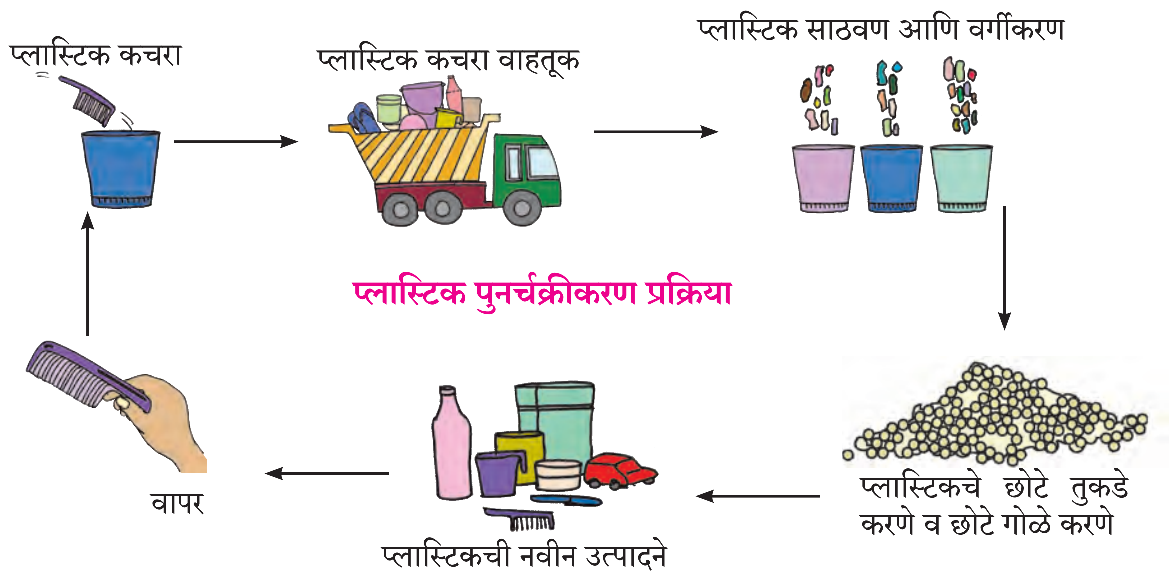
प्लास्टिक

आधुनिक जगात वापरल्या जाणाऱ्या सर्वांत लोकप्रिय आणि महत्त्वपूर्ण साहित्यांपैकी एक म्हणजे प्लास्टिक होय. तथापि, त्याची लोकप्रियता प्रचंड समस्येचा एक भाग आहे आणि प्लास्टिकचे पुनर्चक्रीकरण करण्याचे एक कारण आहे. प्लास्टिक फेकून पृष्ठीय व जलीय पर्यावरण प्रदूषित करण्याऐवजी आपण त्याचा पुनर्वापर व पुनर्चक्रीकरण करू शकतो. कचऱ्यामधून किंवा स्क्रॅप प्लास्टिकपासून पुन्हा प्लास्टिक मिळवणे व त्यावर प्रक्रिया करून उपयोगी उत्पादने बनवणे म्हणजे प्लास्टिक पुनर्चक्रीकरण होय.

उपक्रम ४

आपल्या घरात उत्पन्न होणाऱ्या कचऱ्याच्या प्रत्येक वस्तूचे परीक्षण करा. ते कोठून आले आहे आणि शेवटी कोठे जाणार ते शोधा.

कबाडीवाला, कचरावेचक व स्थानिक पुनर्चक्रीकरण करणारा यांची मुलाखत घ्या. कचऱ्याचा संग्रह कसा केला जातो, कोणता कचरा स्वीकारला जात नाही व का, यासारख्या मुद्द्यांवर आधारित मुलाखतीसाठी प्रश्नावली तयार करा.



आकृती २.१० : प्लास्टीक पुनर्चक्रीकरण

उपक्रम ५

आपल्या खरेदीच्या सवयींचे परीक्षण करा. पुनर्वापर होणाऱ्या वस्तूंची यादी तयार करा.

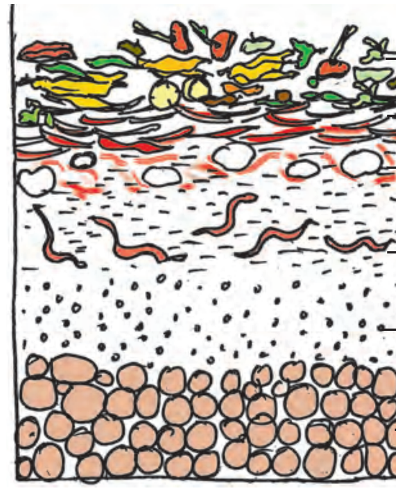
कंपोस्टिंग

सेंद्रिय कचऱ्याचे पुनर्चक्रीकरण करण्याचा एक सोपा मार्ग म्हणजे कंपोस्टिंग. ऑक्सिजनच्या उपस्थितीत ओल्या सेंद्रिय पदार्थांचे जैविक विघटन होते. यामुळे स्वयंपाकघरातील कचरा खतात रूपांतरित केला जातो.

तक्ता २.७ : आपला कचरा कंपोस्टमध्ये बदलण्यासाठी सोपी पद्धती.

१	**कचरा वेगळा करा.**	कंटेनर १ – स्वयंपाकघरातील कचरा, भाज्या व फळांची साले, वाया गेलेले अन्न इ. कंटेनर २ – वाळलेल्या पानांसारखे कोरडे सेंद्रिय पदार्थ, भुस्सा, वर्तमानपत्र भाग, पॅकेजिंग साहित्य इ.
२	**कंपोस्टिंगची जागा ठरवा.**	स्वयंपाकघर, बाल्कनी, टेरेस किंवा छप्पर इ.
३	**कंपोस्टिंग बिन तयार करा.**	बादली, सामान्य डस्टबिन किंवा कुंडी घ्या / निवडा. कंटेनरला वेगवेगळ्या स्तरांवर ४-५ छिद्रे पाडा, जेणेकरून थोडीशी हवा सहजतेने येऊ शकेल. कोणतीही गळती टाळण्यासाठी आपल्या कंटेनरच्या खाली एक वर्तमानपत्र किंवा ट्रे ठेवा.
४	**कंपोस्टिंग प्रक्रिया सुरू करा.**	ओलाव्याचा समतोल राखण्यासाठी डब्यात सेंद्रिय कोरडा व ओल्या कचऱ्याचे एकावर एक थर बनवा. प्रक्रिया वेगवान करण्यासाठी बाजारात मिळणारे कंपोस्टचे विरजण टाका.
५	**कंपोस्ट बिनची निगा राखा.**	कचऱ्याचा असमतोल झाल्याने दुर्गंध येऊ लागल्यास वाळलेली पाने किंवा वर्तमानपत्रे यांचे प्रमाण वाढवा अथवा कंपोस्ट बिन छिद्रे वाढवा. जर कंपोस्ट खूप कोरडे झाले असेल तर थोडे पाणी शिंपडा. दर ५ दिवसांनंतर वायुविजनासाठी कचरा वरून खाली उलटा करा.

गांडूळ खत (Vermi Composting)



गांडुळांच्या विविध प्रजातींचा वापर करून सेंद्रिय कचऱ्याचे कम्पोस्ट खतात रूपांतर करण्याची प्रक्रिया म्हणजे गांडूळखत-'वर्मी कम्पोस्टिंग' होय. गांडुळाची विष्ठा कंपोस्टला पोषक तत्त्वांनी भरपूर समृद्ध करते. आयसेनिया फेटिडा, फेरेटिमा इलाँगेटा या सर्वत्र वापरल्या जाणाऱ्या गांडुळाच्या जाती आहेत.

- **कचऱ्यापासून ऊर्जा निर्मिती**

विनाऑक्सिजन विघटन

या पद्धतीत ऑक्सिजनशिवाय कचऱ्याचे विघटन होते व बायोगॅस तयार होतो. त्यापासून ऊर्जा मिळते व आर्थिक फायदे होतात. बायोगॅसच्या तळातील गाळ हा खत म्हणून वापरतात.

रिफ्युजड् डिराइव्हड फ्युएल (आरडीएफ)

जेव्हा घन कचऱ्यात ज्वलनशील पदार्थ मोठ्या प्रमाणात असतात तेव्हा ते इंधन म्हणून वापरता येऊ शकतात. ज्या कचऱ्यात कागद, प्लास्टिक, चामडे इ. असते तो कचरा आरडीएफ बनवण्यासाठी उपयुक्त असतो. शेतातील कचरा कांडी कोळसा करण्यासाठी वापरला जाऊ शकतो.

- **इनसिनरेशन**

इनसिनरेशन हे कचरा व्यवस्थापन प्रक्रियेमधील एक तंत्रज्ञान आहे, ज्यामध्ये कचऱ्याचे उच्च तापमानाला ज्वलन

होते. इनसिनरेशन प्रणालीमध्ये कचऱ्यापासून ऊर्जा निर्माण केली जाते. ही ऊर्जा वापरुन वीजनिर्मिती केली जाऊ शकते. प्रभावी प्रदूषण नियंत्रण उपाययोजना नसल्यास इनसिनरेशन प्रक्रियेत विविध प्रदूषके निर्माण होतात.

लँडफिल – ४ 'आर' तत्वे पाळल्यानंरतही जो कचरा उरतो, त्या कचऱ्याची विल्हेवाट लँडफिलमध्ये लावतात. लँडफिल ही एक अभियांत्रिकी सुविधा आहे. ज्यात महानगरपालिकेच्या घन कचऱ्याची विल्हेवाट लावतात. ही रचना पर्यावरण व सार्वजनिक आरोग्यावर होणारे परिणाम कमी होण्यासाठी कार्यान्वित केली जाते. येथे घन कचऱ्याची काळजीपूर्वक व निर्देशित केलेल्या पद्धतीने विल्हेवाट लावतात.

घन कचऱ्याचा प्रवास

घन कचऱ्याच्या चांगल्या व्यवस्थापनासाठी प्रत्येक नागरिकाने कचऱ्याचे जीवनचक्र म्हणजेच घन कचऱ्याचा संकलन करण्यापासून ते विल्हेवाट लावण्यापर्यंतचा प्रवास समजून घेतला पाहिजे. यामुळे कचऱ्याचा पर्यावरणावर, लोकांवर आणि अर्थव्यवस्थेवर होणारा परिणाम कमी होण्यास मदत होते.

भारतातील कचऱ्याच्या उत्तम व्यवस्थापनासाठी केंद्रीय पर्यावरण, वने व हवामानबदल मंत्रालयाद्वारे दिलेले नगरपालिका घनकचरा व्यवस्थापन नियम (२०००) हे मुख्य मार्गदर्शक स्रोत आहेत. २०१६ मध्ये पर्यावरण मंत्रालयाने घन कचरा व्यवस्थापन नियमात सुधारणा केली.

तुम्हांला माहीत आहे का?

रस्ते आणि विटा बनविण्यासाठी औष्णिक ऊर्जा केंद्रातून तयार होणारी राख सिमेंटचा पर्याय म्हणून वापरली जाते.

घन कचरा व्यवस्थापन कायदा, २०१६ ची ठळक वैशिष्ट्ये

१) कोणत्याही व्यक्तीने कचरा रस्त्यावर सार्वजनिक ठिकाणी किंवा बाहेरील परिसरात, गटारात, पाण्यात टाकू नये, जाळू नये, पुरू नये.

२) कचरा उत्पन्न करणाऱ्याने कचरा गोळा करणाऱ्याला शुल्क द्यावे. कचरा वर्गीकरण न केल्यास व घाण केल्यास जागेवर दंड द्यावा लागेल.

३) सर्व हॉटेल्स आणि रेस्टॉरंट्समध्ये जैव विघटनशील कचरा वेगळा करावा आणि संकलनाची एक प्रणाली स्थापित करावी किंवा खाद्याचा कचरा कंपोस्टिंग / बायोमिथेनेशन वापरला जाईल, हे सुनिश्चित करण्यासाठी स्थानिक संस्थांनी तयार केलेली प्रणाली निश्चित करावी.

४) प्रत्येक पथविक्रेत्याने तयार केलेला कचरा साठवण्यासाठी योग्य डबे ठेवावेत. जसे की एकदा वापरून टाकून दिलेल्या बशा, कप, उरलेले अन्न इत्यादी. कचऱ्याच्या साठवणीसाठी स्थानिक प्राधिकरणाद्वारे सूचित केल्यानुसार कचरा साठवण्याचे डेपो किंवा डबे अथवा वाहन यांचा वापर करावा.

उपक्रम ६

घन कचरा व्यवस्थापनाशी संबंधित खालील गोष्टींबाबत http://cpcb.nic.in वेबसाइटवरून वाचा.

१. प्लास्टिक कचरा व्यवस्थापन

२. ई-कचरा व्यवस्थापन

३. बांधकाम व इमारत पाडकाम कचरा व्यवस्थापन

४. जैव वैद्यकीय कचरा व्यवस्थापन

महाराष्ट्रातील प्लास्टिकवरील बंदी

महाराष्ट्र सरकारने २३ मार्च २०१८ पासून प्लास्टिक प्रदूषण रोखण्यासाठी प्लास्टिकवरील बंदीची अंमलबजावणी सुरू केली. शहरी व ग्रामीण नागरी संस्था, जिल्हाधिकारी, वन अधिकारी, पोलीस अधिकारी आणि महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळाच्या अधिकाऱ्यांना बंदीची अंमलबजावणी करण्यास व कायदेशीर कारवाई करण्याचे अधिकार देण्यात आले आहेत. या बंदीचे उल्लंघन केल्याबद्दल दंड ₹ ५००० (प्रथम गुन्हा), ₹ १०,००० (दुसऱ्यांदा) आणि ₹ २५,००० (तिसऱ्या वेळी) पासून तीन महिन्यांच्या तुरुंगवासही होतो.

बंदी घातलेल्या वस्तू

- प्लास्टिक पिशव्या (५० मायक्रॉनपेक्षा कमी जाडीच्या)
- वापरून फेकून/टाकून देण्यात येणारे प्लास्टिक पेले, चमचे, कप, बशा इ.
- वापरून टाकून देण्यात येणारे थर्माकोल, बशा, डबे, कप, पेले, सुशोभनासाठी करण्याच्या वस्तू इ.
- वेष्टनासाठी व उत्पादने साठवण्यासाठी वापरण्यात येणारे प्लास्टिक

बंदी नसलेल्या वस्तू

- PET बाटल्या (> ५०० मि.ली.)
- औषधे, शेती व घनकचरा साठवण्यासाठीचे प्लास्टिक
- रोपवाटिकेसाठी वापरण्यात येणाऱ्या पिशव्या व गुंडाळी
- अन्नपदार्थांसाठी वापरलेले ५० मायक्रॉनपेक्षा जास्त जाडीचे प्रथम दर्जाचे प्लास्टिक
- दुधासाठी वापरण्यात येणाऱ्या पिशव्या (५० मायक्रॉनपेक्षा जास्त जाडीच्या)

तुम्हांला माहीत आहे का?

(छोट्या शहरांसाठी कचरा व्यवस्थापन प्रतिमान)

महाराष्ट्रातील सिंधुदुर्ग जिल्ह्यातील वेंगुर्ला हे एक शहर आहे, जे आपल्या कचऱ्यापासून महसूल मिळविते.

राज्य शासनाने हरित पुढाकारासाठी वेंगुर्ला शहराला वसुंधरा पुरस्कार, २०१७ प्रदान केला आणि स्वच्छ भारत अभियानांतर्गत १०० टक्के घनकचरा व्यवस्थापनासाठी यशस्वी प्रतिमान म्हणून या शहराचे नाव घोषित केले.

वेंगुर्ला येथे उगमाच्या ठिकाणीच ९५% टक्के कचरा वेगळा केला जातो.

वेंगुर्ला हे लँडफिलचे कचरा व्यवस्थापन उद्यानात रूपांतर करणारे एकमेव शहर आहे, ज्यास **स्वच्छ भारत कचरा उद्यान** म्हटले जाते. या उद्यानात आता बायोगॅस प्लांट, ब्रिकेट बनविणारे युनिट, वर्गीकरण विभाग आणि प्लास्टिक क्रशर युनिट आहेत. यामध्ये फळझाडे आणि सेंद्रिय शेतीदेखील आहे. कचरा व्यवस्थापनाची जागा ही आरोग्यदायी व पूर्वीप्रमाणे दिसावी अशी कल्पना होती.

सरावासाठी जर्नल कार्य

१. तुमच्या घरापासून ते तुमच्या भागात तो कचरा जिथे जातो. तेथपर्यंतचा सुक्या कचऱ्याचा प्रवास, लिहून काढा

२. प्लास्टिक आणि ई-कचरा यांच्या पुनर्चक्रीकरणाचे नियम लिहा.

३. ध्वनी प्रदूषणाचे स्रोत कोणते आहेत? ते कमी करण्याचे उपाय स्पष्ट करा .

४. जागतिक तापमानवाढ म्हणजे काय? ती कमी करण्यासाठी तुम्ही काय करू शकता?

५. भारतातील महानगरांतील हवा प्रदूषणाचे स्रोत कोणते? उदाहरणांसह स्पष्ट करा.

६. हवामान बदलाचे परिणाम स्पष्ट करा.

७. जीवाश्म इंधनाच्या वापराबाबतच्या समस्या स्पष्ट करा.

८. शेतीसाठी वापरली जाणारी खते व त्यांचे परिणाम स्पष्ट करा.

३. शाश्वत विकास

३.१ शाश्वत विकासाची गरज

३.२ शाश्वत विकासाची ध्येये

३.३ शाश्वत विकासाची आव्हाने

३.४ शाश्वत शेती

३.५ शाश्वत विकासात व्यक्तीची, समुदायाची व शासनाची भूमिका

आपल्या करमणुकीसाठी आपण जंगल, पर्वत, नद्या, समुद्र, वन्यजीव असलेल्या ठिकाणी जातो व निसर्गाचा आनंद घेतो! पण आपल्या पुढील पिढ्यांचे काय? तेसुद्धा असाच निसर्गाचा आनंद घेऊ शकतील का, असा विचार आपण केला पाहिजे. **शाश्वत विकास म्हणजे असा विकास जो सध्याच्या पिढीतील गरजांची पूर्तता करताना भावी पिढीतील गरजांच्या क्षमतेला धक्का न पोहोचवता केलेला विकास होय.** आपल्या आर्थिक, पर्यावरणीय व सामाजिक अशा सर्व गरजा, आजच्या पिढीच्या व भावी पिढ्यांच्याही पूर्ण व्हाव्यात व त्यांच्यात समतोल साधला जावा हेच शाश्वत विकासाचे ध्येय आहे.

३.१ शाश्वत विकासाची गरज

परिसंस्थेतून मिळणाऱ्या गोष्टींची क्षमता विचारात घेऊन जीवनमान उंचावणे म्हणजे शाश्वतता! पृथ्वीवरील नैसर्गिक संसाधने जर आपण जतन केली, त्यांची निगा राखली व संवर्धन केले, तर पर्यावरणीय प्रक्रिया सुरळीतपणे चालतील. उद्योगांसाठी लागणारा कच्चा माल, अन्न, पाणी, इंधन, चारा या सर्व गोष्टी निसर्गातूनच मिळतात. विकास प्रक्रियेतून निर्माण झालेला कचराही निसर्ग शोषून घेतो. अशा प्रकारे निसर्ग हा आपल्यासाठी स्रोत व शोषक म्हणून काम करतो.

शाश्वत विकासाचा मार्ग आपल्याला आर्थिक प्रगतीकडे घेऊन जाईल. जर त्यातील आर्थिक फायद्यांचे सर्वांना समान वाटप झाले, तर समाजातील गरीब व श्रीमंत यांच्यातील दरी कमी होईल.

आज आपण आजूबाजूची परिस्थिती पाहिली, तर आपल्याला असे दिसते की, लोकसंख्येत वाढ झाल्यामुळे नैसर्गिक संसाधने अमर्यादपणे वापरली जात आहेत. याचे कारण म्हणजे वाढत्या लोकसंख्येच्या गरजा व मागण्या होय. शहरातील लोकांची आर्थिक स्थिती जशी सुधारली, तशी त्यांची खरेदी करण्याची क्षमता वाढली, त्यामुळे लोक इलेक्ट्रॉनिक वस्तू, धातू व प्लास्टिकच्या वस्तूंची खरेदी करू लागले. यामुळे उपभोक्तावाद वाढला.

तंत्रज्ञानातील प्रगती, जागतिकीकरण, झपाट्याने बदलणारी जीवनशैली, सहज मिळणाऱ्या चैनीच्या वस्तू आणि उपभोक्तावाद यामुळे नैसर्गिक संसाधने वेगाने कमी होत आहेत व पर्यावरणाचा ऱ्हास होत आहे.

३.२ शाश्वत विकासाची ध्येये –

शाश्वत विकासाची ही ध्येये म्हणजे १७ जागतिक ध्येयांचा संग्रह आहे. सर्वांना चांगले व शाश्वत भविष्य मिळावे यासाठी तयार केलेली ही रूपरेषा आहे. २०१५ मध्ये संयुक्त राष्ट्रसंघाच्या सर्वसाधारण सभेत ही ध्येये निश्चित केली गेली. २०३० पर्यंत ही ध्येये साध्य करण्याचे उद्दिष्ट ठरवले गेले.

ध्येय १

सर्व प्रकारच्या व सर्व ठिकाणच्या गरिबीचे निर्मूलन करणे.

ध्येय २

भूक मिटविणे, अन्न सुरक्षा साधने, सुधारित पोषण आहार उपलब्ध करून देणे व नैसर्गिक शाश्वत शेतीला प्राधान्य देणे.

ध्येय ३

आरोग्यपूर्ण जीवन सुनिश्चित करणे व सर्व वयोगटांतील नागरिकांचे कल्याण साधणे.

ध्येय ४

सर्व समावेशक व गुणवत्तापूर्ण शिक्षण उपलब्ध करणे. सर्वांना निरंतर शिक्षणाच्या संधी उपलब्ध करून देणे.

ध्येय ५

लिंग समानता व महिलांचे आणि मुलींचे सक्षमीकरण व सबलीकरण साधणे.

ध्येय ६

पाणी व स्वच्छतेच्या संसाधनांची उपलब्धतता सुनिश्चित करणे व त्याचे शाश्वत व्यवस्थापन करणे.

ध्येय ७

सर्वांना परवडणारी, विश्वासार्ह, शाश्वत आणि आधुनिक ऊर्जा साधने उपलब्ध करून देणे.

ध्येय ८

शाश्वत सर्वसमावेशक, आर्थिक वाढीला चालना देणे व सर्वांना पूर्णवेळ उत्पादक व चांगला रोजगार उपलब्ध करून देणे.

ध्येय ९

पायाभूत सोयीसुविधांची निर्मिती करणे. सर्वसमावेशक व शाश्वत औद्योगिकीकरण करणे आणि कल्पकतेला वाव देणे.

ध्येय १०

विविध देशांमधील व देशांतर्गत असमानता दूर करणे.

ध्येय ११

शहरे व मानवी वस्त्या अधिक समावेशक, सुरक्षित, लवचीक व शाश्वत करणे.

ध्येय १२

उत्पादन व उपभोगाच्या पद्धती शाश्वत रूपात आणणे.

ध्येय १३

हवामान बदल व त्याच्या दुष्परिणामांना रोखण्यासाठी त्वरित उपाययोजना करणे.

ध्येय १४

महासागर व समुद्रांचे संवर्धन करणे तसेच त्यांच्याशी संबंधित संसाधनांचा शाश्वतपणे वापर करणे.

ध्येय १५

भूपृष्ठीय परिसंस्थेचा शाश्वत पद्धतीने वापर करणे, वनांचे शाश्वत व्यवस्थापन करणे, जमिनीचे वाळवंटीकरण रोखणे, जमिनीचा ऱ्हास थांबविणे व जैव विविधतेची हानी रोखणे.

ध्येय १६

शाश्वत विकासासाठी शांततापूर्ण व सर्वसमावेशक समाजव्यवस्थांना प्रोत्साहन देणे. कोणालाही न्याय मिळवून देण्यासाठी अडचण येऊ नये यासाठी परिणामकारक, जबाबदार व सर्वसमावेशक संस्थांची सर्व स्तरांवर उभारणी करणे.

ध्येय १७

शाश्वत विकासासाठी जागतिक भागीदारी निर्माण व्हावी यासाठी अमंलबजावणीची साधने विकसित करणे.

उपक्रम १

शाश्वत विकासाची उद्दिष्टे १ ते १७ साध्य करण्यासाठीच्या प्रत्येकी कमीतकमी २ उपाययोजना लिहा.

३.३ शाश्वत विकासापुढील आव्हाने

१) लोकसंख्या वाढ

जसजशी जगाची लोकसंख्या वाढते आहे, तसतसे उपलब्ध असणाऱ्या नैसर्गिक संसाधनावर ताण येतो. आज जगाची लोकसंख्या अंदाजे ७.७ अब्ज आहे व भारताची लोकसंख्या अंदाजे १.३२ अब्ज आहे. इतक्या मोठ्या लोकसंख्येकडून ज्या वेगाने आज हे नैसर्गिक स्रोत वापरले जात आहेत ते पाहता हे स्रोत फार काळापर्यंत टिकू शकणार नाहीत.

२) नैसर्गिक संसाधनांचे शोषण

औद्योगिक स्तरावरील नैसर्गिक साधनांचे शोषण हे १९ व्या शतकापासून सुरू झाले. लाकूड, कोळसा, धातू, तेल, नैसर्गिक वायू, जमिनीखालील खनिजे, पाणी आणि अशी अनेक संसाधने औद्योगिक व व्यावसायिक उपयोगासाठी, साधनांची प्रगती आणि विकास, राहणीमानातील बदल यामुळे कार्यालय, घरे, उद्योग व शेती या सर्व ठिकाणी निरनिराळ्या उपकरणांचा वापर होऊ लागला. यामुळे अर्थात नैसर्गिक संसाधनांचा अतिवापर होऊ लागला. हा अतिवापर कमी करणे हे एक आव्हान आहे.

३) गरिबी

अविकसित व विकसनशील देशात गरिबी हे एक मोठे आव्हान आहे. शाश्वत विकास करताना गरीब व वंचित लोकांच्या मूलभूत गरजाही लक्षात घेतल्या पाहिजेत. कारण चांगले आयुष्य जगण्याची इच्छा व आकांक्षा त्यांनाही असते.

४) नैसर्गिक संसाधनांचे असमान वितरण

विकसित देशांतील लोकांचा नैसर्गिक संसाधनांचा दरडोई वापर हा विकसनशील देशातील लोकांच्या वापरापेक्षा ५० पटीने अधिक आहे. एकट्या अमेरिकेची लोकसंख्या जगाच्या लोकसंख्येच्या फक्त ४% आहे. तरी ते जगातील संसाधनांपैकी २५% संसाधने वापरतात.

देशांतर्गत पाण्याच्या वापराबाबतही असमानता दिसून येते. जेव्हा मोठी धरणे बांधली जातात तेव्हा जंगलाचे मोठे पट्टे व लोकांची शेतजमीन वापरली जाते. त्यांचा उदरनिर्वाह या शेतजमिनीवर अवलंबून असतो. धरणांमुळे या लोकांना इतरत्र विस्थापित व्हावे लागते.

५) उपभोक्तावाद

वाढत जाणाऱ्या अर्थव्यवस्थेत लोकांची खरेदी करण्याची क्षमता वाढते. यामुळे चैनीच्या अनेक वस्तू खरेदी करण्यात वाढ झाली. तसेच वेगवेगळ्या प्रकारच्या इलेक्ट्रॉनिक, प्लास्टिक व धातूच्या वस्तूंचे उत्पादन हा बाजारातील एक आकर्षणाचा मोठा स्रोत बनला.

शाश्वत विकासाच्या मार्गाने जायचे असेल, तर लोकांना त्यांची जीवनशैली बदलावी लागेल आणि कमी संसाधनांचा वापर करावा लागेल. प्रत्यक्षात लोक असे करण्यास नाखूश असतात. शाश्वत विकासापुढील हे एक मोठे आव्हान आहे.

६) शिक्षण, बेरोजगारी

अशिक्षितता हे शाश्वत विकासापुढील मोठे आव्हान आहे. गरीब लोक त्यांच्या मुलांना शिक्षण देऊ शकत नाहीत. गुणवत्तापूर्ण शिक्षण नसल्यामुळे त्यांना चांगला रोजगार मिळत नाही. हे दृष्ट चक्र चालू राहते. देशातील लोकसंख्या वाढ हे एक बेरोजगारीचे एक कारण आहे.

७) जागरूकता

पृथ्वीवरचे नैसर्गिक स्रोत मर्यादित आहेत. तसेच अपुनर्नवीकरणीय स्रोत एकदा वापरून संपले की पुन्हा निर्माण होणार नाहीत, याची सामान्य माणसांना जाणीव नसते. म्हणूनच या स्रोतांचा योग्य कार्यक्षम वापर झाला पाहिजे. वस्तूंची खरेदी करण्यापूर्वी लोकांनी स्वत:ची खरी गरज लक्षात घेतली पाहिजे.

८) शासकीय धोरण

शाश्वत विकासाची उद्‌दिष्टे साध्य करण्यासाठी सरकारला काही कठोर निर्णय घ्यावे लागतील व विविध योजनांची अंमलबजावणी करावी लागेल. वस्तूंचे उत्पादन करताना त्यांची पर्यावरणीय मूल्ये लक्षात घेऊन सर्व वस्तूंच्या किमतीची पुनर्रचना करावी लागेल. त्याचप्रमाणे अपारंपरिक ऊर्जासाधने उदाहरणार्थ सौरऊर्जा, गोबर गॅस व पवनऊर्जा अशा उपकरणांवर सवलत द्यावी लागेल. पर्जन्य संकलनासाठी (Rainwater Harvesting) सवलत द्यावी लागेल. शाश्वत विकासाची उद्‌दीष्टे साध्य करण्यासाठी शासनाने योजनांची अंमलबजावणी करावी.

३.४ शाश्वत शेती

परिसंस्था व मानवी आरोग्य यांची हानी न करता अन्नधान्य पिकवणे म्हणजे शाश्वत शेती होय. याचे जैवभौतिक, आर्थिक, सामाजिक व पर्यावरणीय असे अनेक पैलू आहेत.

- शेतीतील कामे करताना पिकांच्या उत्पादनावर दूरगामी परिणाम होऊ नये.
- शेतकऱ्यांनी आवश्यक ती जैविक खते व जैविक कीटकनाशके शेतामध्ये वापरावीत. आणि उपलब्ध संसाधनांचे व्यवस्थापन करावे.
- शेतीमध्ये नैसर्गिक संसाधने, जसे पाणी व जमीन यांचा काळजीपूर्वक वापर करावा.
- शाश्वत शेतीकडे जायचे ध्येय असेल तर रासायनिक शेतीकडून सेंद्रिय शेतीकडे हळूहळू वळावे लागेल.

सेंद्रिय शेती

सेंद्रिय शेती ही एक प्रणाली आहे, ज्यात रासायनिक खते, कीटकनाशके व अतिपोषक पशुखाद्य इत्यादी पदार्थ वापरले जात नाहीत.

सेंद्रिय शेतीमध्ये आधुनिक ज्ञान व पारंपरिक पद्धती, जसे की पीक बदल, मिश्र पीक, मिश्र शेती, हरितखते, जैविक खते, जैविक कीटकनाशके इत्यादींचा वापर केला जातो.

सेंद्रीय शेती खालील तत्त्वांवर अवलंबून असते.

- शेतीमध्ये निसर्ग हा आदर्श मानतात, कारण निसर्गात जरुरीपुरतेच नैसर्गिक स्रोत वापरले जातात.
- मृदा ही जिवंत प्रणाली आहे, तिच्यात रसायने टाकू नयेत.

- मृदेत असलेली सेंद्रिय खते ही तिची सुपीकता वाढवतात, म्हणून कोणत्याही परिस्थितीत त्यांचे रक्षण करावे व जतन करावे.

सेंद्रिय शेतीची मूलतत्त्वे

- पीक पद्‌धती
  १) मिश्र शेती
  २) मिश्र पिके
  ३) पीक फेरबदल
- जैविक खते
- जैविक कीडनाशके
- एकात्मिक कीड व्यवस्थापन

पीक पद्‌धती

१) मिश्र शेती

शेतीत एकत्रितपणे पीके, गुरे, कोंबड्या, मासे इत्यादींची पैदास करणे म्हणजे मिश्र शेती होय. याचे फायदे खालीलप्रमाणे–

- वेगवेगळ्या ऋतूंमध्ये देखील हमखास उत्पन्न मिळण्याची शक्यता असते.
- संसाधनांचा चांगल्या तऱ्हेने वापर होतो.
- किडींवर, तणांवर व रोगांवर चांगल्या प्रकारे नियंत्रण राहते.
- छोट्या शेतकऱ्यांसाठी ही योग्य पद्‌धत आहे.

२) मिश्र पिके

या पद्‌धतीमधे विविध पिके एकाच शेतात घेतली जातात. ही मिश्र पिके एकमेकांना फायदेशीर ठरतील अशा पद्‌धतीने घेतली जातात. उदाहरणार्थ कापसाच्या पिकामधे तूर पेरतात. हवेतील नत्र तुरीमुळे मातीत स्थिर केला जातो व तो दोन्ही पिकांना वापरता येतो.

मिश्र पीक पद्‌धतीचे फायदे असे आहेत.

- पीक पूर्णपणे हातून जाण्याचा धोका कमी होतो.
- कीड व रोगांवर नियंत्रण होते.
- तण नियंत्रण होते.
- मातीची धूप होण्यापासून संरक्षण होते.
- मातीची सुपीकता सुधारते.

उपक्रम २

एका शेतकऱ्याची मुलाखत घेऊन तो वापरत असलेल्या मिश्र पिकांची माहिती कारणांसहित मिळवा.

३) पीक फेरबदल

एकदल पिके त्याच ठिकाणी पुन्हा पुन्हा घेतल्याने जमिनीतील पोषकद्रव्ये कमी होतात. पीक फेरबदल पद्‌धतीत विविध पिके एकाच ठिकाणी घेतात.

पीक फेरबदलाचे खालील फायदे आहेत –

- पोषक द्रव्यांचा समतोल साधला जातो.
- मातीची रचना व सुपीकता वाढते.
- इतर खतांची आवश्यकता कमी होते.
- किडीची वाढ कमी होते.
- जमिनीतून सतत उत्पादन घेता येते.

जैविक खते –

जैविक खते म्हणजे जैविक घटक, ज्यांच्यामुळे मातीतील पोषकता वाढते. यामध्ये रसायनांच्या ऐवजी सूक्ष्मजीवाणूंचा वापर करून मातीतील पोषक द्रव्ये वाढतात. जैविक खतांमुळे प्रदूषण होत नाही. म्हणून ती पर्यावरणपूरक आहेत.

जैविक खतांचे फायदे खालीलप्रमाणे –

* मातीचा पोत व पिकांचे उत्पादन सुधारते.
* रोगकारक जंतूंना वाढू देत नाहीत.
* कमी किमतीची व पर्यावरणपूरक असतात.
* पर्यावरणाचे प्रदूषण होत नाही.

रायझोबियम, अझोटोबॅक्टर, अझोस्पायरिलम, फॉस्फेट विरघळवणारे जीवाणू व मायकोरायझा ही सर्व जैविक खते बाजारात उपलब्ध आहेत.

- **जैविक कीडनाशके** : ही जैविक कीडनाशके प्राणी, वनस्पती, जीवाणू किंवा काही खनिजे, अशा नैसर्गिक साधनांपासून बनवली जातात.

भारतात कडुलिंबाच्या झाडापासून बनवलेले अनेक प्रकार म्हणजेच गाभा, पाने व बिया यांचे अर्क हे जैविक कीडनाशक म्हणून वापरले जातात. काही शेतकरी तुळस, पुदिना, झेंडू, गवती चहा यांपासून बनवलेली कीडनाशके वापरतात.

जैविक कीडनाशकांचे फायदे पुढीलप्रमाणे आहेत.

- रासायनिक कीडनाशकांपेक्षा ही कीडनाशके कमी विषारी आहेत.
- ज्या किडीसाठी ही कीडनाशके बनवली आहेत, त्यावरच ही परिणाम करतात, तर रासायनिक कीडनाशकांचा परिणाम पक्षी, कीटक व सस्तन प्राणी यांवरही होतो.
- ही कीडनाशके कमी प्रमाणात वापरूनही प्रभावी ठरतात. यांचे लवकर विघटन होते व प्रदूषणही होत नाही.

जनुकीय सुधारित पिके

जनुकीय सुधारित पिके ही अशा तंत्रज्ञानाचा वापर करून तयार केलेली आहेत, ज्यात वनस्पतीच्या जनुक संचयामध्ये विशिष्ट जनुकाचा समावेश केला जातो. नंतर ही वनस्पती ऊती संवर्धन पद्धतीने वाढवली जाते. विशिष्ट जनुकाचा समावेश असलेल्या या वनस्पती उपयोगी असतात. कारण काही कीटक व रोग यांना त्या प्रतिकार करतात. यामुळे रासायनिक कीटकनाशकांचा वापर बऱ्याच अंशी कमी होतो. तथापि जनुकीय सुधारित पिकांचे काही तोटेही आहेत, ज्यांचा विचार ते वापरताना केला गेला पाहिजे.

तुम्हांला हे माहीत आहे का?

कापूस हे तंतुमय पिकांमधील एक मोठे जागतिक महत्त्वाचे पीक आहे. भारतात १६२ प्रजातींचे कीटक कापसाच्या वेगवेगळ्या टप्प्यांवर हल्ला करतात. यांपैकी बोंड आळ्या या कापसाचे सर्वांत जास्त नुकसान करणाऱ्या आहेत. गेल्या १५ वर्षांतील कापसाच्या पिकाचे वारंवार व नियमितपणे होणारे नुकसान हे बोंड आळीमुळेच आहे. जरी या किडीमुळे होणारे नुकसान कमी करण्यासाठी वेगवेगळी कीटकनाशके वापरली जातात, तरी त्या ठिकाणी वेगळ्या गंभीर समस्या निर्माण होतात, जसे कीटकनाशकांना प्रतिबंध होणे, दुय्यम कीटकांचे पुर्नप्रकटीकरण, कीटकनाशकाच्या अति वापरामुळे पर्यावरणाचे प्रदूषण होणे इत्यादी. या पार्श्वभूमीवर पूर्वी ज्या देशां मध्ये बी.टी. कापूस वापरला गेला, तेथे तो उपयोगी ठरला आहे.

बी. टी. कापूस म्हणजे काय?

बी.टी. हे मातीमधील जीवाणू बॅसिलस थुरिंजिएन्सिस चे लघुरूप आहे. हा जीवाणू एन्डोटॉक्सिन नावाची प्रथिने तयार करतो. ही प्रथिने काही कीटकांसाठी अतिशय विषारी असतात. ही प्रथिने अळ्यांच्या आतड्यातील एपिथेलिम नावाच्या ऊतींवर क्रिया करून अळ्यांना मारतात . जेव्हा हे जनुक कापसाच्या झाडात घातले जाते, त्या वेळी ते विषारी प्रथिन तयार करते आणि कीटकाचा नाश करते.

याचा महत्त्वाचा फायदा असा, की कीटकनाशक न वापरता पिकांचे रक्षण करता येते. तसेच यामुळे कापूस उत्पादकांना बोंड आळीचे व्यवस्थापन करण्यासाठी नवीन साधन मिळाले आहे. याशिवाय अनेक थेट फायदे पण झाले आहेत. जसे कीटकनाशकांचा कमी वापर, सुधारित पीक व्यवस्थापन, वाढलेले उत्पन्न आणि नफा, किडीचा प्रभाव आलेल्या भागात कापूस लावण्याची संधी इत्यादी.

एकात्मिक कीड व्यवस्थापन –

एकात्मिक कीड नियंत्रणाच्या या पद्धतीची वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे आहेत –

या पद्धतीमधे किडीचा नायनाट करण्यापेक्षा त्यावर नियंत्रण मिळण्यावर लक्ष केंद्रित केले जाते. पूर्ण नायनाट करण्याच्या प्रयत्नांत पर्यावरणाचे नुकसानही होऊ शकते व त्याला खर्चही जास्त येतो. किडीचे प्रमाण किती स्वीकारायचे, हे ठरवले जाते. त्याच्या बाहेर प्रमाण वाढले तर उपाययोजना केली जाते.

- प्रत्येक ठिकाणच्या हवा, पाणी व मातीला योग्य अशा बियाण्यांची निवड केली जाते व कीड नियंत्रणासाठी किडींचे नैसर्गिक भक्षक वापरले जातात.
- किडींचे नियमित निरीक्षण करून त्याची नोंद ठेवली जाते.
- कीटक पकडण्यासाठी यंत्रे, गंध सापळे हाताने वेचणे व

जैविक कीडनाशक इत्यादींचा वापर करावा.

एकात्मिक कीड नियंत्रण ही पर्यावरणपूरक पद्धत आहे, ज्यामध्ये रासायनिक कीडनाशकांचा उपयोग बराच कमी केला जातो किंवा पूर्ण काढून टाकला जातो.

रासायनिक कीडनाशकांचे निसर्ग व मानवी आरोग्यावर होणारे परिणाम

- किडींमधे ५ ते १० वर्षांत कीडनाशकाच्या विरोधात जनुकीय प्रतिकारशक्ती तयार होते आणि ही कीटकनाशके पुन्हा वापरण्यासाठी निष्प्रभ होतात.
- किडीच्या नैसर्गिक भक्षकांचा नाश होतो.
- वापरलेल्या कीटकनाशकांपैकी फक्त २% पेक्षा कमी किडीपर्यंत पोहोचते. उरलेले सर्व हवा, पाणी, माती व अन्न यांना प्रदूषित करते.
- कीडनाशकांच्या फवारणीने उपद्रवी किडीच्या बरोबर मानव व इतर उपयुक्त प्राण्यांवरही रासायनिक कीडनाशकांचा परिणाम होतो. जगभरात दरवर्षी शेतावर काम करणारे कामगार व त्यांची मुले कीडनाशके निष्काळजीपणे हाताळल्यामुळे बाधित होतात.
- शेतातून काढलेल्या धान्यात कीडनाशक राहते व अन्नसाखळीत प्रवेश करते. तसेच अशा कीडनाशकाचे अंश खूप काळ विघटन न होता राहतात. आपण खात असलेल्या अनेक पदार्थांमध्ये कीटकनाशकांचा समावेश नोंदविला गेला आहे. प्राणी व पक्षी यावर गंभीर परिणाम होतो.

उपक्रम ३

आपल्या परिसरातील कृषी सेवा केंद्राला भेट द्या. सर्वसाधारणपणे वापरली जाणारी खते आणि कीडनाशके व त्यांचे पर्यावरण व मानवी आरोग्यावर होणारे परिणाम दर्शविणारा तक्ता तयार करा.

तुम्हांला हे माहीत आहे का?

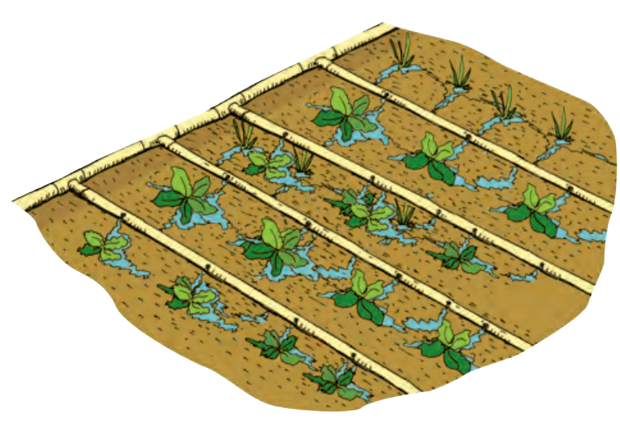
२०१६ मध्ये सिक्कीम हे सेंद्रिय शेती करणारे भारतातील पहिले राज्य बनले आहे ! आज तेथील सर्व शेती रासायनिक खते व कीडनाशकांच्याशिवाय केली जाते. यामुळे ही शेती पर्यावरणपूरक व निरोगी धान्य पिकवणारी आहे.

१,९०,००० एकरांवरची जमीन ही सेंद्रिय म्हणून प्रमाणित केली आहे. कंपोस्ट खत करण्यासाठी हजारो खड्डे तयार केले आहेत. सक्षमीकरणासाठी सेंद्रिय शेतीचे प्रशिक्षण अनिवार्य करण्यात आले आहे. यामुळे धान्य उत्पादन व निर्यात यात वाढ होत आहे. जैव विविधतेत वाढ झाली आणि पर्यटन वाढले.

जल व्यवस्थापन

शाश्वत शेतीत पाण्याचे योग्य व्यवस्थापन जरुरीचे आहे. या व्यवस्थापनामध्ये खालील तंत्रज्ञानांचा समावेश केला जातो.

१. **ठिबक सिंचन** – या तंत्रामुळे पाणी थेट रोपांच्या मुळांना दिले जाते. त्यामुळे रोपांवर तुषार सिंचन करण्याच्या पद्धतीत होणारे पाण्याचे बाष्पीभवन कमी होते, गरजेनुसार वेळ लावून हे सिंचन करू शकतो. अशा प्रकारे ठिबक सिंचनामध्ये पारंपरिक सिंचनापेक्षा जवळजवळ ८०% पाणी वाचते.



आकृती ३.१ : ठिबक सिंचन

२. **शेततळी –** शेतकऱ्याच्या स्वतःच्या शेतात ही तळी बांधली जातात, यामुळे पावसाचे साठवलेले पाणी वर्षभरात कधीही वापरता येते.

३. **पाणी देण्याची वेळ –** हवामानाचा अंदाज काळजीपूर्वक पाहून, मातीतल्या ओलाव्याचा व पिकाला लागणाऱ्या पाण्याचा अंदाज घेऊन जास्त पाणी न देता पाण्याच्या वेळा ठरवणे म्हणजे अचूकपणे केलेले पाण्याचे व्यवस्थापन होय.

४. **दुष्काळ सक्षम पिके –** जेथे पाऊस कमी पडतो, त्या भागात कमी पाण्यावर येणारी पिके घेतली जातात. तसेच प्रत्येक भागाच्या हवामानानुसार पिके घेतली जातात.

५. **कंपोस्ट आणि आच्छादन –** कंपोस्ट किंवा विघटन झालेले सेंद्रिय द्रव्य हे खत म्हणून वापरतात. यामुळे मातीची गुणवत्ता सुधारते. तसेच पाणी धरून ठेवण्याची क्षमता वाढते. जमिनीतील पाण्याचे बाष्पीभवन होऊ नये म्हणून जमिनीवर पानांचे आच्छादन किंवा इतर सेंद्रिय पदार्थांचे जसे पेंढा किंवा लाकडाचा भुस्सा यांचे आच्छादन करतात. या पदार्थांचे विघटन होते व कंपोस्ट तयार होते, तसेच ते मातीचा पोत सुधारते व पाणी धरून ठेवते.

उपक्रम ४

तुमच्या भागातील सेंद्रिय शेतीला भेट द्या. त्या शेतकऱ्याची मुलाखत घेऊन त्याने सेंद्रिय शेतीसाठी कोणकोणत्या गोष्टी केल्या ते जाणून घ्या व त्याचा अहवाल तयार करा.

तुम्हांला माहीत आहे का ?

आळीपाळीने चरणे म्हणजे गुरांना एका शेतातून दुसऱ्या शेतात चरण्यासाठी नेणे! यामुळे कुरणांची वाढ होण्यास मदत होते. चराऊ शेतांचे चांगले व्यवस्थापन केले तर कुरणाची पाणी शोषून घेण्याची क्षमता वाढते व पाणी वाहून जाण्याचे प्रमाण कमी होते, त्यामुळे हे कुरण दुष्काळाला तोंड देऊ शकते. आळीपाळीने चरण्याचे आणखी फायदे म्हणजे मातीतील सेंद्रिय पदार्थ वाढतात व गवत चांगले उगवून पाणी वाचते.

उपक्रम ५

तुमच्या शाळेत/कॉलेजमध्ये खालील विषयावरील पोस्टर स्पर्धा घ्या : 'नैसर्गिक संसाधनांचा अपव्यय व संवर्धन'

३.५ शाश्वत विकासात व्यक्तीची, समुदायाची व शासनाची भूमिका :

प्रत्येक व्यक्तीची भूमिका –

जर आपल्याला शाश्वत विकासाच्या वाटेवरून जायचे असेल तर आपण आपले सर्व स्रोत जसे की अन्न, कागद, पाणी, ऊर्जा, वने, जमीन इत्यादी आपल्या पातळीवर अगदी काळजीपूर्वक वापरले पाहिजेत. अगदी सोप्या पायऱ्या वापरून व ४ 'R' ची तत्त्वे वापरून आपण हे दैनंदिन जीवनात करू शकतो. वस्तूंच्या वापरातील ४ 'R' तत्त्वे अशी आहेत–वापर कमी करा (Reduce), पुनर्वापर करा (Reuse), पुनर्चक्रीकरण करा (Recycle), पुनर्प्राप्ती करा (Recover) यांचा अधिक तपशील 'प्रकरण २' मध्ये दिलेला आहे.

समुदायाची भूमिका –

कोणतेही गाव किंवा समुदाय त्यांच्या गावाचा कायापालट करू शकतात. यासाठी त्यांना प्रेरणा देणारी एखादी व्यक्ती किंवा घटना कारणीभूत होते. गावाच्या सहभागातून शाश्वत विकास व समृद्धी साधणारे राळेगण सिद्धी हे गाव एक फार उत्तम व आशादायक उदाहरण आहे.

शासनाची भूमिका –

शाश्वत विकासाची सर्व उद्दिष्टे साध्यण्यासाठी भारत सरकार प्रयत्नशील आहे. यासाठी सरकारने काही धोरणे व कार्यक्रम निश्चित केले आहेत. त्यातील काही पुढीलप्रमाणे –

१. स्वच्छ भारत अभियान – २ ऑक्टोबर २०१४ रोजी पंतप्रधानांनी देश स्वच्छ करण्याच्या हेतूने हा कार्यक्रम

सुरू केला. हा कार्यक्रम शाश्वत विकास उद्दिष्ट क्रमांक ६ वर आधारित आहे. याचा प्रमुख उद्देश प्रत्येक कुटुंबाला स्वच्छतेच्या सुविधा मिळाव्यात असा आहे. यामध्ये शौचालयांची उभारणी तसेच घन व द्रव स्वरूपातील कचरा विल्हेवाट लावणे यांचा समावेश आहे. तसेच गावे स्वच्छ व सुरक्षित करणे व पुरेसा पाण्याचा पुरवठा २०१९ पर्यंत करणे हीसुद्धा याची उद्दिष्टे आहेत.

२. बेटी बचाओ बेटी पढाओ योजना – ही योजना २२ जानेवारी २०१५ रोजी पंतप्रधान यांनी सुरू केली. ही योजना शाश्वत विकास उद्दिष्ट क्रमांक ४ व ५ वर आधारित आहे. मुलींचे कमी होत चाललेले प्रमाण व त्यामुळे कमी झालेले बाल लिंग गुणोत्तर (०-६ वयोगट) यावर ही योजना लक्ष केंद्रित करते. सुरुवातीला देशभरातील १०० जिल्ह्यांमध्ये, जेथे बाल लिंग गुणोत्तराचे प्रमाण कमी आहे, तेथे ही योजना राबवली गेली.

३. उज्ज्वला योजना – ही योजना १ मे २०१६ रोजी पंतप्रधान यांनी सुरू केली. ही योजना शाश्वत विकास उद्दिष्ट ५ वर आधारित आहे. यामध्ये दारिद्र्य रेषेखालील ५ कोटी कुटुंबांतील महिलांना गॅसची जोडणी दिली. यासाठी अर्थसंकल्पामध्ये ८०० अब्ज रुपयांची तरतूद केली गेली. स्त्रियांना धूरविरहित इंधन स्वयंपाकासाठी मिळावे हा याचा हेतू आहे. यामुळे जळाऊ लाकूड गोळा करणे, तसेच शेणाच्या गोवऱ्यांच्या धुराने होणारा आरोग्यावरील दुष्परिणाम या त्रासापासून स्त्रिया मुक्त होतील. ही घरे पण धूरविरहित होतील व घरातील लोक व मुले यांनाही त्याचा फायदा होईल.

४. प्रधानमंत्री आवास योजना – भारत सरकारने पुढाकार घेऊन गरिबांना परवडणाऱ्या दरात घरे देण्यासाठी ही योजना बनवली. पंतप्रधानांनी २०१५ मध्ये ही योजना सुरू केली. २०२२ पर्यंत २ कोटी लोकांना परवडणाऱ्या दरात घरे देण्याचे या योजनेचे उद्दिष्ट आहे. यात शहरी व ग्रामीण असे दोन विभाग आहेत. शाश्वत विकासाचे ११ नंबरचे उद्दिष्ट साध्य करण्यासाठी ही योजना आहे.

५. सर्व शिक्षा अभियान – प्राथमिक शिक्षण ठरावीक कालावधीत सर्वदूर पोहोचण्याच्या उद्देशाने भारत सरकारने हे अभियान सुरू केले. पंतप्रधान यांनी शाश्वत विकास उद्दिष्ट ४ साधण्यासाठी हा कार्यक्रम सुरू केला. ६ ते १४ वर्षांमधील सर्व मुले २०१० पर्यंत शिक्षित व्हावीत असे याचे उद्दिष्ट होते, परंतु हा कालावधी आता अनिश्चित काळापर्यंत वाढवला आहे.

६. नमामि गंगे अभियान – जून २०१४ मध्ये पंतप्रधानांनी आपल्या गंगा नदीतील प्रदूषण प्रभावीपणे काढण्यासाठी, नदीचे पुनरुज्जीवन व संवर्धन करण्यासाठी २० हजार कोटी रु. ची तरतूद करून हा प्रकल्प सुरू केला.

तुम्हांला माहीत आहे का?

उष्णकटिबंधीय जंगलांपेक्षा खारफुटी जंगले त्यांच्या मातीत ५० पट जास्त कार्बन साठवतात आणि समशीतोष्ण कटिबंधातील जंगलांपेक्षा १० पट जास्त कार्बन साठवतात. म्हणून खारफुटीची जंगले जतन करणे खूप महत्त्वाचे आहे.

उपक्रम ६

भारत सरकारच्या शाश्वत विकासासंबंधीच्या वेगवेगळ्या योजनांची माहिती गोळा करा.

तुम्हांला माहीत आहे का ?

गाझी ही केनियामधील एक मासे पकडणारी जमात आहे. हे लोक गरीब आहेत व त्यांच्या मुलांना औपचारिक शिक्षण नाही. या लोकांनी त्यांची खारफुटीची जंगले जतन तर केली; शिवाय त्यांच्या भागात नवीन खारफुटीची जंगले लावली. याच्या मोबदल्यात, कार्बन क्रेडिट विकून त्यांना बरीच मोठी रक्कम मिळाली. हे मिळालेले पैसे त्यांनी मुलांचे शिक्षण व शुद्ध पाणी यांवर खर्च केले. खारफुटीची जंगले जतन करून त्यांनी शाश्वत विकासाची खालील उद्‌दिष्टे साध्य केली.

उद्‌दिष्ट १ (गरिबी निर्मूलन)

उद्‌दिष्ट ४ (उत्तम शिक्षण)

उद्‌दिष्ट ६(शुद्ध पाणी व स्वच्छता)

उद्‌दिष्ट १३ (हवामान बदलावर कृती)

उद्‌दिष्ट १४ (सागरी संशोधनांचे संवर्धन)

उपक्रम ७

अ) खालीलपैकी कोणत्या कृती शाश्वत आहेत व कोणत्या नाहीत? कारणे द्या?

१. एका मॉलमधे 'सेल' लागला होता. म्हणून एक डझन प्लास्टिक बाटल्या खरेदी केल्या.

२. वर्तमानपत्रे, प्लास्टिक व धातू अशा प्रकारचे कचऱ्याचे वर्गीकरण केले व ते भंगारवाल्याला दिले.

३. जुन्या कपड्यांपासून खरेदीसाठी पिशव्या तयार केल्या व त्या रोज वापरात आणल्या.

४. सार्वजनिक ठिकाणी वृक्षारोपण केले.

५. एकाच भागात रहाणारे ५ लोक एकच गाडी वापरून ऑफिसला जातात.

६. एक शेतकरी त्याच्या शेतात ७-८ प्रकारची पिके घेतो.

७. शेतातील पिके घेण्यासोबतच त्याच शेतामध्ये गुरे व कोंबड्या यांचे पालन केले जाते.

८. शेतातील तण नियंत्रणासाठी तीव्र तणनाशकाचा वापर केला.

९. हिरवळीचे खत शेताला (N,P,K) नायट्रोजन फॉस्फरस व पोटॅशिअम मिळण्यासाठी घेतले.

१०. शाळा/कॉलेज व्यवस्थापन समितीने ग्रीन ऑडिट (हरित लेखापरीक्षण) करून घ्यायचे ठरवले.

सरावासाठी जर्नल कार्य

१. विकास आणि शाश्वत विकास यात काय फरक आहे? योग्य उदाहरणे देऊन स्पष्ट करा.

२. नेहमी वापरली जाणारी रासायनिक कीटकनाशके आणि खते यांचा एक तक्ता तयार करा. त्यांचे मानवी आरोग्यावर आणि पर्यावरणावर होणारे परिणाम लिहा.

३. राळेगण सिद्‌धीची यशोगाथा त्यांनी साध्य केलेल्या शाश्वत विकासाच्या उद्‌दिष्टांसहित लिहा.

४. शाश्वत जीवनशैलीसाठी व्यक्तीची आणि समूहाची भूमिका स्पष्ट करा.

५. शाश्वत शेतीची तत्त्वे कोणती आहेत ते सांगा. त्यातील कोणतीही २ स्पष्ट करा.

६. भारतात लागवड करण्यात येणाऱ्या काही बी.टी. वाणांची माहिती लिहा.

७. शाश्वत विकासाच्या दृष्टीने भारतात राबविल्या जाणाऱ्या योजनांची माहिती लिहा.

८. शाश्वत विकासाच्या ध्येयांची नोंद करा. यांपैकी आपल्या परिसरात कोणती ध्येये साकारली जात आहेत व कसे, याचे स्पष्टीकरण द्या.

४. पर्यावरण संरक्षण पद्धती

४.१ उपभोक्ता शिक्षण

४.२ इको-लेबलिंग

४.३ पर्यावरणीय परिणामांचे मूल्यांकन

४.४ हरित लेखा परीक्षण (ग्रीन ऑडिट)

४.५ पर्यावरणपूरक पर्यटन (इकोटुरिझम)

४.६ आंतरराष्ट्रीय अधिवेशने आणि करार

४.१ उपभोक्ता शिक्षण

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानातील प्रगतीमुळे जगभरात उपभोक्तावाद वाढला आहे. यामुळे बऱ्याच लोकांच्या खरेदीक्षमतेत मोठी वाढ झाली आहे. जरी या विकासामुळे अनेक लोकांचे जीवनमान उंचावले आहे, म्हणून तो स्वागतार्ह आहे, तरी खरेदीची क्षमता वाढल्यामुळे अनेक प्रश्न निर्माण झाले आहेत. जसे, निम्न दर्जाची उत्पादने व सेवा अधिक किमतीत उपलब्ध करून देण्यात आल्या आहेत.

उत्पादने खरेदी करताना लोकांना अनेक समस्यांचा सामना करावा लागतो. त्यांना जे उत्पादन मिळते आहे, ते त्या किमतीच्या योग्यतेचे आहे का? उत्पादने विषारी रसायने, कीटकनाशके आणि भेसळयुक्त घटकांपासून मुक्त आहेत का? वरील शंका व प्रश्नांवर उपभोक्ता शिक्षण हाच एकमेव उपाय आहे.

उपभोक्ता शिक्षण म्हणजे ग्राहकाला परवडणारा खर्च, बजेट क्षमता व खरेदीविषयी जागरूकता याचे ज्ञान देणे होय.

उपभोक्ता शिक्षणाची गरज आणि महत्त्व

एखाद्या देशाची आर्थिक स्थिती आणि तेथील नागरिकांचे कल्याण हे एकमेकांशी जोडलेले आहेत. जेव्हा देशातील लोक खरेदी करताना योग्य निवड करण्यास सक्षम असतील तेव्हाच हे दोन्ही साध्य होईल, जेणेकरून त्यांना त्यांच्या पैशाचे योग्य मूल्य मिळेल. उपभोक्ता शिक्षण हे एकमेव साधन आहे, जे खालील कारणांमुळे ग्राहकांना या विषयी जागरूक करू शकते.

- मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध श्रेणीमधून योग्य प्रकारच्या वस्तू व सेवा निवडण्यासाठी आवश्यक कौशल्य प्रदान करते.
- उपभोक्त्यांना बाजाराच्या परिस्थितीचे मूल्यांकन करण्यास आणि योग्य निर्णय घेण्यास सक्षम करते.
- उत्पादने, सेवांचे प्रमाण आणि गुणवत्ता यांच्यामुळे फसवणूक झाल्याच्या तक्रारींची संख्या कमी करते.
- गरिबीवर मात करून नैतिक मूल्ये आणि मानवी हक्कांना प्रोत्साहन देते.
- पर्यावरणपूरक वस्तू वापरून शाश्वत उपभोग साध्य करते.

तुम्हांला माहीत आहे का?

उपभोक्ता संरक्षण कायदा १९८६

१९८६ मध्ये भारतीय संसदेने मंजूर केलेला उपभोक्ता संरक्षण कायदा खालील अधिकार प्रधान करतो.

- घातक वस्तू आणि सेवांपासून संरक्षण करण्याचा अधिकार.
- वस्तू आणि सेवांचे प्रमाण आणि कामगिरीबद्दल माहिती देण्याचा अधिकार.
- उत्पादने व सेवा यांची तुलनात्मक दरांद्वारे खुलेपणाने निवड करण्याचा हक्क.
- कोणत्याही निर्णयावर सुनावणीचा हक्क - ग्राहकांच्या हिता बाबतचा अधिकार.

- जर ग्राहकांच्या हक्काचे उल्लंघन होत असेल तर सुधारण्याचा अधिकार.
- ग्राहक शिक्षणाचा हक्क

कार्यक्षम आणि पर्यावरणपूरक पद्धती

पर्यावरणाला हानी न करता संसाधनांचा नैसर्गिक वापर करणारी उत्पादने ही पर्यावरणपूरक उत्पादने होत.

पर्यावरण स्नेही उत्पादने

भारतीय उपखंडातील कार्यक्षम आणि पर्यावरणास अनुकूल तंत्रज्ञानाची उदाहरणे:

- **जनता रेफ्रिजरेटर** – भाज्यांचा ताजेपणा काही दिवस टिकवून ठेवण्यासाठी मातीची भांडी एकात एक ठेवून केलेली रचना.
- **ट्रेडल पंप** – विहिरीचे पाणी काढण्यासाठी पायाच्या मदतीने चालवण्यात येणारे पंप.
- **वाळूचे फिल्टर** – पाणी शुद्धीकरणासाठी वापरले जाणारे वाळूचे संथ फिल्टर.
- **मातीचे कप आणि ग्लास** – पर्यावरणपूरक आहेत.
- **झाडाच्या पानांपासून बनवलेल्या पत्रावळ्या** – या स्टायरोफोम प्लेट्सची जागा घेत आहेत.
- **कंपोस्ट** – सेंद्रिय खतांचा वापर
- जैविक कीडनाशकांचा वापर.

बांधकाम / गृहनिर्माण

बांधकाम करताना सौर ऊर्जेचा वापर व्यापक होईल व वीजबिलात कपात होईल अशा पद्धतीची रचना करण्यावर भर दिला जातो. राखेपासून बनविलेल्या विटा आणि प्लास्टिकचे दरवाजे लोकप्रिय होत आहेत. हे नैसर्गिक संसाधनाऐवजी पुनर्चक्रीकरण केलेल्या साहित्याचा वापर करुन केले जाते.

तुम्हांला माहीत आहे का?

भारतात बंगळुरू येथील कंपनी रस्ते तयार करण्यासाठी प्रक्रिया केलेला प्लास्टिक कचरा वापरत आहे. हे मिश्रण पाऊस किंवा कमी तापमानामुळे रस्त्याला तडे जाण्यापासून वाचवते आणि टिकाऊपणा वाढवते.

४.२ पर्यावरणपूरक चिन्हे (इको–लेबलिंग)

गेल्या काही वर्षांत लोकांमध्ये पर्यावरणाच्या ऱ्हासाविषयी जागृती होत आहे. अशा वस्तू आणि सेवांची मागणी वाढत आहे, ज्यामुळे पर्यावरणाचे आणि मानवी आरोग्याचे कमी नुकसान होते. उत्पादनांच्या शाश्वतेबद्दल माहिती देण्यासाठी खाजगी आणि सार्वजनिक उद्योग या दोन्हीकडून असंख्य उपक्रम सुरू झाले आहेत. हे सूचित करण्यासाठी विविध प्रकारची चिन्हे, लेबल आणि लोगो वापरले जातात. उत्पादनावर दिलेल्या माहितीनुसार ते उत्पादन खरेदी करण्याबद्दलचा निर्णय घेता येतो. आता पर्यावरणपूरक उत्पादने खरेदी करण्याबद्दल जागरूकता वाढत आहे. यामुळे नैसर्गिक संसाधनांचे संवर्धन आणि शाश्वत विकासाला मदत होते.

पर्यावरणपूरक चिन्हे ही उत्पादने पर्यावरणास अनुकूल आहेत, हे दर्शवतात.

'इको–लेबलिंग' पर्यावरणीय कार्यप्रदर्शन प्रमाणपत्र आणि लेबलिंगची एक पद्धत आहे, जी जगभरात वापरली जाते.

आंतरराष्ट्रीय स्तरावरील मानकीकरणाने (आयएसओ) जगभरात वेगवेगळ्या इको–लेबलिंग योजना आणि लोगो दिले आहेत. हे लोगो उत्पादनादरम्यान होणारे प्रदूषण व ऊर्जा वापर यासारखे पर्यावरणीय निकष दर्शवतात.

इको–लेबलिंगचे फायदे

- इको–लेबल ग्राहकांना विशिष्ट उत्पादनांच्या फायद्यांविषयी अधिक जागरूक करते. उदाहरणार्थ, पुनर्वापर केलेले कागद किंवा विषमुक्त सफाई माध्यमे.
- हे ऊर्जा कार्यक्षमता वाढवतात व कचरा कमी करण्यास मदत करतात.
- हे पर्यावरणाचे नुकसान कमी करण्यात मदत करतात.

- हे उद्योगाची प्रतिमा व उत्पादनांची विक्री सुधारतात.
- हे ग्राहकांमध्ये जागरूकता वाढवण्यास व पर्यावरणास अनुकूल उत्पादने वापरण्यास प्रोत्साहित करतात.
- पर्यावरणपूरक उत्पादनाची निर्मिती आणि विपणनासाठी उद्योग अधिक जबाबदार होतात.

तुम्हांला माहीत आहे का?

हरित इमारत

हरित इमारत किंवा शाश्वत रचना म्हणजे संसाधनांचा कार्यक्षम वापर, यामध्ये क्षेत्र निवड, रचना बांधकाम व देखभाल यांच्या दरम्यान पर्यावरण व मानवी आरोग्यावर होणारे परिणाम कमी करते.

हरित इमारतीच्या रचनेमध्ये ५ मुख्य घटक आहेत. जसे, बांधकाम सामग्री, ऊर्जा, पाणी व आरोग्य व चार R तत्त्वे – (कमी करा (Reduce), पुनर्वापर करा (Reuse), पुनर्चक्रीकरण (Recycle) व पुनर्प्राप्ती करा (Recover))

इंडियन ग्रीन बिल्डिंग काउन्सिल (आयजीबीसी) २००१ ही भारतात निवासी क्षेत्रासाठी हरित इमारतींच्या चळवळीचे नेतृत्व करीत आहे.

इको–मार्क

भारत सरकारने पर्यावरणपूरक उत्पादनांची सहज ओळख पटवण्यासाठी १९९१ मध्ये 'इकोमार्क' म्हणून ओळखली जाणारी इको–लेबलिंग योजना सुरू केली. पर्यावरणास कमी हानिकारक अशी उत्पादने ग्राहकांना सहज ओळखता यावीत व ती विकत घेण्यास त्यांना प्रोत्साहित करावे हे या योजनेचे उद्‌दिष्ट आहे.

इको–मार्कचे निकष

उत्पादनप्रक्रिया, वापर व वापरानंतर विल्हेवाट लावताना पर्यावरणाची हानी लक्षणीय प्रमाणात कमी करणाऱ्या उत्पादनांवर इको–मार्क लेबल केले जाऊ शकते.

इको मार्क प्रदान करण्याचे निकष हे उत्पादनाच्या सर्व टप्प्यांना समाविष्ट करतात. याला उगमापासून ते अंतापर्यंतचा दृष्टिकोन देखील म्हटले जाते. मुख्य घटकांमध्ये स्रोत आणि वापरल्या गेलेल्या कच्च्या मालाचा प्रकार, नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा योग्य कार्यक्षम वापर, ऊर्जा कार्यक्षम उत्पादन, कचरा व्यवस्थापन आणि उत्पादनाची विघटनशीलता यांचा समावेश आहे.

इको–मार्कसाठी खालीलप्रमाणे आवश्यक बाबी आहेत.

- भारतीय मानक संस्थांच्या (बीएसआय) संबंधित मानकांची पूर्तता करणारी उत्पादने.
- उत्पादनातील आवश्यक घटकांची प्रमाणानुसार उतरत्या क्रमाने यादी प्रदर्शित करणे.
- ज्या निकषांवर हे उत्पादन पर्यावरणपूरक आहे, ते निकष व त्याच्या योग्य वापरासंबंधीचा तपशील वेष्टनावर दर्शविणे.
- वेष्टनासाठी वापरली जाणारी सामग्री पुनर्वापर / पुर्नचक्रीकरण करण्यायोग्य व जैव विघटनशील असावी.

इको मार्क तांत्रिक समितीने १६ उत्पादनांच्या श्रेणीसाठी इको मार्क सूचित केले आहे. यामध्ये मुख्यतः साबण आणि डिटर्जंट्स, कागद, वंगण तेल, वेष्टन साहित्य, पेंट्स, बॅटरी, इलेक्ट्रॉनिक वस्तू, खाद्यपदार्थ, सौंदर्यप्रसाधने, प्लास्टिक उत्पादने, चामडे इ.चा समावेश आहे.

तुम्हांला माहीत आहे का?

भारतातील इको–मार्क योजनेचा लोगो म्हणून मातीचे भांडे निवडले गेले आहे. जे मातीसारख्या पुनर्वापरायोग्य संसाधनाचा वापर करते, कमी ऊर्जेत तयार होते. तसेच घातक कचरा निर्माण करत नाही. त्याचे घन आणि डौलदार स्वरूप टिकाऊ व मृदुता दोन्हींचे प्रतिनिधित्व करते.

आयएसओ १४००० मानक

आयएसओ १४००० ही पर्यावरण व्यवस्थापन मानदंडांची एक प्रणाली आहे, जी संस्थांसाठी आंतरराष्ट्रीय मानांकन (आयएसओ) द्वारे प्रकाशित केली गेली आहे. ज्या संस्थांना त्यांचे पर्यावरण व्यवस्थापन प्रयत्न सुधारण्याची आवश्यकता आहे, अशा संस्थांना आयएसओ १४००० मानक मार्गदर्शक सूचना प्रदान करतात. पर्यावरणावर परिणाम

करणाऱ्या संस्थेच्या उपक्रमांचे व्यवस्थापन करण्याची ही एक प्रक्रिया आहे. ISO १४००० च्या माध्यमातून कोणतीही संस्था आंतरराष्ट्रीय स्तरावर स्वीकारल्या जाणाऱ्या मानकांप्रमाणे त्यांची पर्यावरण पद्धती अवलंबते. आयएसओ १४००० अंतर्गत प्रमाणपत्र म्हणजे संस्था पर्यावरण-अनुकूल पद्धती सुनिश्चित करणारी एक संस्था ठरते.

ISO १४००० प्रमाणपत्र मिळवून संस्थेला अनेक फायदे होतात. जसे प्रदूषण नियंत्रण व कचरा व्यवस्थापन प्रणाली. तसेच त्यामुळे कच्चा माल आणि ऊर्जेच्या संवर्धनाद्वारे आर्थिक बचत करण्यास मदत होते.

४.३ पर्यावरणीय परिणामांचे मूल्यांकन (Environment Inpact Assessment - EIA)

पर्यावरण परिणाम मूल्यांकन म्हणजे प्रस्तावित कृती आणि प्रकल्पांच्या पर्यावरणावर होणाऱ्या परिणामांची ओळख, अंदाज आणि मूल्यांकन करण्यासाठी एक पद्धतशीर प्रक्रिया आहे.

ईआयएची (EIA) उद्दिष्टे

(i) एखाद्या क्षेत्राच्या विकासाच्या कामांचा आर्थिक, पर्यावरणीय आणि सामाजिक परिणाम ओळखणे, अंदाज करणे आणि त्याचे मूल्यमापन करणे.

ii) निर्णय घेण्यासाठी पर्यावरणावर परिणाम करणारी माहिती पुरवणे.

(iii) योग्य पर्याय आणि उपाययोजना शोधणे.

(iv) संसाधने संवर्धन, कचरा कमी करणे आणि कचऱ्यापासून पुनर्प्राप्तीस चालना देणे.

(v) शाश्वत विकासास प्रोत्साहन देणे.

भारतातील पर्यावरण प्रभाव मूल्यांकन

जेव्हा एखादा नवीन विकास प्रकल्प तयार केला जातो व त्याचा पर्यावरणाच्या गुणवत्तेवर परिणाम होण्याची शक्यता असते तेव्हा ईआयए करणे आवश्यक आहे.

पर्यावरण, वनीकरण आणि हवामान बदल मंत्रालय (MoEF and CC) भारतात पर्यावरण परिणाम मूल्यांकन करण्यासाठी प्रयत्न करीत आहे. यासाठी जबाबदार संस्था केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळ आहे.

भारतात ईआयए ची सुरवात १९९४ पासून झाली. ईआयए अधिसूचना २००६ अंतर्गत उद्योग, खाण, सिंचन, वीज आणि वाहतूक इत्यादी ठराविक क्षेत्रांत येणाऱ्या ४० कार्यांसाठी ईआयए आवश्यक आहे.

कोणत्याही विकास प्रकल्पांना पर्यावरण मंत्रालयाकडून पर्यावरणाची मंजुरी मिळवणे हे सरकारचे धोरण आहे.

ईआयएचे (EIA) महत्त्व :

१. ईआयए हे पर्यावरणीय व्यवस्थापनाचा एक उपयुक्त घटक आहे.

२. ईआयए हे प्रकल्पातील व्यवहार्यतेवर परिणाम करू शकणाऱ्या समस्या, संघर्ष व नैसर्गिक संसाधनांच्या वापरावरील मर्यादा यांवर लक्ष केंद्रित करते.

३. समस्यांचा अंदाज घेतल्यानंतर ईआयए समस्या कमी करण्यासाठी उपाय शोधते.

४. प्रकल्पाच्या शाश्वततेसाठीचे मार्ग सुचवते.

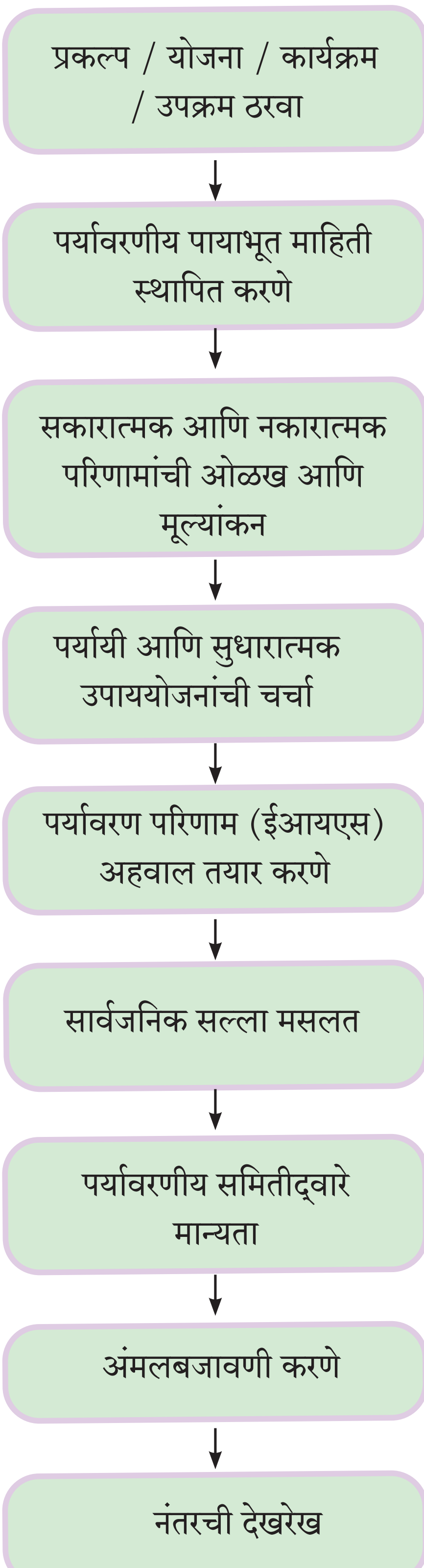
५. ईआयए हे शाश्वत विकासाचे साधन मानले जाते.

नवीन इआयए अधिसूचनेनुसार प्रकल्पाच्या दोन श्रेणी निश्चित केल्या आहेत.

श्रेणी अ– यामध्ये बंदरे, महामार्ग, पाणी व स्वच्छता, शहरी वाहतूक, घनकचरा व्यवस्थापन क्षेत्र आणि पर्यावरणीय परिणामाची अधिक शक्यता असणारे मोठे प्रकल्प आहेत. असे प्रस्ताव तज्ज्ञ मूल्यांकन समिती (Expert Appraisal Committee) च्या माध्यमातून केंद्र सरकार हाताळते.

श्रेणी ब – यामध्ये छोटे प्रकल्प आहेत आणि ज्यांचे पर्यावरणीय परिणाम कमी आहेत, असे प्रस्ताव राज्य तज्ज्ञ मूल्यांकन समिती (State Expert Appraisal Committee) राज्य स्तरावर हाताळते.

पर्यावरणीय परिणाम मूल्यांकन प्रक्रिया (EIA)



आकृती ४.१ : पर्यावरणीय परिणाम मूल्यांकन प्रक्रिया (EIA)

१. प्रकल्प छाननी

ही ईआयए (EIA) पद्धतीची पहिली पायरी आहे. प्रकल्पाची व्याप्ती, प्रस्तावित जागेची संवेदनशीलता, पर्यावरणावरील अपेक्षित प्रतिकूल परिणाम या निकषांवर छाननी प्रक्रिया अवलंबून असते.

२. व्याप्ती

ईआएची व्याप्ती त्यात संबोधित केलेल्या समस्या व परिणाम यांवर अवलंबून असते. ईआयएची व्याप्ती म्हणजे प्रकल्पाचे मुख्य परिणाम निर्धारित करणे.

३. पर्यावरणाची पायाभूत माहिती स्थापित करणे

पायाभूत माहिती म्हणजे प्रकल्पाच्या प्रस्तावित जागेची जैवभौतिक, सामाजिक व आर्थिक पार्श्वभूमी होय.

४. परिणामाचे विश्लेषण

या टप्प्यावर प्रस्तावित प्रकल्पाच्या संभाव्य पर्यावरणीय व सामाजिक परिणामांचा शोध घेऊन त्या परिणामांविषयी भाकीत केले जाते व त्याच्या प्रभावाचे मूल्यमापन केले जाते.

५. पर्यायांचा विचार

हे प्रकल्पाच्या प्रभावांवर आधारित उपाययोजना आणि सुधारात्मक कृती यांवर लक्ष केंद्रित करते.

६. पर्यावरण परिणाम अहवाल (Environment Impact Statement) तयार करणे

यात प्रकल्पाचे तपशीलवार वर्णन, प्रकल्पाचा नैसर्गिक वातावरणावर तसेच लोकांवर होणारा परिणाम यांचा समावेश असतो. त्यात हे परिणाम कमी करणाऱ्या उपाययोजना, पर्याय किंवा सुधारात्मक कृतींच्या सूचना यांचादेखील समावेश असतो.

७. सार्वजनिक सल्लामसलत

ही अशी प्रक्रिया आहे, ज्याद्वारे प्रकल्प प्रभावित लोकांची मते आणि चिंता विचारात घेतल्या जातात. यात सार्वजनिक सुनावणी आणि लेखी प्रतिसादांचा समावेश असतो.

८. निर्णय

प्रकल्प प्रस्ताव स्वीकारावयाचा की नाकारायचा किंवा त्यात बदल करावयाचा, हा निर्णय पर्यावरणीय समिती ठरविते.

९. नंतरची देखरेख

प्रकल्प कृतीत आल्यानंतरची ही पायरी आहे. प्रकल्पाचे परिणाम कायद्याच्या मर्यादेतच आहेत आणि दुष्परिणामांच्या उपाययोजनांची अंमलबजावणी ईआयए अहवालामध्ये दिल्याप्रमाणे आहे, याबाबतची देखरेख यामध्ये केली जाते.

४.४ हरित लेखपरीक्षण (ग्रीन ऑडिट)

स्थानिक, प्रादेशिक आणि जागतिक पातळीवर होणारे जलद शहरीकरण आणि आर्थिक विकासामुळे अनेक पर्यावरणीय समस्यांना सामोरे जावे लागत आहे. या पार्श्वभूमीवर सर्व संस्थासाठी पर्यावरण लेखापरीक्षण प्रणाली अवलंबणे आवश्यक आहे, ज्यामुळे शाश्वत विकास होईल. पर्यावरणीय शाश्वतता हा देशासाठी एक महत्त्वाचा विषय होत चालला आहे, त्यासाठी संस्थांची भूमिका अधिक महत्त्वाची आहे.

हरित लेखापरीक्षण ही एक अनोखी प्रक्रिया आहे, जी संस्थेमध्ये उपलब्ध संसाधनांचा म्हणजे ऊर्जा, पाण्याची गुणवत्ता, जागा आणि हवेची गुणवत्ता जाणून घेते. हरित लेखापरीक्षण ही विविध आस्थापनांच्या पर्यावरणीय विविधतेच्या घटकांची पद्धतशीर ओळख, प्रमाणीकरण, नोंद, अहवाल आणि विश्लेषण करण्याची प्रक्रिया आहे.

संस्थांची कार्ये ज्यामुळे स्थानिक रहिवासी आणि पर्यावरणास धोका निर्माण होऊ शकतो का, याचे परीक्षण करण्याच्या हेतूने हरित लेखापरीक्षणाची सुरूवात १९७० पासून करण्यात आली.

संस्था सर्वांत जास्त ऊर्जा, पाणी किंवा इतर संसाधने कुठे वापरली जात आहे हे निर्धारित करण्यासाठी हरित लेखापरीक्षण हे उपयुक्त साधन असू शकते. त्यानुसार संस्था बदल कसे राबवायचे आणि संवर्धन कसे करायचे याचा विचार करू शकते.

लेखापरीक्षणाचे मुख्य उद्दिष्ट म्हणजे संस्थेच्या आणि आसपासच्या पर्यावरणाची स्थिती सुधारणे. पर्यावरणाचे संरक्षण करून मानवी आरोग्यास होणारे धोके कमी करणे हे याचे उद्दिष्ट आहे. यामध्ये संस्थेद्वारे पर्यावरणावर परिणाम करणाऱ्या कार्यपद्धतीचे विश्लेषण केले जाते.

आकृती ४.२ हरित लेखापरीक्षण

हरित लेखापरीक्षणात खालील घटकांचा समावेश होतो.

कचरा लेखापरीक्षण – कचऱ्याचे प्रकार आणि प्रमाण निश्चित करण्यासाठी याचा वापर केला जाऊ शकतो. यामुळे कचऱ्याचे प्रमाण कमी करणे किंवा पुनर्चक्रीकरण इत्यादी प्रकल्प राबवण्यास मदत होते. यामध्ये कचरा वर्गीकरण, पुनर्वापर, पुर्नचक्रीकरण व कंपोस्ट करून कचरा निर्मिती कमी करण्यासाठी मार्गदर्शन केले जाते. कचरा संकलन आणि विल्हेवाट लावण्याची यंत्रणा तपासून, काय वाया जाते हे तपासून आणि 'शून्य कचरा' परिसर कसे तयार करायचे हे समजण्यास मदत होते.

जल लेखापरीक्षण – हे पाणीवापराच्या सांडपाणी शुद्धीकरणाच्या सुविधा यांचे मूल्यांकन करते. हे पाण्याची एकूण आवश्यकता प्राप्त केलेल्या व पुनर्वापर केलेल्या पाण्याचे प्रमाण मोजते. पाण्याची मागणी व पुरवठा संतुलित करणे, साठवण करणे व टंचाईच्या वेळी त्याचा उपयोग करणे, हे जल लेखापरीक्षणाचे मुख्य उद्दिष्ट आहे.

ऊर्जा लेखापरीक्षण – हे ऊर्जा संवर्धन, त्याचा वापर आणि संबंधित प्रदूषण कमी करण्यासाठीच्या पद्धतींचे मूल्यांकन करते. हे ऊर्जा वापरण्याच्या पद्धतींवर लक्ष केंद्रित करून, ऊर्जा संवर्धनाची तंत्रे सुचविण्यास मदत करते.

परिस्थितिकीय लेखापरीक्षण – हे संस्थेचे हरित क्षेत्र मोजण्यासाठी, जैव विविधता ओळखण्यासाठी आणि पर्यावरणाशी असलेले संबंध समजून घेण्यासाठी संस्थेच्या जमिनीच्या वापरावर लक्ष केंद्रित करते. हे संस्थेच्या हरित भागाची टक्केवारी मोजते. हरित क्षेत्राची भूमिका महत्त्वपूर्ण आहे. कारण ते वायू प्रदूषण कमी करते आणि जैव विविधतेस मदत करते. हे कीडनाशके आणि पर्यावरणास सुरक्षित पर्यायांचा वापर करून पर्यावरणाची देखभाल करण्यासाठी संस्था किती पुढाकार घेते, हे तपासते.

हरित लेखापरीक्षणाचे फायदे.

- हे संस्थेला पर्यावरणासंबंधी अधिक चांगले कार्य करण्यासाठी सक्षम करते.
- हे संस्थेच्या संसाधनांची यादी तयार करण्यास मदत करते.
- पर्यावरणाचे संवर्धन आणि व्यवस्थापन करण्यासाठी त्यांचे स्वतःचे मार्ग चांगल्या प्रकारे शोधण्यासाठी, हरित लेखापरीक्षण मदत करते.
- एखाद्या संस्थेला पर्यावरणावर होणाऱ्या दुष्परिणामांची जाणीव आहे हे हरित लेखापरीक्षणाच्या अभिप्रायाद्वारे सूचित होते.
- संसाधनाच्या कार्यक्षम वापराद्वारे पर्यावरणास अनुकूल पद्धतींचा प्रसार करते.

ऊर्जा लेखापरीक्षण पद्धत

ऊर्जा लेखापरीक्षण म्हणजे घरे, उद्योग, संस्था, शाळा इत्यादींमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या वीज, गॅस आणि इतर इंधन ऊर्जांच्या वापराची तपासणी आणि पडताळणी होय. दिलेल्या सुविधेत ऊर्जा कशी वापरली जात आहे हे जाणून घेण्याच्या दिशेने हे पहिले पाऊल मानले जाऊ शकते. वेगवेगळ्या कार्यांनुसार ऊर्जा वापराचे मोजमाप करते. हे सुधारणेला कोठे वाव आहे ते सांगते आणि अशा प्रकारे ऊर्जा व्यवस्थापन प्रयत्नांवर कोठे लक्ष केंद्रित करणे आवश्यक आहे, हे शोधून काढते.

संस्थेचे ऊर्जा लेखापरीक्षण खालील निकषांवर आधारित आहे

१) ऊर्जा वापराचे प्रकार

२) प्रतिदिन ऊर्जा वापराचे प्रमाण

३) ऊर्जेचा कार्यक्षम वापर व संवर्धन

ऊर्जा संवर्धन म्हणजे ऊर्जा वाया न जाऊ देता अधिक कार्यक्षमतेने वापरणे. ऊर्जेचे संवर्धन करणे हा एक महत्त्वाचा ऊर्जास्रोत आहे. कारण ऊर्जेचे एक एकक (unit) वाचवणे म्हणजे एक एकक ऊर्जा निर्माण करण्यासारखेच आहे.

ऊर्जा लेखापरीक्षण पायरी

पहिली पायरी –

संस्थेच्या इमारतींचे बांधकाम, रचनांची वैशिष्ट्ये, वापरकर्त्यांच्या सवयी, पद्धती आणि इमारतींची देखभाल विचारात घेऊन सर्वेक्षण प्रश्नावली तयार करते. (उपक्रम १ पाहा.)

दुसरी पायरी – संस्थेत वापरल्या जाणाऱ्या विविध ऊर्जा उपकरणांची संख्या आणि ऊर्जा वापरामुळे होणारे खर्च शोधून काढते. (उपक्रम २ पाहा.)

तिसरी पायरी – विभाग स्तरावर ऊर्जेचा वापर शोधते. (उपक्रम ३ पाहा.)

चौथी पायरी – संस्था किती ऊर्जा वापरते याची गणना केली जाते व ऊर्जेचा अपव्यय होणारी क्षेत्रे शोधली जातात.

पाचवी पायरी – पर्यायी पुनर्नवीकरणीय ऊर्जास्रोतांची वापराची शिफारस करते. उदा. सौरऊर्जा

उर्जा बचत कशी करावी ?

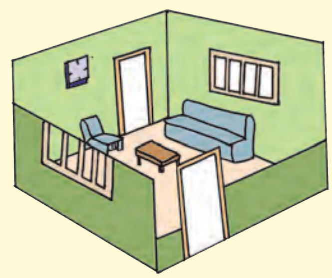
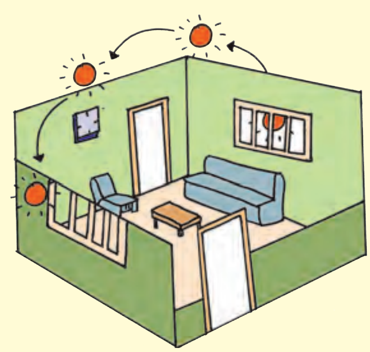
- जेथे शक्य असेल तेथे सौर ऊर्जेसारख्या पुनर्नवीकरणक्षम ऊर्जास्रोतांचा वापर करा.
- खोली किंवा वर्गाबाहेर जाताना दिवे, पंखे आणि इतर इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे बंद करा.
- लिफ्टऐवजी खाली येताना जिन्याचा वापर करा.
- पाणी वाया घालवू नका.

ऊर्जा लेखापरीक्षणचे फायदे

- संस्थेच्या ऊर्जा वापराची पद्धत समजून घेण्यात मदत करते.
- ऊर्जा वाया जाणारे क्षेत्र ओळखून ऊर्जेची बचत, पुनर्नवीकरणीय ऊर्जास्रोतांचा वापर केल्यास संस्था अधिक ऊर्जा कार्यक्षम होऊ शकते.
- ऊर्जा लेखापरीक्षण जागतिक तापमान वाढ रोखण्याच्या दृष्टीने हे एक छोटसे पाऊल आहे.

उपक्रम १ (ऊर्जा लेखापरीक्षणांच्या पहिल्या पायरीवर आधारित)

अ. क्र.	प्रश्न	होय	नाही	उपाययोजना
१	इमारतीच्या सभोवतालचे मैदान झाडेझुडपे आणि गवत यांनी व्यापलेले आहे का?			
२	इमारतीच्या आतील खोल्यांच्या भिंती आणि छत प्रकाश परावर्तित करण्यासाठी हलक्या रंगाच्या आहेत का?			
३	इमारतीच्या पूर्वेकडील आणि पश्चिम बाजूला काही खिडक्या आहेत का?			
४	जेथे जेथे शक्य असेल तेथे नैसर्गिक प्रकाश येण्याची तरतूद केली आहे का?			
५	काम पूर्ण झाल्यावर सर्व उपकरणे बंद करण्यात येतात का?			
६	पाण्याचे नळ गळतीपासून मुक्त आहेत का?			

उपक्रम २ (ऊर्जा लेखापरीक्षणांच्या दुसऱ्या आणि तिसऱ्या पायरीवर आधारित)

- ऊर्जा लेखापरीक्षण विद्यार्थिगटामध्ये प्रशासकीय विभागातील एक सदस्य आणि एक शिक्षक असावा.
- संस्थेतील ऊर्जेचे स्रोत शोधा.

(त्यांची संख्या, वीज जोडणीचे मूळ स्थान आणि स्वरूप नमूद करा.)

जोडणी–टप्प्यांची संख्या	मीटरचे स्थान	स्रोत	सुरक्षेच्या उपाययोजनांच्या सूचना असल्यास
अ			
ब			
जनरेटर			

संस्थेला किती वीज देयक मिळते ते शोधा – (वीजबिलाचा कालावधी, वापरलेल्या युनिटची संख्या आणि एकूण रक्कम)

बिल	बिलाचा कालावधी	वापरलेल्या युनिट्सची संख्या	एकूण रक्कम	वीजबिल कपातीचे पर्याय/ संवर्धन
१				
२				
एकूण				

उपक्रम ३ (उर्जा लेखापरीक्षणाच्या तिसऱ्या पायरीवर आधारित)

उपकरणे	एकूण संख्या	सरासरी वॅटेज (वॅट/ तास)	दररोज वापराचा कालावधी (तासांमध्ये)	दर वर्षी वापराचा कालावधी (तासामध्ये)	दर वर्षी वापरलेली वीज (किलोवॅटमध्ये)	वीजबिल कपातीचे पर्याय/ संवर्धन
ट्यूब लाइट्स		४२				
इलेक्ट्रिक बल्ब्ज		६०				
सीलिंग फॅन		५०				

४.५ पर्यावरणपूरक पर्यटन (इकोटुरिझम)

पर्यावरणपूरक पर्यटन ज्याला शाश्वत पर्यटनदेखील म्हटले जाते. हे पर्यटनाच्या विविध पद्धतींद्वारे केले जाऊ शकते. पर्यावरणपूरक पर्यटक म्हणून, आपण अशा पद्धतीने पर्यटन करण्याचा निर्णय घ्याल ज्याने निसर्गाचा आदर होईल व त्याचा ऱ्हास होणार नाही.

पर्यावरणपूरक पर्यटन हा पर्यावरण संवर्धनाबरोबरच स्थानिक लोकांच्या गरजा समजून घेण्याचाही भाग आहे. जेणेकरून त्यांचे जीवनमान सुधारण्यास मदत होऊ शकते.

यात ऐतिहासिक खुणा जतन करणेदेखील समाविष्ट आहे.

पर्यावरणपूरक पर्यटनाची तत्त्वे

आंतरराष्ट्रीय पर्यटन सोसायटीतर्फे पर्यावरणपूरक पर्यटनाची तत्त्वे देण्यात आली आहेत. जे लोक पर्यावरणपूरक पर्यटनाची तत्त्वे अमलात आणतात व त्यात सहभागी होतात, त्यांनी पर्यावरणपूरक पर्यटनाची खालील तत्त्वे पाळावीत –

- शारीरिक, सामाजिक व मानसिक वर्तणुकीचा पर्यावरणावर होणारा परिणाम कमी करा.
- पर्यावरणीय आणि सांस्कृतिक जागरूकता आणि आदर निर्माण करा.
- पर्यटक आणि स्थानिक लोकांना सकारात्मक व अविस्मरणीय अनुभव द्या.
- स्थानिक लोक आणि पर्यटन उद्योग या दोघांसाठी आर्थिक लाभ निर्माण करा.
- पर्यावरणावर कमी प्रभाव करणाऱ्या बांधकाम व सुविधांची रचना कार्यन्वित करा.

हे करा!

- वन्य प्राणी बघण्यासाठी संपूर्ण शांतता आणि शिस्त राखा.
- लहान गटाला प्राधान्य द्यावे.
- पहाटे आणि संध्याकाळी जंगलांना भेट द्यावी.
- जंगलात जाताना मार्गदर्शकाची मदत घ्या.
- ट्रेकर्सनी त्यांच्या सुरक्षेची काळजी घ्यावी.
- धूम्रपान टाळा.
- प्राण्यांचा आणि त्यांच्या अधिवासांचा आदर करा.
- कचरा फक्त कचरापेटीतच टाकला जाईल याची खात्री करा.
- ड्रेस कोडचे अनुकरण करा. योग्य पोशाखास प्राधान्य द्या.
- वन्य जीव घाबरू नयेत यासाठी आवाजाची पातळी किमान ठेवा.
- सर्व वन्य जीवांपासून सुरक्षित अंतर राखा.

हे करू नका!

- कोणत्याही ठिकाणाहून कोणत्याही प्रकारचे वनस्पती आणि प्राणी गोळा करू नका.
- गोंगाट करून, पाठलाग करून किंवा प्रकाशझोत टाकून प्राण्यांना त्रास देऊ नका.
- मासे आणि प्राणी यांना हातांनी खायला घालू नका.

४.६ आंतरराष्ट्रीय अधिवेशने आणि करार

देशातील कायदे व धोरणे ठरवण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय अधिवेशन आणि करार यांचे योगदान आहे. जेव्हा एखादा देश करारावर स्वाक्षरी करतो, याचा अर्थ त्या देशाने त्या कराराची अंमलबजावणी करण्यासाठी कृती करणे आवश्यक ठरते.

भारत सरकारने आंतरराष्ट्रीय करारांची अंमलबजावणी आपल्या देशात करावी अशी भारतीय घटनेची अपेक्षा आहे. याचे उदाहरण म्हणजे जैव विविधतेच्या अधिवेशनांची अंमलबजावणी करण्यासाठी भारताने जैव विविधता कायदा २००२ लागू केला.

रामसर अधिवेशन

परिसंस्था संवर्धनाबद्दलचे महत्त्वाचे असे हे पहिले अधिवेशन आहे. यात फक्त संवर्धनच नाही, तर पाणथळ जागांचा सुज्ञपणे उपयोग कसा करावा याबद्दल निर्देश दिलेले आहेत. हा शासकीय करार २ फेब्रुवारी १९७१ रोजी इराण येथील रामसर या कॅस्पियन समुद्रकिनाऱ्यावरील शहरात स्वीकारला गेला. या करारामुळे एखाद्या देशाला खालीलप्रमाणे संधी मिळतात.

- पाणथळ जागांचे संवर्धन व सूज्ञपणे उपयोग याबद्दल त्या देशाची भूमिका आवाज आंतरराष्ट्रीय मंचावर ऐकली जावी.
- पाणथळ जागा ह्या आंतरराष्ट्रीय स्तरावर महत्त्वाच्या

असल्यामुळे या करारामुळे त्यांची प्रसिद्धी व प्रतिष्ठा वाढते.

- राष्ट्रीय व स्थानिक स्तरांवरील समस्यांबाबत आंतरराष्ट्रीय तज्ज्ञांचा सल्ला मिळण्यास मदत होते.
- पाणथळ जागांच्या समस्या सोडविण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय सहकार्य मिळण्यास प्रोत्साहन व त्याद्वारे पाणथळ जागांच्या प्रकल्पांना पाठिंबा मिळू शकतो.

पाणथळ जागांचा हा करार १ फेब्रुवारी १९८२ मध्ये भारतात प्रत्यक्षात आला. भारतात आता आंतरराष्ट्रीय महत्त्वाच्या अशा ठरवून दिल्या गेलेल्या २७ रामसर जागा घोषित केल्या आहेत. पाणथळ म्हणून घोषित होण्यासाठी अनेक निकष विचारात घेतले जातात.

१. जर पाणथळ जागा एकमेव अथवा दुर्मिळ असेल तर,

२. जर पाणथळीमुळे असुरक्षित, धोक्यात असणाऱ्या किंवा अतिधोक्यात असणाऱ्या प्रजातींना आधार दिला असेल तर,

३. जर त्या पाणथळीमुळे २०,००० पेक्षा अधिक जलपक्ष्यांना आधार (अधिवास) दिला जात असेल तर,

४. जर त्या पाणथळामुळे मोठ्या प्रमाणात स्थानिक माशांच्या प्रजातींना (अधिवास) आधार दिलेला असेल किंवा अंडी घालण्यासाठी किंवा स्थलांतरासाठीचा मार्ग उपलब्ध करून दिला असेल तर

मानवी पर्यावरणावरील संयुक्त राष्ट्रांची परिषद (स्टॉकहोम परिषद), १९७२

मानवी पर्यावरणावरील संयुक्त राष्ट्रांची परिषद ज्याला स्टॉकहोम परिषद म्हणतात, ती स्वीडनमधील स्टॉकहोम येथे ५ ते १६ जून १९७२ या काळात आयोजित केली गेली. पृथ्वीवरील लोकांना पर्यावरणाचे जतन व संवर्धन करण्यासाठी प्रोत्साहन देणे व मार्गदर्शन करणे याची गरज आहे, असा विचार यात केला गेला. आंतरराष्ट्रीय पर्यावरणाच्या समस्यांबद्दलची ही संयुक्त राष्ट्रसंघाची सुरुवातीची मोठी परिषद होती. आंतरराष्ट्रीय पर्यावरणाची धोरणे विकसित होण्यासाठी ही परिषद कलाटणी देणारी ठरली. पर्यावरणाचे संरक्षण करण्यासाठीची दिशादर्शक तत्त्वे या परिषदेत मांडली गेली.

या परिषदेत 'पर्यावरणासंबंधी कृतींचा आराखडा' संयुक्तपणे तयार केला गेला. ज्यामध्ये नैसर्गिक स्रोतांचे व्यवस्थापन, प्रदूषण, मानवी वसाहत पर्यावरणाचे शैक्षणिक व सामाजिक पैलू, विकास व आंतरराष्ट्रीय संस्था या संबंधी १०९ विशिष्ट शिफारशी आहेत.

भारत व स्टॉकहोम परिषद

या परिषदेत भारताची महत्त्वाची भूमिका होती. भारत हा पण या परिषदेतील स्वाक्षरी करणारा देश होता. स्टॉकहोम परिषदेमुळे भारतात पर्यावरण संरक्षण व नैसर्गिक स्रोतांचे संवर्धन हे राष्ट्रीय प्राधान्याचे मुद्दे म्हणून उदयास आले. या परिषदेला भारताचे पंतप्रधान उपस्थित होते व त्यांनी महत्त्वाची भूमिका बजावली.

स्टॉकहोम परिषदेनंतर भारत सरकारने घटनेत ४२ वी घटनादुरुस्ती केली आणि कलम ४८A, ५१A(g) यांचा समावेश केला. ४८A कलमानुसार राज्यांना पर्यावरणाचे संरक्षण हे सतत बंधनकारक केले गेले, तर ५१A(g) नुसार पर्यावरणाचे संरक्षण व सुधारणा हे प्रत्येक नागरिकाचे कर्तव्य आहे असे सांगितले गेले.

१९७२ नंतर भारत सरकारने पाणी कायदा १९७४, हवा कायदा १९८१, व पर्यावरण संरक्षण कायदा १९८६ हे कायदे केले. तसेच पर्यावरणाचे प्रश्न सोडवण्यासाठी वन मंत्रालयाच्या अंतर्गत पर्यावरण विभागाची स्थापना केली.

पर्यावरण आणि विकास यावरील संयुक्त राष्ट्रांची परिषद (रिओ-दी-जानेरिओ) १९९२ - वसुंधरा शिखर परिषद

संयुक्त राष्ट्रसंघाची पर्यावरण व विकास यावरील परिषद ही लोकप्रियतेने **'वसुंधरा शिखर परिषद'** म्हणून ओळखली जाते. ही परिषद ही स्टॉकहोममध्ये घेतलेल्या पहिल्या जागतिक पर्यावरण परिषदेनंतर २० वर्षांनी आयोजित करण्यात आली. ही परिषद ३ जून ते १४ जून १९९२ ला ब्राझीलमधील रिओ-दी-जानेरिओ येथे आयोजित केली गेली. यामध्ये १७२ देशांच्या प्रतिनिधींनी भाग घेतला. पृथ्वीवरील अपुनर्नवीकरणीय नैसर्गिक स्रोत व प्रदूषण कमी

करण्यासाठी मार्ग शोधण्यासाठी शासनांना मदत करावी असे संयुक्त राष्ट्रसंघास सांगितले गेले. जगातील देशांनी, समाजातील महत्त्वाच्या घटकांनी व लोकांनी सहकार्याची एक नवीन व समान वैश्विक भागीदारी करावी असे याचे उद्दिष्ट होते. सर्वांच्या हितसंबंधांचा आदर होईल, जगाच्या पर्यावरणाचे व विकास प्रणालींचे रक्षण होईल अशा प्रकारच्या आंतरराष्ट्रीय करारासाठी टाकलेले हे पाऊल होते.

वसुंधरा शिखर परिषदेमध्ये दोन आंतरराष्ट्रीय पर्यावरण करार तयार केले.

अ) जैव विविधतेबाबतचा करार

जैविक विविधतेला उद्देशून असलेला हा पहिला आंतरराष्ट्रीय करार होता. १८० पेक्षा जास्त देशांनी यावर सह्या केल्या. याची तीन प्राथमिक उद्दिष्टे आहेत.

- जैव विविधतेचे संवर्धन
- जैव विविधतेच्या घटकांचा शाश्वत वापर
- नैसर्गिक संसाधनांपासून मिळालेल्या फायद्यांचे समान व न्याय्य वाटप.

यामध्ये नैसर्गिक संसाधनांचा आर्थिक उपयोग व पारंपरिक संवर्धनाचे प्रयत्न यांचा समतोल साधला आहे.

ब) वातावरण बदलाबाबत संयुक्त राष्ट्रांची आराखडा परिषद (UNFCCC)

हरितगृह वायू कमी करुन वातावरण बदलाविरुद्ध लढा देण्यासाठी ही परिषद होती. १९० पेक्षा जास्त देशांनी यू.एन.एफ.सी. सी. सी. मंजूर केली

देशातील शासनांना अनेक कृती करता याव्यात, हा यू.एन.एफ.सी.सी. चा हेतू आहे.

- हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन, राष्ट्रीय धोरणे व परिणामकारक पद्धतींसोबत माहिती गोळा करणे व ती सामाईक करणे.
- हरितगृह वायूंच्या उत्सर्जनाबाबत राष्ट्रीय धोरण सुरू करणे.
- जागतिक हवामान बदलांच्या परिणामांसाठी अनुकूल क्षमता तयार करण्याबाबत सहकार्य करणे.

भारत व वसुंधरा शिखर परिषद १९९२

स्टॉकहोम परिषद व रिओ शिखर परिषद १९९२, यांच्या मधल्या काळात भारताने पर्यावरण व वन्य जीव संरक्षणासाठी संघटनात्मक रचना, कायदेशीर व धोरणात्मक चौकट विकसित केली.

शाश्वत विकासासंबंधी संयुक्त राष्ट्रांची परिषद (रिओ +२०)

शाश्वत विकासासंबंधी संयुक्त राष्ट्रांची परिषद ज्याला रिओ+२० असे ओळखले जाते, ती ब्राझीलमधील रिओ-दी-जानेरिओ येथे २० ते २२ जून २०१२ दरम्यान घेण्यात आली. शाश्वत विकासासंबंधीची ही सर्वांत महत्त्वाची तिसरी परिषद आहे. यात शाश्वत विकासाबाबत अनेक निर्णय घेतले गेले. संयुक्त राष्ट्रसंघाच्या पर्यावरण व विकास, या रिओ येथे झालेल्या परिषदेचा २० वर्षांचा पाठपुरावा म्हणजे रिओ+२० होय. यामध्ये संयुक्त राष्ट्रसंघाच्या १९२ सदस्यांनी सहभाग घेतला.

सरावासाठी जर्नल कार्य

१. हरित इमारतींसाठी कोणत्या गोष्टी आवश्यक आहेत ते स्पष्ट करा.

२. उद्योगांमुळे पर्यावरणावर कोणकोणते परिणाम होऊ शकतात ते स्पष्ट करा

३. इको लेबलिंग म्हणजे काय? त्याचे फायदे कोणते आहेत?

४. भारतातील पर्यावरण मंजुरी ची प्रक्रिया स्पष्ट करा.

५. पॅरिस कराराबद्दल माहिती द्या.

६. पाणथळ जागांच्या संवर्धनाच्या दृष्टीने रामसर साइटचे महत्व नमूद करा.

७. उपभोक्ता शिक्षणाची गरज व महत्त्व स्पष्ट करा.

८. पर्यावरणपूरक पद्धती आणि पर्यावरणपूरक पर्यटन स्पष्ट करा.

५. जल सुरक्षा

५.१ जल संसाधने

५.२ जल संसाधनांची गरज व महत्त्व

५.३ पाणी टंचाई

५.४ पाण्याचे दूषितीकरण

५.५ जल संवर्धन आणि व्यवस्थापन पद्धती

५.१ जल संसाधने

आपल्यापुढील अनेक आव्हानांतील एक मोठे आव्हान असे आहे की, सर्वांना मूलभूत स्वच्छता व सुरक्षित पिण्याचे पाणी पुरवणे! आज जवळजवळ १ अब्ज लोकांना चांगले स्वच्छ पिण्याच्या पाण्याचे स्रोत उपलब्ध होऊ शकत नाहीत आणि २.६ अब्ज लोकांना मूलभूत स्वच्छतेच्या सोयी उपलब्ध होऊ शकत नाहीत. हे जवळजवळ सर्व लोक विकसनशील देशांतील शहरात राहतात. हवामान बदल व लोकसंख्या वाढीपासून ते शहरांच्या बिघडलेल्या पायाभूत सुविधांपर्यंत अशा अनेक समस्यांना जगातील सर्व शहरांना तोंड द्यावे लागते.

भविष्यातील शहरांसाठी पुरेशा स्वच्छतेच्या सुविधा व कमी होणारे पाणी यांचे प्रभावीपणे व्यवस्थापन करणे हे कठीण असणार आहे.

शहरी पाण्याच्या व्यवस्थापनातील नवीन दृष्टिकोनातून या गोष्टींची दखल घेण्याची गरज आहे. त्यानुसार नवीन, लवचीक शहरी पाणीप्रणाली तयार करण्याची गरज आहे. विकसनशील देशांतील शहरे व ग्रामीण भागांतील वस्त्या यांना पाण्याच्या व्यवस्थापनावर विशेष लक्ष देण्याची गरज आहे.

तुम्हांला माहीत आहे का?

प्रत्येक वर्षी २२ मार्च हा दिवस संयुक्त राष्ट्रसंघाचा 'जागतिक जल दिन' म्हणून साजरा केला जातो.

या दिवशी किंवा याच्या आसपास लोकांना पर्यावरण, शेती, आरोग्य व व्यापार यातील पाण्याच्या महत्त्वाची जाणीव व्हावी म्हणून कार्यक्रम आयोजित केले जातात.

उपक्रम १

जागतिक जल दिन साजरा करण्यासाठी तुम्ही पाणी व त्याचे उपयोग यावर सभा/चर्चा किंवा प्रदर्शन आयोजित करू शकता. पाण्याचे जतन करण्यासाठी तुम्ही तुमच्या शाळेत किंवा आजूबाजूच्या लोकांमध्ये उपक्रम घेऊ शकता.

पृष्ठभागावरील जलस्रोत

नद्या, सरोवरे, तळी व तलाव हे पृष्ठभागावरील महत्त्वाचे गोड्या पाण्याचे जलस्त्रोत आहेत. भारत देशाला अनेक मोठ्या, मध्यम व लहान नद्यांचे वरदान लाभलेले आहे. नद्या पृष्ठभागावरील महत्त्वाचा जलस्रोत आहेत. गंगा व ब्रह्मपुत्रा या मोठे पाणलोट क्षेत्र असलेल्या भारतातील नद्या आहेत.

भारतामध्ये स्थलनिर्देशकाच्या, जलविज्ञानाच्या व इतर मर्यादांमुळे उपलब्ध पाण्याच्या केवळ ३२% पृष्ठभागावरील पाणी वापरले जाते. तुमच्या ११ वी च्या पाठ्यपुस्तकात तुम्ही शिकला आहात की भारतात विविध ठिकाणी पावसाचे प्रमाण वेगवेगळे आहे आणि हा सर्व पाऊस पावसाळ्याच्या ऋतूमध्येच एकवटला जातो.

भूजलस्रोत

भूजलस्रोत हा पावसाच्या झिरपलेल्या पाण्याचा जमिनीखालील भाग आहे. भूजल हे जरी भारतातील महत्त्वाचा जलस्त्रोत असला तरी त्याची उपलब्धता अनेक गोष्टींवर अवलंबून असते. जसे की भूभागाची रचना पृष्ठभागाखालील दगडांचे थर व प्रचलित हवामान.

भूजलाच्या वापराचे प्रमाण हे वायव्य भारत व दक्षिणेकडील काही भागांतील नद्यांच्या खोऱ्यांत तुलनेने अधिक आहे. पंजाब, हरियाणा, राजस्थान आणि तामिळनाडू येथे भूजल खूप जास्त वापरले जाते. परंतु छत्तीसगड, ओडिशा, केरळ ही राज्ये त्यांच्या भूजलाच्या

क्षमतेपेक्षा खूप कमी भूजल वापरतात. गुजरात, उत्तर प्रदेश, बिहार, त्रिपुरा, महाराष्ट्र ही राज्ये भूजल मध्यम प्रमाणात वापरतात.

पाणी वापराचा हा कल असाच चालू राहिला, तर पाण्याच्या मागणीसाठी योग्य त्या जलव्यवस्थापन प्रणालीची अंमलबजावणी करावी लागेल. केंद्रीय भूजल बोर्ड हे देशातील भूजलाचा औद्योगिक वापर नियंत्रित करते.

५.२ जलस्रोतांची गरज व महत्त्व

पृथ्वीचा ७१% भाग पाण्याने व्यापलेला असला, तरी जगभरात पाण्याची तीव्र टंचाई नोंदवली गेली आहे. जगभरात पडणाऱ्या पावसाच्या ४% पाऊस भारतात पडतो. तरीही आपल्याला पाण्याची टंचाई सहन करावी लागते. पाण्याचे अतिशोषण, अतिवापर आणि पाण्याचे असमान वितरण यामुळे हे होते. घरगुती व औद्योगिक वापराने होणारे पाण्याचे प्रदूषण, रसायनांचे झिरपणे या गोष्टीसुद्धा पाण्याच्या टंचाईला जबाबदार आहेत. कारण त्यांच्यामुळे पाणी वापरायला घातक होते.

वाढत्या औद्योगिकीकरणामुळे असलेल्या जलस्रोतांवर भार पडत आहे. वाढत्या शहरीकरणामुळे भूजलस्रोतांवर भार पडला आहे.उदा. कूपनलिका, विहिरी, इ. सर्वांत महत्त्वाचा जलस्त्रोत असलेल्या भारतीय नद्या, जसे गंगा, यमुना इत्यादी. वाढते औद्योगिकीकरण, शेतीच्या आधुनिक पद्धती व शहरीकरण यांमुळे प्रदूषित झाल्या आहेत.

पाणी हा जरी पुनर्नवीकरणीय स्रोत असला, तरी पाण्याचा चुकीचा वापर आणि अपव्यय यांमुळे जलसंसाधनाचा ऱ्हास होत आहे. पाण्याचे संवर्धन हा महत्त्वाचा पर्यावरणीय विषय झाला आहे. पाणी वाचवून त्याचे संवर्धन करण्यासाठी आपण पाण्याचा अपव्यय कमी केला पाहिजे. पाण्याचा दरडोई वापर कमी करणे व अपव्यय थांबवणे हे पाण्याच्या संवर्धनाचे प्रभावी उपाय आहेत.

पाण्याचे महत्त्व

पाणी हा आवश्यक घटक आहे आणि मानवी शरीरात त्याची महत्त्वाची भूमिका आहे. आपण अन्नाविना काही आठवडे जीवित राहू शकतो, पण पाण्याविना फक्त काही दिवसच जीवित राहू शकतो. शरीरातील प्रत्येक प्रणाली, पेशी व ऊतींपासून ते जीवनावश्यक अवयव यांना कार्यान्वित ठेवण्यासाठी पाणी लागते.

तुम्हांला माहीत आहे का?

सजीवांमधील सर्व पेशींना पोषकद्रव्ये पोहोचवण्याचे काम पाणी करते.

आपल्या शरीरात खनिजे, जीवनसत्त्वे, अमिनो आम्ले, ग्लुकोज व इतर पदार्थ शोषण्यास व शरीरात सामावून घेण्यास पाणी साहाय्य करते.

पाणी हे विषारी व नको असलेली द्रव्ये उत्सर्जित करते. शरीराचे तापमान नियंत्रित करण्यास मदत करते.

मानवी शरीरात वजनाच्या सरासरी ६०% पाणी असते, तसेच शरीर पाणी साठवून ठेवू शकत नाही. आपल्या शरीरातून रोज उच्छ्वासावाटे घाम आणि मलमूत्राद्वारे सतत पाणी बाहेर पडत असते. हे गेलेले द्रवपदार्थ वेळच्या वेळी पुन्हा भरून काढणे हे चांगल्या आरोग्यासाठी आवश्यक आहे.

उपक्रम २

वर्गशिक्षकांनी पाण्याचा पुनर्वापर व पुनर्चक्रीकरण या विषयांवर वर्गात चर्चा आयोजित करावी.

५.३ पाणीटंचाई

पाणी हे जीवनासाठी आवश्यक आहे. २०२५ पर्यंत भारतासह जगातील ५० पेक्षा जास्त देशांना पाणी टंचाईच्या समस्येला तोंड द्यावे लागेल.

भारतात असमान मान्सूनच्या पावसाद्वारे पाणी उपलब्ध होते. भारतातील सरासरी पाऊस ११७ सेमी आहे व महाराष्ट्रातील १०१ सेमी आहे. कोकणात पाण्याची उपलब्धता ३०० सेमीपेक्षा जास्त आहे, तर सांगली, सातारा, सोलापूर, मराठवाडा या पूर्वेकडील भागांत खूप कमी म्हणजे ५० सेमी आहे. अंबोली व गडचिरोली येथे पावसाळ्यात सर्वांत जास्त पाऊस, तर उन्हाळ्यात पाण्याची टंचाई असते. पर्वतांच्या उतारांमुळे व पाणी साठवण्याची सुविधा नसल्यामुळे पृष्ठभागावरुन वाहून जाणारे पाणी जास्त आहे.

तुम्हांला माहीत आहे का?

'शून्य दिवस' (केप टाउन)

केप टाउन हे दक्षिण आफ्रिकेमधील एक पर्यटनाचे शहर आहे. या शहराची पाण्याची गरज शेजारी असलेल्या धरणांतून पुरवली जाते. २०१५ पासून धरणातील पाण्याची पातळी कमी होत होती. केप टाउनच्या पाणी संकटाने २०१७ ते २०१८ च्या मध्यापर्यंत उच्चांक गाठला, त्यामुळे शहरात वापरासाठी पाणी उरले नाही. केप टाउन शहराने 'शून्य दिवस' ही कल्पना मांडली. यामुळे पाण्याच्या वापराच्या व्यवस्थापनाकडे प्रत्येकाचे लक्ष केंद्रित झाले. शून्य दिवस म्हणजे शहरातील बरेचसे नळ बंद केले गेलेला दिवस !

विचार करा व कृती करा

तुमच्या भागाला केप टाउन शहराच्या समस्येप्रमाणे तोंड देण्याची वेळ भविष्यात यावी, असे तुम्हांला वाटते का? यासाठी तुम्ही काय उपाययोजना कराल ते सुचवा.

पाण्यासाठी संघर्ष

भविष्यात 'पाणी' हेच युद्धाचे कारण होईल असा अंदाज वर्तविला आहे. आता घरगुती, शेतीच्या व औद्योगिक क्षेत्रासाठीची पाण्याची गरज अनेक पटींनी वाढत आहे. देशांतर्गत राज्यांमध्ये पाण्यासाठीचा संघर्ष आहे.

आंतरराष्ट्रीय जलविवाद

मध्य-पूर्व देशांमध्ये पाण्याची उपलब्धता कमी आहे. जगातील सर्वांत मोठी (लांबीने) नदी नाईल ही तिच्या किनाऱ्यावरील ८६% देशांना पाणी पुरवते. सुदान देशाने पाणी वळवल्यामुळे इजिप्त देशाचा पाणीपुरवठा कमी होईल. इथिओपियासारखे देश नाईलच्या पाण्यावर हक्क सांगत आहेत. जॉर्डन नदीच्या खोऱ्यात २०२५ पर्यंत पाण्याची टंचाईचा सामना करावा लागणार आहे. सिरियाने या नदीवर धरण बांधण्याची योजना केली आहे. यामुळे इस्त्राइलचा पाणी पुरवठा कमी होणार आहे.

राष्ट्रीय जलविवाद

कृष्णा नदीचा वाद

कृष्णा व गोदावरी या नद्यांवर बहुउद्देशीय प्रकल्प, सिंचन प्रकल्प आणि जलविद्युत प्रकल्प असे अनेक प्रकल्प बांधलेले आहेत.

कृष्णा नदीवर ६ पेक्षा जास्त धरणे आहेत. ही नदी महाराष्ट्र, कर्नाटक आणि आंध्र प्रदेश या राज्यांतून वाहत जाते. या तीन राज्यांमध्ये १९५६ पासून या नदीच्या पाणी वाटपावरून वाद आहेत. हे वाद सोडवण्यासाठी भारत सरकारने एक न्यायाधिकरण १९६९ मधे स्थापन केले.

गोदावरी नदीचा वाद

गोदावरी ही भारतातील मोठ्या नद्यांपैकी एक आहे. ही नदी महाराष्ट्रात नाशिकजवळ उगम पावते व ती आंध्र प्रदेश, तेलंगणा, छत्तीसगड व ओडिशा या राज्यांतून वाहत जाते. नदीवर बांधलेले अनेक बहुउद्देशीय प्रकल्प लोकांना अनेक फायदे उपलब्ध करून देतात. या वरील राज्यांमध्ये निर्माण होणारे वाद हे पाण्याच्या वाटपावरून आणि धरणांपासून मिळणाऱ्या अनेक फायद्यांवरून आहेत. हे वाद मिटवण्यासाठी भारत सरकारने एक न्यायाधिकरण स्थापन केले.

५.४ दूषितीकरण

पाण्याच्या गुणवत्तेचा ऱ्हास

पाण्याची गुणवत्ता म्हणजे पाण्याची शुद्धता किंवा अनावश्यक पदार्थाशिवाय असलेले पाणी. पाणी अनावश्यक घटकांमुळे आलेल्या पदार्थांनी प्रदूषित होते. जसे की सूक्ष्मजीव, रसायने, औद्योगिक व इतर कचरा अशा पदार्थामुळे पाण्याच्या गुणवत्तेचा ऱ्हास होतो व पाणी मानवी वापरासाठी अयोग्य ठरते. जेव्हा विषारी घटक तलाव, झरे, नद्या, समुद्र व इतर जलसाठ्यात प्रवेश करून, ते पाण्यात विरघळतात किंवा पाण्यावर तरंगतात, तेव्हा पाण्याचे प्रदूषण होऊन जलपरिसंस्थेवर परिणाम होतो. काही वेळेस ही प्रदूषके झिरपतात व भूजल प्रदूषित करतात.

पाणी हे पृथ्वीवरील सर्वांत मौल्यवान असे नैसर्गिक संसाधन आहे. आपल्या दैनंदिन जीवनात मुलभूत गरजा पूर्ण करण्यासाठी पाणी लागते. तसेच ते सिंचन, दैनंदिन क्रिया, ऊर्जा केंद्रात वीज निर्माण करणे, उत्पादन प्रक्रिया आणि कचऱ्याचे निर्मूलन यांसाठी आवश्यक असते.

शहरीकरण, औद्योगिकीकरण आणि शेतकी कामे या सर्व प्रक्रियांमध्ये कळत नकळत आपण आपल्या नद्या, तळी व समुद्र प्रदूषित केले. परिणामतः आपण हळूहळू पण निश्चित आपल्या पृथ्वीचे नुकसान करत आहोत. याचाच एक परिणाम म्हणून प्राणी व वनस्पती यांच्या अनेक प्रजाती वेगाने नष्ट होत आहेत.

जल प्रदूषणाची व्याख्या अशी केली जाऊ शकते, 'पाण्याचे भौतिक, रासायनिक आणि जैविक गुणधर्म कोणत्याही प्रकारे बदलणे ज्यायोगे त्याच्या वापरास अडथळा निर्माण होईल'.

साधारणपणे पाण्यात वायू, क्षार व तरंग पदार्थ मिसळलेले असतात. अल्प प्रमाणात असल्याने पाणी पिण्यायोग्य राहते. परंतु, जेव्हा हे अनावश्यक घटक प्रमाणाबाहेर जातात, तेव्हा पाणी गढूळ होते, त्याला दुर्गंधी येते आणि जंतूंनी दूषित होते, तेव्हा ते मानवी वापरासाठी अयोग्य मानले जाते.

जल प्रदूषणाचे स्रोत : जल प्रदूषणाचे प्रमुख स्रोत (कारणे) अशी आहेत.

१. घरगुती कचरा (सांडपाणी)

यात प्रामुख्याने मनुष्य व प्राणी यांचे मलमूत्र तसेच कागद, अन्नकचरा, डिटर्जंट्स इत्यादींचा समावेश असतो. विविध टाकून दिलेली सामग्री शेवटी तलाव, तळी आणि नद्यांसारख्या जवळपासच्या जलसाठ्यात जमा होतात.

आकृती ५.१ : घरगुती सांडपाणी

२. औद्योगिक कचरा

पोलाद व कागद उद्योगात उत्पादन प्रक्रियेसाठी मोठ्या प्रमाणात पाण्याची गरज असते. म्हणूनच असे उद्योग नद्यांच्या काठावर वसलेले असतात. वस्त्रोद्योग, रबर, चामडे, औषध इत्यादी अनेक उद्योग जलप्रदूषणास जबाबदार आहेत. या सर्व उद्योगांद्वारे मोठ्या प्रमाणात प्रक्रिया न केलेले औद्योगिक सांडपाणी जवळच्या जलसाठ्यामध्ये सोडले जाते. जड धातूंचा कचरा हा कर्करोगकारक असतो. फेनॉल, सायनाइड आणि अमोनियासारखी विषारी संयुगे ही रासायनिक उद्योगांचे प्रमुख दूषित घटक आहेत. यातील बहुतेक प्रदूषकांचे विघटन होत नाही.

आकृती ५.२ : औद्योगिक दूषित पाणी

३. शेतकचरा

पिकांचे उत्पादन वाढविण्यासाठी शेतात अनेक प्रकारची रासायनिक खते वापरली जातात. त्यांचा मानव, प्राणी आणि पर्यावरणावरही हानिकारक परिणाम होतो.

आकृती ५.३ : रसायनामुळे होणारे प्रदूषण

जास्त प्रमाणात वापरलेली खते भूगर्भात झिरपतात आणि भूजल दूषित करतात. कीडनाशके, कीटकनाशके आणि तणनाशके यांचा अतिवापर पिकांचे संरक्षण करण्यासाठी शेतात केला जातो, परंतु हे सर्व जमिनीवरून वाहत जाऊन जवळच्या जलसाठ्याला मिळतात. ते पाण्याच्या प्रदूषणास जबाबदार असतात.

४. औष्णिक प्रदूषण

औष्णिक विद्युत केंद्रे आणि अणुऊर्जा प्रकल्पांमध्ये, तापमान कमी करण्याच्या हेतूने थंड पाण्याचा वापर केला जातो. ते पाणी त्यामुळे गरमही होते. जेव्हा असे उष्ण पाणी जवळच्या तलावामध्ये किंवा नदीत सोडले जाते तेव्हा औष्णिक प्रदूषण होते. अशा प्रकारच्या प्रदूषणाचा जलपरिसंस्थेवर विपरीत परिणाम होतो.

आकृती ५.४ : औष्णिक प्रदूषण

तुम्हांला माहीत आहे का ?

पृथ्वीवर आजपर्यंत अस्तित्वात असलेली समुद्री कासवे ही सर्वांत प्राचीन प्राण्यांपैकी एक आहेत. त्यांच्या आयुष्यात ती हजारो मैलांचा प्रवास करतात. कासवे वाळूमध्ये अंडी घालतात. मादी कासव वालुकामय किनाऱ्यावर घर करण्यासाठी आणि अंडी घालण्यासाठी येते. तिने या वाळूत तयार केलेल्या बिळात ती अंडी घालते. सभोवतालच्या वातावरणातील तापमान कासवाचे लिंग ठरवते. कासवाच्या बाहेर पडणाऱ्या पिलांना लिंग गुणसूत्र नसते. २८-२९ डिग्री सेल्सिअस हे तापमान अंड्यातून पिले बाहेर येण्यास योग्य आहे. या तापमानाला गर्भातून नर आणि मादी अशी दोन्ही कासवे तयार होतात. परंतु याहून अधिक तापमानाला फक्त मादी कासवे तयार होतात आणि याहून कमी तापमानाला फक्त नर कासवे तयार होतात. प्रत्येक प्रजातीनुसार तापमानाचे २८-२९ हे प्रमाण किंचितसे बदलते.

हवामान बदल आणि वाढते तापमान, प्रदूषण यांमुळे कासवांच्या लिंग गुणोत्तरामध्ये व्यत्यय येऊ शकेल, कारण सर्व मादी कासवे तयार होतील आणि याचा परिणाम म्हणून कासव ही प्रजातीच नाहीशी होईल.

तक्ता ५.१ : भारतातील काही नद्या व त्यांच्या प्रदूषणाचे मुख्य स्रोत

अनु-क्रम	नदीचे नाव	ठिकाण	प्रदूषणचा स्रोत
१	भीमा	पुणे	शहरांचे व औद्योगिक सांडपाणी
२	पंचगंगा	कोल्हापूर	साखर कारखाने व शहराचे सांडपाणी
३	कृष्णा	सांगली	शहरांचे व औद्योगिक सांडपाणी
४	सावित्री	रायगड	रासायनिक कारखाने
५	उल्हास	उल्हासनगर-मुंबई	रासायनिक कारखाने, रंग कारखाना
६	गोदावरी	नाशिक	खत कारखाने, शहराचे सांडपाणी
७	गंगा	कानपूर	रासायनिक कारखाने, चर्म उद्योग
८	कावेरी	तमिळनाडू	औष्णिक ऊर्जा केंद्राची फ्लायॲश, पोलाद कारखाने

उपक्रम ३

गंगा व यमुना नद्यांच्या काठावर वसलेली मुख्य शहरे कोणती आहेत व त्यामध्ये कोणते महत्त्वाचे उद्योगधंदे आहेत ते शोधून काढा व लिहा.

जल प्रदूषणाचे परिणाम

१) घरगुती सांडपाण्याचे हानिकारक परिणाम :

अ) घरगुती सांडपाणी हे पोषक द्रव्ययुक्त असल्याने जेव्हा ते सांडपाणी जलसाठ्यात मिसळले जाते तेव्हा ते विरघळलेल्या ऑक्सिजनचा जास्त प्रमाणात वापर करते आणि त्याचा विपरीत परिणाम होतो. सांडपाण्यामुळे पाण्यास दुर्गंध येतो व रंग बदलतो.

आ) सांडपाणी आणि घरगुती कचरा पाण्यात मिसळल्याने मानवांमध्ये आरोग्याच्या विविध समस्या निर्माण होतात.

इ) रोगजन्य जीवाणू, विषाणू, प्रोटोझोआ सांडपाण्यामध्ये चांगल्या प्रकारे वाढतात आणि त्यांच्यामुळे मानवामध्ये कॉलरा, टायफॉइड आणि डिसेंटरी असे गंभीर आजार होतात.

ई) पाण्यात आवश्यकतेपेक्षा जास्त प्रमाणात विरघळलेल्या नायट्रेट व फॉस्फेटमुळे युट्रॉफिकेशन होते. यामुळे शैवाल व जलपर्णीसारख्या पाण्यातील तण वनस्पती मोठ्या प्रमाणात वाढतात. ते संपूर्ण जलसाठ्याला आच्छादन करतात, पाण्यातील प्राणवायूचे प्रमाण कमी करतात. त्यामुळे माशांसारख्या जीवांचा मृत्यू होतो. असे पाणी पिण्यास अयोग्य होते.

२) औद्योगिक कचऱ्याचे हानिकारक परिणाम :

अ) प्रक्रिया न केलेले औद्योगिक सांडपाणी जलसाठ्यांना गंध, रंग आणि गढूळपणा देण्यासाठी जबाबदार असते.

आ) रासायनिक उद्योग, वस्त्रोद्योग, चर्मोद्योग इत्यादींमधून शिसे (Pb), पारा (Hg), कॅडमिअम (Cd), क्रोमिअम (Cr) इत्यादी जड धातू सोडले जातात. ज्यामुळे प्रदूषण होते आणि पाणी अयोग्य होते.

इ) कॅल्शिअम, मॅग्नेशिअमसारख्या घटकांमुळे पाण्याचा कठीणपणा (Hardness) वाढतो, ज्यामुळे पाणी घरगुती वापरासाठी अयोग्य होते.

ई) साबण, डिटर्जंट्स आणि अल्कलीजमुळे फेस तयार होतो. त्यामुळे पाण्याच्या गुणवत्तेवर परिणाम होतो.

उ) असे बरेच दूषित पदार्थ पाण्याद्वारे अन्नसाखळमध्येप्रवेशकरतातआणित्यांचेवनस्पती आणि प्राण्यांवर प्रतिकूल परिणाम होतात.

३. शेती कचऱ्याचे हानिकारक परिणाम :

अ) शेतात वापरली जाणारी खते व कीटकनाशके पाऊस आणि अतिसिंचनामुळे जमिनीत पाझरतात. ज्यामुळे भूजल प्रदूषण होते.

आ) मातीतील सूक्ष्म वनस्पती आणि गांडुळांसारख्या प्राण्यांवर कीडनाशके आणि कीटकनाशकांमुळे विपरीत परिणाम होतो आणि त्यामुळे माती नापिक होते.

तुम्हांला माहीत आहे का?

जागतिक विकासाच्या अहवालानुसार, दरवर्षी कीडनाशकाच्या विषारी परिणामामुळे सुमारे ४०,००० लोक मरतात आणि १ ते २ दशलक्ष लोकांना वेगवेगळ्या प्रकारच्या कीडनाशकांचा त्रास होतो. सर्वांत धोकादायक कीटकनाशके बीएचसी, डीडीटी, क्लोराडेन, अल्ड्रिन, एंड्रिन, राउंडअप, इन्डोसल्फान इत्यादी आहेत.

४. औष्णिक प्रदूषणाचे हानिकारक परिणाम :

अ) जलासाठ्याचे भौतिक - रासायनिक गुणधर्म बदलतात.

आ) विरघळलेल्या प्राणवायूत घट होते.

इ) बायोकेमिकल ऑक्सिजन डिमांड (BOD) मध्ये वाढ होते.

ई) माशांच्या अंड्यांतून पिले नियोजित वेळेच्या आधी बाहेर येतात.

उ) बॅक्टेरियाचे विभाजन वाढते.

ऊ) जलीय जीवांचे स्थलांतर होऊ शकते.

तुम्हांला माहीत आहे का?

मिनामाटा आजार –

४० वर्षांपूर्वी जपानच्या मिनामाटा उपसागराने जगाला पाऱ्याने होणाऱ्या विषबाधेचा महत्त्वाचा धडा शिकवला. मिनामाटा उपसागराजवळ एक मोठा प्लास्टिक बनवणारा कारखाना होता. तेथे विनिल क्लोराइड नावाचे प्लास्टिकसाठी वापरले जाणारे एक सर्वसाधारण रसायन बनवण्यासाठी पारा असलेले एक संयुग वापरले जात होते. या कारखान्यातून उरलेले पारा असलेले संयुग इतर कचऱ्याबरोबर मिनामाटा उपसागरात टाकले गेले. यामध्ये असलेला पारा जरी कमी विषारी होता, तरी नंतर पाण्याच्या तळाशी असलेल्या सूक्ष्म जीवांनी या पाऱ्याचे रूपांतर विषारी अशा सेंद्रिय पाऱ्याच्या रूपात केले. हा सेंद्रिय रूपातील पारा तेथील माशांच्या शरीरात शिरला. हे मासे तेथे राहणाऱ्या लोकांनी खाल्ले. यामुळे या लोकांना विषबाधा झाली, अनेक लोक मृत्यूमुखी पडले, काहींना मज्जासंस्थेचे विकार झाले, तसेच खालील अनेक लक्षणे बाधित झालेल्या लोकांमध्ये दिसून आली. जसे हाताची संवेदना नष्ट होणे, दृष्टीवर परिणाम होणे, ऐकण्यावर व बोलण्याच्या क्षमतेवर परिणाम होणे, व्यंग निर्माण होणे इत्यादी.

जल प्रदूषण नियंत्रण

१) जल प्रदूषणाच्या स्रोतावर निर्बंध लादणे आवश्यक आहे आणि त्यासाठी कठोर नियम लागू केले जावेत.

२) औद्योगिक सांडपाणी सभोवतालच्या परिसरात विसर्जित होण्यापूर्वी त्यावर योग्य प्रक्रिया केली जाणे आवश्यक आहे.

३) नियमांचे उल्लंघन केल्याबद्दल उद्योगांना भारी दंड आकारला जाणे आवश्यक आहे.

४) महानगरपालिका व इतर नागरी संस्थांनी घन व द्रव कचरा योग्य प्रकारे हाताळावा.

५) नद्या व सरोवरांमध्ये वापरलेली फुले (निर्माल्य) विसर्जन करण्यास बंदी घातल्याने पाण्याचे प्रदूषण कमी होईल.

६) जल प्रदूषण कमी करण्यासाठी तलावांमध्ये कृत्रिम तरंगते बेट, तरंगते फवारे, तरंगती बाग यांसारख्या पर्यावरण जतन करणाऱ्या तंत्रज्ञानाचा वापर केला पाहिजे. हे आसपासच्या क्षेत्राचे सौंदर्यमूल्य देखील वाढवते.

७) लोकांमध्ये जागरूकता निर्माण करणे आणि कठोर कायदे तयार करून अमलात आणल्यास उगमस्तरावर प्रदूषणाची तपासणी केली जाऊ शकते.

तुम्हांला माहीत आहे का?

भारताच्या राष्ट्रीय पाणी धोरण २००२ ची ठळक वैशिष्ट्ये

या धोरणाचे मुख्य उद्दिष्ट हे पाण्याचा तुटवडा असेल तेथे अतिरिक्त पाणी पुरवणे आहे. पाण्याचे प्रदूषण कमी करणे व नद्यांच्या पाण्याची गुणवत्ता सुधारणे हे याचे ध्येय आहे.

- सिंचन प्रकल्प व बहुउद्देशीय प्रकल्प यांमध्ये पिण्याच्या पाणीचा पुरवठा करणे याचा अंतर्भाव होणे जरुरी आहे. (जिथे पिण्याच्या पाण्याचा दुसरा पर्यायी स्रोत नाही, तेथे हे आवश्यक आहे.)
- सर्व मानव व प्राण्यांना पिण्याचे पाणी पुरवणे.
- भूजलाचे शोषण करणे (भूजल काढून घेणे) याला मर्यादा व नियमन राहील असे उपाय योजणे.
- पृष्ठभागावरील पाणी व भूजल या दोन्हींच्या गुणवत्तेचे नियमितपणे परीक्षण केले गेले पाहिजे. पाण्याची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी नियमित कार्यक्रम हाती घेणे.
- पाण्याच्या विविध उपयोगांची कार्यक्षमता सुधारणे.

- पाणी हा दुर्मिळ स्रोत आहे याबद्दलची जागरूकता वाढविणे.
- शिक्षण, नियम, प्रोत्साहन व दंड करून पाण्याच्या संवर्धनाबद्दल जागरूकता वाढविणे.

५.५ जलसंवर्धन आणि जल व्यवस्थापन पद्धती

जलसंवर्धन व जल व्यवस्थापन करण्यासाठी पारंपरिक व आधुनिक अशा दोन्ही पद्धतींचा वापर केला जातो.

- पारंपरिक पाणी संग्रहित करण्याच्या रचनांचे पुनरुज्जीवन.
- जुनी तळी व तलाव यांचे नूतनीकरण.
- छोटे बांध बांधणे.
- पाण्याच्या स्रोतांचे नियंत्रण समुदायाकडे देणे.
- शहरी भागांत पावसाचे पाणी संग्रहित करणे.
- शोषखड्डे तयार करुन भूजलांचे पुनर्भरण करणे.
- एकात्मिक पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापन पद्धती स्वीकारणे.
- पाण्याचा प्रभावी वापर वाढवून पाण्याची मागणी कमी करणे.

कमी होत जाणारी गोड्या पाण्याची उपलब्धता व वाढत जाणारी त्याची मागणी, यांमुळे पाणी या मौल्यवान स्रोताचे संवर्धन व प्रभावीपणे केलेले जल व्यवस्थापन हे शाश्वत विकासासाठी आवश्यक आहे. भारताला या जलसंवर्धनासाठी जलद पावले उचलावी लागतील, प्रभावी धोरणे व कायदे करावे लागतील. तसेच परिणामकारक उपाययोजना कराव्या लागतील. पाणी वाचवण्याचे तंत्रज्ञान व पद्धती विकसित करण्याबरोबरच प्रदूषण कमी करण्याचे प्रयत्न करावे लागतील. पाणलोट विकास, पर्जन्य जलसंग्रहण, पाण्याचे पुनर्चक्रीकरण व पुनर्वापर, पाण्याचा सुयोग्य वापर या सर्वांना पाण्याचा खूप काळ शाश्वत पुरवठा होण्यासाठी प्रोत्साहन देण्याची गरज आहे.

वेगवेगळ्या राज्यांतील जलसंवर्धनाच्या पारंपरिक पद्धती –

भारतात जलसंवर्धन ही प्राचीन परंपरा आहे. बऱ्याच राज्यांत आजही या पद्धती वापरल्या जातात.

तक्ता ५.२ : भारतातील जलसंवर्धनाच्या पारंपरिक पद्धती

अनु. क्रम	जलसंवर्धनाच्या पारंपरिक पद्धती	वर्णन	राज्य
१	जोहाड	मातीचे बंधारे	राजस्थान
२	कुंड	जमिनीखालील आच्छादित तलाव	राजस्थान
३	खादिन	वाहून जाणारे पाणी अडवणारा लांब मातीचा बंधारा	गुजराथ
४	चेरुवा	जलसाठा	आंध्र प्रदेश
५	डोंग	बोडो आदिवासींची तळी	आसाम
६	केरे	पाझर तलाव	कर्नाटक
७	पुकुअर, बिल, रवाल	तळी	पश्चिम बंगाल
८	कुंड	मंदिरातील टाके	महाराष्ट्र

बांबू सिंचन प्रणाली

बांबूच्या पाइप्सचा वापर करून नद्यांचे पाणी घेण्याची २०० वर्षांची परंपरा आहे. मुख्यतः भारताच्या ईशान्य भागात, विशेषतः मेघालयात याचा वापर केला जातो. याला कोणत्याही इंधन किंवा ऊर्जेची आवश्यकता नसते. हे भूप्रदेशाच्या उतारामुळे हे शक्य होते. बांबू निःशुल्क किंवा अत्यंत कमी किमतीत उपलब्ध असेल, अशा ठिकाणी हे लागू केले जाऊ शकते.

आकृती ५.५ : बांबू सिंचन प्रणाली

साधारणतः पावसाचे पाणी पिण्यासाठी पुरेसे चांगले आहे. पावसाळ्याच्या पहिल्या पावसाचे पाणी मात्र टाळावे. रेन वॉटर हार्वेस्टिंग प्रणालीमधे सामान्यतः प्रथम पावसाचे विभाजक समाविष्ट केले जातात. जोपर्यंत साठवण पूर्णपणे बंद आहे, तोपर्यंत पाणी दीर्घ काळासाठी चांगले राहते.

जर माती सच्छिद्र असेल तर छपरावरील पावसाचे पाणी भूजल पुनर्भरणासाठी वापरता येते. छपरावरील पाणी सरळ घराजवळील खड्ड्यात झिरपण्यासाठी सोडले जाते. ते मातीत झिरपले जाते व भूजलाचे पुनर्भरण करते. काही काळाने त्या भागातील भूजल साठा वाढेल आणि आजूबाजूच्या विहिरींना पाणी उपलब्ध होईल.

उपक्रम ४

पर्जन्याबद्दल अधिक जाणून घ्या :

पावसाचे पाणी पुण्यात/आपल्या शहरात आपण किती संवर्धित करू शकता?

समजा, तुम्ही पुणे शहरात राहता. तुमच्या घराच्या छताचे आकार/क्षेत्र १०० चौरस मीटर आहे. एका वर्षामध्ये तुम्ही किती पावसाचे पाणी गोळा करू शकता?

पुण्यात सरासरी वार्षिक पर्जन्यमान = ७६० मिमी.

१०० चौ. मी. क्षेत्रफळावर पडणारे पावसाचे पाणी

= छताचे क्षेत्र × पाऊस

= १०० चौ. मी. क्षेत्र × 0.७६ मी

= ७६ क्यु मीटर.

= ७६,००० लीटर

पाच कुटुंबांसाठी दिवसाला ७५० लीटर वापर होतो, तसेच हे पावसाचे पाणी पुढील १०० दिवसासाठी पुरेसे आहे.

यावरून तुम्ही तुमच्या घरात/शाळेत/कॉलेजमध्ये पावसाचे पाणी किती साठवू शकाल याचे मोजमाप करा.

पाणलोट व्यवस्थापन

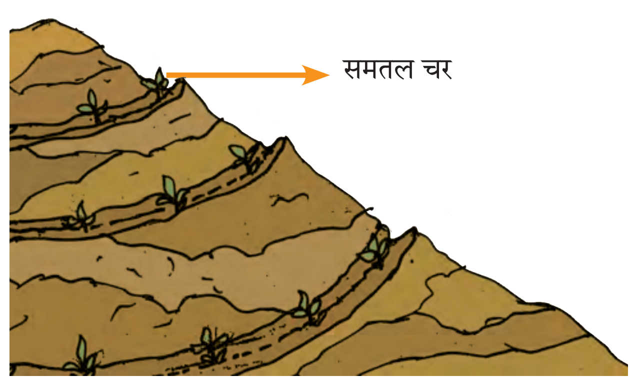
पाणलोट व्यवस्थापन मुख्यतः पृष्ठभाग व भूजल संसाधनाचे कार्यक्षम व्यवस्थापन आणि संवर्धन होय. यात पाझर तलाव, पुनर्भरण विहिरी इत्यादी पद्धतींद्वारे भूजल पुनर्भरण करणे समाविष्ट आहे. तथापि व्यापक अर्थाने पाणलोट व्यवस्थापनात जमीन, पाणी, वनस्पती, प्राणी या सारख्या संसाधनांचे संवर्धन, पुनर्जीवन योग्य वापर यांचा समावेश आहे.

पाणलोट व्यवस्थापनाचे उद्दिष्ट हे आहे की, एकीकडे नैसर्गिक संसाधने आणि दुसरीकडे समाज यांच्यात संतुलन निर्माण करणे. पाणलोट विकासाचे यश मुख्यत्वे समुदाय सहभागावर अवलंबून आहे.

पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापन पद्धती –

- **सम पातळीतील चर**

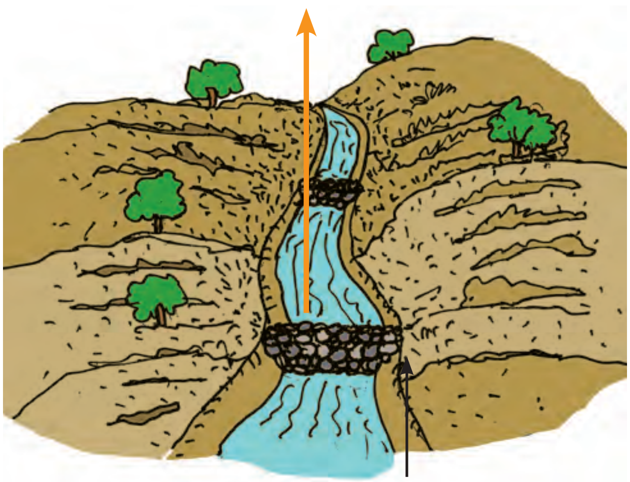
हे चर टेकडीच्या बाजूने अशा पद्धतीने खणलेले असतात की, ते सम पातळीतील रेषांना अनुसरून असतील व पाण्याच्या प्रवाहाला लंब असतील. यामुळे पावसाचे पाणी जमा करून व धरून ठेवण्यास मदत होते.



आकृती ५.६ : समतल चर

• **खडकांची सैल (साधी) रचना**

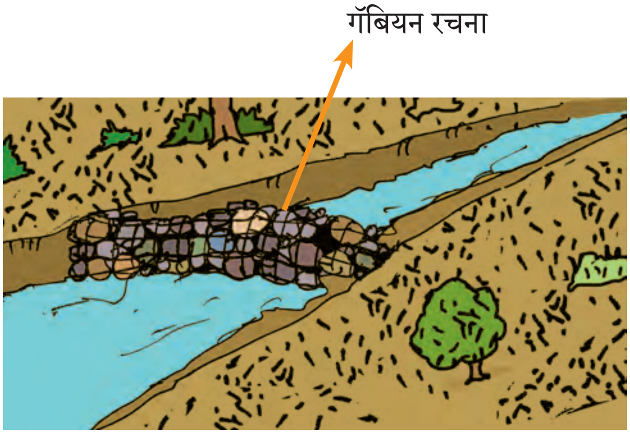
खडकांची साधी रचना ही खडक, जाड वाळू व पोती यांनी बनलेला/तयार केलेला व प्रवाह किंवा जलमार्गाच्या आडव्या दिशेने ठेवलेला छोटा बांध असतो. यामुळे वाहणाऱ्या पाण्याचा वेग कमी होतो, गाळ खाली बसण्यास मदत होते. मातीची धूप कमी होते.



आकृती ५.७ : खडकांची सैल (साधी) रचना

• **गॅबियन रचना**

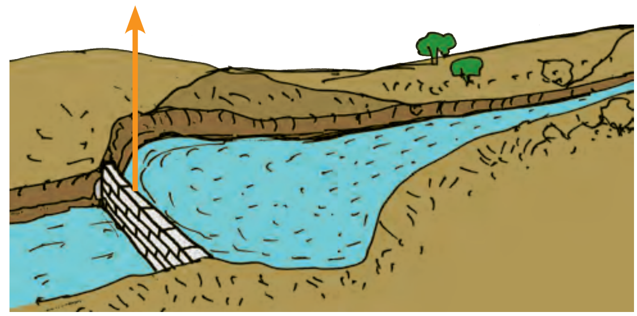
याची रचना पेटीप्रमाणे असून यात दगड/वाळू व माती भरलेली असते. याला साखळीने जोडलेल्या जाळीचे आवरण असते. यामुळे पाणी पाझरण्यास व मातीची धूप कमी होण्यास मदत होते.



आकृती ५.८ : गॅबियन रचना

• **चेक बंधारा**

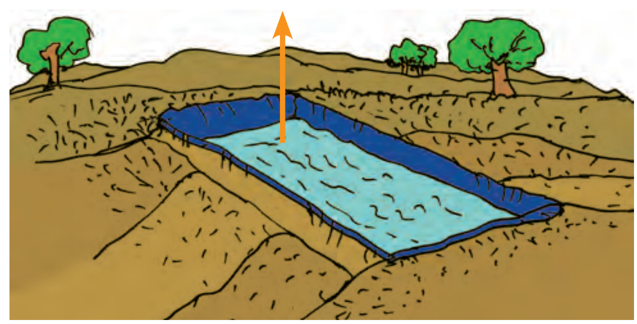
पाण्याच्या मार्गाने आडव्या दिशेने बांधलेला व पाण्याच्या प्रवाहाचा वेग कमी करणारा हा एक छोटा बंधारा आहे. हा पाणी पाझरण्यास मदत करतो. दगड, वाळूची पोती इत्यादींपासून हा बांधला जातो.



आकृती ५.९ : चेक बंधारा

• **शेततळी**

पाणी साठवण्यासाठी शेतात बांधलेले हे छोटे तलाव असतात. हे पाणी पिकांसाठी, माशांची पैदास करण्यासाठी आणि पाळीव जनावरांसाठी वापरले जाते.



आकृती ५.१० : शेततळी

भारतातील जल संवर्धन कार्यक्रम

केंद्र आणि राज्य सरकारांनी देशात अनेक पाणलोट विकास व व्यवस्थापन कार्यक्रम सुरू केले आहेत. यातील काहींची अंमलबजावणी स्वयंसेवी संस्थांकडून केली जात आहे. हरियाली ही केंद्र सरकारपुरस्कृत संस्था आहे जी ग्रामीण लोकांची पिण्यासाठी, सिंचन, मत्स्य व्यवस्थापन व वनीकरण यांसाठी पाण्याचे संवर्धन करण्यास सक्षम करते.

लोकसहभागातून ग्रामपंचायतींमार्फत हा प्रकल्प राबविला जात आहे. आंध्र प्रदेशातील **नीरू–मीरू** (वॉटर अँड यू – पाणी व तुम्ही) कार्यक्रम आणि राजस्थानमधील अलवरमधील **अलवारी पाणी संसद** या कार्यक्रमात

लोकसहभागातून पाण्याची साठवण टाकी, खोदलेले तलाव (जोहड), धरण इत्यादींसारख्या विविध जलभरणाची बांधकामे हाती घेण्यात आली आहेत. काही भागांतील पाणलोट विकास प्रकल्प पर्यावरण आणि अर्थव्यवस्थेला चालना देण्यासाठी यशस्वी झाले आहेत.

देशातील लोकांमध्ये पाणलोट विकास व व्यवस्थापनाच्या फायद्याविषयी जागरूकता निर्माण करण्याची गरज आहे. तसेच या एकात्मिक जलसंपदा व्यवस्थापनाच्या पद्धतीद्वारे शाश्वत आधारावर पाण्याची उपलब्धता सुनिश्चित केली जाऊ शकते.

हे करा!

- जेव्हा शक्य असेल तेव्हा पाण्याचा पुनर्वापर करा. स्वयंपाकघरातील पाणी झाडांना वापरू शकता.
- स्वयंपाकघरातील कामे अशा प्रकारे करा की, इंधन व पाणी यांची बचत होईल.
- पाण्याची गळती ताबडतोब दुरुस्त करा. गळणाऱ्या नळामुळे दिवसाला ७६ लीटर पाणी वाया जाऊ शकते.
- स्नानासाठी एक बादली पाण्याचा वापर करा. शॉवर वापरल्यास कमी दाबाने पाणी उत्सर्जित करणाऱ्या शॉवरचा जास्तीतजास्त ५ मिनिटे वापर करा. बाथटबमध्ये स्नान करणे टाळा.
- सिंचनासाठी तुषार सिंचन पद्धती वापरा.
- भांडी धुण्याचे मशीन, कपडे धुण्याचे मशीन व ड्रायर जेव्हा पूर्ण क्षमतेनुसार वापरायचे असेल तेव्हाच वापरा.

हे करू नका !

- स्नान करताना, दात घासताना किंवा भांडी धुताना नळ सुरू ठेवू नका. यामुळे प्रत्येक मिनिटाला २ लीटर पाणी वाया जाते.
- बाग किंवा व्हरांडा नळी लावून धुऊ नका, त्याऐवजी झाडून घ्या.
- कपडे व भांडी जलाशयात (तलाव, तळी) धुऊ नका.
- फुले (निर्माल्य), मिठाई, पूजा साहित्य इत्यादी नदीत टाकू नका, कारण त्यामुळे पाण्याची गुणवत्ता कमी होते.
- नदीत मृतदेह टाकू नका व रक्षा विसर्जन करू नका.
- रासायनिक तणनाशके वापरू नका.

तुम्हाला माहित आहे का?

पाणी फाउंडेशन : दुष्काळमुक्तीची लोकचळवळ

'पाणी फाउंडेशन' ही संस्था २०१६ मध्ये स्थापन झाली. लोकसहभागाचे **सामर्थ्य** वापरून महाराष्ट्राला दुष्काळमुक्त करायचे, असे ध्येय निश्चित करून पाणी फाउंडेशनची निर्मिती झाली.

पाणीटंचाईच्या समस्येला फक्त निसर्ग नाही, तर मानवही जबाबदार आहे, म्हणूनच दुष्काळाची समस्या सोडवायची असेल तर लोकांनीच एकत्र येऊन ही चळवळ हाती घेतली पाहिजे.

पाणी फाउंडेशन गावकऱ्यांसाठी सर्व तांत्रिक बाबींबरोबरच नेतृत्व कौशल्य विकसित करण्याचे प्रशिक्षण देते. सोप्या भाषेतील प्रशिक्षण, माहितीपट व माहितीपत्रके यांद्वारे पाणी फाउंडेशन टीम पूर्ण राज्यभर कार्यरत आहे. या उपक्रमाला प्रोत्साहन देण्यासाठी पाणी फाउंडेशन दरवर्षी **'सत्यमेव जयते वॉटर कप'** स्पर्धा भरवते. या स्पर्धेद्वारे सर्वोत्कृष्ट पाणलोट व्यवस्थापनाचे बक्षीस मिळवण्यासाठी गावांमध्ये चुरस लागते. २०१६ मध्ये ११६ गावांपासून सुरू झालेली ही चळवळ २०१९ मध्ये ४००० हून जास्त गावांत पसरली आहे. त्यातून २३,००० कोटी लीटर पाणी साठवण्याची क्षमता असणारी जल संधारण कामे झाली आहेत.

यावरून हे दिसून येते की, वॉटर कप ही फक्त स्पर्धा नसून महाराष्ट्राला दुष्काळमुक्त करण्यासाठीची प्रेरणा आहे.

उपक्रम ५

वॉटर कप स्पर्धेत सहभागी झालेल्या एखाद्या गावास भेट द्या. तुमच्या जवळील गावातील पाणी व्यवस्थापनाच्या पद्धती लिहा.

समग्र शिक्षा – जलसुरक्षा अभियान ९ ऑगस्ट २०१९

मानव व संसाधन विकास विभागाने समग्र शिक्षा – जलसुरक्षा अभियान हे देशातील सर्व शालेय विद्यार्थ्यांमध्ये पाणी संवर्धनाबाबत जनजागृती निर्माण करण्याबाबत सुरू केले आहे. हे विद्यार्थ्यांना पाण्यासंदर्भात सक्षम नागरिक बनविण्याचा प्रयत्न करीत आहे. विद्याथ र्यांना पाण्याचे महत्त्व समजू शकेल यासाठी जलसंधारण आवश्यक करून हे साध्य करता येऊ शकते. आजच्या काळात त्यांच्या जीवनात जलसंधारण उपक्रम करण्यास त्यांना सक्षम करते.

तुम्हांला माहीत आहे का ?

पाणी (प्रदूषण प्रतिबंध आणि नियंत्रण) कायदा, १९७४

पाण्याच्या स्रोतांचे प्रदूषण होण्यास प्रतिबंध करणे व पाण्याच्या शुद्धतेचे रक्षण करणे हा या कायद्याचा उद्देश आहे. या कायद्यान्वये केंद्रीय व राज्य प्रदूषण मंडळे स्थापन झाली. उद्योगांची सुरुवात होण्याच्या आधी देण्यात येणाऱ्या मंजुरी व परवानग्यांचे नियंत्रण ही मंडळे करतात.

या कायद्यान्वये कोणत्याही प्रकारचे प्रदूषित पाणी निर्देशित प्रक्रियेशिवाय कोणत्याही प्रवाहात अथवा पाण्याच्या स्रोतात (जलाशयात) सोडण्यास मनाई केली आहे. या कायद्यान्वये जो कोणी पाण्याचे प्रदूषण करतो, तो आरोपी दंड व तुरुंगवासाच्या शिक्षेस पात्र ठरतो. प्रदूषण नियंत्रण मंडळे ही परवानग्या व मंजुऱ्या देणारी शासकीय मंडळे आहेत आणि पाण्याचे स्रोत प्रदूषणारहित ठेवण्याचे कार्य त्यांच्याकडे सोपवले आहे.

लक्षात ठेवा :

जर एक विद्यार्थी – एक दिवस–एक लीटर पाणी वाचवत असेल तर.

मग एक विद्यार्थी – एक वर्षासाठी – ३६५ लीटर पाणी वाचवेल.

आणि एक विद्यार्थी – १० वर्षात – ३६५० लीटर पाणी वाचवेल.

उपक्रम ६

दररोज घरी किमान एक लीटर पाणी वाचविण्याचा मार्ग/उपाय लिहा.

सरावासाठी जर्नल कार्य

१. पूर येण्याची कारणे आणि त्याचे परिणाम स्पष्ट करा. पूर परिस्थिती टाळण्यासाठीचे सुधारात्मक उपाय सुचवा.

२. पाण्याचे संवर्धन आणि त्याचे महत्त्व स्पष्ट करा.

३. एकाद्या पर्यटनस्थळाला भेट देताना पर्यावरणावरील परिणाम कमी करण्यासाठी तुम्ही कोणत्या खबरदाऱ्या घेतल्या पाहिजेत ते लिहा.

४. भारतातील पाण्याची टंचाई स्पष्ट करा.

५. पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापनाचे महत्त्व स्पष्ट करा.

६. भारतातील नद्यांचे प्रदूषण व उपाय योजना स्पष्ट करा.

७. तुमच्या परिसरातील पाणी प्रदूषण होण्याच्या कारणांचा अभ्यास करून उपाययोजना सुचवा.

८. तुमच्या परिसरात जलसुरक्षेसाठी कोणत्या उपाययोजनांची गरज आहे व का याचे स्पष्टीकरण द्या.

शब्दसूची

- **घातांकीय वाढ –** एकाद्या गोष्टीची होणारी वाढ ही नेहमीप्रमाणे दुप्पट किंवा तिप्पट अशा प्रमाणात नसून घातांकानुसार वाढत जाते. उदाहरणार्थ $१०^{२}$, $१०^{३}$, $१०^{४}$ या पटीत ही वाढ होते.

- **जागतिक आरोग्य संघटना – (WHO) –** संयुक्त राष्ट्रसंघाची आंतरराष्ट्रीय सामाजिक आरोग्यासंबंधी काम करणारी महत्त्वाची संस्था. जगभरातील लोकांना चांगले, आरोग्यपूर्ण जीवन जगता यावे म्हणून ही संस्था प्रयत्न करते. इन्फ्लूएंझा, एचआयव्ही, कॅन्सर, हृदयविकार यांसारख्या रोगांशी सामना करण्यास लोकांना मदत करते. याचे मुख्यालय जीनिव्हा, स्वित्झर्लंड येथे आहे.

- **देवराई –** देवाच्या नावाने राखून ठेवलेले जंगलाचे भाग. या भागात शिकार, लाकूडतोड, चराई, लाकूडफाटा गोळा करणे या गोष्टींना मनाई असते. अशा गोष्टी केल्या तर देवतेचा कोप होतो, असा स्थानिक लोकांचा विश्वास असतो. यामुळे तेथील वनस्पती व प्राणी यांचे संरक्षण होते. या दृष्टीने देवरायांचे महत्त्व आहे.

- **दीर्घकाळ टिकणारी सेंद्रिय प्रदूषके –** (P.O.P.) कोणत्याही रासायनिक जैविक प्रक्रियांमुळे विघटन न होणारी सेंद्रिय संयुगे काही कीटकनाशके, औषधी रसायने या स्वरूपात वापरली जातात. विघटनशील नसल्यामुळे ही मानव किंवा प्राण्यांच्या शरीरात प्रसृत होतात. त्यांच्या शरीरावर व पर्यावरणावर यांचे अनिष्ट परिणाम होतात.

- **मायक्रॉन μm –** अतिशय सूक्ष्म प्रमाणातील लांबी मोजण्याचे एकक. एक मायक्रॉन म्हणजे १×१०^{-६} मीटर, म्हणजेच $\frac{१}{१०००}$ मिलीमीटर. एका मिलीमीटरचे १००० भाग केले तर त्यातील एका भागाला १ मायक्रॉन म्हणतात.

- **धुरके (Smog) –** हवेत तरंगत्या अवस्थेत असलेले सूक्ष्म जलकण म्हणजे धुके. या धुक्यात कारखान्यातून किंवा वाहनातून निघणारा धूर मिसळला की धुरके तयार होते. औद्योगिकीकरणामुळे, वाहनांमुळे शहरात धुके व धूर एकत्र येऊन धुरके तयार होते. यामुळे हवेची दृश्यमानता कमी होते.

- **कॉम्प्रेस्ड नॅचरल गॅस (CNG)–** पेट्रोल, डिझेल व एल.पी.जी. यांना पर्याय म्हणून वापरले जाणारे एक इंधन. यात मिथेन हा वायू उच्च दाबाखाली साठवलेला असतो. याच्या ज्वलनामुळे इतर इंधनांच्या तुलनेने कमी हानिकारक वायू तयार होतात.

- **रेडिओन्यक्लाइड्स –** केंद्रकामधे अधिकतम ऊर्जा असलेला अणू. या अधिकतम ऊर्जेमुळे हा अणू अस्थिर होतो. असे अणू निसर्गात असतात किंवा कृत्रिमरीत्या तयार केले जातात. उदा. युरेनिअम सेझिअम १३५, थोरिअम २३२.

- **संयुक्त राष्ट्रे (UN) –** आंतरराष्ट्रीय पातळीवर शांतता व सुरक्षा राखण्यासाठी जबाबदार असलेली जागतिक संस्था. जगातील सर्व देशांमधे मैत्रीपूर्ण संबंध व सहकार्याची भावना असावी यासाठी ही संस्था काम करते. ही जगातील सर्वांत मोठी शक्तिशाली संस्था आहे. याची मुख्य कार्यालये न्यूयॉर्क, जिनिव्हा, नैरोबी, व्हिएन्ना आणि हेग येथे आहेत.

- **फोटोकेमिकल प्रदूषके –** नायट्रोजन ऑक्साइडसारख्या हवेतील प्रदूषकांचा सूर्यप्रकाशाबरोबर संयोग होऊन फोटोकेमिकल प्रदूषके निर्माण होतात.

- **किरणोत्सर्गी प्रदूषके –** अण्वस्त्रांची निर्मिती, अणुचाचण्या, खाणीतून किरणोत्सर्गी खनिजे बाहेर काढणे इत्यादींमुळे किरणोत्सर्ग असलेले अनेक पदार्थ वातावरणात सोडले जातात. या अणूंच्या केंद्रकात असलेल्या अधिकतम ऊर्जेमुळे ($\beta\alpha$), अल्फा, बीटा व गॅमा हे किरण बाहेर पडतात. प्राण्यांच्या शरीरावर या किरणांचे अनिष्ट परिणाम होतात.

- **प्रदूषण नियंत्रण प्रमाणपत्र** Pollution Under Control (PUC) – सर्व दुचाकी, चारचाकी व खाजगी व व्यावसायिक वाहनांना बंधनकारक असलेले प्रमाणपत्र. यामध्ये वाहनांची प्रदूषण नियंत्रण नियमांनुसार चाचणी केली जाते. वाहनांचे उत्सर्जन नियंत्रित असून ते प्रदूषणाच्या मानकांनुसार आहे का हे पाहिले जाते. यामध्ये कार्बन मोनॉक्साइड (CO), कार्बनडाय ऑक्साइड (CO_2), हायड्रोकार्बन (HC) इत्यादी वायू असतात.

- **डेसिबल (dB) –** आवाजाचे मोजमाप करण्याचे हे एकक. आवाज मोजण्यासाठी साउंड लेव्हल मीटर नावाचे एक छोटे साधन असते. उदा. ३० dB हा आपल्या भोवतालची कुजबुज आणि आपले नेहमीचे बोलणे. ६० dB च्या वरील आवाज खूप दिवस सतत कानांवर पडल्याने श्रवणशक्तीवर परिणाम होऊ शकतो. १२० dB मुळे कानाला लगेच/ताबडतोब इजा होऊ शकते. मोटरसायकल – ९५ dB, फटाके – १४० ते १५० dB, टेक-ऑफचा आवाज १२०-१४० dB असतो.

- **ब्यूरो ऑफ इंडियन स्टँडर्ड्स – (B.S.I.) –** भारताची मानक संस्था. या संस्थेचे २५ सभासद असून ते केंद्र व राज्य सरकारे, उद्योगक्षेत्र, वैज्ञानिक क्षेत्र व ग्राहक संस्था अशा सर्व क्षेत्रांतील असतात. ही संस्था सर्व उत्पादने सेवा व निरनिराळ्या क्षेत्रांतील प्रक्रिया प्रमाणित करते. यामध्ये ग्राहकांचे आरोग्य व सुरक्षितता, पर्यावरण या गोष्टींचा विचार केला जातो.

  भारत सरकारची मानके ठरवणारी संस्था. विविध क्षेत्रांतील उत्पादनांचा व सेवांचा दर्जा गुणवत्ता सुधारण्यासाठी या संस्थेची मदत होते.

- **न्युट्रॉफिकेशन –** तळी, तलाव यांतील पाण्यामध्ये होणारे पोषक द्रव्ये व खनिजे यांचे अतिप्रमाण. यामुळे शैवालाची भरपूर वाढ होऊन पाणीसाठ्याचा सर्व पृष्ठभाग शैवालाने भरून जातो. पाण्यातील प्राणवायू कमी होऊन पाणी पिण्यास योग्य राहत नाही.

- **बायोलॉजिकल – बायोकेमिकल ऑक्सिजन डिमांड (BOD) –** पाण्याच्या प्रदूषणाच्या अनेक चाचण्यांमधील एक. पाण्यातील जलचरांना विघटनासाठी किती प्राणवायू लागतो, याचे मोजमाप या चाचणीवरून करता येते. पाण्यातील माशांना जगण्यासाठी ५ppm किंवा ५mgm/Liter इतका प्राणूवायू आवश्यक असतो. यापेक्षा कमी ऑक्सिजन पातळीला मासे मरू शकतात. पाण्याची गुणवत्ता पहाण्यासाठी DO व BOD या महत्त्वाच्या चाचण्या आहेत.

- **इकोरीस्टोरेशन –** मानवी हस्तक्षेपामुळे किंवा नैसर्गिक आपत्तीमुळे खराब झालेल्या, उद्‌ध्वस्त झालेल्या परिसंस्था किंवा अधिवास पूर्ववत करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या उपाययोजना. यामध्ये स्थानिक प्रजातींचे वृक्षारोपण, तण काढणे, धूप थांबवणे अशा अनेक गोष्टींचा आवश्यकतेनुसार समावेश होतो.

- **गॅबियन रचना –** गॅबियन या शब्दाचा अर्थ मोठा पिंजरा. अशा रचना दंडगोल किंवा पेटीच्या आकारात असून अशा अनेक रचनांची मिळून

एक भिंत तयार होते. त्याच्या आत दगड, वाळू, माती किंवा सिमेंट भरलेले असते. याचा उपयोग रस्ते बांधणी, बांधकाम, लष्करी कामासाठी तसेच पाणी अडवण्यासाठीही केला जातो.

- **जोहड –** पावसाचे पाणी साठवण्यासाठी पारंपरिक पद्धतीने तयार केलेली पाणथळ जागा/पाण्याचा साठा.याची मालकी सर्व समुदायाची/गावाची असते. यात वर्षभर पाणी साठवून ठेवल्यामुळे आजूबाजूच्या विहिरींचे पुनर्भरण होते. तसेच माणसांना व प्राण्यांना पिण्यासाठी व इतर गोष्टींसाठीही याचा उपयोग होतो. असे जोहड राजस्थान, पंजाब, हरियाणा या प्रांतांत आहेत.

- **हरित पट्टे –** ध्वनी प्रदूषण, हवा प्रदूषण रोखण्यासाठी विशिष्ट भागात ठरवून केलेली विशिष्ट वनस्पती प्रजातींची लागवड. एखाद्या भागातील विकासाची मर्यादा ठरवण्यासाठी ठरवलेली ही अदृश्य रेषा असते. अशा हरित पट्ट्यांमुळे वन्य प्राण्यांचा अधिवासही सुरक्षित राखला जातो.

- **बायोमिथनेशन –** अशी प्रक्रिया, ज्यात सेंद्रिय पदार्थांचे रूपांतर सूक्ष्मजीवांकडून जैव इंधन म्हणजे बायोगॅसमध्ये केले जाते. ही प्रक्रिया प्राणवायूविरहित वातावरणात होते. या सूक्ष्म जीवांना मिथेनोजेन असे म्हणतात.

- **जैविक कीडनाशक –** रासायनिक कीडनाशकांचे दुष्परिणाम टाळण्यासाठी जैविक कीडनाशके वापरली जातात. यामध्ये नाश करण्यासाठी निसर्गात असलेले पदार्थ, सूक्ष्मजीव, वनस्पती, कवके यांच्यापासून मिळणाऱ्या पदार्थांचा वापर केला जातो. उदाहरणार्थ कडुलिंब तेल, काही विशिष्ट सूक्ष्मजीव जसे ट्रायकोडर्मा इत्यादी.

- **बी.टी –** बॅसिलस थुरिंनजेंसिस हा मातीत असणारा एक सूक्ष्मजीव असून जैविक कीडनियंत्रणासाठी याचा वापर केला जातो. बी.टी हे याच्या नावाचे लघुरूप आहे.

- **एन्डोटॉक्सिन –** काही विशिष्ट सूक्ष्मजीवांच्या बाहेरील आवरणात असणारा लायपोपॉलिसॅकराइड LPS नावाचा घटक. यात लिपिड व पॉलिसॅकराइड असे २ घटक असतात. यामुळे मानवामध्ये ताप, सूज अशी लक्षणे दिसू शकतात.

- **आय. एस. ओ (ISO) –** Internatinoal Organization for standardization आंतरराष्ट्रीय मानके ठरवणारी संस्था. याचे मुख्य कार्यालय जिनिव्हा स्वित्झर्लंड येथे आहे. याचे १६४ सभासद देश आहेत. ही संस्था खाजगी, औद्योगिक, व्यावयायिक उत्पादनांची मानके ठरवते.

- **एकात्मिक कीड व्यवस्थापन –** यामध्ये पिकांवरील किडींचे नियंत्रण करण्यासाठीच्या सर्व उपायांचा समावेश होतो. येथे कीड कमीतकमी राहून किडींसाठी सापळे, किडींचे नैसर्गिक भक्ष्य वापरणे, किडींना आकर्षित करणाऱ्या वनस्पती कडेला लावणे, अशा अनेक गोष्टींचा वापर केला जातो. रासायनिक फवारणी हा शेवटचा पर्याय असतो व ते गरजेइतकेच वापरले जाते.

प्रकल्पांची यादी

१. सेंद्रिय शेती करणाऱ्या एकाद्या शेतकऱ्याला भेट द्या. त्याच्या कडून खालील माहिती घेऊन एक अहवाल तयार करा. शेतात वापरलेल्या कंपोस्ट/जैविक खतांचा प्रकार रासायनिक खतांच्या तुलनेत जैविक खतांची किंमत वापरलेल्या जैविक कीडनाशकांची माहिती आणि त्याचे घटक

२. इंटरनेट वरून कार्बन ठसा गणनयंत्राच्या मदतीने तुमचा कार्बन ठसा किती आहे ते शोधून काढा . नंतर तुमचा ठसा कमी करण्यासाठी कोणती पावले उचलू शकता त्याची यादी करा. हे उपाय केल्यावर पुन्हा कार्बन ठसा किती आहे ते काढा. यावर एक अहवाल तयार करा.

३. तुमच्या परिसरातील घन कचऱ्यांची विल्हेवाट कशी लावली जाते या बद्दल एक प्रकल्प तयार करा. कचरा कमी करून समुदायातील कचरा व्यवस्थापन सुधारता येण्यासाठी पोस्टर बनवा.

४. पुस्तकात दिलेल्या मार्गदर्शक तत्वांवरून तुमच्या घराचे ऊर्जा लेखापरीक्षण करा. ऊर्जेचा वापर कमी कसा करता येईल याचे उपाय लिहा. तुमच्या लाईट बिलाचा हे उपाय करण्याआधी आणि नंतर अभ्यास करा. हाच तुमच्या प्रकल्पाचा निष्कर्ष असेल.

५. तुमच्या जवळच्या रुणालय/डॉक्टर च्या दवाखान्याला भेट द्या. डॉक्टर ना विचारण्यासाठी एक प्रश्नावली तयार करा. त्यात खालील मुद्दे समाविष्ट करा. पेशंट च्या संख्येत वाढ झाली का घट , कोणते आजार नोंदवले गेले .याआजारांची कारणे काय आहेत,प्रतिबंधासाठी कोणते उपाय करता येतील या सर्वाचा एकअहवाल तयार करा.

६. तुमच्या गाव, तालुका, शहर, मधील मागील २० वर्षांच्या लोकसंख्येचा अभ्यास करा. (कारण जनगणना दर दहा वर्षांनी होते.) हीआकडेवारी भारत सरकारच्या वेबसाईट (htpp://censusindia.gov.in) वर उपलब्ध आहे. लोकसंख्येतील बदल आलेख काढून दाखवा आणि वर्गात याची चर्चा करा.

७. घरातील किंवा शेजारील ज्येष्ठ लोकांशी बोलून तुमच्या समुदायातील स्थानिक परंपरांचा अभ्यास करा. त्यातील पर्यावरण संरक्षणाला अनुकूल असलेल्या प्रथा अधोरेखित करा.

८. स्थानिक किराणा दुकान किंवा मॉल ला भेट द्या. तेथे उपलब्ध असलेल्या इको लेबल असलेल्या वस्तूंची यादी करा. यांना पर्यावरणस्नेही का म्हटले जाते ?उत्पादनाचे नाव,किंमत आणि कंपनी चे नाव असा एक तक्ता तयार करा. हि उत्पादने सेंद्रीय असू शकतात.

९. कोणत्याही एका निसर्ग पर्यटन स्थळाला भेट द्या. लोक तेथे का जातात? दरवर्षी किती लोक या ठिकाणी येतात?या पर्यटनामुळे पर्यावरणावर होणाऱ्या प्रभावांची यादी करा . हे टाळण्यासाठी उपाय सुचवा.

१०. पुस्तकात दिलेल्या मार्गदर्शक तत्वांप्रमाणे तुमच्या कॉलेज/शाळेचे हरित लेखापरीक्षण करा.

११. तुमच्या परिसरातील घन कचरा जेथे टाकला जातो त्या ठिकाणाला भेट द्या. तेथे रोज किती कचरा टाकला जातो, त्याचे आजूबाजूच्या वातावरणावर कसे परिणाम होतात याचा अहवाल तयार करा. त्या परिसरात राहणाऱ्या स्थानिक लोकांच्या मुलाखती घ्या. कचरा टाकण्यामुळे त्यांच्यावर सामाजिक, आर्थिक आणि पर्यावरणीय परिणाम काय झाले ते विचारा. (कचरा कमी करण्यासाठीचे उपाय सुचवणारे पोस्टर तयार करा.)

१२. मागील वर्षात तुमच्या परिसरात तुम्हाला आणि इतरांना जाणवलेल्या हवामान बदलांची नोंद करा. यामुळे तुमच्या पर्यावरणावर आणि बजेटवर काय परिणाम झाले त्याचा अहवाल तयार करा.

१३. तुमच्या भागातील पाण्याच्या स्थानिक स्त्रोतांचे आणि त्यातील पाण्याच्या गुणवत्तेचे सर्वेक्षण करा. (पुस्तकातील मार्गदर्शक तत्वे वापरा) पाण्याच्या प्रदूषणाची कारणे लिहा आणि त्यासाठी घेण्यात येणारे प्रतिबंधात्मक उपाय सुचवा.

१४. तुमच्या भागातील कूप नलिकांच्या पाण्याच्या गुणवत्तेचा अभ्यास करा. कूप नलिकेचे ठिकाण आणि त्याच्या प्रदूषणाची कारणे असा एक तक्ता तयार करा. कूप नलिकेच्या पाण्याची गुणवत्ता कधीपासून बदलली? यांचे पाणी वर्षभर राहते का काही काळ राहते? याची माहिती त्या भागातील ज्येष्ठ माणसांकडून घ्या. यात सुधारणा करण्यासाठी तुमच्या सूचना लिहा.

१५. स्थानिक उद्योगाला भेट द्या आणि त्याच्या भोवतालच्या पर्यावरणावरील परिणामांचा अभ्यास करा. स्थानिक लोकांच्या मुलाखती घ्या आणि त्यांचे उद्योगाविषयी काय मत आहे ते जाणून घ्या.

१६. तुमच्या भागातील पर्जन्यजल संचयन साठी असलेल्या प्रणाली चे सर्वेक्षण करा. यामुळे त्या भागाला झालेल्या फायद्यांची यादी करा.

१७. तुमच्या भागातील कमीत कमी पाच शेतांना भेट द्या. अलीकडील काही वर्षात तेथे कीटकांमुळे झालेल्या शेतीच्या नुकसानीचा अभ्यास करा. पिकाचे नाव, रोगाचा प्रकार, झालेले आर्थिक नुकसान, शेतकऱ्याच्या मते या समस्येची कारणे असा तक्ता तयार करा.

१८. तुमच्या भागातील मिश्र पीक शेती चा अभ्यास करा. यामध्ये पिकांचा क्रम,त्याचे फायदे, लावलेल्या प्रजातींचे प्रकार,त्या प्रत्येक पिकाचे शेतकऱ्याला होणारे आर्थिक तसेच पिकाची गुणवत्ता आणि प्रमाण याच्या संबंधित फायदे हे मुद्दे विचारात घेऊन अभ्यास करा.

१९. तुमच्या भागातील विविध तणांची माहिती मिळवण्यासाठी शेतांना भेट द्या. तणांनी व्यापलेला भाग दाखवणारा नकाशा तयार करा. या तणांचा शेतीवर कसा परिणाम झाला आहे हे स्थानिक शेतकऱ्यांना विचारा . याचा तक्ता बनवा. तण कमी करण्यासाठी रसायने न वापरता नियंत्रणाचे उपाय लिहा.

२०. तुमच्या विभागातील पाणी जतन करण्याच्या विविध पद्धतींचे सर्वेक्षण करा. या प्रकल्पाचे लोकांना होणारे फायदे लिहा. ही पद्धत ठिबक सिंचन ,शहरात छपरावरील जलसंधारण किंवा ग्रामीण भागात पाणलोट क्षेत्र विकास यापैकी असू शकते.

२१. तुमच्या भागातील पिण्याच्या पाण्याचा पुरवठा करणाऱ्या प्रणालीचा अभ्यास करा. पिण्याच्या पाण्याचा स्रोत कोणता आहे, पाणी कोठे शुद्ध केले जाते आणि ते परिसरात कसे वितरित केले जाते, तसेच सांडपाण्याचा निचरा कसा होतो या मुद्द्यांचा समावेश करा.

२२. स्थानिक किंवा जवळच्या धरणाचा अभ्यास करा,धरण आणि परिसर यांच्याशी संबंधित पर्यावरणाचे मुद्दे लिहा.

२३. AQI हे अँप वापरून तुमच्या भागातील हवा प्रदूषणाचा अभ्यास करा. प्रत्येक आठवड्याला एक , असे एक महिना हे निरीक्षण करा.तुमच्या निरीक्षणावर आधारित निष्कर्ष काढा.

२४. साऊंड लेवल अँप वापरून क्षेत्रातील ध्वनी प्रदूषणाचा अभ्यास करा.बाजार, शाळा, रुग्णालय आणि वाहतूक सिग्नल या ठिकाणची ध्वनी पातळी मोजा. याचा तपशीलवार अहवाल तयार करा. (ध्वनी पातळी आणि त्याचे धोकादायक परिणाम कमी करण्याचे उपाय सुचवणारे पोस्टर तयार करा.)

२५. तुमच्या शाळा किंवा कॉलेज च्या परिसरातील जैव-विविधतेचे सर्वेक्षण करा. इको लेखा परीक्षणाचा अहवाल बनवा.

२६. तुमच्या गाव/शहर मधील पर्यावरणाच्या समस्या खालील मुद्द्यांना धरून लिहा. लोकसंख्या वाढ, घन कचरा समस्या, प्रदूषण, जैव -विविधतेचे दस्त ऐवज तयार करणे/ लिखित स्वरूपात ठेवणे.

२७. जवळच्या ऐतिहासिक ठिकाणाला भेट द्या (किल्ला) व खालील माहिती लिहा. किती लोक रोज भेट देतात , त्यांचा भेटीचा हेतू , त्या ठिकाणचे ऐतिहासिक महत्व,आणि तेथील पर्यावरणाचे मुद्दे.

२८. तुमच्या भागातील पर्यावरणाचे संरक्षण करणाऱ्या संस्थेबद्दल आणि त्यांनी गेल्या काही वर्षात केलेल्या कामाबद्दल माहिती लिहा.

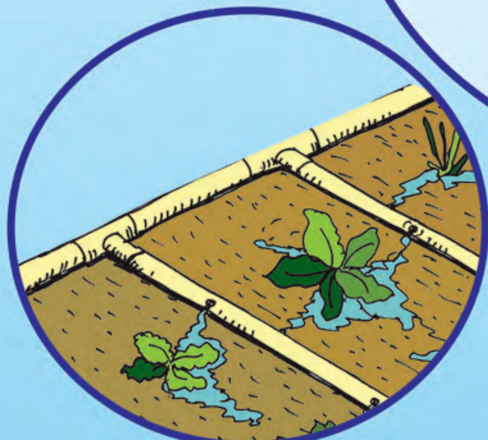
२९. भारतातील आदिवासी समूहांची राज्यनिहाय यादी तयार करा. प्रत्येक समूहाची खास वैशिष्ठ्ये स्पष्ट करा. आदिवासी समूहाच्या पर्यावरण जतन करण्याच्या परंपरांचे वर्णन करा.

३०. जवळच्या भागातील पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापनाच्या कार्यक्रमात सहभागी व्हा. पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापनासाठी वापरलेल्या तंत्रज्ञनाचा अहवाल बनवा. या तंत्रज्ञानांचे महत्व स्पष्ट करा.

३१. रासायनिक कीडनाशकांच्या वितरकाला भेट द्या. त्या भागात नेहमी वापरल्या जाणाऱ्या कीडनाशकांची तपशीलवार यादी करा. ती कोणत्या पिकांसाठी वापरतात ते लिहा. त्या कीडनाशकांचे मानवी आरोग्यावर आणि पर्यावरणावर होणारे पारिणाम लिहा.

काही आंतरराष्ट्रीय पर्यावरणीय कृति दिन

अनु. क्र.	कृति दिनाचे नाव	दिनांक
१	जागतिक पाणथळ दिवस	२ फेब्रुवारी
२	जागतिक वन्यजीव दिवस	३ मार्च
३	जागतिक नद्यांसाठी कृतिदिन	१४ मार्च
४	जागतिक उपभोगता अधिकार दिवस	१५ मार्च
५	जागतिक पुनर्चक्रीकरण दिवस	१८ मार्च
६	जागतिक चिमणी दिवस	२० मार्च
७	आंतरराष्ट्रीय वन दिन	२१ मार्च
८	जागतिक वृक्ष लागवड दिन	२१ मार्च
९	जागतिक जल दिन	२२ मार्च
१०	जागतिक पृथ्वी दिन	२२ एप्रिल
११	जागतिक जैवविविधता दिन	२२ मे
१२	कार्यासाठी सायकल वापर दिन	मे महिन्याच्या तिसऱ्या शुक्रवारी
१३	जागतिक पर्यावरण दिन	५ जून
१४	जागतिक लोकसंख्या दिन	११ जुलै
१५	आंतरराष्ट्रीय व्याघ्रः दिन	२९ जुलै
१६	आंतरराष्ट्रीय ओझोन संरक्षण दिन	१६ सप्टेंबर
१७	जागतिक प्राणी दिन	४ ऑक्टोबर
१८	ऊर्जा कार्यक्षम दिन	५ ऑक्टोबर
१९	आंतरराष्ट्रीय हवामान कृती दिन	२४ ऑक्टोबर
२०	जागतिक मृदा दिन	५ डिसेंबर



महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

पर्यावरण शिक्षण व जलसुरक्षा इयत्ता बारावी (मराठी माध्यम)

₹ ५१.००