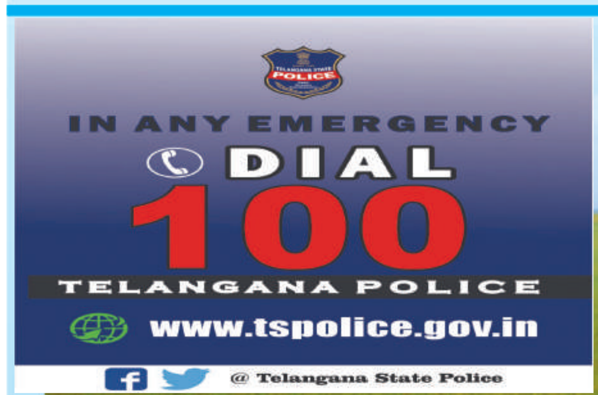
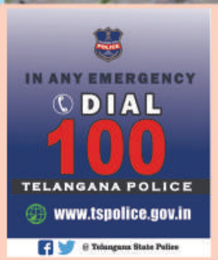
कालापासुन शिका, आजच्या साठी जिवंत राहा, उद्याची आशा बाळगा.
प्रश्न विचारणे सोडु नका, हे महत्वाचे आहे.

\- अल्बर्ट एनस्टीन





तेलंगाना शासनाव्दारे
प्रकाशित

तेलंगाना शासनाव्दारे मोफत वितरण

जीवशास्त्र वर्ग 9

जीवशास्त्र

Free

वर्ग 9 वा

Biological Science
Class - IX
(Marathi Medium)

प्रकाशन
तेलंगाना सरकार, हैद्राबाद

तेलंगाना शासनाव्दारे मोफत वितरण

SCERT TELANGANA

AN APPEAL...

Don't let the moon vanish from the bed time stories
Don't hide her behind the sky scrapers storeys
Warmth of breez has to be sought
Don't let it to be bought
Don't gift the breath lessness of green house gases
to the blossing buds of generation next
let them see the snow fed mountains
and feel the green bedded plains instead of
reading about them in their text
Daisies, daffodils, Each one is a wonder in itself
do not end them just to please yourself
Be ready to guard you with a plan of prevention
from the attacks of test tube aterrors
and each thoughtless inventions
Let us pass on the legacy of nature's wonders.

INSPIRE AWARDS

Inspire is a National level programme to strengthen the roots of our traditional and technological development.

The major aims of Innovations in Science Pursuit for Inspired Research (INSPIRE) programme are...

- Attract intelligent students towards sciences
- Identifying intelligent students and encourage them to study science from early age
- Develop complex human resources to promote scientific, technological development and research

Inspire is a competitive examination. It is an innovative programme to make younger generation learn science interestingly. In 11th five year plan nearly Ten Lakhs of students were selected during 12th five year plan (2012-17) Twenty Lakhs of students will be selected under this programme.

Two students from each high school (One student from 6 - 8 classes and one from 9 - 10 classes) and one student from each upper primary school are selected for this award.

Each selected student is awarded with Rs. 5000/-. One should utilize 50% of amount for making project or model remaining for display at district level Inspire programme. Selected students will be sent to State level as well as National level.

Participate in Inspire programme - Develop our country.

Government of Telangana

Department of Women Development & Child Welfare - Childline Foundation

When abused in or out of school.

To save the children from dangers and problems.

CHILD LINE 1098 NIGHT & DAY
24 HOUR NATIONAL HELPLINE

When the children are denied school and compelled to work.

When the family members or relatives misbehave.

1098 (Ten...Nine...Eight) dial to free service facility.

SCERT TELANGANA

जीवशास्त्र

वर्ग 9 वा

Biological Science

Class - IX

(Marathi Medium)

लेखक

डॉ. कमल महेद्रा, प्राध्यापक

विद्या भवन एज्युकेशनल रिसोर्स सेंटर, उदयपुर, राजस्थान सदानंद

डॉ. स्निग्धा दास, प्राध्यापक

विद्या भवन एज्युकेशनल रिसोर्स सेंटर, उदयपुर, राजस्थान

डॉ. यशोधरा कनेरीया, प्राध्यापक

विद्या भवन एज्युकेशनल रिसोर्स सेंटर, उदयपुर, राजस्थान

डॉ. एन. उपेंद्र रेड्डी,

प्राध्यापक आणि मुख्य सी& टि विभाग

रा.पा.पु.सं.कें., हैद्राबाद

समन्वयक

डॉ.टिवीएस. रमेश

समन्वयक सी& टि विभाग

रा.पा.पु.सं.कें., हैद्राबाद

श्रीमती एम. दिपीका

लेक्चर

रा.पा.पु.सं.कें., हैद्राबाद

तेलंगाना शासनाव्दारे प्रकाशित, हैद्राबाद

कायद्याचा आदर करा

हक्क मिळवा

शैक्षणिक उन्नती साधा

प्रेमाने वागा

SCERT TELANGANA

© Government of Telangana, Hyderabad.

First Published 2013
New Impressions 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means without the prior permission in writing of the publisher, nor be otherwise circulated in any form of binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

The copy right holder of this book is the Director of School Education, Hyderabad, Telanga na.
We have used some photographs which are under creative common licence. They are acknowledged at later (page vii).

This Book has been printed on 70 G.S.M. Maplitho,
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

तेलंगाना शासनाव्दारे मोफत वितरण 2020-21

SCERT TELANGANA

Printed in India
at the Telangana Govt. Text Book Press,
Mint Compound, Hyderabad,
Telangana.

पाठ्यपुस्तक विकास समिती

श्री. अे. सत्यनारायण रेड्डी, संचालक
रा.पा.पु.सं.कें. आंध्र प्रदेश, हैद्राबाद

श्री. बी. सुधाकर, संचालक
शासकीय पाठ्यपुस्तक मुद्रणालय
आंध्र प्रदेश, हैद्राबाद

डॉ. एन. उपेंद्र रेड्डी,
प्राध्यापक आणि मुख्य सी& टि विभाग
रा.पा.पु.सं.कें. आंध्र प्रदेश, हैद्राबाद

लेखक

डॉ.टिवीएस. रमेश, एस.ए.
समन्वयक सी& टि विभाग
रा.पा.पु.सं.कें. आं.प्र. हैद्राबाद

श्रीमती के.व्हि.एस. जगदिश्वरी, लेक्चर,
एस.आई.ई.टी. रामाअंतपुर, हैद्राबाद

श्री. व्हि. राघवा राव , लेक्चर,
ए.पी.आर.जे.सी. सरवेल, नलगोंडा

श्री. विष्णुवर्धन रेड्डी, एस.ए.
जि.प.हा.शा. कडताल, महबुबनगर

श्री. नोईल जोसेफ, एच.एम.
संत. जोसेफ उच्च विद्यालय,
रामागुडेम, करीमनगर

श्री. संजिव कुमार, एस.ए.
जि.प.हा.शा. अमडापुर, निजामबाद

श्री. एम.हरी प्रसाद, एस.ए.
जि.प.हा.शा. करनुल.

श्री.प्रमोद कुमार पाद्य, एस.ए.
जि.प.हा.शा. बी.आर.सी. पुरम, श्रीकाकुलम

श्री. शेख ताज बाबु, एस.ए.
जि.प.हा.शा. चिलकुर, रंगारेड्डी

श्री. एस.व्ही. रामाराजु, एस.ए.
जि.प.हा.शा. वेलुमीनेडु, नलगोंडा

चित्रकला आणि डीझायनिंग

श्री. के.सुधाकर चारी, एस.जी.टी.
उ.प्रा.शा. नेलीकुर्ती, वरंगल

श्री. किशन तोटोजु, Computer Operator,
सी& टि विभाग, रा.पा.पु.सं.कें., हैद्राबाद

मराठी अनुवादासाठी

समन्वयक :श्री. सरदार धर्मेंद्रसिंग चहल, एस.ए.
शासकिय अध्यापक विद्यालय, आदिलाबाद

मराठी अनुवादक:

सह- समन्वयक :श्री. शिवाजी कदम (एस.ए.),
झेड.पी.एस.एस. बेला, आदिलाबाद

श्री. सतिश गुरनुले,एस.ए.,
उ.प्रा.शा. सोनखास,मं.बेला,आदिलाबाद

श्री.गणेश सुर्यवंशी, एस.ए.
उ.प्रा.शा.आदिलाबाद

संगणक चालक : राजेश दानका, (आदित्या डि.टी.पी. सेंटर आदिलाबाद)

SCERT TELANGANA

प्रस्तावना ...

सर्व जिवंत प्राणीमात्रासाठी निसर्ग हे जिवस्त्रोत आहे. खडक,पाणी, टेकड्या आणि दरी, प्राणी इत्यादी त्यात आहेत. त्यापैकी प्रत्येक स्वत: एक विशिष्ट आहे. त्या प्रत्येकाला एक स्वता:चे महत्व आहे. मानव हा निसर्गाचा फक्त एक भाग आहे.

विचार करण्याच्या शक्तीमुळे मानव स्वत:ला निसर्गा पासुन वेगळे समजत आहे. या विचाराने मानव स्वत:ला निसर्गापासुन वेगळे विशेष शक्तीवान समजत आहे. विचार करा साधारणपणे, साधे आणि सामन्य दिसणारे निसर्ग दिवसा आड दिवस त्यांनी बांधलेल्या गुपीत रहस्यांची मजबुत गांठ आपल्याला सोडण्यासाठी आवाहन करत आहे.

मानव अंतर्नना शक्तीने विचार करत आहे. आणि केव्हांही येणाऱ्या पुर्ण आवाहाना च्या सोडवणुकीची शोध करत आहे. बारीक दुष्टीने पाहिले तर प्रश्न आणि उत्तर स्वत:ि निसर्गाजिवळ लपलेले आहे. खऱ्या अर्थाने त्यांना माहित करुन बाहेर काढायाच्या कामामध्ये विज्ञानाची महत्वाची भुमीका आहे. याच्या साठी काही, प्रश्न आणखी काही विचार इतर तपासणीची आवश्यकता आहे.

अचुक माहिती मिळे पर्यंत वेगवेगळ्या पध्दतीने व्यवस्थीपणे शास्त्रोक्त अभ्यास केला जातो. तपासणीचे मुख्य लक्षण विचारणे होय म्हणजेच प्रश्न ओळखणे त्यांना विचारणे आणि अशा प्रकारे पुरेसे उत्तर मिळते. म्हणुनच गॅलीलीओ म्हणाला कि, शास्त्रोक्त शिकणे हे दुसरे काही नसुन प्रश्न विचारण्याचे सामर्थ्य वाढविणे होय.

वर्गात विज्ञान अशा प्रकारे शिकवायला पाहिजे की, ते मुलांना विचार करण्यासाठी आणि वैज्ञानिक काम करण्यासाठी उत्तेजित करायला पाहिजे. ते निसर्गा संबंधी प्रेम वाढविण्यासाठी सुध्दा असावे.फक्त नविन गोष्टींना प्रकट करणे म्हणजे वैज्ञानिक पणे शिकणे नव्हे.

परस्परावलंबी आणि परस्परासंबंधी मध्ये अडथडा न करता निसर्गाच्या महत्वाच्या नियमा सोबत पुढचे पाऊल टाकणे आवश्यक आहे. जगात सभोवती होत असलेल्या बदलाची लक्षणे आणि निसर्गाच्या आकलन करण्याची क्षमता उच्च माध्यमिक शाळेच्या मुलामध्ये असते. त्यांच्या मध्ये कल्पनेचे पृथ्थकरण करण्याची क्षमता असते.

फक्त समिरकणे आणि तात्वीक दृष्टीने नियमांची शुष्कपध्दतीने शिकविण्याने आपण त्यांच्या हुशार विचारांची या पातळीवर आपण तहान भागवु शकत नाही. यासाठी वैज्ञानिक ज्ञान समस्या सोडविण्यामध्ये पर्यायी विकल्पांचा शोध आणि नविन

SCERT TELANGANA

संबंध स्थापनाचा संधीचा उपयोग करण्यासंबंधी शिकविण्यासाठी आपण वर्गाचे वातावरण तसे तयार करायला पाहिजे.

वर्गात चार भिंतीच्या आत कोंडुन शास्त्रोक्त शिक्षण होत नाही त्याचा प्रयोगशाळा आणि क्षेत्राशी निश्चीत संबंध असतो. म्हणुन विज्ञान अध्यापनात क्षेत्र अनुभाव / प्रयोगाला खुप महत्व आहे.

राष्ट्रीय पाठ्यक्रम फ्रेमवर्क -2005 च्या सुचनाना आवश्यक आमलात आणण्याची मोठी गरज आहे. कारण त्यामध्ये स्थानिक वातारणाशी विज्ञान शिकविण्या सोबत जोड लावण्याचा जोर दिलेला आहे. शिक्षणाच्या हक्काचा कायदा - 2009 सुध्दा असा सल्ला दिला की, मुलांमध्ये शिकण्याचे सामर्थ्य हस्तगत करण्याची प्राधान्य द्यावे. त्याच प्रमाणे शास्त्रोक्त विचाराने नविन पिठी सुधारण्यासाठी मदत होईल असे विज्ञानांचे शिकवण असणे आवश्यक आहे.

शास्त्राज्ञाची विचार करण्याची प्रक्रिया आणि त्यानी लावलेल्या प्रत्येक शोधा मगाच्या प्रयत्नांची माहिती करणे हे विज्ञान शिकवण्यात एक महत्वाचा मुद्दा आहे. राज्य पाठ्यक्रम फ्रेमवक्र - 2011 ने सांगीतले की, मुल स्वत:चे उपाय आणि वेगवेगळ्या मुद्दायावर स्वत:चे अभिप्राय स्पष्ट करण्यासाठी समर्थ बनावे. SCF च्या प्रमाणानां मिळविण्यासाठी हे विज्ञान पाठ्यपूस्तक तयार करण्यात आले आणि अशा प्रकारे शास्त्रोक्त पहा मध्ये अतिशय विचाराने आत्मविश्वासने संशोधन करण्यासाठी मुलांना मदत होते.

नविन पाठ्यपुस्तक तयार करण्यासाठी सहकार्य केलेल्या विद्याभवन संस्थेचे लेखक, ज्यानी धडे तयार केले, संपादक ज्यांनी सर्व लिखाण तपासुण पाहिले, डी.टी.पी. चमु सुंदर टाईप जुळवित पाठ्यपुस्तक तयार केले. या सर्वाचे आम्ही आभारी आहोत.

पाठ्यपुस्तकाचा मुलांना बहुवाचक वापर करण्यामागे शिक्षकांची फार मोठी महत्वाची भुमिका असते. आम्हाला आशा आहे की, शिक्षक जरुन त्यांचे सुंसंगत प्रयत्न करुन पाठ्यपुस्तकाचा योग्य वापर करतील जेणे करुन मुलांच्या मनावर शास्त्रीय विचार बिंबवतील आणि मुलांमध्ये शास्त्रीय दृष्टीकोन वाढविण्यात प्रोत्साहक बनतिल.

संचालक
रा.पा.पु.सं.कें.
तेलंगाना, हैद्राबाद

SCERT TELANGANA

प्रिय शिक्षकांनो.....

मुलांच्या विचारांचे सामर्थ्य आणि संशोधनात उत्साह वाढविण्यासाठी हा नविन पाठ्यपुस्तक तयार करण्यात आला. मुलांमध्ये शिकण्याची आवड निर्माण करण्यासाठी शिक्षकांनी चांगल्या अध्यायचा अध्यापन साधन वापरावे हे त्यांचे पहिले कर्तव्य आहे. विज्ञान अध्यापनात मुलात बदल घडवुन आणणे या महत्वाकांक्षाचे राष्ट्रीय आणि राष्ट्र पाठ्यक्रम मांडणी आणि शिक्षणाच्या हक्काचा कायद्याचे अधिकृत लेख आहेत. त्या महत्वकांक्षा नुसार हे पाठ्यपुस्तक तयार करण्यात आलेले आहे. तर शिक्षकांनी त्यांच्या अध्यापनामध्ये नविन पध्दती वापरण्याची गरज आहे. या दृष्टीकोनावरुन आपण निश्चित काय करावे आणि काय करु नये ते पाहु या.

- पुर्ण पाठ्यपुस्तक वाचा आणि प्रत्येक कल्पनेला खोल पर्यंत पृथक्करण करा.
- पाठ्यपुस्तकात सुरुवातीला मुलां सोबत चर्चा करण्याची आवश्यकता काही मुलां कडुन उत्तरे काढावित जरी ते चुक असो की बरोबर असो. आणि शेवटला कल्पना स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न करावा.
- पुस्तकातील कल्पना समजण्यासाठी मुलांना कृत्य पुर्ण करण्यास द्यावे.
- पाठ्यपुस्तकातील कल्पना दोन पध्दतीचे आहे. पहिले वर्गात शिकवायचे आणि दुसरे प्रयोग शाळेत करायचे.
- प्रयोग शाळेतील कृती पाठात विभागुन आहेत. म्हणुन शिक्षकांनी त्या कृती वेगळे न घेता धडा चालु असतांना घ्यावे.
- पुस्तकांत काही विशेष कृती डब्ब्यात दिलेली आहेत. जसे विचार करा आणि चर्चा करा, चला करु या, मूलाखती घेणे, अभिप्राय तयार करणे, वॉल मॅगझिन वर प्रदर्शित करणे, रंगभुमीच्या दिवशी भाग घेणे, क्षेत्र निरिक्षण करा, विशेष दिवसाची व्यवस्था हे सर्व आवश्य करा.
- तुमच्या शिक्षकांना विचारा माहिती ग्रंथालयातुन किंवा इंटरनेटातुन गोळा करा. अशा कृती सुध्दा आवश्यक म्हणुन ग्रहीत धरा.
- जर या पुस्तकात दुसऱ्या एखाद्या विषयाची कल्पना आढळली तर त्या संबंधीत विषय शिक्षकांना ते शिकविण्यासाठी वर्गात आंमत्रण द्या.
- संबंधीत वेबसाइट पत्त्याची माहिती गोळा करा आणि ते मुलांना द्या. ज्यामुळे मुल विज्ञान शिकण्यासाठी इंटरनेट सेवेचा उपयोग करतील.
- शाळेच्या ग्रंथालयात विज्ञान पुस्तके आणि विज्ञान मॅगझीन ठेवा.
- उत्तेजित चर्चा आणि बुध्दी नियोजना सारखा कृतीच्या मदतीने मुल स्वतंत्रपणे शिकण्यासाठी आणि समजुन घेंण्यासाठी प्रत्येकाला उत्तेजित करा आणि धडयाची सुरुवात करण्याअगोदर तो शिकण्यासाठी मुलांना प्रवृत्त करा.
- विज्ञान क्लब, निंबध स्पर्धा, चित्र काढणे, विज्ञाना वर कविता, प्रारुप तयारी इत्यादींची सजिवसृष्टी संतुलना इत्यादी विषयी सकारत्मक विचार वाढतात.
- वर्गात, प्रयोग शाळेत आणि क्षेत्रामध्ये वेगवेगळ्या कृती करतांना अध्ययन सामर्थ्यांचे निरिक्षण करुन नोंद करा. हे निरंतर समग्र मुल्यांकनाचा एक भाग आहे.

SCERT TELANGANA

आमचा विश्वास आहे की, आता तुमच्या लक्षात आले असेलच की, विज्ञान आणि शास्त्रीय विचार शिकणे म्हणजे फक्त धडा मजबुत शिकविणेच नव्हे तर मुलांमध्ये उदभवित झालेल्या प्रश्नांचे समाधान शोधण्यास सत्य, मौल्यवान कसरत (अभ्यास) प्रवृत्ती निर्माण होऊन जिवनात येणाऱ्या सर्व कठिण परिस्थितीशी सामना करण्याची जबाबदारी कार्य करण्याची शक्ती त्याच्यात निर्माण झाली पाहिजे.

प्रिय विद्यार्थ्यांनो....

विषयात चांगले गुण मिळविणे म्हणजे विज्ञान शिकणे नव्हे. तर्किक विचार करणे आणि व्यवस्थीत पणे काम करणे हे सामर्थ्य हस्तगत करुन दररोजच्या जिवणात त्याचा वापर करावे. हे मिळविण्यासाठी लिहिलेल्या वैज्ञानिक व्यख्या पाठ करण्यापेक्षा त्यांचा पृथक्करण पध्दतीने अभ्यास करावा. याचा अर्थ वैज्ञानिक कल्पना समजण्याच्या क्रमामध्ये तुम्हाला चर्चा करणे, वर्णण करणे, पडताळा करण्यासाठी प्रयोग करणे, निरिक्षण करणे, स्वत:च्या उपयांची पृष्ठी करुन घेणे, निष्कर्ष काढण्याची गरज आहे. त्या पध्दतीने शिकण्यासाठी तुम्हाला हे पुस्तक मदत करेल.

हे मिळविण्यासाठी तुम्हाला काय करण्याची आवश्यकता आहे.

- शिक्षक धडा शिकण्यासाठी अगोदर एकदा धडा पुर्ण वाचुन घ्या.
- धडा चांगला समजण्यासाठी त्या पुर्ण धड्यातील महत्वाचा अंशाची नोंद करा.
- धडयातील नियंमांचा विचार करा. धडा खोलपर्यंत समजण्यासाठी त्यातील कल्पनांची ओळख करणे आवश्यक आहे.
- विचार करा आणि चर्चा करा या अंशात दिलेल्या प्रश्नाविषयी तुमच्या मित्र आणि शिक्षकांसोबत चर्चा करतांना डगमगु नका.
- धडयातील प्रयोग करतांना किंवा चर्चा करतांना तुम्हाला काही शंका येतील त्यांना स्पष्ट पणे आणि मोकळ्या पणाने व्यक्त करा.
- कल्पना स्पष्टपणे समजण्यासाठी प्रयोगाच्या तासांची योजना करुन आमलात आणा. प्रयोगाव्दारे शिकण्यासाठी तुम्हाला बरेचश्या गोष्टी माहित असायला पाहिजे.
- प्रत्येक धडयाला दैनंदिन जिवनाच्या संदर्भाशी सांगड घाला.
- तुमच्या स्वत:च्या कल्पनाच्या आधारावर विकल्प माहित करा.
- निसर्गाच्या जतनात प्रत्येक धडयात मदत कशी होत आहे याचे निरिक्षण करा.
- मुलाखतीत आणि क्षेत्र पर्यटनात गटात काम करा. अभिप्राय तयार करा आणि त्यांना प्रर्दशित करा.
- वहीत किंवा परिक्षेत लिहित असतांना तुमच्या स्वत:चे अभिप्राय पृथ्थकरणाचे स्पष्ट करा.
- जेवढे शक्य होईल तेवढे तुमच्या पाठ्यपुस्तकाच्या संबंधीत पुस्तके वाचा.
- तुम्ही स्वत:तुमच्या शाळेत विज्ञान क्लब कार्यक्रमाचे नियोजन करा.
- तुमच्या वस्तीतील लोकांना येणाऱ्या समस्यांचे निरिक्षण करा. त्या समस्या सोडविण्यासाठी तुम्ही वर्गात शिकलेल्या विज्ञान व्दारे त्यांना काय सल्ला देऊ शकाल.
- तुम्ही वर्गात शिकलेल्या विज्ञानाच्या गोष्टी शेतकरी, कलाकार सोबत चर्चा करा.

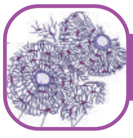
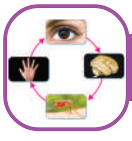
SCERT TELANGANA

शैक्षणिक प्रमाण

क्र.स.	शैक्षणिक प्रमाण	स्पष्टीकरण
1.	कल्पनेचे आकलन होणे	पाठ्यपुस्तकात दिलेल्या कल्पनेच्या प्रक्रियाची स्पष्टकरण्याची कारणे देण्याची आणि तुलना आणि फरक, पुरावे सहीत उदाहरणे स्पष्ट करण्याची पात्रता मुलामध्ये यावी स्वत:चे बुध्दी नियोजन वाढ करण्यासाठी मुल समर्थ व्हावे.
2.	प्रश्न विचारणे आणि अनुमान करणे.	चर्चेत भाग घेण्यासाठी, कल्पना स्पष्ट करण्यासाठी माहित करण्यासाठी मुल प्रश्न विचारण्यासाठी समर्थ व्हावे. दिलेल्या मुद्दयावर अनुमान करण्याची योग्यता त्यांच्या मध्ये यावी.
3.	प्रयोग आणि क्षेत्राची काळजीपुर्वक तापस	पाठ्यपुस्तकात दिलेल्या कल्पना माहित करण्यासाठी मुल स्वत:ने प्रयोग करण्यासाठी समर्थ बनावे. क्षेत्राच्या तपासणी मध्ये भाग घेऊन त्यावर अभिप्राय तयार करण्यासाठी समर्थ बनावे.
4.	वृत्तान्त कौशल्य आणि प्रकल्प	माहिती गोळा करण्याची (मुलाखाती, इंटरनेट इत्यादीने) आणि व्यवस्थीत पणे पृथ्थकरण करण्याची कार्यक्षमता मुलांमध्ये यावी ते स्वत:प्रकल्प कार्य करण्याची क्षमता त्यांच्या मध्ये यावी.
5.	चित्राणे संदेश, प्ररुप तयारी	त्यांना आकलन झालेल्या माहितीची चित्र काढुन स्पष्ट करण्याची आणि प्रारुप तयारीची क्षमता मुलामध्ये यावी. दिलेल्या माहितीचा वापर करुन किंवा माहिती गोळा करुन आलेख काढण्यासाठी ते समर्थ बनायला पाहिजे.
6.	प्रशंसा करणे आणि सौंदर्य संबंधी ज्ञान उपयुक्तता	निसर्ग आणि मानवशक्तीची प्रशंसा करण्याची आणि निसर्गा संबंधी सौदर्यांचा ज्ञान योग्य मुल बनावे. राज्यघटनेची उपयुक्तता पाळण्यासाठी ते समर्थ व्हावे.
7.	दैनंदिन जिवनात उपयोजन, जैविक भिन्नते काळजी असणे	दैनंदिन जिवनातील संदर्भाना तोंड देण्यासाठी वैज्ञानिक कल्पनांचा वापर करण्याची क्षमता मुलामध्ये यावी. जैविक भिन्नते संबंधी काळजी दाखविण्यासाठी ते लायक बनावे.

SCERT TELANGANA

विषय सुची

	तास	महिणा	पान क्र.
1 पेशी- रचना आणि कार्य	10	जुन	1
2 वनस्पती उत्ती (Plant tissues)	11	जुलै	12
 3 प्राणी उत्ती (Animal tissues)	11	जुलै	25
4 पेशी थर (Plasma Membrane)	10	ऑगस्ट	38
5 सजिवातील जीव वैविध्यता	11	ऑगस्ट	50
 6 ज्ञानेंद्रिये	13	सप्टेंबर	75
7 प्राण्यांचे वर्तन (वागणुक)	09	ऑक्टोंबर	94
8 शेती उत्पादनात वाढ करणे-एक आव्हान	14	नोव्हेंबर	105
9 वेगवेगळ्या परिसंस्थेतील अनुकुलन	10	डिसेंबर	131
10 भु-प्रदुषण	11	जानेवारी	148
11 जीव भौगोलिक रासायनिक चक्र	10	फेब्रुवारी	170

SCERT TELANGANA

आपले राष्ट्रगीत

- रविंद्रनाथ टागोर

जन गण मन अधिनायक जय हे
भारत भाग्य विधाता ।
पंजाब, सिंध,गुजरात, मराठा
द्राविड उत्कल बंग ।।
विंध्य हिमाचल यमुना, गंगा
उच्छल जलधितरंग ।
तव शुभ नामे जागे ।
तव शुभ आशिष मागे ।
गाहे तव जय गाथा
जन गण मंगलदायक जय हे
भारत भाग्य विधाता ।
जय हे, जय हे, जय हे
जय जय जय जय हे ।

प्रतिज्ञा

- पैडिमर्री व्यंकटा सुब्बाराव‌ु

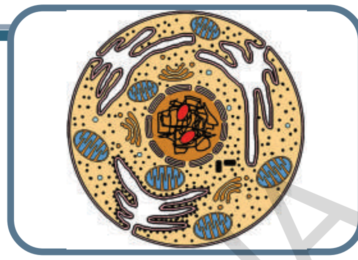
भारत माझा देश आहे. सारे भारतीय माझे बांधव आहेत. माझ्या देशावर माझे प्रेम आहे. माझ्या देशातल्या समृद्ध आणि विविधतेने नटलेल्या परंपरांचा मला अभिमान आहे. त्या परंपरांचा पाईक होण्याची पात्रता माझ्या अंगी यावी, म्हणून मी सदैव प्रयत्न करीन.मी माझ्या पालकांचा, गुरुजनांचा आणि वडीलधाऱ्या माणसांचा मान ठेवीन आणि प्रत्येकाशी सौजन्याने वागेन. प्राणी मात्रावर दया दाखविण.

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

SCERT TELANGANA

धडा 1

पेशी - रचना आणि कार्य



पेशी, पेशीचे निर्माण या बद्दल मागील वर्गात तुम्हाला माहिती मिळाली आहे. या सोबत पेशी, परिमाण एकपेशी आणि बहुपेशीय सजीव याबद्दल देखील

या विषयावरील काही माहिती आपण अवलेाकन करु या.

- कांद्यांच्या पाचोळ्याची पेशी जवळपास आयात आकाराची असते. तर गालाच्या त्वचेवरील पेशी गोल आकारात असतात.

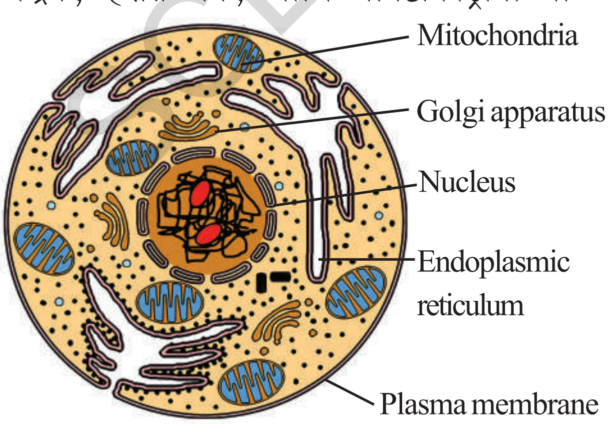
अशाच प्रकारचे काही उदा.लिहा.

1) ______________________

2) ______________________

3) ______________________

सुरुवातीच्या काळात साधारण सुक्ष्मदर्शी व्दारे पेशी अध्यायन केले जात होते. संयुक्त सुक्ष्मदर्शीच्या शोधा नंतर त्या व्दारे पेशीचे निरिक्षण केल्याने पेशी भित्तीका, पेशी द्रव्य, केंद्रक, हरीतलवक, आणि मायटोकांड्रीया या सारखे काही पेशीतील घटक पाहु शकतो. आधुनिक एलक्ट्रानीक सुक्ष्मदर्शी च्या साहाय्याने पेशीचे निरिक्षण केले असता त्याचे अवयव स्पष्ट पाहु शकतो.



आकृती - 1 प्राणी पेशी

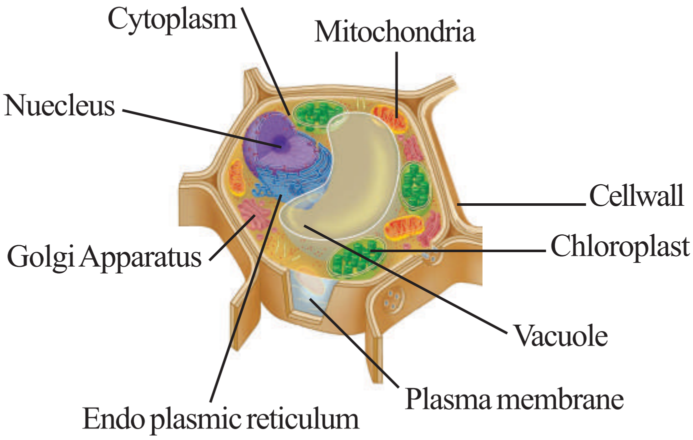
पेशीचा अभ्यास करण्यासाठी पुष्कळ शास्त्रज्ञ विविध प्रकारच्या वनस्पती आणि प्रांण्याचे निरिक्षण करीत होते. त्या भागाची आकृती काढुन छायाचित्र काढुन नमुना तयार करीत होते.

आता आपण पेशीच्या नमुन्याचा अभ्यास करु या. यालाच नमुना प्राणी पेशी आणि नमुना वनस्पती पेशी म्हणतात.

नमुना पेशी Typical Cell

नमुना पेशीत दिसणारे सर्व अवयव प्रत्येक पेशीमध्ये राहलेच पाहिजे. असा काही नियम नाही. त्यातील सर्व पेशी मध्ये सर्वसाधारणपणे दिसणारे अवयव दिसतात. उदा. वनस्पतीच्या प्रत्येक नमुना पेशी मध्ये हरीतलवक दर्शविलेले असते, परंतु प्रत्येक वनस्पती पेशीमध्ये हरीतलवक आढळत नाही. फक्त पान आणि कोवळ्या खोडाच्या भागातिल पेशीत हरीतलवक आढळते. या संदर्भात नमुना पेशी बद्दल माहिती कशा प्रकारे देऊ शकतो. म्हणुन अशा वेळेस अत्याधीक पेशी मध्ये दिसणारे पेशीचे अवयव दर्शवितात. नमुना पेशी व्दारे अध्यायन करण्यास सोपे असते. या नमुना पेशी व्दारे इतर पेशीशी तुलना सहजपणे करु शकतो.

SCERT TELANGANA



आकृती - 2 वनस्पती पेशी

आकृती 1 अणि 2 मध्ये दिसणारे प्राणी आणि वनस्पती पेशीची आकृती पाहुन तुलना करा.

1. वरील दोन्ही प्रकारच्या पेशी मध्ये दिसणारे साम्य लक्षण कोणते?
2. फक्त वनस्पती पेशी मध्ये असणारे पेशी अवयव कोणते?
3. वनस्पती पेशी आणि प्राणी पेशीच्या भागांची तुलना करा. यामधील फरक लिहा.

वनस्पती आणि प्राणी पेशीमधील विविध अवयवा बद्दल अध्यायन करु या.

पेशीय आवरण किंवा प्लास्मा थर

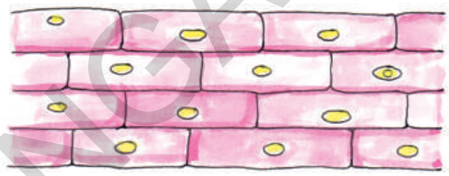
Plasma membrane

मागील वर्गात आपण शिकलोत की, प्राणी पेशी भोवती प्लाजमा थराचे आवरण असते. वनस्पती पेशीत या आवरणावर आणखी एक आवरण असते ज्याला पेशी भित्तीका असे म्हणतात. खालील कार्यकृती व्दारे आपण प्लाजमा थराचे निरिक्षण करु शकतो.

कार्यकृती - 1

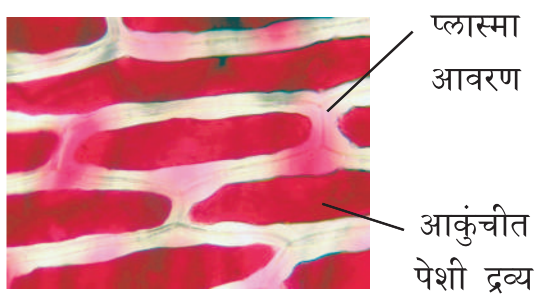
प्लास्मा थराचे निरक्षण

रियो वनस्पतीचे पान घेऊन एकाच वेळी त्या पानाला पुर्ण फाडा. सुर्यप्रकाशाखाली त्याचे निरिक्षण करा. फाडलेल्या पानाच्या थरातील एक छोटा भाग (पारदर्शक भाग) घेऊन स्लाईड वर ठेवा. त्या स्लाईड वर एक थेंब पाणी टाकुन कवर स्लिप ने झाकुन नंतर पानाच्या पारदर्शी भागाचे सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने निरिक्षण करा. तुम्ही निरिक्षण केलेल्या भागाची आकृती काढा.



*आकृती - 3 (अ) पेशी आवरण(**Cell membrane**)*

निरिक्षण केलेल्या स्लाईडवर सजल मिठाच्या पाण्याचे 1-2 थेंब टाकुन 5 ते 10 मिनीटापर्यंत ठेवा. (सजल मिठाचे द्रावण तयार करण्यासाठी 50 मी.ली. पाण्यात एक चमचा मिठ घालून विरघळवा.)



आकृती - 3(ब) पेशी आवरण

- सुक्ष्मदर्शीच्या खाली निरीक्षण करुन आकृती काढा.
- आकृती 3(अ) आणि आ.3(ब) यांची तुलना करा. भेद ओळखा.
- दोन्ही मधील फरकाच्या कारणांना ओळखू शकाल काय?

SCERT TELANGANA

रियो पानाच्या भागावर मिठाचे द्रावण टाकले असता, पानाच्या आत असलेले पानी बाहेर येते. ज्यामुळे पेशीतील प्लास्मा थर सोबत सायटोप्लाजम आकुंचन (आकार लहान होते) पावते. आपल्याला दिसणाऱ्या रंगीत भागाच्या बाह्य थराला प्लास्मा थर असे म्हणतात. तो भाग पेशी भित्तीके पासुन वेगळा झालेला असतो. प्लास्मा थराची रचना आपण फक्त इलक्ट्रानीक सुक्ष्मदर्शीव्दारे पाहु शकतो. प्लाजमा त्वचा ही लवचिक आहे आणि ती मुख्यत: लिपींड आणि प्रथीना व्दारे बनलेली असते.

प्लाजमा थर हा पेशीचा बाह्य थर आहे आणि तो भाग पेशीतील सायटोप्लास्माला बाह्य परिसरापासुन वेगळा करतो. म्हणुन याला प्लास्मा मेंम्ब्रेंन असे म्हणतात. प्लाजमा मेंम्ब्रेंन पेशीच्या आकाराचे, परिमाणाचे, निर्देषण करतात. या सोबत सायटोप्लाजमचे बाह्य परिसरापासुन रक्षण करते. पेशी मधील वातावरण आणि बाह्य वातावरणाची तुलना केली असता वेगवेगळी असते. पेशीच्या आत असणाऱ्या वेगवेगळ्या पदार्थांच्या अणुघटकाची आणि विविध संयुगामध्ये संतुलन ठेवल्या जाते. पेशीचे संतुलन राखण्यामध्ये प्लाजमा थराची प्रमुख भुमिका आहे.

पेशीच्या आत किंवा बाहेर कोणताही पदार्थ प्रवेश करण्यासाठी प्लाजमा थराव्दारेच प्रवेश घ्यावा लागतो. प्लास्मा थराचे प्रमुख वैशिष्टे म्हणजे प्रत्येक पदार्थावा त्यामधुन प्रवेश करु देत नाही. काही निवडक पदार्थाचा अदलाबदल प्लास्मा थराव्दारे घडते. म्हणुन प्लास्मा थराला निवडक परमियेबल थर सुध्दा म्हणतात. प्लास्मा थराच्या या वैशिष्टयामुळे पेशीच्या आत आणि बाह्य परिसरातील पदार्थाच्या देवान घेवानावर नियंत्रण ठेवले जाते. प्लास्मा थराच्या कार्याबद्दल जास्तीची माहिती प्लास्मा थराव्दारे पदार्थाचे चलन या धड्यातुन मिळते.

पेशी भित्तीका Cell Wall

वनस्पती पेशीमध्ये दिसणारा हा एक विलक्षण भाग होय. प्राणी पेशीमध्ये प्लाजमा थर बाह्य थर आहे तर, वनस्पती मध्ये अजुन एक आवरण (मुख्यत: सेल्युलोज) प्लाजमा थराच्या बाहेर असते ज्यास पेशी भित्तीका म्हणतात. हाच भाग प्राणी पेशी आणि वनस्पती पेशी मधला फरक दर्शविते.

पेशी भित्तीका ही कठिण असते परंतु सुक्ष्म छिद्राव्दारे लवचिक थराने बनलेला आहे. ज्यामुळे पेशीला एक आकार येतो आणि पेशीचे रक्षण होते. या आदि पेशी भित्तीका एक निष्क्रीय भाग आहे असा पुर्वी समज होता. परंतु आता वनस्पती पेशी मध्यील एक सर्वात महत्वाचा भाग म्हणुन ओळखल्या जातो. जो सतत वनस्पती पेशी मधील वाढ आणि विकासाची माहिती इतर पेशीला पोहचवित असतो.

वनस्पती पेशी मध्ये पेशी भित्तिकेचे काय महत्व आहे?

पेशी भित्तीका पेशीद्रवा व्दारे बाहेरच्या दाबाचा विरोध करण्यासाठी पेशी द्रव्य दाब निर्माण करते त्यामुळे परिसर क्षेत्रात घडणाऱ्या बदलास तोंडदेण्यास वनस्पती पेशी ही प्राणी पेशी पेक्षा सक्षम असते.

केंद्रक Nucleus

प्रयोगशाळा कृती

उद्देश: गालातील थराच्या पेशी केंद्रकाचे निरिक्षण करणे.

आवश्यक सामग्री: टुथपिक्स किंवा लाकडी आईस्क्रीम चमचा, काचेचे स्लाईड, कवर स्लिप, वाचग्लास, सुई, ब्लाटींग पेपर, 1%मिथाईल ब्लु, सलाईन, ग्लीसरीन, सुक्ष्मदर्शी, वगैरे

प्रयोगविधी:

1. तोंड चांगल्या प्रकारे धुवावे. स्वच्छ टुथपिक्सव्दारे किंवा स्वच्छ

SCERT TELANGANA

आइसक्रिमच्या चमचा व्दारे गालाच्या आतिल थराचा थोडा भाग काढावा.

2. घासुन क़ाढलेल्या भागाला सलाईन असलेल्या वाचग्लास मध्ये ठेवा.
3. घासुन काढलेल्या भागाला स्वच्छ करुन स्लाईड वर ठेवा.
4. मिथेल ब्लु चे 2-4 थेंब टाकुन काही मिनीटा पर्यंत तसेच ठेवा.
5. ब्लाटिंग कागदाचा उपयोग करुन आधिक असलेले रंगीत द्रावण काढा.
6. त्यावर एक थेंब ग्लीसरीन टाका.
7. कवरस्लिप झाका. नंतर निडलच्या रुंद टोकाने(उलट टोक) कवर स्लिपला थोडे दाबा या मुळे पेशी पसरतात.

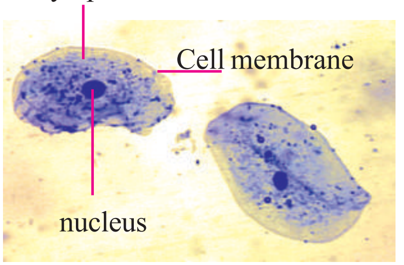
दक्षता:

1. गालाच्या आतिल भागाला जास्त खरडु नका जखम होण्याची भिती असते.
2. घासुन काढलेल्या गालाचा आतिल थर स्लाइडवर सर्वत्र पसरविला पाहिजे.
3. जास्त रंग असेल तर काढुन टाकावे.
4. कवर स्लिपच्या खाली हवेचे बुडबुडे असता कामा नये.

अशा प्रकारे तयार केलेले तात्त्कालिन स्लाईड ला सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने जास्त आणि कमी मॉग्नीफिकेशन वर पहा. तुमचे निरिक्षण वहीत लिहा.

1. तुम्ही निरिक्षण केलेल्या पेशीचा आकार कशा प्रकारचा होता ?
2. कांद्याच्या पाचोळ्याच्या थरामधील पेशी आणि ही पेशी एक सारखी आहे काय ?
3. पेशीच्या मध्य भागात गडद रंगाचा गोल किंवा अंडाकृती टिंबा एवढा भाग दिसला काय ?

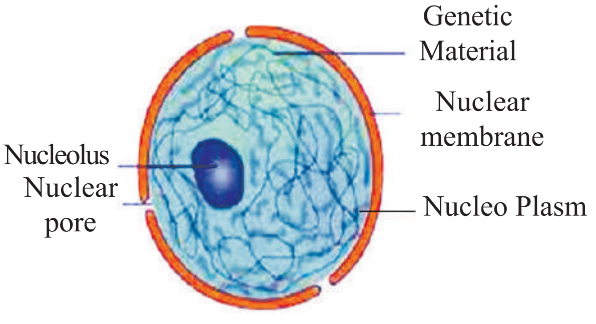
तुम्ही या गडद रंगाच्या भागाबद्दल आधिच माहिती घेतलेली आहे. या भागालाच केंद्रक म्हणतात. 1831 मध्ये रार्बट ब्राऊन Robert Brown या शास्त्रज्ञानाने या भागाला केंद्रक असे नामकरण केले. त्यावेळी राबर्ट ब्राऊन ला



केंद्रकाच्या कार्याबद्दल काही माहिती नव्हते पेशीचा हा एक महत्वपुर्ण भाग आहे. या पेशी भागास पेशीचे नियंत्रण कक्ष म्हणतात. पेशीतील सर्व भागा पैकी एक केंद्रक हाच भाग सर्वांत मोठा आणि स्पष्ठ दिसणारा भाग आहे. श्लैडन ने सुध्दा नविन पेशी केंद्रका पासुनच जन्म घेते या केंद्रकाला सायटोब्लास्ट म्हणतात. अशी कल्पना केली.

काही पेशी वगळता जवळ पास सर्व युकैरोटीक (eukaryotic) पेशी मध्ये केंद्रक असते. काही सस्तनधारी प्राण्या (mammals) मधील लाल रक्त पेशीत वनस्पती मधील पोषक पेशी उती (phloem) मधील चाळणी नळी मधील पेशीत केंद्रक नसते. या पेशीमध्ये प्रांरभ काळात केंद्रक असते. नंतर हे केंद्रक पेशी बाहेर टाकल्या जाऊन नष्ट केले जाते.

केंद्रक पेशीमध्ये घडणाऱ्या सर्व कार्यांना क्रमबद्ध करु आणि त्यावर नियंत्रण ठेवते आणि प्राण्यामधील लक्षणाचा निर्धार करतात. या मध्ये सर्व प्रकारचे जन्यु संबंधी समाचार साठविले जातात. पेशी विभाजना मध्ये केंद्रकाची प्रमुख भुमिका असते.



*आकृती - 5 केंद्रक (**Nucleus)***

केंद्रकाला आच्छादित करुन केंद्रक आणि सायटोप्लास्मा पासुन वेगळे करणाऱ्या थराला न्युक्लीयार मेंम्ब्रेन असे म्हणतात. हा थर प्लास्मा

SCERT TELANGANA

थरा सारखाच असतो. जवळपास संपुर्ण जन्यु पदार्थ केंद्रकामध्ये आढळते.

पेशीमध्ये सुव्यवस्थित केंद्रक असणे किंवा नसणे यांच्या आधारे पेशींचे दोन गटात विभाजन केले आहे.

Eukaryotic Cell (सुव्यवस्थित केंद्रक असणे)

Prokaryotic Cell (सुव्यवस्थित केंद्रक नसणे)

वर आपण ज्या पेशीबद्दल माहिती घेतली ती युक्योरियोटीक पेशी होय, ज्यामध्ये केंद्रकावर आवरण असते. पेशीमधील घटकांना कोणत्याही प्रकारचे आवरण नसते. त्या पेशींना प्रोक्योरियोटीक पेशी असे म्हणतात. उदा. बॅक्टेरिया पेशी, सायनो बॅक्टेरिया, निळे-हिरवे शैवाळ इ.

पेशी द्रव Cytoplasm

कांद्याच्या पाचोळी चे स्लाइड पाहले असता पेशीचा अधिकांश भाग पेशी आवरणाव्दारे झाकलेला असतो. या भागावर फार कमी प्रमाणात रंग डिंकलेला असतो. या भागालाच पेशीद्रव म्हणतात.

प्लास्माथराच्या आत पेशी द्रव चिकट द्रव पदार्थाच्या रुपात आढळतो. या मध्ये अनेक विशिष्ट पेशी भाग असतात. पेशीतील प्रत्येक पेशी भाग एक ठराविक कार्य करते. पेशीतील भाग पेशी आवरणाने झाकुन असते. पुर्व पेशी प्राण्यांमध्ये केंद्रकावर सभोवताली आवरण नसते. या बरोबर पेशीमधील भागावर असणारे आवरण सुध्दा नसते. यास अपवाद आवरणाविना असणारे रायबाझोम्स

प्रोटोप्लाजम /पेशीद्रव

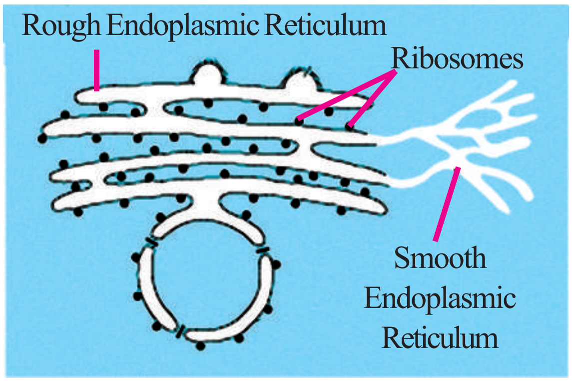
खुप काळा पर्यंत जिवनाशी संबंधीत अंश पेशीमधील चिकट द्रव पदार्थामध्येच असते असा विश्वास करीत होते. म्हणुन याला प्रोटोप्लाजम म्हणुन नामकरण केले. प्रोटोप्लाजम म्हणजे जैविक पदार्थ असा होतो. परंतु पेशी मधील द्रव्य पदार्थ हे एक पेशीमधील माध्यम आहे. ज्या मध्ये अनेक बारीक कण आणि थर तरंगातात आणि या पेशी मधील थराव्दारे निर्माण झालेल्या रेणुना पेशी मधील कार्य घडते. पेशीचे जीवन या घटकांच्या रचनेमध्येच स्थित असते. केंद्रकाच्या शोधानंतरच असे आढळून आले की, केंद्रक थराच्या बाहेर आणि आत वेगवेगळी द्रव पदार्थ असतात व ते विभागले गेलेत. म्हणुन प्रोटोप्लास्म ला पुन्हा सायटोप्लास्म नामकरण करण्यात आले. म्हणजेच केंद्रक आवरण आणि प्लास्मा आवरणामधील द्रवाला पेशी द्रव म्हणतात.

पेशी भाग Cell Organelles

आता आपण पेशी मधील काही महत्वाचे भाग म्हणजे एन्डोप्लास्मिक रेटीकुलम गाल्जी अप्याराइटस, लायसोसोम, मायटोकांड्रीया, प्लास्ट्रीस आणि रिक्तीका या बद्दल माहिती घेऊ या कारण वरील सर्व भाग पेशी मध्ये महत्वाच्या जिवन क्रिया घडवितात.

एन्डोप्लास्मीक रेटीकुलम Endoplasmic Reticulum (ER)

इलक्ट्रान सुक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने पेशीचे निरिक्षण केले असता. सायट्रोप्लास्म मध्ये पातळ थराचे एक जाळे पसरलेले दिसते. या जाळ्या व्दारे पेशीमधील एका भागापासुन दुसऱ्या भागाला पदार्थाचे परिवहन करण्यासाठी सायटोप्लास्ममध्ये मार्ग निर्माण केला जातो. या पेशी मधील जाळ्यास एन्डोप्लास्मीक रेटीकुलम म्हणतात.



*आकृती - 6 **Endoplansmic Reticulum***

SCERT TELANGANA

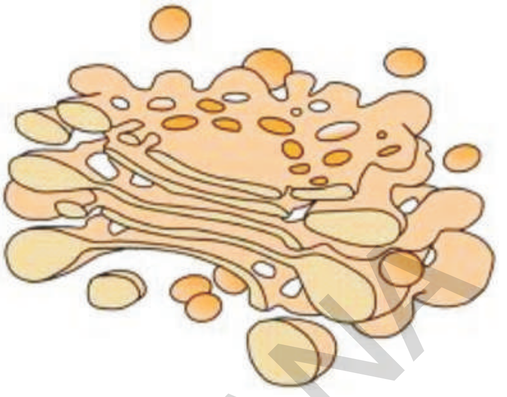
एन्डोप्लास्मीक रेटीकुलम (ER) पेशी मध्ये सुक्ष्म आवरणाव्दारे झाकलेल्या नलीका आणि थराचे एक मोठे जाळे पसरलेले आहे. एन्डीप्लास्मीक रेटीकुलम ची रचना प्लास्मा मेंम्ब्रेन च्या थरा सारखीच असते. एन्डोप्लास्मीक रेटीकुलम च्या थरावर सुक्ष्म कण असतात यास राईबोझोम म्हणतात. राईबोझोम युक्त भागास रफ एन्डोप्लास्मीक रेटीकुलम म्हणतात. ज्या भागावर राईबोझोम नसतात त्या भागाला गुळगुळीत एन्डोप्लास्मीक रेटीकुलम म्हणतात. रफ एन्डोप्लास्मिक रेडीकुलम (RER) प्रोटीन चे संश्लेषण करते. गुळगुळीते एन्डीप्लास्मीक रेडीकुलम (SER) मेद पदार्थ, लीपीड सारख्या पदार्थाच्या निर्मीती साठी सहाय्य करत असते. जे पेशीच्या कार्यात महत्वाची भुमिका पार पाडते. त्या पेशी मध्ये निर्माण झालेले प्रोटीन आणि लिपीड अवश्यकतेनुसार पेशीमधील इतर भागात पोहचविल्या जाते, यात एन्डोप्लास्मीक रेटीकुलम मदत करते. पेशी थराच्या निर्मीती साठी त्यातील काही प्रोटीन आणि लिपीड सहाय्य करीत असतात.

अशा प्रकारे एन्डोप्लास्मीक रेटीकुलम काही पदार्थाचे मुख्य म्हणजे प्रोटीन सायटोप्लास्म आणि केंद्रक मध्ये प्रवाहीत करण्यासाठी मार्ग सुगम करते. पेशीमध्ये घडणाऱ्या काही जिव रसायनिक क्रिया घडविण्यासाठी एन्डोप्लास्मीक रेटीकुलम च्या पृष्ठभागास आधार करुन घेण्याचे कार्य करते. पृष्ठवंशी प्राणी मधील यकृत पेशी मधी गुळगुळीत एन्डोप्लास्मीक रेटीकुलमची अनेक विषारी पदार्थ आणि नशीले पदार्थना नष्ट करण्यासाठी प्रमुख भुमीका असते.

गॉल्जी चे देह किंवा गॉल्जी कॉम्पलेक्स

Golgi Body or Golgi Apparatus

1898 मध्ये कॉमीलो गॉल्जी नावाच्या शासस्त्राने प्रथम साधारण सुक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने या भागाचे निरिक्षण केले. यातील अंतर भागाचे स्पष्टपणे निरिक्षण फक्त इलेक्ट्रानिक सुक्ष्मीदर्शीच्या सहाय्याने करु शकतो.



*आकृती - 7 **Golgi body***

हा पेशी भाग अनेक थराने बनलेला असतो. हे थर पिशवी सारखे भाग निर्माण करतात. ज्याच्या सभोवताल द्रवपदार्थाने भरलेले कोशीका असतात. रायबोसोममध्ये निर्माण झालेले प्रोटीन आणि इतर पदार्थ या कोशीका व्दारे गाल्जी बॉडी मध्ये पोहचतात. या ठिकाणी हे पदार्थामध्ये थोड्या प्रमाणात बदल घडतात. गॉल्जी कांपलेक्स निर्माण झालेल्या अनेक पदार्थाना पेशी मधील अनेक भागांना पाठविल्या आधि साठवुन घेतात. इथुन हे पदार्थ कोषीका थरांना किंवा दुसरे भाग म्हणजे लायसोजिम ला पाठवितात. कोषीका थरा पर्यंत हे पदार्थ पोहचल्या नंतर कोषीका पासुन निर्माण केल्या जाते आणि काही वेळा कोशीका थरांना दुरुस्त करण्याचे कार्य करते किंवा पुननिर्मीत करते.

प्रत्येक पेशी मध्ये गोल्जीबॉडी ची संख्या वेगवेगळी असते. विकर (Enzyme) आणि हार्मोन्स निर्माण करणाऱ्या पेशीमध्ये याची संख्या अधीक असते.

लायसोसोम Lysosome

पेशीमधील असणारे काही विकरांना कोशीका मधील जवळ पास संपुर्ण भागांना नष्ट करण्याची क्षमता असते. परंतु ते नष्ट होत

नाही. हा प्रश्न काही काळा पर्यंत शास्त्रज्ञांना त्रास दायक ठरला होता.

पेशी द्रवामधील मध्ये एक सुक्ष्म भाग म्हणुन जेव्हा लायसोसोम्स चा शोध लागल्या त्या वेळेस या प्रश्नाचे उत्तर मिळाले. या मध्ये एक प्रकारचे विनाषकारी विकर असते. साधारणत: हे विकर पेशी मधील भागाच्या संपर्कात येत नाही. ज्या पदार्थाचे निमुर्लन करायचे असते त्या पदार्थाना लायसोसोम मध्ये पाठविल्या जाते. त्यावेळी लायसोसोम फुटतात आणि त्यामधुन विकर बाहेर पडते आणि त्या पेशीचे पचन करुन घेतात. म्हणुन लायसोसोमला पेशीची आत्महत्याची पिशवी असे म्हणतात.

मायटोकांड्रीया Mitochondria

कार्यकृती - 2

मायटोकांड्रीया चे निरिक्षण

कांद्याच्या पाचोळीच्या थरांच्या सहाय्याने ही कार्यकृती करु या.

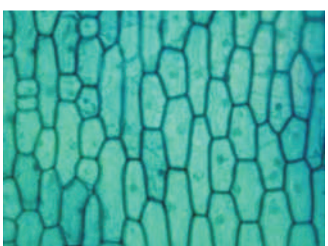
i) एका बिकरमध्ये जानस ग्रिन बि चे द्रावण तयार करा.

ii) 100 मी.ली.पाण्यामध्ये 200 मी.ली. या जानस ग्रीन बि (Janus Green-B) चे मिळवा.

iii) कांद्याच्या पाचोळीला या द्रावणात अर्ध्या तासापर्यंत ठेवा.

iv) कांद्याच्या पाचोळीचा भाग स्लाईड वर घेऊन त्या भागाला पाण्याने स्वच्छ धूवुन घ्या.

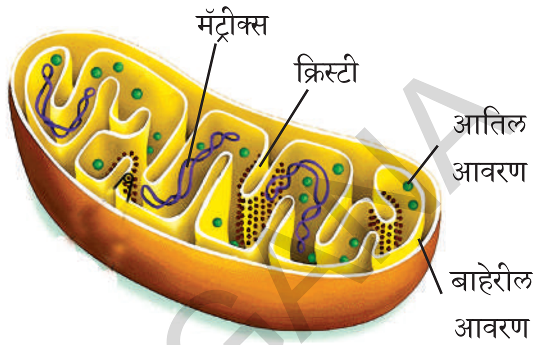
v) स्लाइड वरील पाचोळीच्या भागाला कवरस्लिपच्या साहाय्याने जास्त मॉग्नीफिकेशन वर निरिक्षण करा.



आकृती - 8(अ) पेशीमधील मायटाकांड्रीया

तुम्हाला दिसलेल्या भागाची आकृती तुमच्या वहीत काढा. वरील आकृतीशी आणि तुम्ही रेखाटलेल्या आकृतीची तुलना करा.

दुसरे वस्तु म्हणजे कॉशीयाटोरा वनस्पतीचे पान किंवा गालाच्या पेशीचे उपयोग करुन ही कार्यकृती पुन्हा पुन्हा करु शकतो.



आकृती - 8(ब) मायक्रोकांड्रीया

तुम्हाला पेशीद्रव पदार्था मध्ये काही अंडाकृतीचे किंवा लांबगोलाकाराचे हिरव्या रंगाचे काही भाग पसरलेले दिसतात. या भागाना मायटोकांड्रीया असे म्हणतात.

मायटोकांड्रीया हे छोटे गोल किंवा दंडगोलाकार भाग आहे. साधारणत: एक मांयाटोकांड्रीया 2-8 मायक्रान लांब आणि जवळ पास 0.5 मायक्रान रुंद असते. हे आकाराने केंद्रका पेक्षा 150 पटीने लहान असते. एका कोषीके मध्ये जवळपास 100-150 मायटोकांड्रीया आढळतात. साधारण सुक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने मायटोकांड्रीया चे निरिक्षण केले असता हे गोल किंवा दंडगोलाकाराच्या थेंबा सारखे दिसतात इलेक्ट्रान मायक्रास्कोप च्या साहाय्याने मात्र याची संपुर्ण अंतररचना दर्शविली जाते. नमुणा कोषीका मधील मायटोकांड्रीयाची आकृती ही काल्पनीक आहे.

इलेक्ट्राम सुक्ष्मदर्शीव्दारे मायट्रोकांड्रीया चे निरिक्षण केले असता. मायट्रोकांड्रीया एका व्दिथरीय आवरणाव्दारे निर्माण झालेले आहे. आतिल भित्तीकेचा थर आतमध्ये अनेक घडी पडतो आणि या घड्यांना क्रिस्टे म्हणतात. या क्रिस्टी मधील रिकाम्या जागेला मॅट्रीक्स म्हणतात.

SCERT TELANGANA

पेशीमध्ये श्वसन क्रिया घडण्यासाठी मायटोकांड्रीया जबाबदारीचे कार्य करते. ज्या पासुन कोशीका कार्य करण्यासाठी अवश्यक असलेली उर्जा निर्माण करुन घेते. म्हणुन मायटोकांड्रीया ला पेशीचे उर्जा गृह म्हणतात. cell's power house म्हणतात.

प्लास्टीडस Plastids च्यावर

Ribosomes रायबोझोम्स:

पेशीद्रव्यात लहान दाव्यासारख्या रचना असतात. त्यांना रायबोझोम्स म्हणतात, ते आणि प्रथिन्या पासून बनतात. ते दोन प्रकारचे असतात. 70s , 80s मुक्त रायबोझोम्स पेशीद्रव्यात विखरले ले असतात. चिकटलेले रायबोझोम रफ एंडो प्लाजमीक रेटीक्यूल्यवर असतात. रायबोझोम प्राथिने तयार करतात.

कार्यकृती- 3

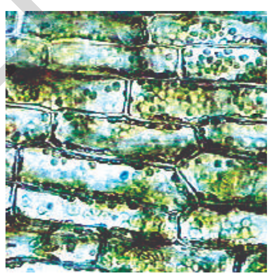
रिहोच्या पाणात chloroplast हरीतलवकाचे निरिक्षण

क्लोरोप्लास्ट हे एका प्रकारचे प्लासस्टीड आहेत

1.रिहो पात्राच्या थराला स्लाइडवर ठेवा. 2-3 थेंब पाणी टाकुण सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने निरिक्षण करा.

2. जास्त क्षमता असलेल्या सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने याचे निरिक्षण करा.

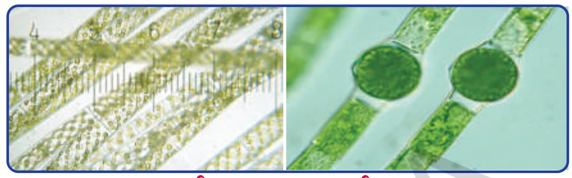
या भागाची आकृती काढा. कोषीकामध्ये हिरवे छोटे रेणु दिसतात यानाच हरीतलवक म्हणतात. यामध्ये एक हिरवा पदार्थ असतो.


आकृती - 9(अ) हरितद्रव्य

कार्यकृती -4

शेवाळ मधील हरीतलवकाचे निरिक्षण

जवळच्या तलावामधील काही हिरवे शेवाळ गोळा करा त्यातील तंतुमय भागाला वेगळे करुन स्लाईडवर ठेवुन सुक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने निरिक्षण करा. खालील दिलेल्या आकृतीच्या साहाय्याने तुम्ही निरिक्षण केलेल्या भागाची आकृती काढा.


आकृती - 9(ब) हरीतलवक

हरीतलवक हे एक प्रकारचे हिरवे प्लास्टीड आहे. प्लास्टीड फक्त वनस्पती कोषीका मध्येच असते. मुख्यता प्लास्टीड दोन प्रकारचे असतात. 1)क्रोमोप्लास्ट (chromoplasts)(रंगीत) आणि 2) ल्युकोप्लास्ट (leucoplasts) (रंगहीन)

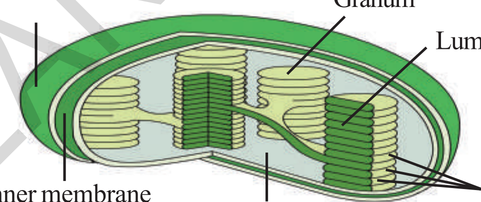


Fig-9 (C): Structure of chloroplast

हरीतलवक विविध प्रकारच्या आकाराचे असतात. काही प्रकारचे हरीतलवक गोलाकार अंडाकार असतात. शैवाळामध्ये शिडी, तारा, साखळी, किंवा जाळीसारख्या आकाराचे असतात. वाढलेल्या वनस्पतीमध्ये हरीतलवकाचा आकार 4 ते 10 मायक्रान व्यासा एवढा असतो. सुर्य प्रकाशामधील सौरउर्जेचे ग्रहन करुन त्याचे रुपातर रासायनिक उर्जा मध्ये करतात. अशा प्रकारे प्रकाशसंश्लेषण क्रियेत मदत करतात. हेच हरीतलवकाचे मुख्य कार्य आहे.

? तुम्हाला माहित आहे काय?

पेशीमध्ये काही पेशी घटक अधिक प्रमाणात असतात. उदा. प्रकाश संश्लेषण क्रिये मध्ये भाग घेणाऱ्या पेशी मध्ये जवळ पास 50 ते 200 हरीतलवक असतात.

SCERT TELANGANA

रिक्तीका Vacuole

कार्यकृती -5

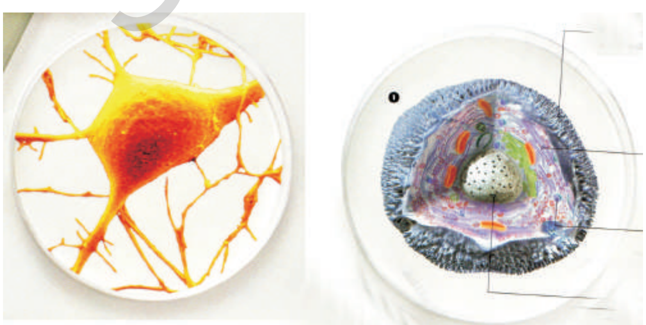
रिक्तीका चे निरिक्षण

1. टार्च कॅक्टस सारख्या द्रवभरीत वनस्पतीच्या पानाचा/खोडाचा भाग घ्या.
2. या खोडाच्या कॅक्टस (नागफणी, कलबंदा, खोरफड) आडव्या पातळ छेद एका पाणी असलेल्या वाच ग्लास मध्ये ठेवा.
3. सजल साफ्रिन च्या सहाय्याने स्ट्रेन करा. (रंगविने)
4. या भागाचे निरिक्षण कमी आणि जास्त पावरच्या सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने करा.(high power microscope.)

पेशीमध्ये दिसणारे रिकाम्या (रिक्त) भागानांच रिक्तीका म्हणतात. हे द्रवाने भरलेल्या पिशवी सारखे दिसतात. रिक्तीका चा आकार प्राणी पेशी मध्ये लहान तर वनस्पती पेशीमध्ये मोठा असतो. मोठ्या वृक्षामधील पेशीमध्ये रिक्तीका या मधील जवळपास संपुर्ण भाग व्यापलेला असता. पेशीतील अंतरिक दबावावर रिक्तिका नियंत्रण ठेवते. नको असलेल्या पदार्थाना पेशी बाहेर घालवते.

पेशी सपाट असते काय?

साधारणपणे सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने पेशीला बघीतले असता. पेशीची प्रतिमा सपाट आणि द्विमितीय दिसते. म्हणुन आपल्याला पेशीतील घटक एका सपाट तळावर जमल्या सारखे दिसतात.



आकृती - 10 पेशी(कोषीका)

खरेतर पेशींना लांबी आणि रुंदी, खोली असते. आपण लांबी आणि रुंदी पाहु शकतो परंतु आपण सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने खोली पाहु शकत नाही. यामुळे आपल्याला दिसणारी वस्तु सपाट असु शकते असे भास होते.

काही सोप्या पध्दतीव्दारे आपण पेशींची जाडी माहित करु शकतो. सर्वात सोपी पध्दत म्हणजे वनस्पती पेशीचे निरिक्षण करते वेळी प्रकाश किरणांची दिशा बदलवुन पेशी भित्तीका ला पाहिले तर याची माहिती मिळते. भित्तीकेची जाडी दिसुन येते प्रकाशाची तिव्रता जश जशी कमी कराल त्या प्रकारे याचे त्रिमीतीय प्रतिबिंब स्पष्ट पणे निरिक्षण करु शकता.

पेशी आवरण व पेशीतील विविध घटकांचा विशिष्ट रचनेमुळे पेशीस विशिष्ट आकार व कार्य करण्याची क्षमता प्राप्त होते.

पेशी कुठे निर्माण होतात?

आतापर्यंत झालेल्या संशोधना व्दारे हे स्पष्ट झाले आहे का, प्रत्येक सजिव कोषीका व्दारे निर्माण झाले आहे. आणि प्रत्येक कोषीका मध्ये केंद्रक असते. इ.स. 1838-39 मध्ये या विषयावर दोन शास्त्रज्ञानी मॅथियस जाकब शेल्डन (1804-1881) आणि थियोडर श्वाण (1810-1882) सिद्धांत मांडला. शेल्डन हा वनस्पती तज्ञ तर श्वान हा शास्त्रज्ञ प्राणि तज्ञ होता. रेकार्डनुसार त्या काळातील काही शास्त्रज्ञानी आपआपल्या शैलीत सजिवामध्ये पेशी असतात म्हणुन ओळखल्या गेले. परंतु श्लेडन आणि श्वान या दोघांनी प्रथम संपुर्ण वनस्पती आणि प्राणी पेशी व्दारे निर्मीत असतात. म्हणुन सत्य सिध्दांताच्या रुपात समोर आणले. दुसऱ्या भाषेत सांगावे म्हणजे त्यांनी केलेले पेशीचे निरिक्षण करुन त्या विषयाचे साधारणीकरण करुन हा सिध्दांत सर्वा समोर आणला आणि तो सर्व सजिवांना लागु पडतो हे सिध्द केले. म्हणुन पेशी सिध्दात प्रथम मांडण्याचे श्रेय या दोन शास्त्रज्ञानांना जातो. राबर्ट हुकने पेशीचा शोध लावल्या नंतर सुमारे 200 वर्षानंतर पेशी सिध्दांत मांडणे ही गोष्ट

अविस्मरणीय ठरते.

शेल्डन आणि श्वानने पेशी सिध्दांत मांडला परंतु हा सिध्दांत नविन पेशी कशी निर्माण होते. या बद्दल स्पष्ट नव्हता. 1855 मध्ये रुडाल्फ कार्ल विरखौ प्रथम पेशी विभाजना व्दारे पेशी निर्माण होतात. जुन्या पेशीकाचे विभाजन होऊन नविन पेशी निर्माण करता म्हणुन दर्शविले. शेल्डन आणि श्वान ने मांडलेल्या सिध्दांताचे या शास्त्रज्ञाने थोडे फार बद्दल करुन नविन कोषीका सिध्दांत मांडला. हा नविन कोषीका सिध्दांत खालील दोन प्रमाणावर आधारीत आहे.

(i) सर्व सजिव पेशी व्दारे आणि त्यांच्या उत्पादनामुळे निर्माण झालेले आहे.

(ii)सर्व नविन कोषीका जुनी (म्हणजे मातृ कोषीका) पासुनच निर्माण झालेलो असते.

महत्वाचे शब्द

प्लास्माथर, निवडक परमियेबल थर(***Selectively Permeable membrane***)निजकेंद्रक कोषीका (***Prokaryotic cell***) हरीतलवक, ल्यूकेाप्लास्ट, हरीत द्रव्य, मॉट्रीकल्स ***Cristae, Matrix.***

आपण काय अभ्यास केला?

- प्राण्याचे मुलभुत आणि क्रियात्मक प्रमाण म्हणजेच कोषीका होय.
- कोषीका ही प्लास्मा थरा(plasma membrane) व्दारे झाकलेले असते आणि हा थर प्रथीन आणि लिपीड व्दार`निर्मीत झालेला आहे.
- प्लास्मा थराला निवडक थर म्हणतात.
- वनस्पती पेशी मध्ये सेल्युलोज व्दारे निर्माण झालेले थर प्लास्मा थराच्या वर असते.
- निजकोषीका मध्ये केंद्रक थर(nuclear membrane)नसते.
- एन्डोप्लास्मीक रेटीकुलम(endoplasmic reticulum) अंतर पेशी परीवहन आणि संश्लेषण भाग हे दोन्ही कार्य करते.
- लायसोसोम हे पाचक विकर(digestive enzymes) ने भरलेले थराने झाकलेला पिशवीसारखा भाग होय.
- गाल्जी कांम्पलेक्स हे थराने बनलेली घडी ज्यामध्ये रिक्तस्थान असते आणि साठविण्याचे कार्य करते. ते हार्मोन आणि विकरांची साठवण करते.
- मायटोकांड्रीयाला पेशीचेचे उर्जागृह म्हणतात.
- कोषीका मध्ये तीन प्रकारचे प्लास्टीड असतात 1) क्रामो प्लास्टीड 2) क्लोरो प्लास्टीड 2) ल्युकोप्लास्टीड
- घन आणि द्रव पदार्थांना साठवुन ठेवणाऱ्या पिशवी सारख्या निर्माणाला रिक्तीका म्हणतात.

अभ्यासात सुधारणा करु

- जुन्या अस्तीत्वात असणाऱ्या पेशी पासुन नविन पेशी निर्माण होतात.

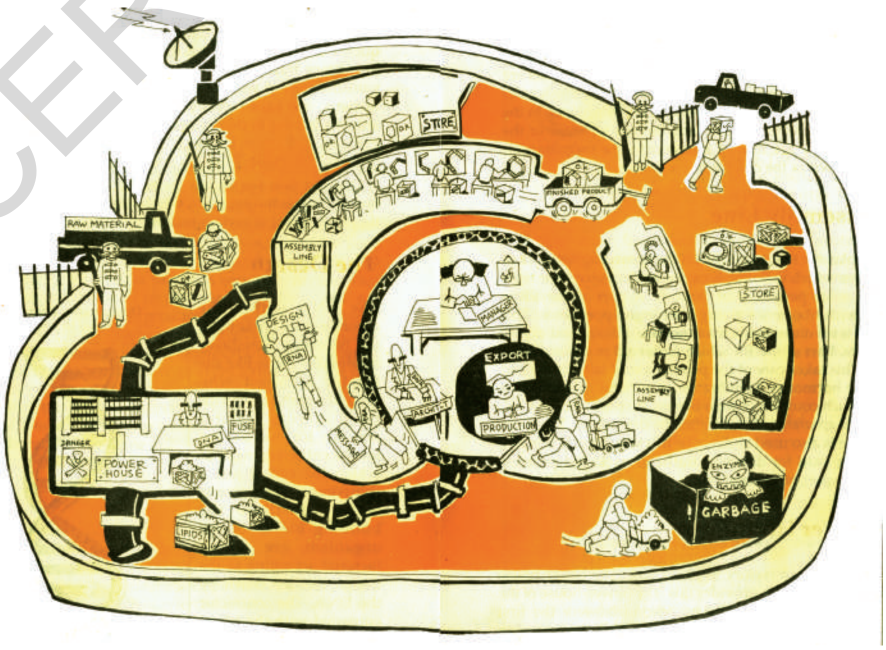
1. खालील मधील फरक स्पष्ट करा.(1)

(a) वनस्पती कोषिका आणि प्राणी कोषीका

SCERT TELANGANA

(b) निजकोषीका आणि पुर्व कोषीका

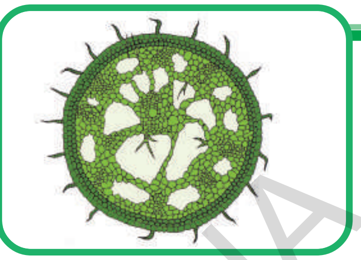
2. प्लास्माथर फाटल्याने किंवा तुटल्याने पेशीला काय हानी पोहचते?(2)
3. वनस्पती किंवा प्राणी कोषीकाचा नमुना तयार करा?(5)
4. गाल्जी कांम्पलेक्स नसेल तर पेशीच्या जिवनावर काय परिणाम झाला असता?(2)
5. पेशीमधुन केंद्रक काढले तर काय होते? कारण सांगा?(2)
6. लायसोसोमला पेशीचे आत्महत्या ची पिशवी का म्हणतात? का?(1)
7. वनस्पती पेशी मध्ये रिक्तीका चा आकार मोठा का असतो?(1)
8. तुम्ही गोळा केलेल्या एका पानाच्या थराचे एक स्लाईड तयार करा? या मधील पर्ण रंध्राचे निरिक्षण करुन आकृती काढा? या विषयी माहिती लिहा?(5)
9. ‘‘ सजिवाचे मुळ घटक कोषीका आहे’’ या विषयावर आपले विचार मांडा.(1)
10. सजिवामधील पेशीच्या संघटना विषयी आपण कशा प्रकारच्या भावना व्यक्त करु शकता?(6)
11.भौतिक किंवा रासायनिक क्रियामुळे कोषीका संघटना जर नष्ट झाली तर काय होते?(6)
12. संक्षीप्तपणे पुर्ण पाठांचा अभ्यास करुन विविध प्रकारच्या कोषीका मधील भाग आणि त्याच्या कार्या बद्दल माहिती कोष्टकाच्या रुपात लिहा. क्र.स. कोषीका भाग, कार्य, तुम्हच्या अध्यायनात येणाऱ्या नविन विषयाची माहिती द्यावी.(4)
13.एक सुक्ष्मकोषीका एका मोठ्या प्राण्यात कार्यरत असते या वर आपले अभीप्राय मांडा?(6)
14.प्राणी पेशींची आकृती काढा?(5)
15. पेशी सिध्दांतास (The Cell Theory) कोणी सुचवले. त्याचे विशिष्ट गुणधर्म कोणते? (1)
16. गालाच्या पेशीतील केंद्रक पाहतांना कोणती काळजी घ्यावी? (3)
17.प्राण्यांच्या पेशीचे नमुना चित्र काढुन, नामांकीत करा? पेशीतील प्रत्येक घटक प्राण्यांच्या जगण्यासाठी विशेष पात्र कसे ठरतात? समजावुन सांगा?
18. खाली दिल्या गेलेले कोषीका बद्दल एक व्यंगचित्र आहे. विविध कोषीका भागाचे कार्य माहित करा?(7)



SCERT TELANGANA

धडा 2

वनस्पती उती (Plant Tissues)



आपण “ पेशीचे घटक आणि त्याचे कार्य” या धड्यामध्ये वेगवेगळ्या पेशी मधील घटक आणि त्याचे कार्य याबद्दल सविस्तर माहिती घेतली. एक पेशीय (पेशी) प्राण्यामध्ये सर्व कार्य एकच पेशी करीत असते. परंतु बहुपेशीय प्राण्यामध्ये अनेक पेशी असतात आणि वेगवेगळ्या कोषीका वेगवेगळे कार्य करतात.

साधारणपणे आपल्या सभोवताल दिसणारे सर्वच वनस्पती बहुपेशीय आहेत. सर्व वनस्पतीत घडणाऱ्या सर्वच जिवनक्रीया प्राण्याप्रमाणेच घडतात. जसे वाढ, श्वसन, उत्सर्जन, पुनरुत्पादन वगैरे वगैरे या अतिरिक्त सर्व वनस्पती प्रकाश संश्लेषण क्रिया घडवितात. ज्यामुळे ते आपला आहार तर निर्माण करतातच परंतु त्यावर आधारीत असलेल्या सर्व प्राण्यांना प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे आहार निर्माण करुन देतात. आता आपण वनस्पती मधील वेगवेगळ्या भागाबद्दल आणि त्याच्या कार्याबद्दल माहिती घेऊ या.

कार्यकृती - 1

वनस्पतीमधील भाग आणि कार्य

वनस्पतीमधील भागाविषयी आणि त्याच्या कार्याविषयी माहिती मागील वर्गात घेतलेली आहे. खालील दिलेल्या कार्याबद्दल वाचून माहिती द्या. आणि कोणकोणते भाग ही कार्य करण्यास मदत करतात ते लिहा.

अ.क्र.	कार्य	वनस्पतीच्या भागाची नांवे
1	जमीनीतुन पाण्याचे शोषण (Absorption)	
2	वायुचा अदलबादल	
3	प्रकाश संश्लेषण	
4	बाष्पीभवन Transpiration	
5	पुनरुत्पादन Reproduction	

- वनस्पती सर्व जिवनप्रक्रिया कशा प्रकारे घडवितात?
- वरील सर्व जिवन कार्य करण्यासाठी वनस्पती मध्ये पेशींची एक विशिष्ट रचना आहे काय?

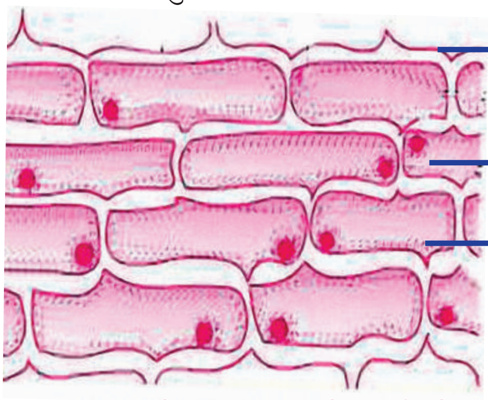
पुढील कार्यकृती व्दारे वनस्पती मध्ये पेशींची रचनेंबद्दल माहिती घेऊ या. मागील वर्गात तुम्ही गालातील पेशींचे निरीक्षण केलात.

तुमच्या शिक्षकाच्या मदतीने पुढील कार्य कृती करा.

कार्यकृती -2

कांद्याच्या पाचोळी मधील पेशी

- कांद्याच्या पाचोळीचा थोडा भाग घ्या.
- या भागाला स्लाइड वर ठेवा.
- त्यावर एकथेंब पाणी आणि ग्लीसरीन टाका.
- त्यावर हळुवारपणे कवरस्लीप झाका.



आकृती -1 कांद्यांची पाचोळी

- सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने स्लाइडचे निरिक्षण करा.
- दिसणाऱ्या प्रतिमेची आकृती काढा, भागाची नावे लिहा.

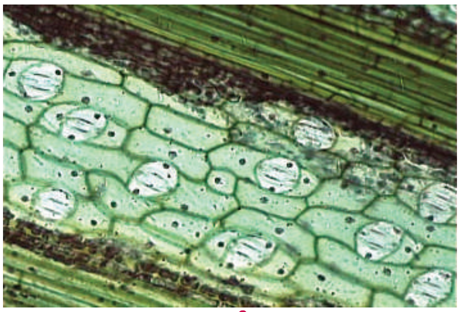
वरील दिलेल्या आकृती-1 ची तुम्ही काढलेल्या आकृतीशी तुलना करा. दर्शविलेले भाग ओळखा

- सर्व कोषीका एक सारख्या आहे काय?
- कोषीका कशा प्रकारे रचल्या गेल्या आहे?

कार्यकृती -3

पानांच्या पाचोळी मधील पेशी

- विड्याचे पान किंवा जास्वंदाचे पान घ्या.
- एकाच वेळी त्या पानाला अशा प्रकारे फाडा जेणे करुन त्यामधील वरचा किंवा खालच्या थराचा भाग निघला पाहिजे.
- पान फाडलेल्या काठावर पातळ थर दिसतो.



आकृती -2

कांद्याच्या पाचोळीच्या थराचे निरिक्षण केल्याप्रमाणे या थराचे निरिक्षण सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने करा.

तुम्ही पाहिलेल्या भागाची आकृती काढा आणि खालील अंशावर त्या भागाची तुलना करा. (आकृती-2)

- सर्व पेशीसारख्या आहे काय?
- त्याच्या रचनेत काही फरक दिसतो का?
- वरील कार्यकृती व्दारे आपल्याला कोणते ज्ञान मिळाले?
- दोन्ही कार्यकृती मध्ये कोषिका एका समुहात आढळल्या काय?
- दोन्ही कार्यकृती मधील पेशीची तुलना करा आणि त्याच्या संरचने विषयी तुम्हचे विचार लिहा.

पेशी एका समुहामध्ये असुन ते एका विशिष्ठ पध्दतीने निर्मीत असतात हे तुमच्या लक्षात आले असेलच. खालील काही कार्यकृती व्दारे अशा प्रकारचे पेशी निर्मीती वनस्पती मध्ये कोणती तरी महत्वाची भुमिका पार पाडत आहे काय आणि वनस्पतीच्या जिवनात याचे काय वैशिष्टे आहे पाहु या.

कार्यकृती - 4

(a) मुळांच्या टोकामधील पेशी

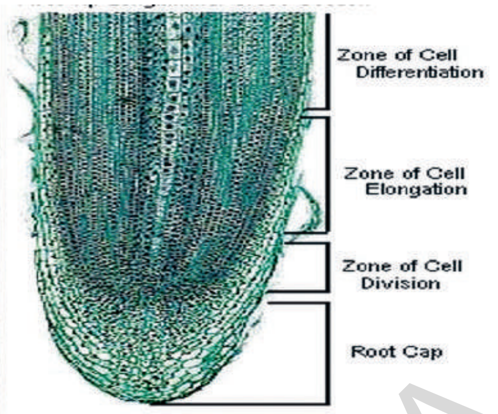
- मुळामधील पेशी, पानातील पेशी सारख्याच आहेत काय? मुळामध्ये पेशींची निर्मिती कशा प्रकारे आहे हे पाहु या. यासाठी आपल्याला कांद्याच्या मुळांच्या टोकाची गरज आहे.

SCERT TELANGANA

- एक पारदर्शी (प्लास्टीक/ काचेची) बाटली पाण्याने भरा. बाटलिच्या तोंडापेक्षा थोडा मोठा कांद्या घ्या.
- आकृती 3 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे कांद्याला बाटलीच्या तोंडावर ठेवा.

आकृती -3 कांद्याचे मुळे

- मुळाची वाढ 1 इंच एवढी होईपर्यंत काही दिवस मुळाचे निरिक्षण करा.
- कांद्याला बाहेर काढुन त्यातील काही मुळांच्या टोकाचे भाग कापुन घ्या.
- एका मुळाच्या टोकाला एक भाग घ्या.
- त्या भागाला स्लाइड वर ठेवा.
- त्यावर एक थेंब पाणी आणि 1-2 थेंब ग्लीसरीन टाका.
- ब्लॉटींग कागदाच्या (Blotting Paper) सहाय्याने जास्तीचे पाणी काढून टाकावे.
- कवरस्लिप वर फिचटर कागदाचे 2-3 थर ठेवा.
- या वरील भाग पसरण्यासाठी कवर स्लीपला सुई च्या दुसऱ्या टोकाने दाब द्या.
- पेशीची रचना आणि निर्माण यांचे निरिक्षण करा.
- आपण पाहिलेली आकृती काढा.
- · सर्व पेशीसारख्या आहे काय?
- · पेशींची रचना कशाप्रकारे आहे?



आकृती -4 कांद्याचे मुळाचे टोक

कार्यकृती -5

(b) वाढणारे मुळ

- मागील कृती मध्ये वापरलेला कांदा घ्या आणि मार्कर ने कापलेल्या मुळाच्या टोकावर खुण करा.
- मागील कृती केल्या प्रमाणे त्या कांद्याला पुन्हा बाटलीत त्याच प्रकारे ठेवा.
- या प्रयोगास 4-5 दिवसापर्यंत तसेच चालु ठेवा. बाटलीमध्ये पाण्याच्या पातळीची काळजी घ्यावी कारण मुळ पाण्यात बुडुन असले पाहिजे.

- सर्व प्रकारची मुळ एक सारखे वाढतात का?
- कापलेल्या मुळा मध्ये काय घडले?
- कापलेले आणि न कापलेल्या मुळा मध्ये काय घडले? तुम्ही स्वत: अनुभवलेले बदल लिहा?

मुळाच्या टोकामध्ये पेशींची एक विशिष्ठ रचना असते, म्हणुन आपण मुळाला कापले असता मुळाची वाढ थांबते हे या प्रयोगावरुन सिध्द होते.

पेशी या समुहामध्ये असतात हे आपल्याला निरीक्षणाद्वारे कळते. एक सारखी संरचना असणारी कोषिका एका समुहामध्ये असतात जे सर्व एक सारखे काम करतात. अशा एक प्रकारच्या कोषिका समुहांस उत्ती (**Tissues**) असे म्हणतात.

SCERT TELANGANA

आकृती -5 कांद्याच्या मुळामध्ये वाढ

एके दिवशी हरीता आणि लता बागेत गेले. तिथे एक माळी बागेतील गवताच्या शेंडीचा भाग कापत दिसले. तिला आलेल्या शंकांचे निवारण माळ्याशी संवाद साधून केला.

यांच्या मधील संवाद

" गवताची शेंडी अशा प्रकारे कापल्याने ते कसे वाढतात?"

तो म्हणाला, " त्याचा बाजुना नविन फांदी फुटतात"

नंतर ती तिथुन दुसरीकडे गेली. तिथे दुसरा व्यक्ती रोपट्यांना पाणी देत होता आणि त्याला विचारले,

" तुम्ही रोपट्यांना का पाणी देत आहात"

" या रोपट्यांना लवकर पान फुटतात" असे तो म्हणाला.

हरिताच्या डोक्यात दुसरा प्रश्न उद्भवला " पान कशा प्रकारे येतात? तुम्हाला याचे कारण माहित आहे काय?

वनस्पती मध्ये वाढ नष्ट झालेल्या भागाचे निर्माण आणि इतर कार्य करण्यासाठी मदत करण्याऱ्या उती संबंधी माहिती मिळवु या.

वनस्पती उतीतील प्रकार:-

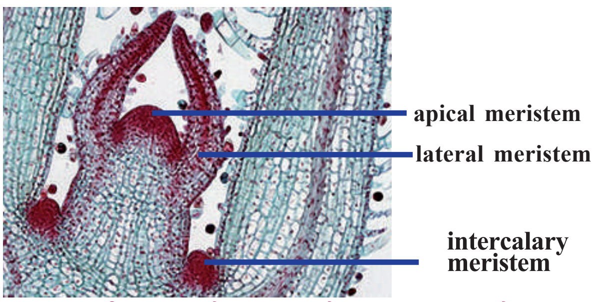
वनस्पती मध्ये 4 प्रकारच्या मुख्य उती असतात. ते खालील प्रकारे विभाजित केल्या गेल्या आहेत.

1. पुर्ण वाढकरण्यासाठी आणि पुननिर्मीण करण्यासाठी उपयोगी उत्तीनां 'विभाज्य उती' **Meristematic tissues** म्हणतात
2. बाह्य थर निर्माण करणाऱ्या उत्तीला त्वचा उत्ती **Dermal tissues** म्हणतात.
3. जवळ पास वृक्षाचा देहाचा संपुर्ण भाग निर्माण करणारे उत्ती, इतर उत्तीना सुरक्षित ठेवणाऱ्या उत्तीना अनुसंधान उत्ती **Ground tissues** म्हणतात.
4. पदार्थाचे परिवहन करण्यासाठी मदत करणाऱ्या उत्तींना परिवहन उत्ती **Vascular tissues** म्हणतात.

याच्या आधी तुम्ही काही प्रकारच्या उत्तीचे निरिक्षण केलात. वेगवेगळ्या प्रकारच्या वनस्पती उत्तीची माहिती मिळवण्यासाठी आपल्याला वनस्पती भागाचे काप घेऊन स्लाइड तयार करण्याची पध्दत माहित असणे आवश्यक आहे. याकरिता पाठा नंतरची सूची पहा. (पान क्र.23)

1. विभाज्य उत्ती Meristematic tissues

रंगीत खोडाच्या टोकाचा उभ्या छेदाची आकृती खाली दिल्या गेली आहे. निरीक्षण करा.



आकृती -6 खोडाच्या टोकाचा उभा छेद (LS)

वरील आकृती व्दारे खोडाच्या टोकाच्या भागात बाजुस आणि इतर उत्ती च्या थरामध्ये विभाज्य उत्ती असतात असे आपल्या लक्षात येते. टोकामध्ये असणारी विभाज्य उत्ती ज्यामुळे लांबी मध्ये वाढ घडवुन आणणाऱ्या उत्तीला अग्र विभाज्य उत्ती (**apical meristematic** tissuses) म्हणतात.

SCERT TELANGANA

पार्श्वभागाच्या टोकावर सभोवताल असणाऱ्या उत्ती खोंडाच्या भागांना जन्म देणाऱ्या उतिना पार्श्व विभाज्य उत्ती **lateral meristematic** tissues असे म्हणतात. यालाच केम्बीयम सुध्दा म्हणतात.

फांदी फुटण्याच्या भाग पान फुटण्याच्या भाग किंवा फुलाचे देठ निघणारा भाग यासाठी जी जागा असते त्या जागेमध्ये असणाऱ्या विभाज्य उत्ती ला मध्यस्थ उत्ती (**intercalary meristematic**) म्हणतात.

मुळाच्या टोकामध्ये असणाऱ्या उत्ती बद्दल माहिती या आधीच घेतली आहे.

वरील उत्ती आपल्याला मुळाच्या टोकात आढळतात काय?

कार्यकृती -6

खोडाच्या टोकाची आणि मुळाच्या टोकाची तुलना केली असता विभाज्य उत्ती कोणकोणते भेद आढळतात.

वरील दिलेल्या खोड आणि मुळाच्या आकृतीचे निरिक्षण करा तुम्हाला आढळणारे फरक आणि साम्य खालील तक्ता -2 मध्ये दर्शवा.

तक्ता -2

कोषीकांची संरचना	खोडाचे टोक	मुळाचे टोक
टोकाचा भाग बाजुचा भाग फांदी फुटण्याचा भाग		

या सर्व गोष्टी वरुन आपल्याला माहित होते. खोडाच्या आणि मुळाच्या टोकाच्या भागात वेगवेगळ्या प्रकारचा विभाज्य उति असतात.

विभाज्य उत्ती मधील पेशी या प्रकारे असतात.

- आकाराने लहान आणि पातळ पेशी भित्तीकेने निर्मीत असतात.
- या मध्ये स्पष्टपणे दिसणारे केंद्रक आणि आवश्यक असलेले सायटोप्लास्म असतात.
- कोषीका मध्ये रिकाम्या जाग नसुन जवळ जवळ असतात.
- सतत विभाजन पावत असतात.

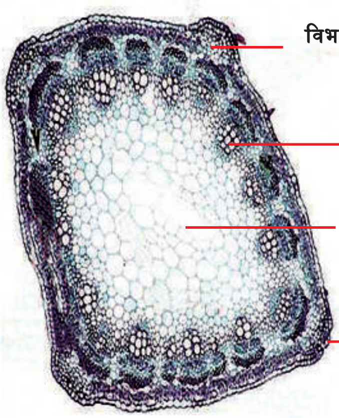
दुसऱ्या प्रकारच्या उत्ती बद्दल माहिती घेऊ या.

कार्यकृती- 7

व्दिदल वनस्पती खोडामधील उती

- व्दिदल खोडाच्या आडवा छेद घेऊन त्याचे एक स्लाइड तयार करा.
- सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने निरिक्षण करा.
- दिसणारी प्रतिमेची आकृती रेखाटा, नावे द्या.

तुलना करा.



आकृती -7 व्दिदल खोड आडवा छेद - उत्ती

- वरील आकृतीमधील उत्ती आणि खोडाच्या टोकात असणाऱ्या उत्तीमध्ये कोणते साम्य दिसते?
- दिसणाऱ्या सर्व कोषिका आकाराने सारख्या आहेत काय?

SCERT TELANGANA

- वरील आकृतीमध्ये वेगवेगळ्या रचनेच्या किती प्रकारच्या कोषिका दिसत आहे?

विभाज्य उति बद्दल तुम्हाला आधिच माहित आहे . आता आपण दुसऱ्या प्रकारच्या मोठ्या उतिचा अभ्यास करु या. या मध्ये त्वचा उति, आधार उती, परिवहन उति, या सर्व उती विभाज्य उति मधील कोषीका पासुन वाढ आणि सुधारणेच्या (रिपेयर) वेळेस निर्माण होतात.

2. त्वचा उति Dermal Tissue:

- खोडाच्या आडव्या छेदाच्या बाहेरील आवरणात कोणत्या प्रकारचे निर्माण दिसतात?

वनस्पतीच्या संपुर्ण पृष्ठभागा सभोवताली त्वचा उति असते.

खालील कार्यकृती व्दारे त्वचा उति चे जवळुन निरिक्षण करु या.

कार्यकृती-8

रियोचे पान- त्वचा उति

- विड्याचे किंवा रियो वनस्पतीचे ताजे पान घ्या.
- एकाच झटक्यात पानाला फाडा. पानाच्या टोकाच्या भागात पांढरा थर दिसेल.

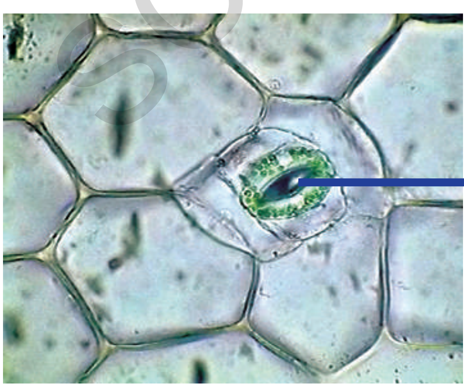
- हळुने हा भाग पानापासुन वेगळा करुन या थराचे निरिक्षण सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने करा. स्लाइड तयार करा.

त्यावरील पेशीच्या रचनेचे निरिक्षण करा सर्व पेशी एक सारख्या आहे काय? त्या पेशींमध्ये कसल्या प्रकारच्या रिकाम्या जागा आढळत आहेत काय?

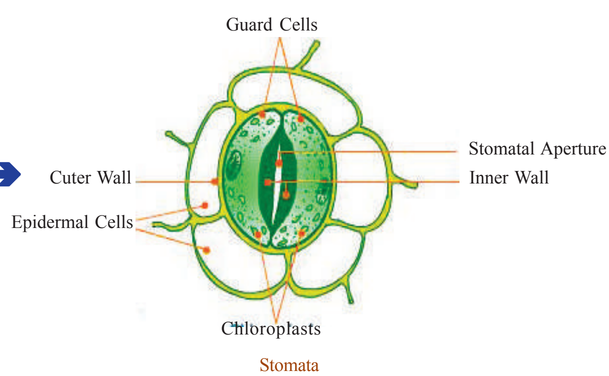
या कृती व्दारे आपल्याला वनस्पती मधील त्वचा उतिबद्दल माहिती मिळते.

त्वचा उति ही उतिच्या एका थराने बनलेली आहे, ज्यामध्ये अनेक प्रकारच्या कोषिका असतात. या कोषिकाच्या कार्य आणि स्थानावरुन त्याचे विभाजन झाले. या उति तिन प्रकारच्या आहेत. बाह्य आवरण, बाह्य त्वचा epidermis मध्यस्त त्वचा mesodermis आणि अंतर त्वचा endodermis.

विभाज्य उतिमधील पेशीच्या भित्तीकेच्या तुलनेत त्वचा उतिच्या भित्तीका जाड असतात वाळवंट प्रदेशातील वनस्पतीमध्ये कोषिकाच्या भित्तीका जास्त जाड आणि चिकट असतात. पानाच्या एपीडर्मीस थरा मध्ये सुक्ष्म छिद्र दिसतात. या छिद्रांना पर्ण छिद्र म्हणतात. पर्ण छिद्र दोन मुत्रपिंडाच्या आकाराच्या कोषिका व्दारे बनलेले असते. या कोषिकाना रक्षक कोषिका म्हणतात. मुळाच्या कोषिकावर लांब केसासारखे भाग असतात यांना मुळाचे केस म्हणतात.



आकृती -8(A) रियोचे पान- त्वचा उत्ती



आकृती -8(B) पर्णरंध्र

SCERT TELANGANA

बाभुळ, कडुलिंब या सारख्या झाड्याच्या खोडावर चिकट डिंक असतो. ते काय असते? हा डिंक कुठुन बाहेर पडतो.

? तुम्हाला माहित आहे काय?

उत्सर्जक पदार्थ किंवा जास्त प्रमाणात असणारे पोषक पदार्थ स्त्रावक पदार्थ या सारख्या पदार्थांना अनेक रुपामध्ये कोषीका मध्ये साठवुन ठेवण्याची क्षमता वनस्पती मध्ये असते. डिंक असणाऱ्या वनस्पतीमध्ये बाह्यथरामधुन डिंक स्त्रवीत होतो.

बाह्य थर पाण्याचे घट, यांत्रिक हानी जसे की, फांद्यांचे तुटणे अथवा विभाजन होणे, तसेच सुक्ष्मजिवाणु च्या संक्रमण किंवा रोगउत्पन्न करणाऱ्या जिवाणु पासुन वनस्पतीचे रक्षण करते. मोठ्या वृक्षामध्ये त्वचा उतिचे अनेक थर बाह्य आवरणावर (एपिडर्मीस) निर्माण होतात आणि या थराला साल (bark) असे म्हणतात.

पर्ण छिद्र आणि मुळावरील केस हे त्वचा उतिचाच एक भाग आहे ज्याच्या व्दारे वायुचे अदलाबदल आणि त्याच प्रकारे पाणी आणि खनीज लवणाचे शोषण होते. या उतिमधील काही पेशी प्रकाश संश्लेषण क्रियेमध्ये देखील भाग घेतात.

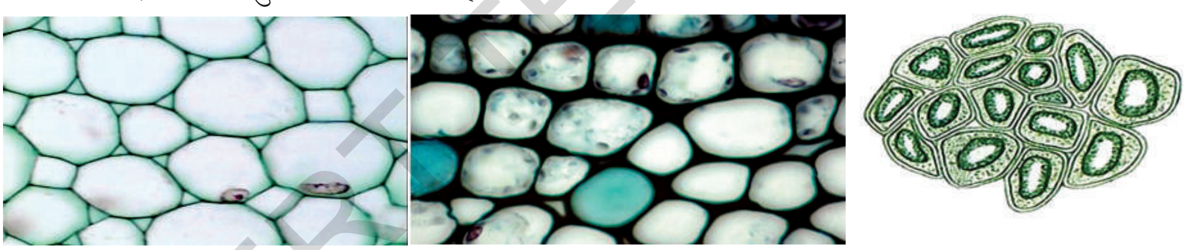
3. आधार उत्ती Ground Tissue:

खोडाच्या आडव्या छेदात आधार पेशीं उती बद्दल माहिती मिळते. तुम्ही बघीतलेल्या खोडाच्या टी.एस. मधील पेशींच्या रचनेची आकृती काढा. तुम्हास पेशी मोठ्या आणि स्पष्ट केंद्रक असलेल्या दिसतात.

या प्रकारच्या पेशी आधार उति निर्माण करतात. वनस्पतीच्या खोडाचे जास्त भाग या उतिव्दारे निर्मीत झालेला आहे. आहार साठविणे आणि वनस्पतीला भौतिक आधार देण्यासाठी आधार उति सहाय्य करीत असते. तिन प्रकारच्या आधार उति आहेत. प्यॅरेनकाइमा, कोलेनकाइमा आणि स्लेरेनकाइमा.

प्यारेनकाईमा (मृदु उत्ती) यातील पेशी मऊ पातळ भित्तीका आणि ढिल्या प्रकारे जुळलेल्या असतात. ज्या प्यारेनकाइमा मध्ये हरीतलवक आढळते त्या प्यारेनकाइमा ला क्लोरेनकाईमा म्हणतात. जास्त प्रमाणात हवेचे रिक्त प्रदेश आढळणाऱ्या प्यारेनकाइमा एरेनकाईमा म्हणतात. पाणी किंवा आहार पदार्थ किंवा व्यर्थ पदार्थ साठवुन ठेवणाऱ्या उतिला साठवण उत्ती "Storage Parenchyma" म्हणतात.

प्यारेनकाइमाची तुलना केली असता कोलेन काईमा (Collenchyma tissues) उत्ती मधील पेशी दृढ भित्तीका आणि आकाराने लांब असतात.



Parenchyma *Collenchyma* *Sclerenchyma*

आकृती -9 आधार उत्तीचे पेशी

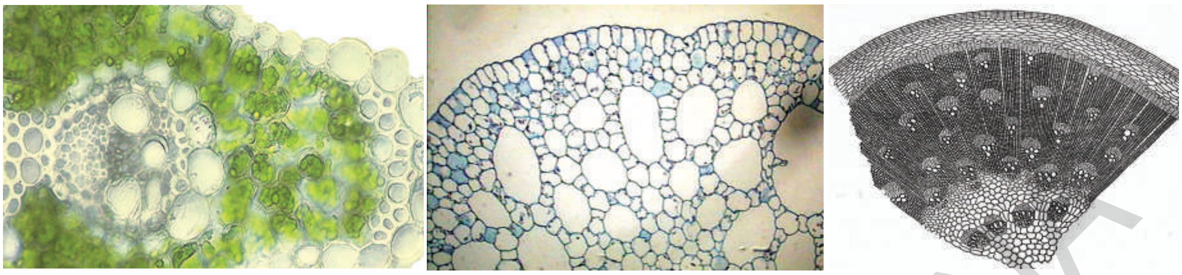
क्लोरेनकायमाच्या पेशी या सजीव असतात आणि यांत्रीक आधार देतात. तिसरा उतिचा प्रकार म्हणजे स्केलेरेनकाईमा (sclerenchyma) या उत्तीच्या पेशी दृढ भित्तीका व्दारे आणि जवळजवळ असतात आणि यांच्यामध्ये रिकामा प्रदेश नसतो. त्वचा उतीशी तुलना केल्यास अनुसंधान उती या वेगवेगळ्या प्रकारच्या आहेत. त्यापैकी कांही प्रकाशसंश्लेषण क्रियेत मदत करतात.

काही वेगळवेगळ्या खोडा मधील आधार उत्तीचे निरिक्षण करु या.

SCERT TELANGANA

कार्यकृती -9

क्लोरेनकाइमा, एरेनकाइमा, साठवण उति, चे स्लाइड तुम्हच्या प्रयोग शाळेतुन गोळा करा आणि सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने या उतिचे निरिक्षण करुन त्याचे गुणधर्म आणि भेद तुमच्या वहीत नोदं करा.



Chlorenchyma *Arenchyma* *Storage Parenchyma*

आकृती -10

तुम्हाला माहित आहे काय?

Nehemiah Grew (1641-1712)

नेमाह ग्रीव्ह(Nehemiah Grew (1641-1712) हा एक औषध तज्ञ होता. रायल सोसायटी लंडन Royal Society, London च्या सरचिटणीस पदाचा कार्यभार सांभाळला होता. 1664 मध्ये त्याने वनस्पतीच्या अंतर रचनेवर अभ्यास करण्यास सुरुवात केली.

प्रत्येक वनस्पती दोन प्रकारच्या सेंद्रीय भागेत निर्माण झालेले असतात एक pithy आणि दुसरा भाग लिग्नीयम ligneous असा प्रथम शोध लावला.

pithy भागाला ग्रिव्ह ने पॅरंकाईमा म्हणुन नामकरण **"parenchyma"** केले. ग्रिव्ह ने वनस्पतीमधील उत्तीचा अभ्यास करुन इ.स. 1682 मध्ये त्याने अनाटमी ऑफ प्लांट्स 'Anatomy of Plants' नावाच्या पुस्तकाचे प्रकाशन केले

4. परिवहन उत्ती Vascular Tissue:

मुळे जमीनीमधुन पाणी शोषण करुन वनस्पतीच्या सर्व भागांना पोहचविते हे आपल्याला माहित आहे. वनस्पती आपला आहार पान आणि इतर हिरव्या भागामध्ये निर्माण करुन वनस्पतीच्या सर्व भागांना पोहचविते.

transportation क्रिये मध्ये भाग घेणाऱ्या उतिबद्दल माहिती घेऊ या.

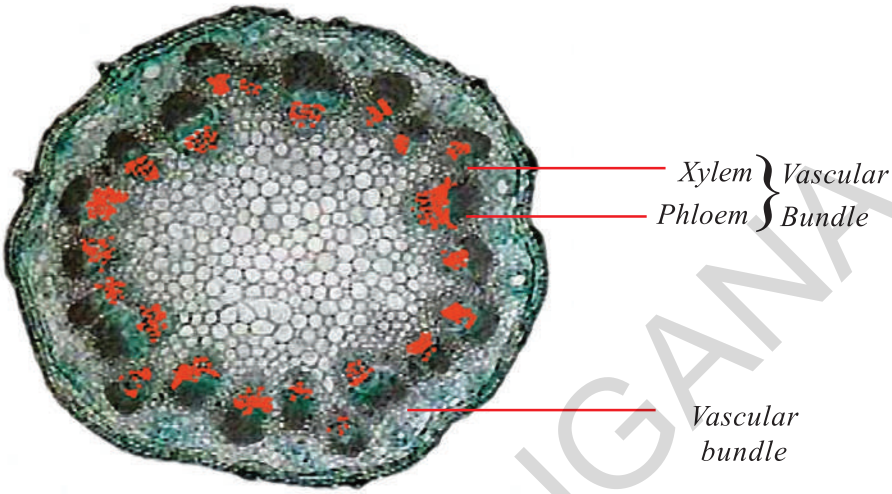
7 व्या वर्गात वनस्पती आणि आहार या धड्यात मध्ये एक वनस्पतीमध्ये परिवाहन विषयावर एक प्रयोग केला होता. या प्रयोगामध्ये लाल रंगाच्या पाण्यात एखाद्या वनस्पतीला ठेवले असता त्या वनस्पतीचा काही भाग लाल रंगात बदलातो. एक लहान वनस्पती घेऊन त्याचे मुळ लालरंगाच्या पाण्यात ठेऊन हा प्रयोग पुन्हा करा. याला दोन तासासाठी बाजुला ठेवा. या रंगीत खोडाचा आडवा छेद द्या त्याची एक स्लाइड तयार करुन सुक्ष्मदर्शी व्दारे निरिक्षण करा.

- रंगीत पाण्याचे परिवहन करण्यासाठी वनस्पतीतील कोणता भाग सहय्य करतो?
- वनस्पतीतील त्या भागाची आकृती काढा. आणि लाल रंगात दिसणाऱ्या भागाला खुण करा.

SCERT TELANGANA

• वरील निरिक्षणावरुन तुमचा शेवटचा निकाल काय आहे?

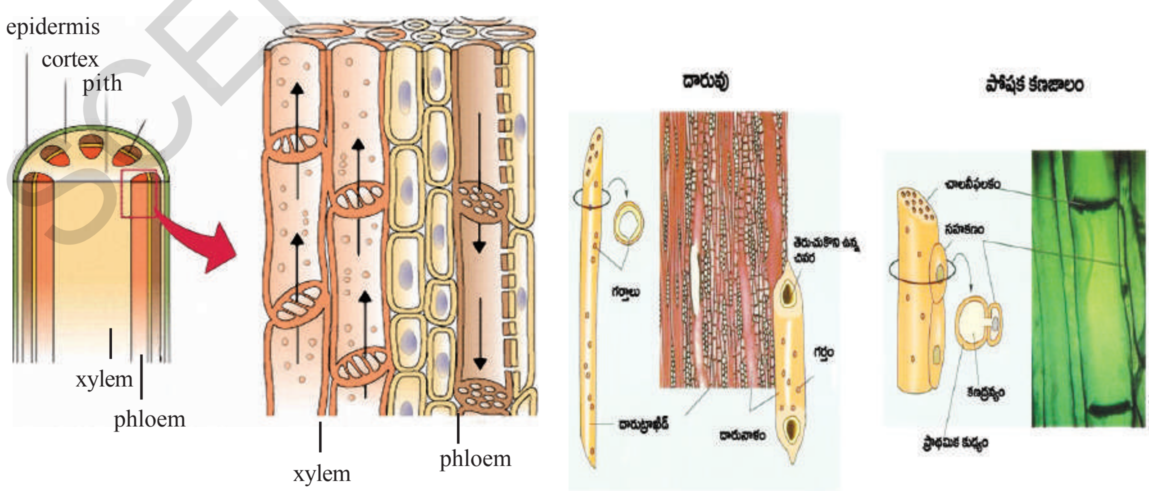
परिवहन क्रियेत भाग घेणाऱ्या उत्तीला वस्कुलार(Vascular)उत्ती म्हणतात. ही उति अनेक प्रकारच्या कोषीका व्दारे निर्मीत झालेली असते त्या पेशी विशिष्ट आकारात वसलेल्या असतात.



आकृती -11 खोडाचा अडवा छेद

लाल रंगात दिसणाऱ्या भागाला दाल उत्ती (Xylem tissues) म्हणतात आणि त्याच्या काठी असलेली (आकृती 12) उत्तीला पोषक उत्ती (Phloem tissues) म्हणतात. मुळापासुन खोडाला पदार्थाचे परिवहन करण्यासाठी झाइलम उत्ती सहाय्य करतात. प्रकाश संश्लेषण व्दारे उत्पन्न झालेले पदार्थ वनस्पतीच्या इतर भागाला रवाना करण्यासाठी फ्लोयम उत्ती मदत करतात. म्हणुन या उत्तीला परिवहन किंवा कंडक्टीग conducting or vascular tissues म्हणतात. झायलम आणि फ्लोयम मिळुन नलीका समुह निर्माण करतात.

वास्कुलर उत्ती वनस्पतीला यांत्रिक आधार देतात.



आकृती -12 Different Cells of Xylem and Phloem

SCERT TELANGANA

झाइलम मध्ये लांब नलिका सारखे कोषिका ट्युबलार वेसल(tubular vessels)फायबर्स (fibres) प्यारेनकाइमा असते. फ्लोयममध्ये लांब सिव कोषिका(sieve cells) सिव नलीका कंपेनियन पेशी(companion cells) तंतु (fibres) आणि प्यारेनकाइमा असतात.

तुम्हाला माहित आहे काय? वनस्पती मध्ये असणारे परिवहन उत्ती खुप उंची पर्यंत पाण्याला पाठवु शकतात. निलगीरीच्या वृक्षांमध्ये 200 फुट उंचीपर्यंत आणि लालचंदन वृक्षामध्ये330 फुट उंची पर्यत पाणी पोहचविते.

या पाठ्यांशा मध्ये वनस्पती मध्ये विविध प्रकारच्या उत्ती असतात आणि ते त्यांच्या विशिष्ठ प्रकारच्या रचनेनुसार कार्य करतात. या विषयाचा अभ्यास केला.

महत्वाचे शब्द

उति(Tissue) मेरीस्मॉटीक उति, विभाज्य उत्ती, अग्र विभाज्य उति, पार्श्व विभाज्य उति, मध्यस्थ उति, त्वचा उतî, बाह्य त्वचा साल, अनुसंधान उत्ती, प्यारेनकाइमा, कोलेनकाइमा, स्क्लेरेन काइमा, वॅस्कुलर उति, झायलम, फ्लोयन, वॅस्कुलर बंडल्स, वेसील्स, तंतू, सिव पेशी, सिव नलिका, कंप्यानियन पेशी

आपण काय सुधारण केली

- सारख्या आकाराच्या पेशी समुह आणि एक सारखे कार्य करणाऱ्या पेशी समुहास उत्ती म्हणतात.
- मेरीस्टमॉटीक उति ही विभाजन पावणारी कोषीका व्दारे बनलेली असते. वनस्पती अग्रभागामध्ये आढळते.
- मेरीस्टमॉटीक उत्ती तीन प्रकारच्या आहे. 1. अग्र विभाज्य उति 2. पार्श्व विभाज्य उति 3. मध्यस्थ विभाज्य उति
- वनस्पती भागावर आवरणाच्या रुपात असुन रक्षण करणाऱ्या उतिला त्वचा उती म्हणतात.
- वनस्पतीच्या सर्व भागातील अधिकांश भाग आधार उत्ती, अनुसंधान उति (Ground tissue) व्दारे निर्मीत झालेला आहे. वनस्पतीला आधार देणे आणि आहाराचे साठवण करणे हे या उत्तीचे कार्य
- ही उत्ती तिन प्रकारची आहे.1) पॅरेकाइमा 2) कोल्लेनकाइमा 3) स्क्लेरेनकाइमा

अभ्यासाचे विस्तार करा

- परीवहन उत्ती पदार्थाचे वहन करते ही उत्ती दोन प्रकारचे आहे. 1. झायलम 2. फ्लोयम

1. व्याख्या लिहा.
   - उत्ती (Tissue)
   - मेरीस्टमॉटीक उत्ती (Meristematic tissue)

- त्वचा उत्ती (Dermal tissue)

2. खालील मधील फरक स्पष्ट करा.
   - मॅरीस्टमॅटीक उति आणि आधार उत्ती
   - अग्र विभाग (Apical meristem) आणि पार्श्व विभाज्य(lateral meristem)
   - प्यारनकाइमा (Parenchyma) आणि कोलनकाइमा(collenchyma)
   - स्क्लेरेनकाइमा Sclerenchyma आणि पॅरेनंकाइमा
   - झाइलम(Xylem) आणि (फ्लोयम) phloem
   - बाह्य त्वचा Epidermis आणि साल (bark)
3. खालील विधानांना नावे द्या.
   - उति ज्यामुळे वनस्पतीच्या लांबीमध्ये वाढ होते,
   - वनस्पतीच्या सभोवताली वर्तुळाकारात वाढ घडविणारी उत्ती,
   - जलचर वनस्पती मध्ये असणाऱ्या मोठ्या वायुचे रिकामे स्थान
   - पॅरेनकाइमा मधील पोषक पदार्थ
   - वायुचे अदलाबदल आणि ट्रांसीपीरेशन(transpiration) साठी मदत करणारी कोषिका
4. खालील मधील भेद आणि साम्य लिहा.
   - Xylem आणि phloem
   - विभाज्य उत्ती(Meristematic tissue)आणि त्वचा उत्ती(Dermal tissue)
5. समर्थन करा.
   - झाइलम एक संचारण उत्ती (conductive tissue) आहे.
   - वनस्पतीचे रक्षण बाह्य थरा(Epidermis) मुळे होते.
6. ‘‘साल पेशी वायु आणि पाण्याला प्रवाहीत होऊ देत नाही’’ कारण काय?
7. क्लोरेनकाइमा, ऐरेनकाइमा आणि कोलेन काईमा हे पॉरनकाइमाचे प्रकार आहे परंतु त्यांना हे विशिष्ठ नाव का दिल्या गेले?
8. खोडाच्या आडव्या छेदाची आकृती काढुन भागाची नावे लिहा?
9. मेरीस्टेम(Meristem), झायलम(Xylem) आणि phloem चे कार्य लिहा?
10. वनस्पतीच्या अंतर निर्माणाबद्दल निरिक्षण केले असता त्यातील भागाचे रचना आणि कार्य याबद्दल तुमचे काय मत आहे.?
11. वनस्पतीमधील उत्ती बद्दल माहिती घेण्यासाठी कोणकोणत्या प्रकारचे प्रश्न विचाराल?
12. त्वचा उत्ती बद्दल माहिती गोळा करा. ते वनस्पतीला कशा प्रकारे मदत करतात?
13. तुमच्या परिसरातील वनस्पतीच्या वाढीचे निरिक्षण करा? तसेच वेगवेगळ्या प्रकारच्या उती वनस्पतीच्या वाढीसाठी कसे कार्य करतात ते लिहा?

SCERT TELANGANA

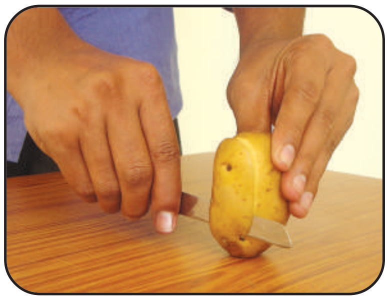
सुची

या पध्दतीमध्ये वनस्पतीचे पातळ छेद घेण्यात येतात. खालील दिलेल्या आकृती बद्दल आकलन करण्यासाठी सहाय्य होते.

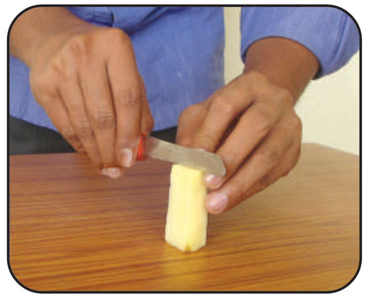
- परिच्छेद घेण्यासाठी पिच(pith) पदार्थाचा आधार घ्यावा. पिच पदार्थामध्ये एक उभा छेद करावा.
- परिछेदाची आवश्यकता असलेला भाग (खोड, मुळ किंवा पान) या छेदाच्या फटी मध्ये ठेवा.
- उभा छेद घेण्यासाठी पदार्थाला पिच मध्ये आडवे प्रवेश करावे.
- आडवा छेद (transverse section (TS) घेण्यासाठी पदार्थाला pith मध्ये उभ्या आकारात प्रविष्ठ करावे.
- ब्लेड (रेजर) च्या सहाय्याने पातळ भाग करावे.
- पाण्याने भरलेल्या वाच ग्लास मध्ये हे परिच्छेद गोळा करावे.
- छोट्या, मऊ ब्रश च्या साहाय्याने एक चांगल्या प्रतिचा परिच्छेद निवडुन स्लाइड वर ठेवावे
- या वर ग्लीसरीन चे थेंब टाकावे.
- साफरीन व्दारे याला रंगीत करा.
- सुई च्या साहाय्याने या वर कवरस्लीप झाका.
- अधिक प्रमाणात ग्लीसरीन किंवा पाणी, रंगीत द्रव असेल तर ब्लाटींग कागदाच्या सहाय्याने काढुन टाका.
- नंतर सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने याचे निरिक्षण करा.

SCERT TELANGANA

(a) Material

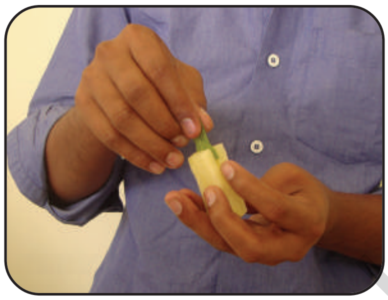


(b) Making the pith material

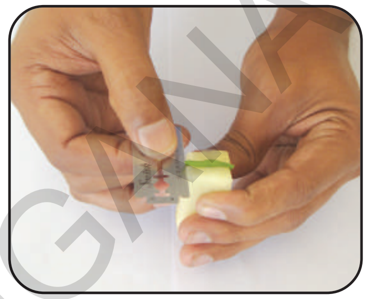


(c) Making slit in the pith material

(d) Cutting specimen to get TS



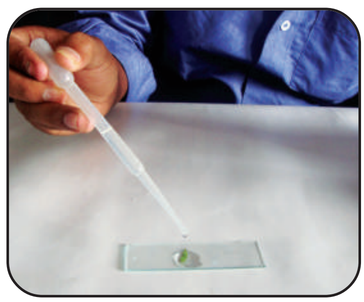
(e)Inserting the Specimen to get TS



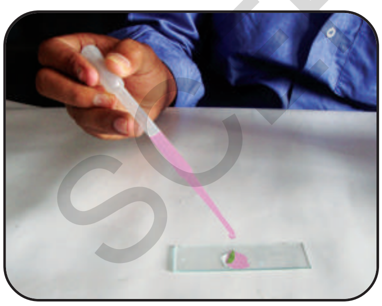
(f) Section cutting with blade

(g) Taking the thin section with brush

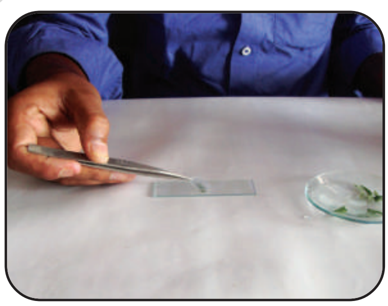
(h) Keeping the section on the slide



(i) Putting a drop of water, Glycerin



(j) Staining with safranin



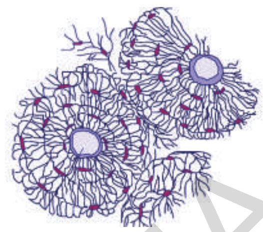
(k) Covering with cover-slip

(l) Obsere under Microscope

SCERT TELANGANA

धडा 3

प्राणी उती Animal Tissue



या आधीच्या धड्यामध्ये वनस्पती उती बद्दल माहिती घेतली. प्राण्यामध्ये सुध्दा वनस्पती सारख्या 4 प्रकारच्या उती असतात का? या विषयाबद्दल माहिती घेण्यासाठी आपल्या सभोवतालीन प्राण्याचे उदा. घेऊ या. वनस्पती उती बद्दल या धड्यात मध्ये वेगवेगळ्या प्रकारचे वनस्पती उती आणि त्याचे कार्य या विषयावर चर्चा करण्यात आली. अशा प्रकारे प्राणी उती सुध्दा कार्य करते काय?

अनेक प्रकारचे शारिरिक अवयव अनेक कार्य करीत असतात हे सर्व आपणास माहित आहे.

खालील सारणीत नोंद करा,

	अवयव संस्था	कार्य
1.	....	....
2.	....	....
3.	....	....

- अवयव कार्य करण्यासाठी कोणती उती तरी मदत करते काय?
- कशा प्रकारे सहाय्य करीत असते. तुमच्या मित्रा बरोबर चर्चा करुन लिहा.

वनस्पती उती सारखेच प्राण्यामध्ये देखील वेगवेगळे कार्य करण्यासाठी वेगवेगळ्या प्रकारच्या उती आढळतात. काही प्रकारच्या उती प्राण्याचे शरीर झाकण्यासाठी उपयुक्त असतात. कांही उति हाड आणि स्नायू यांच्याद्वारे होणाऱ्या हालचालीमध्ये आणि काही इतर प्रकारच्या उती मध्ये संबंध निर्माण करण्यासाठी सहाय्यक ठरतात.काही उती शरीरात संवदेना प्रतिस्पंदन निर्माण करण्याचे कार्य करतात.

खालील कार्यकृती व्दारे उतिबद्दल अधिक माहिती घेऊ या.

प्रयोगशाळा कृती

उद्देश: संग्रहीत नमुन्यातील उतिची ओळख करणे.

अवश्यक उपकरण: सुक्ष्मदर्शी, स्लाइड, सजल हैड्राक्लोरीक आम्ल, चिमटा, ब्रश

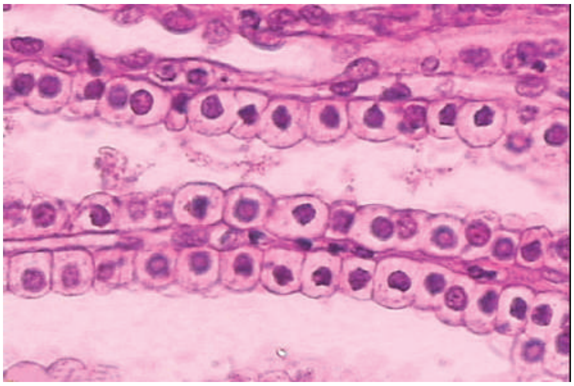
कार्यपध्दत: जवळच्या चिकन मार्केट मधुन हाड असलेल्या मांस पेशीचा भाग गोळा करा. वेगवेगळ्या प्रकारच्या उति बद्दल माहिती घेण्यासाठी वेगवेगळे प्रयोग करावे लागते.

एक प्रयोग केल्यानंतर आकृती काढणे आणि त्या बद्दल चर्चा करुन उत्तर लिहायला विसरु नका.

- या मांसपेशीला सजल HCl मध्ये दोन तासासाठी ठेवा.
- चिकनच्या तुकड्यावरील त्वचेचा भाग वेगळा करा.
- याचे भाग चिमटा व ब्रशच्या सहाय्याने स्लाइड वर ठेवा
- दुसरे एक स्लाइड या वर ठेऊन हळुवार पणे दाबा.
- सुक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने त्वचेच्या भागाचे निरिक्षण करा.
- सुक्ष्मदर्शीव्दारे तुम्हाला दिसलेल्या भागाची आकृती काढा.

SCERT TELANGANA

तुम्ही काढलेल्या आकृतीची खाली दिलेल्या आकृतीशी तुलना करा.



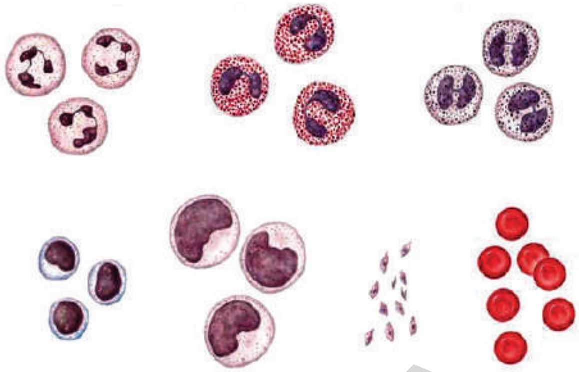
आकृती -1 Epithelial Tissue

आता खालील प्रश्नाचे उत्तर माहित करा.

- सर्व पेशी एकसारखे आहे काय?
- त्यांचे रचना कशी आहे?
- सर्व पेशी जवळ जवळ आहे काय? एक (त्वचे) सारखे आवरण निर्माण करीत आहे काय?
- पेशीमध्ये काही रिक्त आहे काय?
- हे सर्व एकसारख्या (त्वचे) मध्ये दिसण्याचे कारण काय? विचार करा?
- शरीराच्या अंतर आणि बाह्य भागाचे ही उति रक्षण करते काय?

कार्य पध्दती -2

- एका शुध्द इंजेक्शनचे निडिल(सुई) घ्या
- शिक्षकाच्या मार्गदर्शनाखाली निडीलच्या सहाय्याने बोटाला टोचुन 1 ते 2 थेंब रक्त गोळा करा.
- स्लाइड घेऊन त्यावर बोट ठेऊन रक्ताचा थेंब स्लाइड वर घ्या.
- दुसऱ्या स्लाइड च्या साहाय्याने रक्ताला घासुन स्लाइड वर पसरवा.
- सुक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने रक्ताचे निरिक्षण
- तुम्ही सुक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने केलेल्या निरीक्षणातील रक्त पेशींची आकृती काढा. तुम्ही काढलेल्या आकृतीची



आकृती -2 Blood

तुलना खालील दिलेल्या आकृतीशी करा.

या पध्दतीने केलेल्या निरीक्षणातून तुम्ही फक्त लाल रक्त पेशीच ओळखु शकता. याची वर दिलेल्या आकृतीशी तुलना करा. रक्तांत आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे सर्व पेशी असतात. पण ते सुक्ष्मदर्शनी खाली दिसत नाही. यासाठी विशिष्ट पध्दतीची गरज असते. या साठी पुन्हा जवळच्या रक्ततपासणी केंद्रात जा, व माहिती गोळा करा.

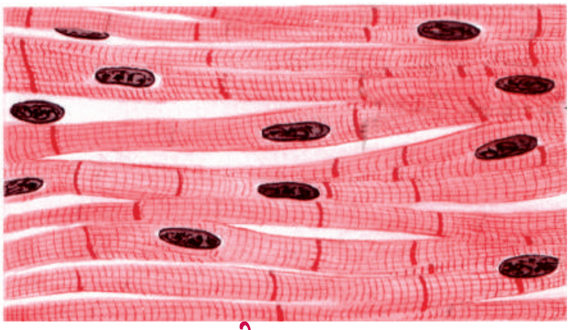
कार्यपध्दत-3

- कार्यपध्दती -1 मध्ये वापरलेल्या मासाचा तुकडा घ्या.
- विनेगार किंवा सजल HCl मध्ये 2 तासा साठी ठेवा.
- दुसऱ्या दिवशी चिमट्याच्या साहाय्याने या भागाला स्लाइड वर ठेवा.
- दुसऱ्या स्लाइड ने यावर हळुवार दाब द्या.
- पाण्याचे कांही थेंब घालून कवर स्लीप ठेवून सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने या भागाचे निरिक्षण करा.
- सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने तुम्हाला दिसलेल्या भागाची आकृती काढा. आणि खालील आकृतीशी तुलना करा.

खालील प्रश्नांचे उत्तर माहित करा.

- या मधील पेशींची रचना कशी आहे?

SCERT TELANGANA



आकृती -3 Muscle

- त्वचा पेशी आणि स्नायु पेशी मध्ये काही भेद आहे काय?

कार्यपध्दत-4

- तुम्हाला जर हाडाच्या उतिचे निरिक्षण करायचे असल्यास हाडाच्या भागांना एक दिवसासाठी विनेगर/ सजल मध्ये ठेवा. हे कार्य तुमच्या प्रयोग विधीचा एक दिवसाआधी करा. नंतर हे हाड नरम होईल. त्यानंतर चाकुच्या सहाय्या ने नरम हाडांचा बारीक थर कापा आणि स्लाइड वर ठेवा.
- या सर्व पेशी मध्ये काही संबंध आहे काय?
- आपल्या शरीराची हालचाल करण्या साठी या उतीची काही सहाय्यता मिळते काय?

  यावरुन प्राण्यामध्ये चार प्रकारच्या उति आढळतात.
- शरीराच्या भागाला झाकूण शरीराच्या अंतर आणि बाह्य भागाचे रक्षण करणाऱ्या उतिला एपीथीलीयस उति म्हणतात.
- पोकळ प्रकारच्या असुन ते मुख्यत: विविध भागांना, विविध पदार्थ पुरवितात व अनेक भागांना आधार देऊन जोडतात. अशा उतींना (Connective Tissue) म्हणतात.
- शरीराच्या हालचाली साठी कारणीभुत असणाऱ्या उतिला muscular tissue म्हणतात.
- शरीराच्या बाह्य आणि अंतर उद्दीपणाला प्रतिसाद देणाऱ्या विशिष्ठ उतिला चेता उति म्हणतात.

- वरील सर्व प्रकारच्या उतिचे कार्य पध्दत एक सारखी आहे का?

  आपल्या शरीरामधील उति बद्दल माहिती घेऊ या.

एपीथिलीयल उति Epithelial Tissue:

(Epi -म्हणजे बाह्य Theliam - म्हणजे पेशी समुह)

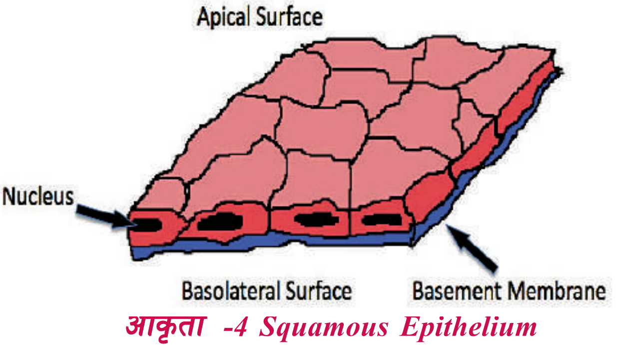
एपीथीलीय उति त्वचा, तोंडामधील बाह्य आवरण रक्तवाहिण्याच्या बाह्य थर, फुफ्फासामधील वायु कोष (alveoli), मुत्रपिंडा तील नलिका (kidney tubules) मध्ये आढळते.

कार्यकृती-1

लाकडी चमचाच्या साहाय्याने तोंडामधील गालाचा वरचा थर गोळा करा. आणि सुक्ष्मदर्शीच्या साहय्याने निरिक्षण करा. तुमच्या वहीमध्ये तुम्ही पाहिलेली आकृती काढा. मागील वर्गात आपण पेशीचे निरीक्षण केले आहे. आता उतींचे निरीक्षण करु.

- पेशीची रचना कशी आहे?
- पेशी समुहामध्ये रिक्त स्थान आहे काय?

सपाट व पातळ गादी सारखी रचना असुन नाजुक थर निर्माण करणाऱ्या उतिला एपीथीयल उति खवले असलेला(epithelial tissue) म्हणतात. यालाच स्तंभाकार एपीथीयल उति (squamous epithelium) म्हणतात. या प्रकारची उति अन्नवाहीका (oesophagus) तोंडाचा थर रक्तवाहीण्यामधील अंतर थर फुस्फुसा मधील वायुकोषीका मध्ये आढळतात. जेथे पदार्थाचे निवडक पद्धतीने परिवहन परमीयेबल (permeable) थराव्दारे घडणाऱ्या भागात ही उति असते. (पदार्थाचे प्लास्मा थर व्दारे वहन या धडामध्ये permeability बद्दल माहिती करा).



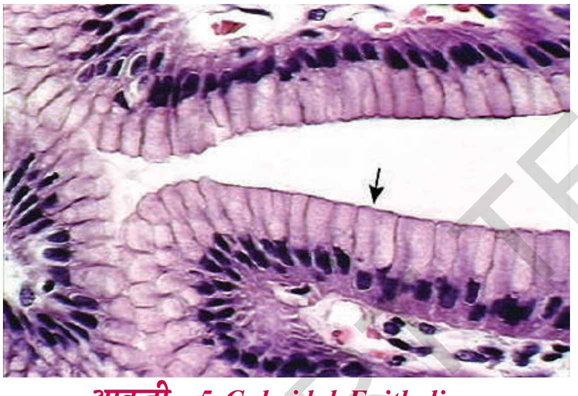
आकृता -4 Squamous Epithelium

त्वचे मध्ये असणारी एपीथीलीयल पेशी अनेक थरांनी निर्माण झालेल्या असतात. याप्रकारे निर्माण झालेल्या उतिला थरयुक्त स्कवामोस squamous epithelium म्हणतात.

- त्वचे वरील एपीथीलीयल पेशी अनेक थरांनी निर्माण होण्याचे कारण काय?
- अति गरम किंवा थंड पेय घेतल्यास तुम्हाला काय वाटते?
- तुमची त्वचा जळली किंवा जखम झाल्यास कोणती उतिस हानी पोहचते?

कार्यकृती-2

प्रयोग शाळेतील क्युबाइडल cuboidal एपीथीलीयम ची स्लाइड घेऊन सुक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने निरिक्षण करा. आकृती काढा. या उती मध्ये पेशीची रचना कशी आहे? तुम्हाला काय आढळुन येते?



आकृती -5 Cuboidal Epithelium

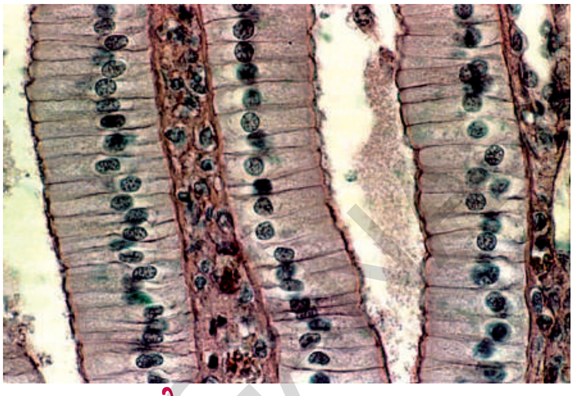
मुत्रपिंडाच्या आतुन आवरण देणाऱ्या किंवा नलिकाच्या आतील आवरणातील Cuboidal Epithelieum आढळून येते विशेष करुन लाळ ग्रंथींना यांत्रिक मजबुती देतात.

? तुम्हाला माहित आहे काय?

एपीथीलयल उति(epithelial tissue) काही वेळा उति मध्ये घडी पडुन त्याचे रुंपातर बहुपेशीय ग्रंथीमध्ये होते. म्हणुन या उतिला ग्लांन्यूलार एपीथीलीयम(granular epithelium) असे म्हणतात.

कार्यकृती-3

सुक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने कॉलमनार (columnar epithelium) उतीचे स्लाईडचे निरिक्षण करा.



आकृती -6 columnar epithelium

- सुक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने निरीक्षण केलेल्या भागांची आकृती काढा.
- या उतिमधील पेशीची रचना कशी आहे? पेशीच्या बाह्य भागावर केसासारखे भाग आहे काय?

शोषन (absorption) आणि स्त्रवण (secretion) होणाऱ्या भागात या प्रकारची पेशी आढळतात. अशा प्रकारची एपीथीलीयल उति शरीराच्या कोणकोणत्या भागात आढळतात? विचार करा.

त्वचा सुध्दा एका प्रकार च्या एपीथीलीयल उती व्दारे निर्मात आहे काय? नख किंवा केस कुठुन बाहेर पडतात. पक्ष्या मधील पंख सरपटणाऱ्या प्राण्यामधील, माशा, मधील स्केल (खवले), या एपीथीलीयम पासुनच निर्माण होतात. या परावर्तीत एपिथीलीयम उति आहेत. याबद्दल अधिक माहिती वेगवेगळ्या परिसंस्थेतील अनुकुलन या पाठात घेऊ.

कनेक्टींग उतिConnective tissue:

तुम्ही शरीर वाकविले असता शरीरातील अंतरभाग स्थानांतर होतात काय? उति व्दारे शरीरभाग ठराविक भागात ठराविक आकारात राहण्यासाठी आणि भागाचे स्थानांतर न होण्यासाठी कनेक्टीव उति सहाय्य करते. उति स्नायु आणि शरीराभागाला जोडतात. म्हणुन

SCERT TELANGANA

यांना (connective tissues) म्हणतात.

कनेक्टीव उति वेगवेगळ्या उति आणि शरीर भागांना जोडुन ठेवतात. आणि एक प्रकारचा विशिष्ठ आकार निर्माण करण्यास मदत करतात. एका उति मधुन दुसऱ्या उति मध्ये पदार्थाचे वहन करण्यासाठी ही उति उपयुक्त आहे. शरीराचे पुननिर्माण रक्षण आणि मेदाचे (fat) चे साठवण करण्यास ही उति मदत करते. वेगवेगळ्या प्रकारचे कार्य करण्यासाठी वेगवेगळ्या प्रकारची कनेक्टीव उती आहेत.

कांचेच्या वस्तुंना दुर घेऊन जाण्यासाठी आपण काय करतो?

वेगवेगळ्या उतिना जोडण्यासाठी एरोलार उति(Areolar) म्हणतात. शरीर भागांना त्यांच्या स्थानावर स्थिर ठेवण्यासाठी या प्रकारची उति सहाय्यता करते. या प्रकारच्या कनेक्टीव उतिंना फायब्रोब्लास्ट पेशी (fibroblasts) असे म्हणतात. फायब्रोब्लास्ट या पेशी कनेक्टीव उतिंमध्ये जास्त प्रमाणात असतात. या पेशीमधुन एक विशिष्ठ तंतुमय पदार्थ बाहेर पडतो. ज्यामुळे दुसऱ्या प्रकारची उतींना पकडुन त्यांच्या जागेवर ठेवते. या अवयवातील पेशी जखमी झाल्यास ही पेशी जख्मी उतिंना दुरुस्त करते.

आकृती -7 Areolar Tissue

शरीरातील स्नायूंना, हाडाला आणि त्वचेला याच प्रकारच्या उतीने जोडलेले असते. या प्रकारची उति रक्तवाहीण्याच्या सभोवताली आणि चेता संस्थे मध्ये आढळते.

युवकाच्या तुलनेत वयस्कर माणसे थंडीत जास्त का थरथरतात? शरीरामध्ये इन्सुलेटर(insulator) सारखा पदार्थ किंवा कांही विशेष रचना असु शकतो जो शरीरामधील उष्णता बाहेर पडु देत नाही?

त्वचेच्या खाली आणि शरीराच्या भागाच्या मध्ये मेद(Fat) संग्रहीत करणारी एडीपोस (adipose) उति असते. फ्याट ग्लोबुल्सख (fat globules) ने या उतिमधील पेशी भरलेल्या असतात. यामध्ये मेद संग्रहणाचे हे एक इन्सुलेटर चे कार्य करते.

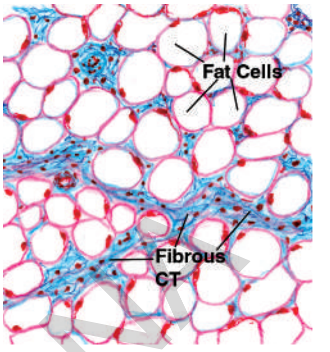


Fig-8 Adopose tissue

आपल्या शरीरामधील सर्व उति मऊ आणि गुळगुळीत आहे काय?

पृष्ठवंशीय प्राण्यांना कोणत्या प्रकारची उति आकार देते?

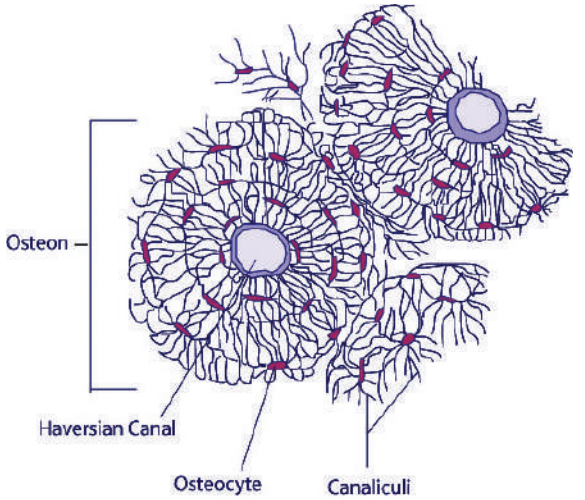
हाड हे कनेक्टीव उतिचाच प्रकार आहे. जे शरिरामध्ये एक प्रकारची निर्माण करुन शरिराला आधार देते. सर्व सस्तन प्राण्यातील अस्थी संरचनेची मुख्य निर्माण या प्रकारच्या कनेक्टीव उति व्दारे घडते. यास अपवाद कांही मासे उदा. शार्क मासा

तुम्हाला माहित आहे काय?

हाड हे कॅल्शीयम कार्बोनेट आणि कॅल्शीयम फास्फेट(calcium phosphate and calcium carbonate) ने निर्माण झालेले आहे. उस्टोसाइड (osteocytes) नावाच्या पेशी या खनीजाचे स्त्रवण करतात. हाडातील आतील पोकळ भागामध्ये असणारी मऊ पेशी ज्यांना बोन मॅरो म्हणतात यात उटोसाइट पेशी असतात.

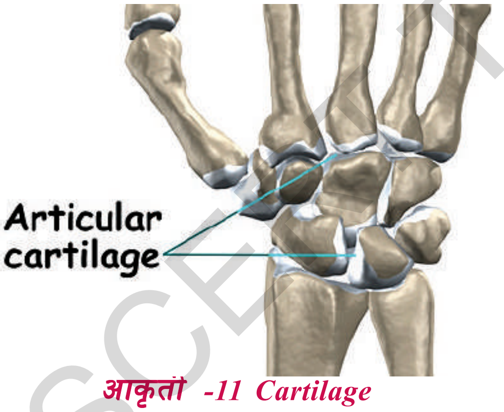
आकृती -9 Bone

SCERT TELANGANA



आकृती -10 Bone

कार्टीलेज(Cartilage) ही एक दुसऱ्या प्रकारची कनेक्टीव उति आहे. हाडाच्या जोड,छातीच्या सापळ्याच्या अस्थिच्या टोकात, नाकाच्या टोकात, बाह्य कानामध्ये (कर्णपाळी) श्वासनलीकेमध्ये आढळते. पृष्ठवंशीय प्राण्याच्या एम्ब्रीयो(Embryos)मध्ये अस्थी नसतात परंतु कार्टीलेज असते. शार्क मासे मधील संपुर्ण अस्थी व्यवस्था कार्टीलेज व्दारे बनलेली आहे. कार्टीलिज हे टणक आहे पण हाडांप्रमाणे नाही,



आकृती -11 Cartilage

सांध्या मध्ये दोन अस्थी कशा प्रकारे जुडलेले असतात

लिगमेंट(Ligament) ही एक वेगळी कनेक्टीव उति आहे. जी सांध्या मध्ये दोन अस्थींना जोडतात आणि योग्य आकार (स्थिती) निर्माण करतात. लिंगमेंट हे जास्त प्रकारच्या तंतुने निर्माण होते. कोलेगॉन (collagen) नावाच्या प्रोटीन ने हे तंतु निर्माण होतात. म्हणुन हे तंतु जास्त लवचिक असतात.

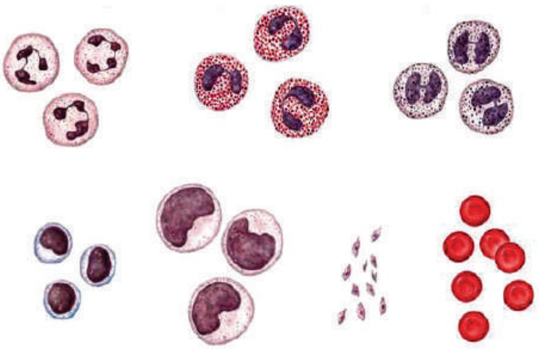


Fig-12 Blood cells

अस्थी आणि स्नायुच्या मदतीमुळे शरीराची हालचाल होते हे आपणास माहित आहे. स्नायु अस्थींना कशा प्रकारे जुळलेले आहेत?

टेंडन(Tendon) हा एक कनेक्टीव उतिचा प्रकार आहे जो तंतुनेच निर्मीत होते.

अस्थीला स्नायु टेंडन उति व्दारे जुळलेले असते. हे तंतु सुध्दा कोलेगान निर्माण झाला आहे.

विचार करा

रक्त ही कनेक्टीव उति आहे. याला कनेक्टीव उति (connective tissue) का म्हणातात?

कार्यकृती-4

तुमच्या शाळेत एका शास्त्रज्ञ किंवा डॉक्टरांना निमंत्रण द्या. रक्ताची संरचना आणि कार्य या विषयावर त्यांचे मुलाखत घ्या. मुलाखत घेते वेळेस प्रश्नसंच तुम्ही तयार करा. या मुलाखत आणि प्रश्नांना दिलेल्या उत्तराचा एक अहवाल तयार करुन भित्तीपत्रिकेवर दर्शवा.

अनेक प्रकारच्या कनेक्टीव उतिंपेक्षा ही उति वेगळी आहे. रक्तामध्ये वेगवेगळ्या प्रकारचे पेशी असतात आणि वेगवेगळे कार्य करतात रक्तामधील प्लास्मा मध्ये सर्व पेशी तरंगत असतात. पेशीमधील रिक्त स्थानात भरलेल्या द्रवाला प्लास्मा म्हणतात. रक्तामध्ये तंतुमय पदार्थ नसतात.

SCERT TELANGANA

रक्त

(आकृती 2) रक्त ही देखील एक उति आहे ज्यामध्ये वेगवेगळे पेशी असतात. रक्ताबद्दल अधिक माहिती घेऊ या.

एका बंद नलिका (वाहिनी)मध्ये लाल रंगाचा प्रवाह सारखा वाहत असतो. तो काय आहे ते विचार करा? आपल्या शरीरामध्ये लाल रंगाचा प्रवाह जो बंद नलिकांमधून प्रवाहीत होत सततो तेच रक्त होय. ही देखील एक प्रकारची कनेक्टीव उति होय. आपल्या विषयी रक्त अनेक माहिती देते. आपल्या शरीराची आरोग्य परिस्थिती रक्ताव्दारे कळते. शरीरात रक्ताचे वहन आणि कार्य या बद्दल माहिती महत्वाची आहे. संपुर्ण शरीरात रक्त परिवहन होण्यासाठी अति उच्चतम आणि महत्वाची व्यवस्था निर्माण झालेली असते. आपले हृदय दररोज म्हणजे 24 तासात 20 हजार किलोमीटर अंतरापर्यंत, 36 हजार लिटर रक्त पंप करीत असते. रक्ताचा रंग लाल असतो. तुम्ही याच्याशी सहमत आहात का? लाल रक्त असलेले सर्व प्राणी आपले रक्त बंधु असु शकतात का? सर्व प्राण्यामध्ये रक्त लाल नसते. झुरळाध्ये रक्त पांढरे असते स्नेल मध्ये रक्त निळा रंगाचे असते. खरच रक्त वेगवेगळ्या रंगात आढळते आश्चर्य कारक आहे.

साधारणत: प्रौढ मानवात 5 लिटर रक्त असते.रक्तात जास्त प्रमाणात प्लाजमा असतो. प्लाजमा मध्ये जास्त प्रमाणात पाणी असते.

रक्ता मध्ये पाण्यासोबत अनेक प्रकारचे पोषक पदार्थ जसे ग्लुकोज, अमायनोआम्ल, प्रोटीन, विटामीन आणि हार्मोन्स वगैरे असतात. जे शरीरासाठी आवश्यक असतात तसेच कांही उत्सर्जक पदार्थ जसे लाक्टीक आम्ल, युरीया, मिठ (लवण) वगैरे रक्त गोढण्यासाठी आवश्यक असणारे घटक हे देखील प्लास्मामध्ये असतात. रक्त वाहिन्यांमध्ये रक्ताचे गोठणे टाळण्यासाठी हिपॅरीन मदत करते.

रक्तामध्ये आढळणाऱ्या पेशींना कार्पसल म्हणतात. त्या तिन प्रकारच्या आहेत.1.लालरक्त पेशी (RBC) 2. पांढऱ्या रक्त पेशी (WBC) 3. रक्त बिंबिका (Blood platelets.)

लाल रक्त पेशींना "एरीथ्रोसाईट" (erythrocytes) सुध्दा म्हणतात जे लाल रंगात असतात. या मध्ये हिमोग्लोबिन नावाचे लाल रंगीत प्रथीने असतात ज्यामुळे रक्ताचा रंग लाल असतो. जे आक्सीजन आणि कार्बनडाय आक्साईड वायुचे परिवहन करण्यास मदत करते. 1 मी.ली. रक्तामध्ये 5 मिलीयन एरीथ्रोसाईट असतात आणि याचा जिवनकाळ 120 दिवसाचा असतो.

पृथ्वीवरील भुमध्य रेषेवर वयस्क व्यक्तीच्या लाल रक्त पेशी साखळी केली असता याचे पृथ्वी भोवती सात फेरे होतात. आपण आईच्या गर्भात असतानांच आपल्या यकृत आणि पित्ताशयात लाल रक्त पेशी निर्माण होतात. आपल्या जन्मानंतर लाल पेशीमधील अस्थिमज्जा मध्ये निर्माण होतात. फक्त उंट आणि लायमा (liama) या प्राण्यांना वगळता सर्व सस्तन प्राण्यांच्या लाल रक्त कोषीका मध्ये केंद्रक नसतो.

दुसऱ्या प्रकारची रक्त कोषीका म्हणजे श्वेत रक्त कोषिका या कोषीका मध्ये हिमोग्लोबिन नसते. म्हणुन हे रंगहिन असतात. म्हणुन यांना "ल्यूकोसाइट" म्हणतात. लाल रक्त कोषीका च्या तुलनेत याची संख्या कमी असते. या दोन प्रकारच्या असतात. 1.ग्रान्युलोसाइट 2. अग्रान्युलोसाइट

ग्रान्युलोसाईट पेशी 3 प्रकारच्या असतात. - Neutrophils, Basophils आणि Esinophils. या सर्वच पेशी रक्तात प्रवेश करणाऱ्या सुक्ष्म जिवाणुचा संहार करतात.

काही श्वेत रक्त पेशी सुक्ष्मजिवाणुचा संहार करण्यामध्ये प्राण गमावतात. जे पु (pus) च्या रुपात बाहेर पडतात.

अग्रान्युलोसाइट(agranulocytes) दोन प्रकारच्या आहेत1.लिफासायट(lymphocytes) आणि मोनोसाइट (monocytes) लिफासाइट पेशी एन्टीबॉडी(anti - bodies) चे निर्माण

SCERT TELANGANA

करतात जे रक्तात प्रविष्ठ होणाऱ्या रोगकारक जिवाणु वर नियंत्रण ठेवतात. रोगकारक बाह्. जंतू (जीवीणू विषाणू) यांचा संहार करुन शरीरास संरक्षण देण्यासाठी न्यूट्रोफील्स सर्व प्रथम असतात. म्हणुन यांना शरीरातील सुक्ष्मदर्शीय पोलीस म्हणतात. मोनोसाइट पेशी अमिबा सारखे चलन करते. बाह्य पदार्थावर आक्रमण करुन त्यांना गिळुन टाकेतात. रक्तातील बाह्य पदार्थाना पेशींमध्ये याच्या व्दारे नष्ट केले जाते. म्हणुन यांना स्कावेजरर्स ('scavengers') म्हणतात.

बिंबीका हा वेगळ्याच प्रकारच्या रक्त पेशीचा समुह आहे ज्या मध्ये केंद्रक नसते. बाह्य भागात काट्या सारखे भाग असतात. जेव्हा एखाद्या वेळेस रक्तवाहीनीवर जखम होते. त्या भागावर बिंबीका एकत्र येऊन रक्ताचा गोळा निर्माण करतात ज्यामुळे जखमेचा भागाचा मार्ग बंद होतो आणि बाहेर प्रवाहीत होत असणारे रक्ताचा प्रवाह थांबतो.

तुमचे भाऊ, बहीणी, तुमचे नातेवाईक नव्हे, ही गोष्ट ऐकण्यास वेगळी आहे. पण हे सत्य आहे. जर रक्तगटाच्या बाबतीत पाहिले तर दोघांचे वेगवेगळे रक्तगट असु शकतात. परंतु लॉड स्टीनर(Land Steiner) या जर्मन शास्त्रज्ञानाने आपल्या मध्ये रक्ताव्दारे नविन नाती निर्माण केले. मानवाना रक्त गटावरुन चार प्रमुख गटात विभाजीत केले आहे.. A, B, AB आणि O असे गट पाडले. पृथ्वीच्या दुसऱ्या टोकावर निवास करणारा व्यक्ती तुमच्या समान रक्तगट असेल तर तो आपला रक्तबंधु ठरतो. गोष्ट तुम्ही मान्य करता काय? AB गटाचा व्यक्ती कोणत्याही गटाच्या व्यक्तीपासुन रक्त घेऊ शकतो. म्हणुन या गटाच्या लोकांना जागतिक ग्रहक (Universal Recipients)म्हणतात. 'O' गटाच्या व्यक्तीचे रक्त कोणत्याही गटाच्या व्यक्तींना देऊ शकतो म्हणुन यांना जागतीक रक्त प्रदाता(universal donors) म्हणतात.

प्रयोगशाळा कृती

तुमचे रक्तसंबंध माहित करा.

आपल्या वर्गामधील रक्तसंबंध माहित करु या. रक्तगटमाहित करण्यासाठी प्रयोग शाळेत एका किट (kit) ची गरज असते.

उद्देश: रक्तगट माहित करणे

सामग्री: रक्तगट माहित करण्याचे किट, काचेचे स्लाईड, वॉक्स पेन्सील, डिस्पोजेबल निडल

किट मधील वस्तुंची साठवण

किटमधील सर्वच रिएजेंट (घटक) चे काम नसल्यास 2-8°C तापमानवर ठेवावे.

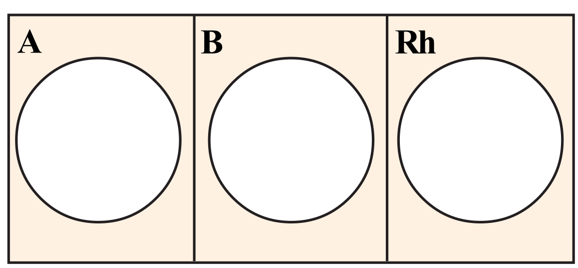
अ. क्र.	सामग्री	प्रमाण (100 प.सा.)
1	आन्टी-A सिरम	5 मी.ली.
2	आन्टी-B सिरम	5 मी.ली.
3	आन्टी-RhD सिरम	5 मी.ली.
4	स्लाइड slide	10
5	वॉक्स पेन्सील	1
6	सुई- निडल (24G)	100
7	सुचना पत्रिका	1

किट मध्ये नसणारे पदार्थ कापुस (रुई)

70% आल्कोहल, बारीक काडी (टूथपीक)

कार्यपध्दत:

1. एक स्वच्छ धुतलेली काचेची कोरडी करुन स्लाइड घ्या. स्लाइडला स्वच्छ धुवावे कारण त्यावर कोणतीही रासायनिक क्रिया घडु नये.
2. वॅक्स पेन्सीलच्या साहाय्याने स्लाइडवर दोन आडव्या रेषा समान अंतराने ओढा. ज्यामुळे स्लाइड 3 भागात विभागली जाइल. आकृती-13 मध्ये दाखविल्या प्रमाणे तिन भागात तिन वर्तुळे काढा.

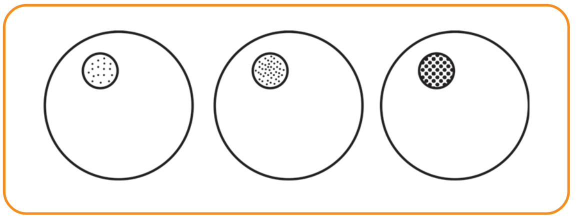


आकृती -13 Template on a glass slide for blood grouping.

SCERT TELANGANA

3. एन्टीसिरम चा 1 थेंब वर्तुळाच्या काठावर परंतु वर्तुळामध्य (खोलीच्या तापमानानुसार आकृती-14 मध्ये दाखविल्या प्रमाणे) टाका.

4. डाव्या हाताच्या पहिले बोटाचे टोक अल्कोहल व्दारे स्वच्छ करा. कापसाचा बोळा घेऊन बोटाला पुसावे व कोरडे होऊ द्यावे. कापसाचा बोळा जवळ ठेवा. (नंतर त्याची आवश्यकता असते) थोड्यावेळा साठी हात खाली वाकवुन ठेवा ज्या मुळे बोटा मध्ये रक्त जास्त प्रमाणात प्रवाहीत होते.



आकृती -14 Addition of anti-sera on the glass slide.

5. त्याच हाताच्या अंगठ्याने बोटाच्या खालच्या भागाला दाबा (बोटाच्या टोकात रक्त गोळा होते) लगेच निडच्या सहाय्याने बोटाच्या टोकावर टोचल्याने रक्त बाहेर येते.

सुचना: वापरलेली निडल शुध्द (निर्जतूकीकरण) असवी व बोटाचे टोक स्वच्छ केल्यानंतर कोणत्याही वस्तुला स्पर्श करु नये.

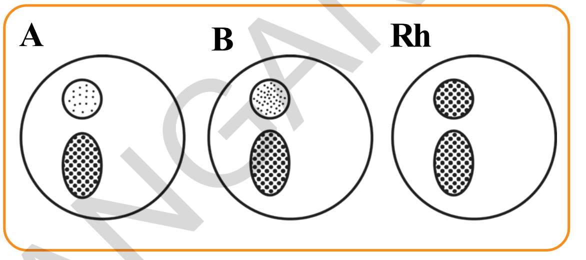
6. लगेच स्लाइडवर तिनी भागात रक्ताचा एक एक थेंब एन्टी सिराला न स्पर्श करता थोड्या बाजुला टाका. तिन्ही भागातील एन्टी सिराम ला स्पर्श होऊ देऊ नका.

7. रक्ताचे तिन थेंब काढल्यानंतर कापसाच्या बोळ्याने बोटावरील टोचलेल्या भागाला दाबुन धरा. एक वेळज्ञ वारलेली निडल दुसऱ्या वेळेस वापरु नका.

8. टूथपीक काडीच्या सहाय्याने रक्ताच्या थेंबात (एन्टीसिरा) हळुवारपणे थोडावेळ मिळवा तिन्ही भागातील रक्त आणि एन्टीसिराना नविन नविन (toothpick) च्या सहाय्याने मिळवावे. वॉक्स पेन्सीलने ओढलेल्या वर्तुळ प्रत्येक भागाला वेगळे ठेवते. एका भागातील रक्त दुसऱ्या भागात मिळु देत नाही.

9. कोणकोणत्या भागातील रक्त गोळले त्याचे निरिक्षण करा. रक्ताच्या द्रव भागात लाल रक्त पेशी एका समुहामध्ये गोळा होते आणि तरंगते हे रक्त गोठण्याचे लक्षण होय. Rh वर्तुळामधील रक्त गोठण्याची प्रक्रिया फार हळुवार पणे घडते. म्हणुन लवकर संपवू नका.

निष्कर्ष आणि निकाल



आकृती -15 Blood added on the glass slide.

वरील निष्कर्षा वरुन रक्ताचे गटाचे प्रकार माहित केल्या जाते. खाली दिलेल्या तक्त्याच्या मदतीने रक्त गटाची माहिती मिळते.

तक्ता : रक्त गट निर्धारीत करणे

ऑन्टी-A	ऑन्टी-B	गट
होय	नाही	A
नाही	होय	B
होय	होय	AB
नाही	नाही	O

RhD मध्ये गोठण्याची क्रिया होऊ शकते किंवा होऊ शकत नाही. ॲन्टीसिरा-A किंवा ॲन्टीसिरा-B मधील रक्त गोठण्याचा संबंध याच्याशी नसतो जर RhD मध्ये रक्त गोठण्यास Rh factor + म्हणतात. आणि रक्त न गोठल्यास Rh factor - म्हणतात.

SCERT TELANGANA

आलेला निकाल या तक्त्यात दर्शवा

अ.क्र	नाव	रक्त गट

सुचना: रक्ताचे नमुना गोळा करते वेळेस एकाच निडल चा वापर सर्वासाठी करु नका. ते फार धोकादायक आहे, कारण यामुळे एकापासुन आजार दुसऱ्या व्यक्तीला होऊ शकतेात. प्रत्येक विद्यार्थ्यासाठी नवीन निडल वापरा. त्यामुळेच अशाप्रकारच्या कार्यकृती आरोग्. निरीक्षकाच्या देखरेखीत करणे योग्य राहिल.

स्नायु उति Muscle Tissue:

शरीरावर जास्त खोला पर्यंत जखम झाल्यास त्या भागात लांब डाग(scar) दिसुन येतो. जर त्वचेवर जखम झाल्यास हलक्या रंगाचा डाग त्वचेवर होतो कारण काय असु शकते? त्वचा लाल पेशींना पुर्ननिर्माणाची क्षमता असते. स्नायु पेशींना देखील एपीथेलीयम पेशी सारखे पुननिर्माणाची क्षमता आहे का?

शरीरामधील हात, पाय याचे हलचाल करण्यासाठी त्याच प्रकारे अनेक शरीरातील अंर्तभागचे उदा. हृदय, आतड्यांमध्ये हालचाल घडविण्यासाठी स्नायु उति मदत करते. रक्त वाहिण्यात सुध्दा थोड्या प्रमाणात स्नायुउति असतात. यामुळे रक्ताचा प्रवाह होत असतांना निर्माण होणारा दाब, रक्त वाहिण्यांचा व्यास कमी जास्त होण्यास मदत करतात. हृदय हे एकाच प्रकारच्या स्नायुपेशींने निर्माण झालेले आहे ज्यामुळे फक्त त्यांचा रक्त पुरवठा करण्यासाठी मदत होते.

स्नायु कशा प्रकारे आंकुंचन आणि प्रसरण पावतात?

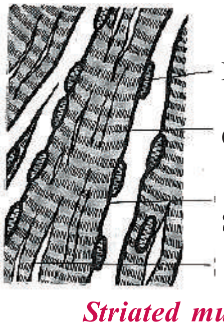
स्नायु उति स्नायु तंतु असलेल्या लांबट आकाराच्या पेशींव्दारे निर्माण झालेल्या असतात. हिच उति शरीर भागाच्या हालचालीसाठी मदत करते. स्नायु पेशी मध्ये एक विशिष्ठ प्रकारचे प्रोटीन कॉन्ट्राक्टाईल प्रोटीन असते. ज्याच्या मुळे उति आकुंचन आणि प्रसरण पावून हालचाल निर्माण करतात.

थंडी मध्ये अंग थरकापते कारण काय?

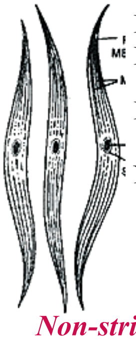
जेव्हा थंड हवेत आपण बाहेर पडतो आपले शरीर थरथरते. शरीर थरकापते वेळेस स्नायु उति आकंचुन आणि प्रसरण पावतात आणि या क्रियेमुळे उष्णता बाहेर पडते. यामुळे शरीर गरम ठेवण्यास मदत होते.

स्नायुची रचना आकार, कार्य आणि त्याच्या स्थानानुसार स्नायु उति तिन प्रकारच्या आहेत 1. रेखांकीत स्नायु उति, 2. अरेखांकीत स्नायू 3. हृदयाचे स्नायु

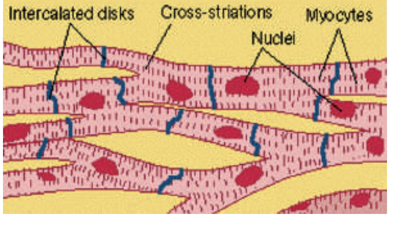
आपल्या आवश्यक्तेनुसार स्नायुचे हालचाल आपण थांबवु शकतो. (हात आणि पाय आवश्यतेनुसार हालचाल करणे) अशा प्रकारच्या स्नायुना नियंत्रीत किंवा संकल्पीत (ऐच्छिक) स्नायु म्हणतात. यानाच अस्थी स्नायु सुध्दा म्हणतात. कारण हे स्नायु अस्थी आणि स्नायु उतिला जोडलेले असते. ज्यांच्यामुळे शरीरामध्ये हालचाल घडते. या स्नायु उतिमध्ये अनेक लागोपाट गडद व फिके आडवे पट्टे दिसतात. ज्याच्यामुळे या स्नायु उतिना रेखांकीत स्नायु असे म्हणतात. या उतिमधील पेशी लांब दंडगोलाकार न विभागलेले असतात. या पेंशीमध्ये एका पेक्षा जास्त केंद्रक आढळतात.



Striated muscles



Non-striated muscles



Cardiac muscles

Fig-16

कार्यकृती-5

प्रयोगशाळेतील स्लाइड संचामधुन रेखांकीत स्नायु, अरेखांकीत स्नायु आणि हृदय स्नायुचे नमुन्याचे स्लाइड घ्या. सुक्ष्मदर्शीव्दारे या स्लाइड चे निरिक्षण करा. तुम्हाला दिसणाऱ्या नमुन्याचे गुणधर्म खालील तक्त्यात लिहा.

अ.क्र.	रेखांकीत स्नायु Striated muscles लक्षण	अरेखांकीत स्नायु Non-striated muscles लक्षण	हृदय स्नायु Cardiac muscles लक्षण

अन्न वाहिके मधील अन्नाची हालचाल रक्तवाहीण्याचे आकुंचन आणि प्रसरण या क्रिया आपल्या ताब्यात नसुन असंकल्पीत असते. आपल्या इच्छेनुसार या क्रियांना प्रारंभ करु शकत नाही. किंवा थांबवु शकत नाही. गुळगुळीत स्नायु (Smooth muscle) किंवा असंकल्पीत स्नायु (involuntary muscles)या क्रियेवर नियंत्रण ठेवतात. याप्रकारचे स्नायु डोळ्याच्या पापणीत मुत्रीपंडाच्या वृक्कामध्ये आणि फुस्फुसाच्या स्नायुमध्ये आढळून येतात. या पेशी लांब दंडगोलाकार दोन्ही टोकदार आणि एक केंद्रक असते. म्हणुन यांना अरेखांकीत स्नायु (un striated muscle) म्हणतात.

या स्नायुना(un striated muscle) म्हणण्याचे कारण काय असते?

हृदया मध्ये असणारे स्नायु रक्ताचा पुरवठा करण्यासाठी मदत करतात. या स्नायु पेशी लांब विभागल्या गेलेली असून एक केंद्रक असते. पेशींच्या टोकाकडे एकमेकांशी जुडलेले असतात. सर्व हृदय स्नायु वर काळे भुरकुट आडवे पट्टे दिसतात. जरी यांची रचना रेखांकीत स्नायू प्रमाणे असली तरी हे असंकल्पीत स्नायू आहेत.

चेता पेशी Nerve cell:(neuron)

गरम पाण्याच्या ग्लासमध्ये आपले बोट टाकले असता, तुम्हाला करो वाटते? पाणी गरम आहे की ठंड हे आपल्याला कसे कळते?

टोकदार काटा पायात रुतला तर आपल्याला काय वाटते?

वरील संदर्भात एका विशिष्ट यंत्रणा आपल्या शरीरात कार्यरत आहे. ज्यामुळे आपल्याला वरील प्रतिसाद मिळतो. वायर मध्ये विज जशा प्रकारे प्रवाहीत होते त्याच सारखे ही यंत्रणा कार्य करते. या कार्यामध्ये मेंदु(Brain)चेतास्नायु (spinal cord) आणि चेता तंतु(nerves) यांची मुख्य भुमिका आहे.

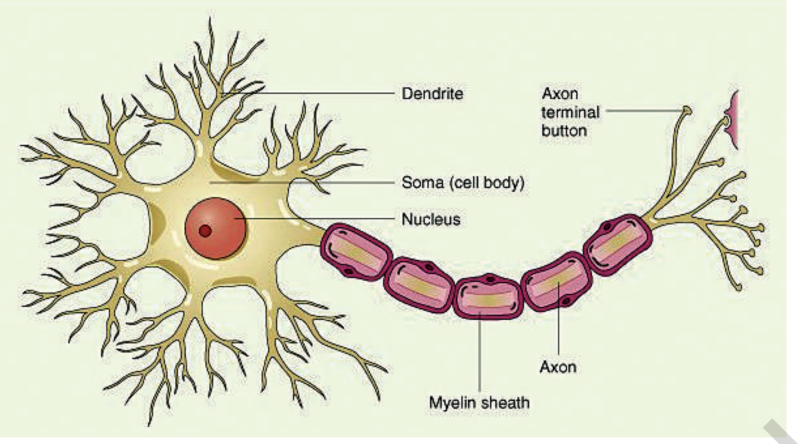
कार्यकृती-6

स्लाईड पेटी मधुन चेता पेशी (nerves Cells)ची स्लाइड घ्या. सुक्ष्मदर्शीव्दारे निरिक्षण करुन तुमचे विचार मांडा.

शरीरामधील सर्व प्रकारच्या पेशी पैकी फक्त चेतापेशीला पुनर्निर्माण करण्याची क्षमता नसते. ही एक विशिष्ट प्रकारची पेशी आहे. कोणत्याही दोन प्रकारच्या मज्ञातंतू (neurons) किंवा चेतापेशी (nerve cells) चा आकार सारखा नसतो.

शरीरामध्ये घडणारे प्रतिस्पंद आणि या प्रतिस्पंदाना प्रतिसाद देऊन शरीराच्या एका भागातुन दुसऱ्या भागाला त्वरीत गतिने पाठविण्यासाठी या पेशी एक विशिष्ट आकार धारण केलेलया असतात. 1.पेशी देह Cell body or cyton 2. एक्सानAxon 3.तंतुमय भाग Dentrites

SCERT TELANGANA



आकृती -17 Nerve cell

पेशी देहामध्ये (Cyton) मोठा केंद्रक आणि सायटोप्लास्म असते. सायटोप्लास्म मध्ये बारीक कण असतात ज्यांना निस्सलचे कण(Nissal's granules) म्हणतात.

पेशी देहावर काही उंचवटे भाग निर्माण होतात. जे तंतुमय असते यांना डेड्राइट (dentrite) म्हणतात. हे तंतु तीक्ष्ण आणि अनेक शाखा मध्ये विभाजित असतात. या मधील एक उंचवटा सर्वात लांब असतो. या लांब भागाला आक्सान axon म्हणतात. काही चेता पेशींचा अक्सॉन एका थराने झाकलेला असतो. याथराला मायलीन थर (myaline sheath) म्हणतात. मायलिन थरावर कांही अतरावर फटी किंवा रिकामी जागा असते त्यास रनवीरचे नोड्स असे म्हणतात.

एका चेतापेशीचा आक्सान दुसऱ्या पेशीच्या डेड्राइट (dentrites) शी जुळते अशा प्रकारे एक चेतापेशी अनेक पेशीला जुडुन साखळी जाळ निर्माण करते.

महत्वाचे शब्द

उति, एपीथेलीयम उती, कनेक्टीव उति, इन्सुलेटर, अस्थी मज्जा, अस्थी, कार्टीलेज, स्नायु उति, चेता उति, रनवीर नोड्स, रक्त गट

आपण काय ज्ञान मिळविते ?

- सारखा आकार आणि एकसारखे कार्य करणाऱ्या कोषिकाच्या समुहास उति म्हणतात.
- एपीथीलियल, कनेक्टीव, मस्कुलार आणि नर्वस उति ह्या मानवातील प्रमुख उतिचा प्रकार
- पेशी आकार आणि कार्य या वरुन एपीथीलीयल उति,squamous, cuboidal, columnar, ciliated आणि glandular उति मध्ये पुर्नविभाजीत केल्या गेल्या आहेत.
- RBC, WBC, प्लास्मा आणि बिंबीका हे रक्ताचे प्रमुख घटक आहे.
- येरोलार स्नायु उति(areolar tissue)अडीपोस(adipose tissue) अस्थी, टेडान(tendon) लिगमेंट(ligament)कार्टीलेज(cartilage) सर्व आपल्या शरीरातील कनेक्टीव उतिचाच भाग आहे.
- स्नायु उति(muscle tissues) तिन प्रकारच्या आहेत रेखांकीत, अरेखांकीत, हृदयोच स्नायू
- चेता उति, चेता पेशी व्दारे निर्माण झालेले जे समाचार गोळा करतात आणि पुरवठा करतात.

SCERT TELANGANA

अभ्यासात सुधारणा करा.

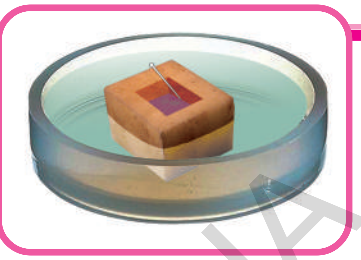
1. उति म्हणजे काय?
2. आकृतीच्या सहाय्याने तिन प्रकारच्या उतिमधील भेद स्पष्ट करा?
3. हृदय उति(cardiac muscle) मुख्य कार्य लिहा?
4. स्थान, आकारानुसार रेखांकीत (striated), अरेखांकीत (unstriated) आणि हृदय(cardiac) स्नायु मधील फरक स्पष्ट करा?
5. चेता पेशीची आकृती काढुन भागाची नाव लिहा?
6. खालील नाव लिहा.
   a) तोंडाच्या आतिल थरावर असणारी उति.
   b) मानवी शरीरात स्नायु आणि अस्थीना जोडणाऱ्या उति connects muscle
   c) मानव, प्राण्यांमध्ये, वनस्पतीमध्ये आहार संचारीत करणारी उति
   d) आपल्या शरीरात मेद(fat) साठविणारी उति
   e) मेंदु मध्ये असणारी कनेक्टीव उति(Connective tissue)
7. खालील भाग कोणकेाणत्या प्रकारच्या उतिने बनलेले असते.
   त्वचा, अस्थी, मुत्रपीडांत वृक्क, रक्तवाहीण्या
8. रक्तामध्ये बिंबीका नसल्याने काय घडते?
9. हाताच्या कोपऱ्याला बोट लावले असता विजेचा झटका लागल्या सारखा होतो कारण काय?
10. रक्त हे द्रव स्थिती मध्ये आढळते म्हणुन यांना द्रव कनेक्टीव उति(fluid connective tissue) म्हणतात या विषयावर प्रकाश टाका?
11. तुमच्या वर्गामधील विद्यार्थ्यांचे रक्तगट कशा प्रकारे माहित कराल?
12. रामुची आरोग्य घसरले, तो शक्तीहीन दिसत होता म्हणुन त्याच्या वडीलांने त्याला रुग्णालयात(hospital) मध्ये घेऊन गेले. डॉक्टरने रक्ताची तपासणी करुन रक्तामध्ये हिमोग्लीबीन कमी आहे असे सांगीतले. हिमोग्लीबीनच्या कमतरते मुळे काय नुकसान होते किंवा यांचा शरीरावर काय परिणाम होतो लिहा?
13. तुमच्या मित्राच्या नातेवाईकाच्या रक्ततपासणीचा रिपोर्ट घेऊन रक्ताच्या घटकावर अहवाल तयार करा?
14. रक्ततपासणी करुन रोगाचे निदान कसे करतात? दैनंदिन जिवनाची घटना घेऊन समजवा?

SCERT TELANGANA

धडा 4

पेशीथर

(Plasma Membrane)



जगातील सर्व सजीव पेशीव्दारे निर्माण झालेले आहे. पेशीहा जिवनाचा मुळाधार आहे. आपल्याला माहित आहे. ‘‘पेशींची रचना आणि त्याचे कार्य’’ या धड्यात पेशीमधील भाग आणि त्याचे मुख्य कार्य याबद्दल आपण माहिती घेतली आहे. पेशीमध्ये पदार्थ कशाप्रकारे प्रवेश करतात ही फारच आश्चर्याची गोष्ट आहे. या मध्ये एक विशिष्ठ कार्य प्रणाली आहे.

कार्यकृती -1

आत येणे- बाहेर जाणे:

खालील तक्त्यात दिलेल्या वस्तुबद्दल माहिती घेऊन या काही वस्तु पेशीमध्ये प्रवेश करते तर काही वस्तु छेशीव्दारे बाहेर टाकल्या जाते.

पदार्थ	पेशीमध्ये प्रवेश करतात	पेशीबाहेर टाकल्या जातात
आक्सीजन		
ग्लुकोज		
प्रोटीन Proteins		
मेद Fats		
जीवनसत्व Vitamins		
मिनरल्र्स Minerals		
कार्बनडाय आक्साइड		
व्यर्थ		

पेशीमध्ये प्रवेश करणारे पेशीबाहेर टाकणाऱ्या पदार्थाची माहिती घ्या.

- कोणते पदार्थ पेशीमध्ये प्रवेश करतात? कारण?
- पेशी बाहेर कोणते पदार्थ पडतात? कारण काय?
- पशीमध्ये प्रवेश करणारे इतर पदार्थाची नावे लिहा?
- पेशी मध्ये कोणते पदार्थ प्रवेश करणे व कोणते पदार्थ बाहेर जाणे आवश्यक आहे?

पेशी अनेक विभन्न प्रकारचे कार्य करतात आणि अनेक कार्य कारण्यासाठी पेशींना अनेक प्रकारच्या पदार्थाची गरज असते.

यामध्ये घनस्थीतीत ग्लुकोज द्रव्यस्थिती मध्ये पाणी आणि वायु स्थिती मधील आक्सीजन चा समावेश होतो. पेशीमध्ये प्रवेश करणारे पदार्थ आणि पेशीव्दारे बाहेर टाकल्या जाणाऱ्या पदार्थाबद्दल माहिती खालील कार्यकृती व्दारे घेऊ या.

कार्यकृती करण्यासाठी अनेक प्रकारचे द्रावण तयार करावे लागते.

द्रावण तयार करणे:

सारखेचे द्रावण तयार करण्यासाठी साखर आणि पाण्याची गरज असते. साखर द्रावणात साखर(solute) आणि पाणी (solvent) असते. पाण्यात साखर विरघळुन साखरेचे द्रावण निर्माण होते.

संतृप्तद्रावण तयार करणे:

एका बिकर मध्ये 100 मी.ली. पाणी घ्या. यामध्ये सारख/मिठ मिळवा. विरघळे पर्यंत मिसळवा. अशा प्रकारे द्रावणात साखर / मिठ मिळवित रहा जेव्हा द्रावणात न विरघळता साखर/ मिठ द्रावणाच्या बुडाला दिसेल तेव्हा ही प्रक्रिया थांबवा. यालाच साखर/ मिठाचे संतृप्तद्रावण(saturated solution) म्हणतात.

कोणते द्रावण जास्त गाढ(concentrated) आहे ?

तिन बिकर घ्या आणि प्रत्येकी 100 मी.ली. पाणी टाका पहिल्या बिकर मध्ये 1/2 चमचा साखर टाका. दुसऱ्या बिकर मध्ये 1 चमचा साखर आणि तिसऱ्या बिकर मध्ये दिड चमचा साखर टाका. तिन्ही द्रावणाची तुलना करा. आणि खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा. कोणत्या बिकरमधील द्रावण जास्त गोड आहे? कारण काय? पहिल्या बिकर मधील द्रावणाला तिसऱ्या बिकर मधील द्रावणामध्ये रुपातरीत करु शकतो काय? कशा प्रकारे? तिसऱ्या बिकर मधील द्रावण पहिल्या बिकर मधील द्रावणाप्रंमाणे बनविण्यासाठी तिसऱ्या बिकर मध्ये किती पाणी टाकले पाहिजे. वेगवेगळ्या प्रमाणात सोल्युट विरघळविल्याने वेगवेगळ्या गाढतेचे द्रावण तयार होतात. 100 मि.ली. पाण्यामध्ये विरघळलेल्या साखरेचे प्रमाण म्हणजेच त्या द्रावणाची गाढता म्हणतात. कोणत्या बिकरमध्ये अत्याधीक गाढतेचे द्रावण आहे?

प्रयोगशाळेतील कृती

उद्देश: वेगवेगळ्या द्रावणात पदार्थाचे निरिक्षण

पदार्थ: 1. दोन बिकर,2. नळाचे पाणी3. साखर, किशमिश

कार्यपध्दती: एक बिकर मध्ये 100 मी.ली. पाणी त्या पाण्यात एक किशमीश टाका.

Fig-1 पाण्यात ठेवलेले रेझीन्स

एक तासानंतर त्या काय फरक घडला निरिक्षण करा. किशमीशला पाण्याबाहेर काढुन कोरड्या किशमीश तुलना करा. किशमीश च्या आकारात काही बद्दल घडला काय? हाच प्रयोग वेगवेगळ्या फळाची तुकडे पाण्यात टाकुण करा. घरी आई कोमजलेली भाजी पाण्यात बुडवून ठेवते. तुम्हाला याचे कारण कळले काय?

एका बिकरमध्ये 100 मी.ली. संतृप्त साखरेचे द्रावण घ्या जे या आधी आपण तयार केले होते. ते द्रावण सुध्दा वापरु शकतो.

Fig-2 (अ)- साखरेच्या पाण्यात रेझीन्स फूगलेले

SCERT TELANGANA

या द्रावणात मागे वापरलेले (फुगलेले) किशमीश किंवा गाजर, ताजे द्राक्ष वापरु शकता.

रात्रभऱ्यासाठी या प्रयोगाला तसेच ठेवा आणि दुसऱ्यादिवशी द्रावणात किंवा किशमीश मध्ये काय घडते. किशमीशच्या आकारात काहीतरी बदल घडते का?

- दुसऱ्या कार्यकृती मध्ये पाणी .... मधुन ....कडे प्रवाहीत होते.
- दुसऱ्या कार्यकृती(2ब) मध्ये मध्ये पाणी .... कडुन ....कडे प्रवाहीत होत आहे

किशमीश मध्ये पाणी आत आणि बाहेर कशा प्रकारे जात आहे पाहु या. ते कशा प्रकारे कार्य करते? किशमीशचा बाह्य थर पाण्यास आत शिरण्यास मदत करते.

खालील प्रयोगाव्दारे जास्त माहिती घेऊ या.

प्रयोग

द्रवभीसरण Osmosis

आवश्यक असणारे साहित्य: एक कच्चा बटाटा, बिकर, पाणी, दोन पिन्स, चाकू.

पध्दत: एक कच्चा बटाटा घेऊन त्या वरील साल काढुन टाका. आता आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे बटाट्याला कापा. (आकृती दाखविल्याप्रमाणे)

साखरेचे संतृप्त द्रावण बनवा. आकृतीत

Fig-3(a) आलुला चौरसाकार कापा

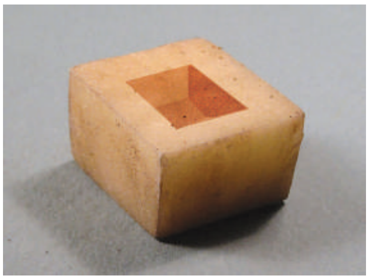


Fig-3(b) कपाच्या आकारात कापलेले आलु

दाखविल्याप्रमाणे बटाट्याचा एक कप तयार करा. या कपामध्ये साखरेचे द्रावण ओता. पिन टोचुन द्रावणाची पातळीची नोंद घ्या.

बटाट्याचा कप एका मोठ्या पात्रात ठेवा आणि त्या पात्रात पाणी आता बटाट्याचा कपाच्या उंचीच्या अर्ध्या पर्यंत पाणी ओता. बटाट्याचा कप पाण्यात बुडु देऊ नका. या

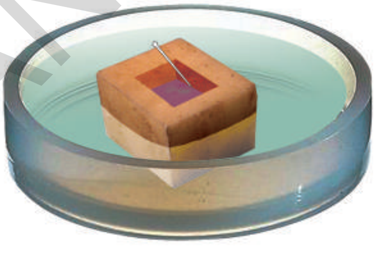


Fig-3(c) प्रयोगासाठी सिध्द असलेला आलु

विषयाची काळजी घ्या.

अर्ध्या तासापर्यंत हा प्रयोग बाजुला ठेऊन नंतर निरिक्षण करा आणि नोंद घ्या.

नंतर हाच प्रयोग उलट करा म्हणजे बटाट्यात पाणी आता आणि पात्रात साखरेचे द्रावण घ्या. या प्रयोगाचे निरिक्षण करा.दोन्ही प्रयोगाची तुलना करा. तुम्हाला काय आढळते लिहा.

किशमीशचा प्रयोग आणि बटाट्याचा प्रयोग या दोन्ही प्रयोगामध्ये काही साम्य भेद आढळते काय? कोणते आहे?

वरील निरिक्षण केल्याने पाणी नेहमी साखरेच्या द्रावणात प्रवाहीत होते. याचे कारण काय असु शकते? विचार करा?

SCERT TELANGANA

साखरेच्या द्रावणाकडे पाणी प्रवाहीत होण्याच्या क्रियेलाच द्रवभीसरण म्हणतात. ग्रीक भाषेत आस्मोस म्हणजे ढकलने.

पाण्याच्या रेणूचे कमी सांद्रता असलेल्या द्रावणापासून जस्ति सांद्रता असलेल्या द्रावणाकडे वहन प्लाजमा यराद्वारे होने याला Osmosis द्रवाभीसरण म्हणतात (ग्रीक भाषेत Osmosis म्हणजे ढकलणे)

पेशी थराव्दारे पदार्थ छेशीच्या आत पाणी पेशीच्या बाहेर कशा प्रकारे हालचाल करतात या बद्दल माहिती खालील कार्यकृती व्दारे घेऊ या.

कार्यकृती-2

गाळणे Filtration

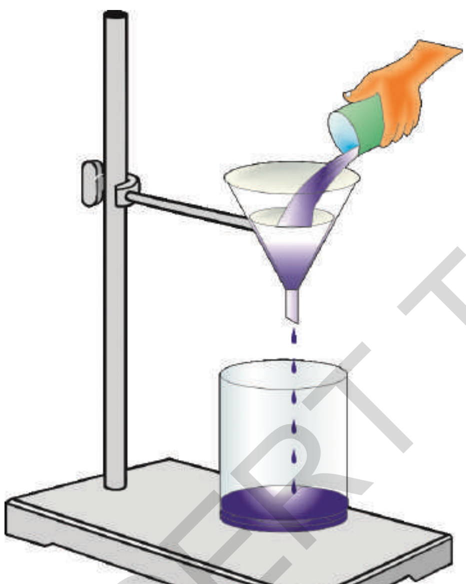


Fig-4 (a) पारंपारीक पध्दत

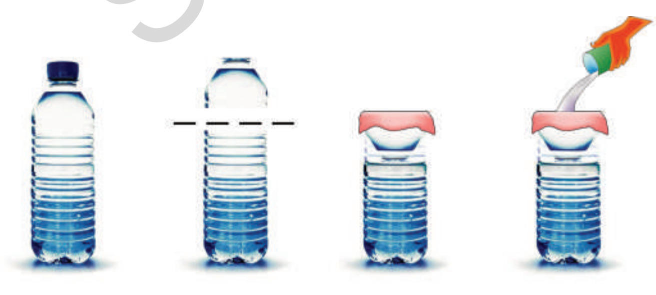


Fig-4 (b) पर्यायी पध्दत

कार्यकृती करण्यासाठी खालील पदार्थाची गरजा असते.आवश्यक पदार्थ: दोन बिकर, नरसाळे फिल्टरचा कागद, स्टॉड, साखर, आयोडिन, गहु/तांदुळाचे पिठ, 500 मि.ली.ची प्लास्टीक बॉटल, सुती कापड

प्रयोग विधी

1. गाळणे प्रयोगाचे उपकरण आकृती (4अ) मध्ये दाखविल्या प्रमाणे रचना करा किंवा (4ब) आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे गाळणी कागदाची रचना करा.
2. 100 मी.ली. पाण्यात 1 ते 2 चमचा गहु/ तांदुळाचे पिठ टाकुन बिकर मध्ये द्रावण तयार करा.
3. या द्रावणात एक थेंब आयोडिनचा टाका.
4. हे संपुर्ण द्रावण नरसाळ्यात ओता या प्रयोगाचे निरिक्षण करा.

या प्रयोगाचे निरिक्षण करा आणि खाली दिलेल्या प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- फिल्टरच्या कागदावर काय शिल्लक राहील?
- फिल्टरच्या कागदाचा कोणता भाग प्रवेश करण्यासाठी मदत करते?
- कोणत्या पदार्थाला कागदाच्या आत प्रवेश करु देत नाही?
- काही पदार्थ फिल्टर कागदातुन प्रवेश करु शकत नाही? कल्पना करा?

पेशीसुध्दा या कागदाप्रमाणे काही पदार्थाना प्रविष्ठ होऊ देत तर काही पदार्थाना बाहेर टाकते. पेशीमध्ये फिल्टर कागदाचे काम पेशीथर करतो.

वरील कार्यकृती व्दारे आपल्याला पेशीमध्ये पेशीथराव्दारे पदार्थाचे चलन या विषयावर माहिती मिळाली. या कार्यकृती वरुन प्लास्मा थरा बद्दल माहिती घेऊ या.

a) हा थर पाण्याला प्रवाहीत होऊ देतो.
b) पाण्यात विरघळलेले पदार्था या मधुन प्रवाहीत होऊ शकतात.

SCERT TELANGANA

c) काही प्रकारच्या पदार्थांना त्यातुन जाऊ देत नाही.

प्लास्मा थराव्दारे काही पदार्थ प्रविष्ठ होतात या क्रियेला परमीयाबिलीटी(permeability) म्हणतात.

वनस्पतीच्या भागात पाण्याच्या तसेच पदार्थांच्या वहानाबद्दल मागील कृती व्दारे माहिती घेतली आहे. प्लास्मा थराबद्दल अधिक माहिती खालील परिच्छेदाद्वारे मिळवू या.

नाजुक, लवचिक गुणधर्म असुन पेशीभोवती बाह्य आवरण असते जी पेशीमधील भागांना बाह्य पदार्थापासुन वेगळे करते या थराला प्लास्मा थर म्हणतात. पेशीमधील जीवपदार्थाचे (Protoplasm) चे दोन भाग होतात. सायटोप्लास्म (cytoplasm) केंद्रक (nucleus) प्लास्मा थर काही ठळक पदार्थाला पेशीमध्ये प्रवेश देणे किंवा ठळक पदार्थांना पेशीबाहेर पडण्यास मदत करते आणि इतर पदार्थांना बाहेर पडु देत नाही. किंवा त्यांना प्रतिबंध करतो, म्हणुन प्लास्मा थराला(selectively permeable) म्हणतात. प्लास्मा थर हा जींवत लवचिक थर आहे.

प्लास्मा थराचे कार्य Functions of Plasma Membrane

आकार: पेशी आणि पेशीमधील द्रवाना एक विशिष्ठ आकार देतो.

यांत्रिक अवरोध: पेशीमधील भागाचे संरक्षण करण्यासाठी यांत्रिक अवरोधाचे कार्य करते.

Selective Permeability : पेशीच्या आत किंवा बाहेर कोणकोणते पदार्थांना जाऊ देणे किंवा आत प्रवेश देण्याचा निर्णय करतो.

एन्डोसायटासिस Endocytosis : प्लास्मा थराच्या लवचिक लक्षणामुळे पेशीला आहार घेण्यास किंवा इतर पदार्थ गीळण्यासाठी एन्डोसायटोसीस (endocytosis) क्रिया मदत करते. अमिबा या क्रियेव्दारे आपला आहार ग्रहन करतो.

ओळख **Recognition** : या थरावर काही पदार्थ असतात जे कार्य पदार्थाची ओळख करण्याचे केंद्र स्थान आहे. त्याच प्रकारे जोडून राहण्याचे स्थान आहे. हे पदार्थ उति निर्मीतीसाठी मदत करते. त्याच प्रकारे बाह्य पदार्थाची ओळख करते आणि सुक्ष्मजिवाणुंशी लढा देतात.

सुचना चा प्रवाह Flow of Information : एका प्राण्यामधील विविध भागाच्या पेशीमध्ये सुचना आणि संपर्क ठेऊन संबंध निर्माण करतात.

द्रवाभीसरण Osmosis :प्लास्मा थरामध्ये असणाऱ्या सुक्ष्म पाण्याच्या मार्गाव्दारे हि क्रिया घडते.

पेशींचे सातत्य: एका पेशीचा प्लास्मा थर दुसऱ्या थराशी जुळुन प्लास्मोडेस्माटा आणि जंक्शन निर्माण करते.

विशेषीकरण Specialization : वेगवेगळे कार्य करण्यासाठी प्लास्मा थर रुपातरीत होते. उदा. मायक्रोवीली(microvilli) मध्ये शोषण

थराव्दारे वहण Transport across the Membrane

प्लास्मा थर पेशीमधील भाग आणि सायटोप्लास्मा मध्ये त्याच प्रकारे पेशीच्या सभोवताली प्रदेशामध्ये भौतिक अवरोध (physical barrier) म्हणुन काम करते. या थराला खालील प्रकारे निर्वचित करु शकतो.

a) पदार्थांना त्या मधुन प्रवाहीत होऊ देत नाही म्हणुन इंपरमीयेबल (Impermeable) असते.
b) द्रवित(solute-विरघळणारा पदार्थ), द्रावणी(solvent-दुसऱ्या पदार्थांना स्वत:मध्ये विरघळवून घेणारा) यांना त्याच्या मधुन प्रवाहीत होऊ देते म्हणुन परमीयेबल असते.
c) साल्वेंट प्रवाहीत होऊ देते आणि सोल्युट ला थांबविते म्हणुन याला सेमीपरीमीयबल Semipermeable म्हणतात.
d) काही ठळक द्रवित ना प्रवाहीत होण्यास मदत करते म्हणुन याला सेलेक्टीवली परमीयेबल Selectively permeable म्हणतात.

प्राणी पेशीबद्दल तुम्ही माहिती घेतलीच

SCERT TELANGANA

आहे. दुसऱ्या प्रकारच्या कार्यकृती व्दारे प्राण्याच्या शरीरात पाण्याचे वहन या बद्दल माहिती घेऊ.

कार्यकृती-1

आवश्यक सामग्री: तिन बिकर, पेटरी डिश, मिठ, सजल HCl / संडास बाथरुम धुण्याचे आम्ल, दोन सारख्या आकाराची कच्ची अंडी पुसण्यासाठी कापड, मोजमाप करण्यासाठी पेपर एक चमच

प्रयोगविधी:

- एका बिकर मध्ये सजल HCL / किंवा आम्ल घेऊन त्यात एक अंडी 4 ते 5 तासासाठी ठेवा.

Fig-5(a)

- चमचा सहाय्याने अंड्याला आम्लातुन बाहेर काढुन निरिक्षण करा.
- नळाच्या पाण्याने अंड्याला धुवा.

Fig-5(b) नळाच्या पाण्याने अंडी धुणे

- दोन्ही अंड्याच्या माप कागदाच्या पट्टीने घ्या. अंड्याच्या रुंद भागास सभोवताली कागदाची पट्टी गुंडाळुन पेन च्या सहाय्याने खुण करा.(या कार्यासाठी तुमच्या शिक्षकाची मदत घ्या.
- दुसऱ्या बिकर मध्ये जास्त तीव्र मिठाचे (concentrated salt) द्रावण तयार करा.
- दुसऱ्या बिकरमध्ये नळाचे पाणी ओता. एक अंडी नळाचे पाणी असलेल्या बिकर मध्ये ठेवा आणि दुसरी अंडी मिठाचे द्रावण असलेल्या बिकर मध्ये ठेवा.

Fig-5(c) मिठाच्या द्रावणात कवचरहीत अंडे
Fig-5(d) साध्यापाण्यात कवचरहीत अंडे

- 2 ते 4 तासापर्यंत बिकर ला तसेच ठेवा.
- बिकर मधील अंडी चमचाच्या सहाय्याने पाण्याबाहेर काढुन स्वच्छ पाण्याने धुवावे माप घेण्याच्या कागदाच्या पट्टीने दोन्ही अंड्याची गोलाईचा माप घ्या. कागदाच्या पट्टीवर पेन व्दारे खुन करा.
- अंड्याच्या गोलाइमध्ये काय फरक आढळते. निरिक्षण करा खालील प्रश्नाची उत्तर लिहा
  - मिठाचे द्रावणामध्ये असलेली अंडी आकुंचन पावते कारण पाणी बाटेर पडते
  - नळाच्या पाण्यात असलेली अंडी प्रसरण पावते कारण पाणी आत शिरते

पेशीमधुन पाणी बाहेर टाकण्याच्या क्रियेला एक्सोस्मोसीस(Exosmosis) म्हणतो

बाहेरुन पाणी पेशीमध्ये प्रवाहीत होण्याच्या क्रियेला एन्डोस्मोसीस(Endosmosis) म्हणतात.

SCERT TELANGANA

प्रयोग शाळेतील कृती-3

सेमीपरमीयेबल थर (semi permeable membrane) तयार करणे

शिजवलेली अंडी फोडली असता आपल्याला अंड्यातील पांढ्या पदार्था भोवती एक पातळ थर दिसतो. हाच थर बाह्य पदार्थांना अंड्यात प्रवेश करु देत नाही. फक्त ठराविक पदार्थांनाच अंड्यामध्ये प्रवाहीत करतात. म्हणुन या थराला सेमीपरमीयेबल थर (**semi permeable**) म्हणतात. या आधीच्या कार्यकृतीमधील अंड्याचा वापर करु शकतो.

- एक कच्चे अंडे घ्या.
- 4 ते 5 तासासाठी अंड्याला सजल HCl मध्ये ठेवा.
- अंड्यावरील कवच जे कॅल्शीयम कार्बोनेट ($CaCO_3$) व्दारे निर्मीत असते ते आम्लामुळे नष्ट होते.
- जळाच्या पाण्याने अंड्याला धुवावे.
- पेन्सील च्या सहाय्याने अंड्याच्या थरावर बारीक छिद्र करा.

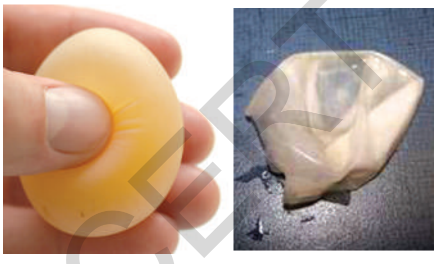


Fig-6 अंड्याचे पातळ आवरण

- अंड्यामधील पदार्थ बाहेर टाका. अंड्याच्या थराला स्वच्छ पाण्याने धुवावे. आता सेमीपरमेबल थर तयार आहे.

तयार झालेल्या थराद्वारे खालील कार्यकृती करु या.

आवश्यक सामग्रीः

दोन अंड्याची थर तिन बिकर, साखर, पाणी, दोरी, मापण जग, डिस्पोसेबल सिरेंज एक अंड्याचा थर घ्या. या थरामध्ये सिरेज च्या सहाय्याने 10 मी.ली. संतृप्त साखरेचे द्रावण भरा.

या थराचे तोंड बारीक दोरीव्दारे बांधुन बंद करा. बिकर मध्ये 100 मी.ली. पाणी मोजुन घ्या. सारखरेचे द्रावण भरलेल्या अंड्याचा थर पाण्यात ठेवा, त्याला रात्रभर तसेच ठेवा. दुसरे एक अंड्याचा थर घेऊन त्यामध्ये सिरेंजच्या सहाय्याने 10 मी.ली. नळाचे किंवा पिण्याचे पाणी भरा, दोरीने तोंड बंद करा. एका बिकर मध्ये 100 मी.ली. साखरेचे संतृप्त द्रावण बनवा. या अंड्याच्या थराला संतृप्त साखरेच्या द्रावणावर रात्रभरासाठी ठेवा. (आधीच्या कार्यकृतीसाठी तयार केलेले संतृप्त साखरेचे द्रावण वापरु शकतो.)

Fig-7(a) 10 मी.ली. अंड्याचे आवरण साखरेचे द्रावण भरा

Fig-7(b) तोंड बांधा

Fig-7(c) पाण्यात ठेवलेले अंड्याचे आवरण

SCERT TELANGANA

अंड्यामधील पदार्थ अणि बिकर मधील पदार्थाचे प्रमाण प्रयोगाआधि आणि प्रयोगा नंतर किती असते निरिक्षण करा.आपल्याला लक्षात आलेल्या कारणाबद्दल वहीत नोंद घ्यावी. तुम्ही केलेल्या निरिक्षणाला कारण दर्शवा.

वरील सर्व कार्यकृती व्दारे आपल्याला हेच कळते की, एका द्रावणातुन पाणी दुसऱ्या द्रावणात एका थरामधुन कमी तीव्रता जास्त तीव्रता कडे प्रवाहीत होण्याच्या क्रियेला द्रवाभीसरण म्हणतात.

? तुम्हाला माहिती आहे काय?

पृथ्वीचा 3/4 भाग पाण्याचे व्यापलेला आहे. पृथ्वीवर एवढ्या जास्त प्रमाणात पाणी असुन सुध्दा पाण्याचा वापर करु शकत नाही हे पाणी खारट असते. या पाण्यातुन क्षार काढुन टाकल्याने या पाण्याचा वापर करु शकतो. फ्रेडी मरेक्युरी (Freddie Mercury) आणि डेविड बोवी(David Bowie) या दोन शास्त्रज्ञानाने सेमीपरमेबल थराचा (semi permeable membrane) वापर करुन डी सालीनेशन(de-salination) प्रक्रिये व्दारे समुद्राच्या पाण्यातुन मिठ बाहेर टाकले. एका थराव्दारे वेगळे केलेल्या क्षार पाण्यावर उच्च दाब निर्माण केला असता. क्षार पाण्यातील पाणी शुध्द पाण्याकडे प्रवाहीत होने आणि त्यातील मिठ सेमीपरमेबल थरात तसेच राहते. या प्रक्रियेला रिवर्स आस्मोसिस(Reverse Osmosis) म्हणतात. आजकाल घरी पाणी शुध्दीकरणासाठी जी यंत्र वापरतात ज्याला आपण वाटर प्युरीफायर म्हणतो. या यंत्रामध्ये रिवर्स ओस्मासीस प्रक्रियेव्दारे तीन थरातून गाळण क्रिया होऊन लवण बाहेर टाकले जाते आणि पाण्याचे शुध्दीकरण केल्या जाते.

सजीवांमध्ये आस्मासीस चे महत्व

- मुळामध्ये पाणी द्रवाभीसरण प्रक्रियेव्दारे प्रवेश करतात.
- पेशीमध्ये पाण्याचा प्रवाह द्रवाभीसरण क्रिये व्दारे घडते.
- पानातील पर्णछिद्र या क्रियेव्दारे उघडते आणि बंद केल्या जाते.
- पाणी तसचे खनिज पदार्थांच्या हालचालीसाठी ही क्रिया मदत करते.
- रक्तामधुन आपल्या शरीरातील उत्सर्जक पदार्थ या क्रियेव्दारे शरीराबाहेर टाकल्या जातात.
- शरीरास उपयोगी पदार्थ या क्रियेव्दारे पाण्यासोबत शोषण केल्या जाते.

व्यापण (पसरणे) Diffusion

एका माध्यमामध्ये पदार्थ प्रवाहीत होण्यासाठी दुसऱ्या प्रकारची क्रिया मदत करते. खालील कार्यकृती व्दारे या पध्दती बद्दल माहिती घेऊ या.

खोलीमधील एका भागात अत्तरच्या बाटलीचे झाकण काढले असता काय घडते? तुम्हाला काय जाणवते? बाटलीमधील अत्तराचा सुंगध खोलीमध्ये पसरतो. खालील विषयावर विचार करु या.

- संपुर्ण खोलीत सुगंध कसा पसरत असतो?
- संपुर्ण खोलीत सुगंधाचा प्रवाह सारखा असतो?
- आंधळा/ अपंग व्यक्ती अत्तराच्या शिशि पर्यंत पोहचु शकतो काय?
- तुम्ही जर आंधळे/ अपंग असल्यास शिशिचे स्थान कशा प्रकारे ओळखता?
- अशाच प्रकारची काही अनेक उदाहरण तयार करा?

माध्यमा मध्ये पदार्थ प्रवाहीत होण्याची अजुन एक पध्दत आहे. खालील कार्यकृती व्दारे या पध्दती बद्दल माहिती घेऊ या.

कार्यकृती-4

कॉफी पावडरद्वारे व्यापनाची क्रिया

कॉफी पॉवडर चा प्रयोग. एका भांड्यात थोडे पाणी घ्या. कॉफीच्या पॉवडर चा एक लहान गोळा बनवा. हळुवार पणे या गोळ्याला पाण्यात सोडा. काय घडत आहे ? याचे निरिक्षण करा?

SCERT TELANGANA

तुम्ही निरिक्षण केलेला समाचार वहीत लिहा. हा प्रयोग अनेकवेळा करुन संपुर्ण पणे निरिक्षण करा.

- चिमुट भर कॉफी पॉवडर घ्या त्यात हळुवारपणे पाणी मिळवा.
- चिमुट भर कॉफी पॉवडर घ्या त्यात गरम पाणी मिळवा.

प्रत्येक प्रयोगात निरिक्षण करा आणि मत मांडा.

दुसरे पदार्थ सुध्दा याच प्रकारच्या क्रियेव्दारे व्यापण करता काय?

कार्यकृती -5

- एक पेटीडिश घ्या. त्यामध्ये चिमट्याच्या साहाय्याने थोडे पोटाशीयम परमॅग्नेट ($KMnO_4$) चे स्फटीक ठेवा.
- हळुवारपणे पेटीडिश भांड्यात पाणी ओता.(थेंब थेंब पाणी ड्रॉपरच्या मदतीने सोडत रहा)
- प्रत्येक वेळेस (मिनीटात) गुलाबी रंग कशा प्रकारे पसरते निरिक्षण करा.

भांड्याच्या मध्य भागातुन टोका कडे रंग कशा प्रकारे पसरतो याची नोंद घ्या.

दुसऱ्या प्रकारचे रंगीत पदार्थ घेऊन हा प्रयोग पुन्हा पुन्हा करा. (उदा. कॉपर सल्फेट, अयोडीन) आणि निकालाची तुलना करा.

- रंगाचे चलन आणि वेळ या मध्ये काही संबंध असतो काय?

अजुन जास्त माहितीसाठी पाण्यामध्ये अणुचे चलन या बद्दल माहिती खालील कार्यकृती व्दारे घेऊ या.

कार्यकृती-6

ही कार्यकृती दुसऱ्या कांही पदार्थ जसे की, कॉपर सल्फेटचे अणु, रंगीत शाही यांच्या बरोबर करु शकतो, पाण्यामध्ये कॉफी, $KMnO_4$, रंगीत शाही या सर्वांच्या अणुचे चलन कसे घडते निरीक्षण करुन निष्कर्ष लिहा.

पाणी किंवा हवा या माध्यमामध्ये कोणतेही पदार्थ ठेवले असता. या मध्ये ते पदार्थ सर्वत्र एक सारखे पसरतात. या क्रियेलाच व्यापन (Diffusion) असे म्हणतात.

आता पर्यंतच्या अभ्यासाने आपल्याला द्रवाभीसरण (osmosis) आणि व्यापण (diffusion) बद्दल विपुल माहिती मिळालेली आहे, पेशीथरामध्ये अजुन काही प्रकारच्या क्रिया घडतात. याबद्दल माहिती आपण उच्च वर्गात घेऊ या.

? तुम्हाला माहिती आहे काय?

थॉमस ग्राहम(Thomas Graham) नावाचा स्कॉटीश भौतिक रसायन शास्त्रज्ञ वायुच्या व्यापनावर अध्ययन केले. याने वायुच्या व्यापनाचा वेग व त्याचा मोज-माप घेतला आणि द्रावणात विरघळणाऱ्या पदार्थाचा अभ्याल केला. एका माध्यमात जास्त लवकर विरघळणाऱ्या पदार्थाचा व्यापणाचा(diffusion) वेग कमी प्रमाणात विरघळणाऱ्या पदार्थाच्या व्यापनाच्या वेगा पेक्षा जास्त असते. यालाच ग्राहमचा नियम 'Graham's law' of diffusion असे म्हणतात.

SCERT TELANGANA

महत्वाचे शब्द

व्यापन, द्रवाभीसरण, परमॉयबलीटी(*Permeability*) सेमी परमयाबलीटी, सोल्युट, संतृत्प द्रावण

आपण काय शिकलोत ?

- पेशीला धन, द्रव आणि वायु नंतर सर्व पदार्थाचे वहन करते.
- सर्व पदार्थाना प्लास्मा थरामधुन सर्व पदार्थ एकसारखे प्रवाहीत होऊ शकत नाहीत.
- सुक्ष्म थराच्या सहाय्याने व्यापन (diffusion), द्रवीभीसरण (osmosis) आणि इतर पध्दतीव्दारे पदार्थाचे वहन घडते.
- दररोजच्या जीवनात या प्रक्रियेचे फार महत्व आहे.(Air freshners) अगरबत्ती, डांसाचे रिपलेंट हे सर्वच व्यापनाच्या सुत्रावर कार्य करतात.
- द्रवाभीसरण च्या सुत्रावर डयालसीस आणि उलट द्रवाभीसरण क्रिया कार्य करतात.
- मृत पेशीमध्ये द्रवाभीसरण क्रिया घडत नाही.

SCERT TELANGANA

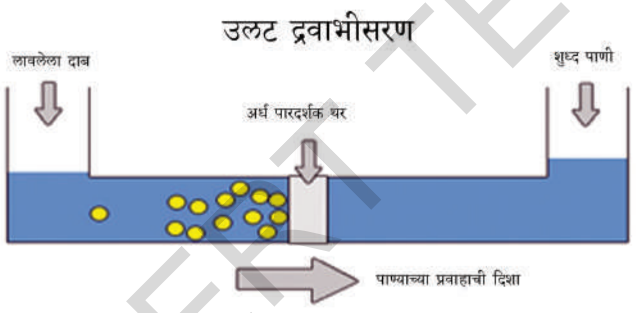
आपल्या अभ्यासात सुधाराणा करा

1. कोषीकामध्ये प्रवेश आणि निकास घडविणारी संरचना
   (a) छेशीभीत्तिका (b) छेशीथर (d) या पैकी सर्व (e) या पैकी नाही.
2. रिकाम्या जागी योग्य शब्द भरा.
   (a) फुलाचा सुगंध.................. प्रक्रिये व्दारे पसरतात.
   (b) भोपाल वायु दुर्घटना मध्ये MIC (मिथैल आयसोसायनाइड) वायु भोपाल शहरात .... क्रिये व्दारे हवेत पसरले.
   (c) बटाट्यात पाणी....................क्रिये व्दारे प्रवेश करते.
   (d) ताजे अंगुर (द्राक्षे) मिठाच्या द्रावणात ठेवले असता अंकुचन पावते कारण.........
3. परमीयेबल थर (permeability of membrane) म्हणजे काय? उदा. व्दारे विवरण द्या?
4. पेशीमध्ये कार्बनडाय आक्साईड(CO_2) का प्रवेश करु शकत नाही?
5. सुकलेले फळ, भाजी पाला पाण्यात ठेवले असता ताजे राहतात कारण काय असते?
6. शुध्दपाण्याच्या अक्वेरीयम(aquarium) मध्ये समुद्रात राहणारे मासांना ठेवले असता काय घडते? तुमच्या उत्तरावर प्रकाश टाका?
7. समुद्राच्या पाण्याचे शुध्दीकरण करण्याच्या क्रियेला काय म्हणतात?
8. दररोजच्या जिवनात व्यापनाचे महत्व काय आहे?

9. दैनंदीन जीवनात द्रवाभीसरण घडणाऱ्या तिन क्रियाचे उदाहरण द्या?
10. बाजारात तुम्ही एक नारळ घेतले. नारळाला हलविल्याने त्यामध्ये पाणी कमी आहे हे कळते? नारळाला छिद्र न करता त्यात पाणी भरु शकाल काय?
11. आपल्याला आजार झाला असता डॉक्टर सलाईन (मिठाचे पाणी) लावण्याचा सल्ला देतात. परंतु शुध्द पाणी घेण्याचा सल्ला देत नाही कारण लिहा?
12. 50% ग्लुकोज चे द्रावण इंजेक्शनच्या सहाय्याने सरळ रक्तवाहीण्यात (intravenously) प्रवेश केल्यास काय घडते?
13. पेशीना परिमीयबलीटी (permeability) ची क्षमता नसती तर काय घडले असते?
14. दररोजच्या जिवनात द्रवाभीसरण क्रिया आढळते, यादी तयार करा?
15. व्यापनाच्या प्रयोगातील व्यापन क्रियेबद्दलच्या माहीतीचे तुमचे निरिक्षण लिहा?
16. अंड्याच्या प्रयोगातील वेगवेगळ्या टप्प्याचा फ्लो चार्ट तयार करा?

सुची

1. पाण्याच्या शुध्दीकरण यंत्राला(water purifier)ला तुम्ही पाहिले असालच साधारणपणे आपण जे वाटर प्युरीफायर वापरतो त्यामध्ये पाण्याचे शुध्दीकरण करणारे (candles) असतात. जर करीता आपल्याला शुध्द पाणी हवे असेल तर उलट आस्मोमीटर ची आवश्यकता असते. उलट द्रवाभीसरण (reverse osmosis) क्रिये व्दारे हे यंत्र पाण्याचे शुध्दीकरण करते.



2. डायलेसीस Dialysis :

आपल्या शरीरात निर्माण होणारे उत्सर्जक पदार्थ रक्तामधुन मुत्रपिंड द्रवाभीसरण क्रियेव्दारे बाहेर टाकतात. मूत्रपिंड रक्ताचे शुध्दीकरण (गाळण्याचे) प्रक्रीया करणे बंद केल्यास उत्सर्जक पदार्थ शरीरात असतात. या मुळे शरीरात विषारी पदार्थ पसरतात. काही वेळा मृत्यु घेऊ शकते.

डॉ. विलीयम क्लाभ (Dr. William Kolff) या डंच डॉक्टराने 1947 मध्ये डायलीसीस यंत्राची निर्माण केले. डायलीसीस हा ग्रिक भाषेचा शब्द आहे. डाया(Dia) म्हणजे जिवनभर लायसीस(Lyses) म्हणजे विभाजन या मशीनव्दारे शरीरामधील उत्सर्जक पदार्थ फिल्टर (filter) केले जाते. ही मशीन व्यापन (diffusion) आणि सेमी परमीयेबल थरा व्दारे(semi permeable membrane) व्दारे द्रवाभीसरण च्या सुत्रावर कार्य करते.

SCERT TELANGANA

3. रक्त पेशीवर विविध प्रकारच्या द्रावणाचा प्रभाव:

प्राणी पेशीला वनस्पती पेशीसारखी पेशीभित्तीका नसते. वेगवगळ्या द्रावणामध्ये पेशी प्रवेश केल्यामुळे अनेक बदल घडतात. लालरक्त पेशी(hypertonic) द्रावणात ठेवल्याने ती आकुंचन पावते.

हायपोटॉनिक(hypotonic) द्रावणात छेशीठेवल्याने उदा. डीस्टीलड पाणी फुगते किंवा नष्ट होते.

प्राणी पेशीला पेशी भित्तीका नसल्यामुळे हायपोटॉनिक द्रावणात ठेवल्याने छेशीफुगते किंवा फुटते. वनस्पती पेशीला पेशी भित्तीका असल्यामुळे त्या पेशी फुगत नाही. हा महत्वाचा मुद्दा लक्षात ठेवावा.

तुम्हाला तहान लागली असता थंड पेय घेऊ शकता का?

पशु पक्षाला तहान लागली असता ते काय करतात? ते पाणी पितात.

आधुनिक संस्कृती मधील लोक आपली तहान भागविण्यास थंड पेय घेतात. थंड पेय घेतल्यामुळे खरच तहान भागते काय?

थंड पेय पाणी आणि CO_2 ने तयार केलेले असते. थंड पेय हे सजल साखरेचे द्रावण होय.

थंड पेयाचा शरीरावर काय प्रभाव होतो?

प्रवासामध्ये शितल, साखरेचे मिठाचे बनवलेले साठवलेले पदार्थ घेता काय? या प्रश्नाचे साधारण उत्तर होय म्हणुन येते. आपण प्रवास करीत असताना शरीरातील पाणी, साधारण आपण चालण्यापेक्षा जास्त पाणी शरीरातुन बाहेर पडते. कारण हवा जास्त वेगाने वाढल्यामुळे शरीरातील पाणी बाहेर पडते. या वेळेस आपल्याचा आकर्षण पॅकमध्ये असलेले बटाट्याचे चिप्स खारी या सारखे पदार्थ पाहुन तोंडाला पाणी येते. थोडे चिप्स घेतल्या नंतर तहान लागते काय? हे घडण्याचे कारण काय?

बटाट्याचे चिप्स खाल्ल्यामुळे आपल्याला तहान लागते कारण शरीरातील पाणी पचनसंस्थे मध्ये प्रवाहीत होते ज्यामुळे पाण्याचे संतुलन केल्या जाते म्हणुन आपल्याला चटपटे पदार्थ घेतल्यानंतर तहान लागते.

प्रवासामध्ये कोणते पदार्थ घेतले पाहिजे?

नैसर्गिक फळ ज्यामध्ये 80% ते 90% पाणी असते, अशा प्रकारचे फळ घेतल्याने आपली तहान तर भागते आपली भुक कमी करते.

SCERT TELANGANA

धडा 5

सजिवातील जिव वैविध्यता

आपल्या सभोवताली अनेक वनस्पती आणि प्राणी असतात. पण त्यापैकी काही प्राणी वनस्पतीच आपल्याला माहित आहेत.''सुक्ष्म सजिवांच्या जगात'' वाचलेल्या गोष्टी बद्दलच नसुन डोळ्याला न दिसणाऱ्या सजिवाबद्दल सुध्दा आपल्याला माहित नाही. हे सर्व सजिव उंच पर्वत शिखरापासुन वाळवंटात, पठारापासुन खोल समुद्रात आणि अति शित प्रदेशापासुन अति उष्ण प्रदेशात आहेत यात संदेह नाही. अशी वैविध्यता निसर्गाचे प्रतिक आहे.

निसर्गामध्ये आढळणाऱ्या सजीवातील साम्यता आणि विभिन्नता यांचे निरीक्षण न करता, त्या सजीवांच्या नावाबद्दल तसेच इतर विषयांबद्दल माहिती देणे अर्थहीन आहे. म्हणूनच सजीवातील साम्य गुणधर्म आणि विभिन्नता याला लक्षात घेऊन किंवा ओळखुन कांही शास्त्रज्ञांनी त्यांचे वेगवेगळ्या वर्गीकरण केल्याने त्यांचा योग्यरित्या अभ्यास आपण करु शकतो. असे केल्याने सजीवांच्या बहुसंख्येतुनही सारख्या गुणधर्माच्या सजीवांची ओळख करु शकतो. वैविध्यता बद्दल जशास तसे, अभ्यास करणे तेवढे सोप नाही. हे संक्लीष्ठ विषय असते. म्हणुन या सजिव जगात असलेल्या सर्व सजिवांना आधी एका क्रमपध्दतीत गटात विभागणी झाली तरच त्या बद्दल माहिती घेणे साध्य होईल.

या धडयात विविध सजिवातील वैविध्यतेला, त्याचे वर्गीकरणाव्दारे शिकलोत. त्याव्दारे निसर्ग एका अद्भुत जिव वैविध्यतेला प्रदर्शीत करते, असे म्हणता येईल.

वनस्पतीतील जिव वैविध्यता

कार्यकृती-1

वनस्पतीच्या पानांचे निरिक्षण करणे

विविध प्रकारच्या वनस्पतीची पाने गोळा करुन त्याचे निरिक्षण करा व खालील तक्ता पुर्ण करा.

क्र.म.	वनस्पती चे नांवे (निवडलेले पान)	पानाची लांबी	पानाची रुंदी	पानाचा रंग	पानाचा आकार	पानाचा कडा	पानाच्या शिरांचा नमुना

SCERT TELANGANA

- वरील निरिक्षणातील कोणत्याही दोन पानाचा आकार, रंग, रचना सारखी आहे काय?
- तुम्ही गोळा केलेल्या पानातील मुख्य भिन्नता लिहा. कोणत्याही दोन गुणधर्मात अधिक वैविध्यता, वेगळेपणा आहे ते ओळखा
- आणखी एका कार्यकृतीद्वारे याबद्दल जास्त माहिती घेऊ शकतो.

कार्यकृती-2

एकदल व द्विदल बिज वनस्पतीचे बाह्य निरिक्षण

तुमच्या परिसरातील व वेगवेगळया वनस्पतींची फुले गोळा करा(उदा. त्यापैकी दोन गवताचे किंवा मक्याचे किंवा साळीचे असले पाहिजे.)त्यांच्या बाह्य गुणधर्माचे बारकाईने निरिक्षण करा. निरिक्षण केलेल्या गोष्टी खालील तक्त्यात नमुद करा. तुम्हाला शक्य असेल तर सपुष्प वनस्पतींना पाहुन नमुद करा.

क्र.स.	वनस्पतीचे नांव	खोडाची लांबी	कांड्यांची लांबी	शिरा विण्यास	फुल एक / गटात	आकर्षक पात्राची संख्या (पाकळ्या)	रक्षक पात्राची संख्या	सोटमुळ / तंतुमुळ

- कोणकोणत्या गुणधर्मात आधिक वैविध्यता दिसुन येते?
- कमी वैविध्यता दाखविणारा गुणधर्म कोणता?
- तुम्हाला त्यामध्ये काहीतरी साम्य आढळुन आले काय? असेल तर ते कोणते?
- तंतुमयमुळे असलेल्या वनस्पतींना फुलांचे गुच्छ आहेत काय? कशा प्रकारे आहेत?
- तुम्ही गोळा केलेल्या वनस्पतीचे काळजीपुर्वक निरिक्षण करा आणि तक्त्यात नसलेले गुणधर्म आढळल्यास त्याची नोंद करा.
- तक्त्यातील दिलेल्या गुणधर्मानुसार (निरिक्षण केल्यावर) कोणतेही दोन वनस्पती एक सारख्या आहेत काय?
- सारख्या प्रकारचे गुणधर्म आढळल्यास त्याची नोंद करा.

तुम्ही गोळा केलेल्या कोणत्या तरी दोन वनस्पती सारख्या आहेत काय? नसतील तर त्यातील फरक कोणता? वनस्पतीचे गट करण्यासाठी पुष्कळ गुणधर्म आहेत त्यापैकी कोणतेही निवडु शकतो.

SCERT TELANGANA

काही वनस्पतीच्या गटात जास्त वनस्पती असतात तर काही गटात कमी वनस्पती असतात.

आतापर्यंत आपण वनस्पतींच्या पानाबद्दल चर्चा केली पण बिया बद्दलचे काय? विविध प्रकारच्या बिया दिसायला वेगवेगळ्या असतात. पण बियांना उघडुन पाहिल्यावर आतील रचना एक सारखी दिसते का वेगळी हे आपण पाहू शकतो..

या बद्दल अधिक गोष्टी कृती -3 व्दारे माहित करु शकतो.

कार्यकृती-3

बियाचे निरिक्षण

तुम्ही तुर, हरभरा, मुग, गहु, शेंगदाना, मका घेऊन त्यांचे काळजीपुर्वक निरीक्षण करा नंतर त्यांना एक दिवस पाण्यात भिजवा.

त्यापैकी मका घेऊन दोन बोटात दाबुन बघा असे केल्यास बियातुन पांढरी रचना निघते का? मकाच्या बियातुन ती पांढरी रचना खुप सहज बाहेर निघते. त्याला काळजीपुर्वक पहा. हे भृण आहे हातात उरलेल्या भाग एक बिजदल आहे(किंवा बियाचे पान).

आता उरलेल्या (गहु, साळी आणि दुसऱ्या) बियांना तसेच दोन बोटांनी दाबुन पहा. गरज असल्यास त्यासाठी बहिर्गोल भिंगाचा उपयोग करा. तुम्ही निरिक्षण केलेल्या गोष्टी खालील तक्त्यात लिहा.

क्र, स.	नांव *	रंग	आकार	एकदल/ व्दिदल बियांचे पाने	इतर
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

- जर तुम्हाला वनस्पतीचे नाव माहित नसतील तर तुमच्या इच्छीने कोणतेही नाव घ्या. किंवा क्रमांक घ्या.

तुम्ही निरिक्षण केलेल्या वैविध्यतेस नमुद करा.

तक्त्यात दिलेल्या गुणधर्माच्या आधारे वनस्पतींना दोन भागात विभागु शकतो. ही खालील कृत्य त्यांना एका पध्दती प्रकारे विभाजन करण्यासाठी मदत करते.

त्यासाठी वरील कृत्यात वापरलेल्या भिजवलेल्या बियांचा वापर करु शकतो. बियांना फोंडा वाटाण्याच्या बियांना फोडल्यास देान भाग (दल) बाहेर पडतात. तेच त्याचे बिजदल आहेत. तसेच दुसऱ्या अन्य बियाचे सुध्दा निरिक्षण करा. (गरज असल्यास बर्हिगोल भिंगाचा वापर करा.

SCERT TELANGANA

कार्यकृती-4

एकदल व्दिदल बिज वनस्पतीच्या गुणधर्माचे निरिक्षण:

वनस्पती किंवा वनस्पतीचे चित्र गोळा करुन खालील तक्ता पुर्ण करा. (आवश्यक असेल तर धड्यातील अनुबंधातुन चित्राचा उपयोग करा.)

क्र. स.	वनस्पतीचे नांव	शिराविण्यास	बिज दलाची संख्या/ बिज पत्र	सोटमुळ संख्या किंवा तंतुमयमुळ संख्या
1.	मका			
2.	साळी			
3.	गवत			
4.	घेवडा (Beans)			
5.	मुग			
6.	शेंगदाना			

जमीनीवरील सर्व बियामध्ये दोन दल असलेल्या बियांना व्दिदल बिज व एक दल असेल तर एकदल बिज म्हणतात. साधारणत: व्दिदल बिज वनस्पतीच्या पानात जाळीकार शिराण्यास व एकदल वनस्पतींच्या पानात समांतर शिराविण्यास असतो.

आकृती -1

वरील कृत्य केल्याने जीवशास्त्रातील सजिवातील साम्य वैविध्यतेला अनुसरुन त्याचे वर्गीकरण करतात. ही गोष्ट आपल्याला समजते.

अशा प्रकारच्या कृत्याला अजुन काही प्राण्यामध्ये निरिक्षण करु या.

प्राण्यामधील वैविध्यता

कार्यकृती-5

किटकाच्या बाह्य गुणधर्माचे निरिक्षण करणे.

तुमच्या परिसरातील मुंगी, डास, माशी, शेतकीडा, फुलपाखरे, मॉथ आणि झुरळ या किटकाला जमा करुन त्यांचे निरिक्षण करा. जवळुन पाहण्यासाठी बहिर्गोल भिंगाचा वापर करु शकता.

- सर्व किटकांचे आकार सारखे आहेत काय?

SCERT TELANGANA

अ. क्र.	किटकाचे नांव	पायाची संख्या	पंखाची संख्या	रंग	आकार	शरीराचे भाग (खंड)	इतर अवयव

- सर्व किटकांचे आकारमान एक सारखे आहे का?
- पायांचे निरीक्षण करुन त्यातील फरक सांगा?
- पंखाचे निरिक्षण करुन त्यातील फरक सांगा.

 पंखच्या संख्येत व पायाच्या संख्येत काही संबंध आहे काय?

कोणत्याही दोन किटकाचे गुणधर्म सारखे आहेत काय? जर सारखे असतील तर त्यांना वर्गात प्रदर्शित करा, जर नसतील तर ते फरक वहीत लिहा.

हे सर्व किटक असुन सुध्दा यामध्ये खुप वैविध्यता पाहायला मिळते. सर्व किटकात एकच कोणता तरी गुणधर्म सारखा आहे का? तो कोणता?

किटकांना कोणत्या आधारावर वर्गिकरण करतात? पंखाला अनुसरुन की पायाला अनुसरुन वर्गीकरण करतात?

वर दिलेल्या किटक अनेक प्रकारच्या प्रजा जातींचे आहेत. म्हणुन हे जिव अनेक गुणधर्मात वैविध्यता दाखवितात. जरी एकाच जातीच्या दोन किटकाची तुलना केली तरी वैविध्यता दिसते. जरी दोन सारख्या घरमाशीची तुलना केली तरी त्यात काहींना काही फरक दिसुन येतो. (तुम्ही प्रयत्न करु बघा) आणि याला वैविध्यता म्हणतात.

चला आता मानवातील वैविध्यता पाहु या

कार्यकृती-6

मानवातील वैविध्यता

Variation in animals (exrernal characters)

10 विद्याथ्यांचा गट बनवुन खालील तक्ता पुर्ण करा. वहीमध्ये खालील तक्ता काढुन त्यात माहिती भरा.

अ. क्र.	विद्यार्थ्यांचे नांव	उंची	वजन	तर्जणी बोटाची लांबी	अंगठ्यांचा ठसा	तळहात	
						लांबी	रुंदी

SCERT TELANGANA

वरील कृत्यातील माहितीच्या आधारे खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- कोणती लक्षणे विद्यार्थ्यांची विभागणी करण्यासाठी उपयोगी पडते?
- कोणत्या लक्षणांचा फक्त एकच विद्यार्थी गटात आहे?
- दोन गटाला निवडुन त्यातील फरक स्पष्ट करा.
- तुमच्या वर्गातील केणत्या दोन विद्यार्थ्यांना सारखी लक्षणे आहेत का?

वरील निरिक्षण पाहता असे लक्षात येते की,कोणत्याही दोघाजनाच्या अंगठ्याचे ठसे सारखे नाहीत. अंगठ्याचा ठसा हा प्रत्येक व्यक्ती साठी विशिष्ठ असतो. दोघातील विभिन्नता माहित करण्यासाठी हा चांगला आधार आहे.

अंगठ्या सारखा विशिष्ठ अवयव आणखी एखादा शरीरात आहे काय? तो कोणता आहे?

प्राण्यामध्ये अनेक प्रकारच्या वैविध्यता असतात. हे आपण शिकलो. आता वनस्पतीतील वैविध्यता पाहु या.

वनस्पतीमध्ये वैविध्यता

कार्यकृती-7

दोन वेगवेगळ्या वनस्पतीतील वैविध्यता

तुमच्या परिसरातील समान आकाराच्या दोन कोणतीही वनस्पती (गुलाब) घेऊन त्याचे काळजीपुर्वक निरिक्षण करुन खालील तक्ता पुर्ण करा.

अ. क्र.	वनस्पतीचे नांव	खोडाची लांबी	पानाची संख्या	पानाचा आकार	पानाचा रंग	पानाची कडा	पानाचा शिराविण्यास
1.	झाड -1						
2.	झाड -2						

- सारख्या दिसणाऱ्या निंबांच्या दोन वनस्पतीत काय फरक आढळुन आला?
- तसे फरक आढळुन येण्याची कारणे कोणती?

आता पर्यंत आपण केलेल्या कार्यकृती व्दारे सर्व सजिवा सजिवंत वैविध्यता असते हे शिकलोत सजिवातील फरक, साम्य ओळखुन सजिवांचे वर्गीकरण करण्यासाठी अनेक कृत्य केलो. एकाच जातीच्या सजिवातील असलेल्या फरकाला वैविध्यता (वेरीयेशन्स) असे म्हणतात.

वेगवेगळ्या जातीमधील वैविध्यता पेक्षा एका जातीतील सजिवामधील वैविध्यता कमी असते. आतापर्यंत आपण केलेल्या निरिक्षणाव्दारे वैविध्यता ही काही गुणधर्मा आधारे सजिवाचे वर्गीकरण करतात हे शिकलोत. एका लोकसंख्ये मध्ये सजिवाचे वर्गीकरण अनुवांशिक रित्या येणाऱ्या काही गुणधर्म आणि त्या सजिवाच्या उत्क्रांतीचा क्रमाआधारे करतात. म्हणुन जिवशास्त्रामध्ये वर्गीकरण हा विषय निसर्गात असलेल्या सजिवाचे क्रमबध्द शास्त्र होय, त्या सजिवाच्या उत्क्रांती क्रमावार आधारीत असते.

SCERT TELANGANA

वर्गीकरणाची आवश्यकता आहे काय ?

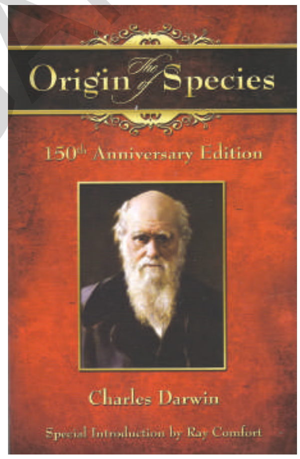
- आपण निरिक्षण केलेल्या सजिवाबद्दल संपुर्ण ज्ञान आकलन करुन घेण्यासाठी मदत करते.
- सजिवास सजिवात एक क्रमबध्द संबंध आहे हे समजण्यासाठी वर्गीकरण मदत करते.
- त्याचप्रमाणे एक प्रकारच्या सजिवा मधील फरकाला सोप्यारीतीने माहित करण्यासाठी वर्गीकरण मदत करते.
- सजिवा सजिवातील असलेले संबंध परस्पर आधारांविषयी आकलन करुन घेण्यासाठी मदत करते.
- सजिव त्यांच्या पुर्वजापासुन कशा प्रकारे जन्मास आले हे वर्गीकरण व्दारे विवरण मिळते.
- सजिवाच्या उत्क्रांती बद्दल माहिती मिळवुन घेण्यासाठी वर्गीकरण मदत करते.

वर्गीकरण आणि उत्क्रांती

सर्व सजिव त्यांच्या शरीर रचनेच्या आधारे व कार्या आधारे ओळखून वर्गीकृत केले गेले आहे. काही गुणधर्म इतर गुणधर्मापेक्षा शरीराकृतीत जास्त बदल होण्यास मदत करतात. या संदर्भात काळाचे फार योगदान आहे. एखाद्या सजिवाच्या शरीराची आकृती अस्थित्वाच आल्यावर ती पुढच्या पिढीवर खुप प्रभाव पाडते.

सजिवाच्या वर्गीकरणाचा मुद्याचा उत्क्रांतीमध्ये फार जवळचा संबंध असतो. उत्क्रांती ही आवश्यक बदलाची एक प्रक्रिया आहे.

बहुतेक सजिव जे आपण पाहतो त्यात खुप विभीन्नता होती. ती संग्रहीत होऊन सजिव जिवंत राहण्यासाठी मदत झाली. 1859 मध्ये चार्लस डार्वीन या जीवशास्त्राज्ञाने सर्वप्रथम सजिवाच्या उत्क्रांतीवर "प्रजातीची उत्पत्ती" हे पुस्तक सन 1859 मध्ये लिहिले. सजिवाची उत्क्रांती या विषयाची वर्गीकरणाशी सांगड घातल्यास काही गटाच्या सजिवात कित्येक वर्षापासुन शरीराकृतीत कोणत्याच प्रकारचा फरक दिसत नाही. त्याप्रमाणे काही सजिवांमध्ये नुकतेच शरीराकृतीत बदल झाला. सजिवाची उत्पत्ती पाहता नवे सजिव जुन्या सजिवापेक्षा शरीराकृतीच्या दृष्टीकोनातुन गुंतागुतीचा आहे. ही गुंतागुती आजपण वाढतच आहे.



चार्लस डार्विन

वर्गीकरणाचा इतिहास

भारत देशात पहिल्यांदा वर्गीकरण पहिल्या आणि दुसऱ्या शतकात वैद्यकीय शास्त्राज्ञ करण्यात आला. चरक आणि सुश्रृत यांनी वनस्पतींना त्यांच्या वैद्यकिय महत्व या गुणधर्मा आधारे वर्गीकृत केले. त्यानंतर पराशर महाऋषींनी 'वृक्षायुर्वेद' (वनस्पतींच्या जिवनाचे विज्ञान) या ग्रंथामध्ये वर्गीकरणाचा वापर केला. हे वर्गीकरण करतांना वनस्पतीच्या फक्त फुलांच्या आधारे वर्गीक़रण करण्यात आले.

आता आपण 16 व्या शतकापासुन शास्त्राज्ञ सजिवास कसे वर्गीकृत करीत आहेत पाहु या.

SCERT TELANGANA

आजपर्यंत जिवशास्त्रज्ञाने केलेले वर्गीकरण:

आज पर्यंत दुष्टीस आलेले वर्गीकरण कशा पध्दतीचे होते हे खालील तक्त्याचे निरिक्षण करुन माहित करुन घेऊ या.

लिन्नीयस 1735	हॉकेल 1866	चाटन 1925	कोपलॅंड 1938	बिट्टाकर 1969	उजएट आल 1990	केवालीयर-स्मिथ 1998
2 राज्य	3राज्य	2साम्राज्य	4 राज्य	5 राज्य	3 राज्य	6 राज्य
(not treated)	प्रोटीस्टा	प्रोकॅरियॅट	मोनेरा	मोनेरा	बॅक्टेरीया	बॅक्टेरीया
					आर्कीया	
		युकॅरियॅट	प्रोटोटीस्टा	प्रोटीस्टा	युकारीया	प्रोटाझुवा
						क्रोमीस्टा
Vegetabilia	प्लांटे		प्लांटे	प्लांटे		प्लांटे
				फंगी		फंगी
एनीमालीया	एनीमालीया		एनीमालीया	एनीमालीया		एनीमालीया

सजिवा सजिवामधील असलेले साम्य व भेंदांना 16 व्या, 17 व्या शतकातील जिव शास्त्राज्ञांची ओळख पटली नाही की, सजीवातील भिन्नता व साम्यता हे उत्क्रांतील क्रियेतील परिणाम स्वरुप आहे. जैविक भिन्नतेचे कारण शोधु लागले. 1758 साली लिन्नेयसने प्रतिपादन केलेले वर्गीकरण गेल्या शतकाच्या वर्गीकरणाला मागे पाडले. यांनी प्रत्येक सजिवाला दोन नांवे दिली. त्यातील पाहिले नाव प्रजाती (Genus) आणि दुसरे नाव जाती (Species) दर्शविते.

उदा. Homo sapiens(होमो ही प्रजाती व सेपीयन्स ही जाती आहे) त्यानंतर प्रजाती व्यास समुहाला कुटुंब, अनेक कुटुंब मिळनु क्रम, सर्व क्रम मिळुन वर्ग, सगळे वर्ग, राज्य म्हणण्यात आले. सजिवास दोन राज्यात विभागले गेले. आहे. त्यापैकी पहिला एनिमेलीया (प्राणी) आणि दुसरे प्लांटे (वनस्पती) विविध सजिवातील असलेला सारखेपणा आणि भेंदाचा अभ्यास करुन लिन्नेयसने जाती प्रजाती, कुंटुंब क्रम, वर्ग राज्य इत्यादी शब्दांची व्याख्या केली.

कार्ल वान लिन्नीयस

सर्व प्रथम लिन्नेयस यांच्या वर्गीकरणावर थॉमस विटाकरने खंडण केले. सन 1969 मध्ये विटाकरने तिन राज्याला मिळुन 5 राज्याच्या वर्गीकरणाचे प्रतिपादन केले ते म्हणजे मोनेरा (बॅक्टेरीया) प्रोटीस्टा आणि फंगी (बुर्शी). विटाकर यांनी विशिष्ट लक्षणाच्या आधारे वरील राज्यांची व्याख्या दिली.

SCERT TELANGANA

सर्व प्रथम त्यांनी सजिवात केंद्रक आहे का नाही ते पाहिले. केंद्रक असलेल्या सजिवास युकॅरीयॉटीक आणि केंद्रक नसलेल्या सजिवास प्रोकॅरीयॉटीक म्हटले गेले. केंद्रक युक्त एक पेशीय सजिवास प्रोटीस्टा या राज्यात ठेवण्यात आले. उरलेल्या तिन राज्यात सजिवाच्या आहार प्राप्त करण्याच्या पध्दतीतील फरकानुसार ठेवण्यात आले. साधारणत: वनस्पती प्रकाशसंश्लेषण क्रियेत सुर्यप्रकाश शोषण करुन आहार तयार करु शकतात. त्यामुळे सर्व प्राणी इतर जिवांना आहार म्हणुन ग्रहण करतात व पचवितात. (उदा. वनस्पती किंवा प्राणी) म्हणुन त्यास परपोषी म्हणतात. बुर्शी परपोशी आहे परंतु प्राण्यासारखे गुणधर्म दाखवित नाहीत. बुर्शी साधारणत: मोठ्या कार्बन पदार्थांना विच्छीन्न करुन लहान कार्बन पदार्थाना बदलुन त्यास आहार म्हणुन ग्रहन करतात.

पाच राज्याचे वर्गीकरण निश्चितपणे सजिवामधील वैविध्यता दाखविण्यात जुन्या वर्गीकरणापेक्षा पुरोगती मिळविली असे म्हणण्यास संदेह नाही. ते तिन ग्रुप म्हणजे बॅक्टेरीया, बुर्शी आणि प्रोटीस्टा, वनस्पती आणि प्राणी यांना योग्यरितीने ठेवले नाही पण या पाच राज्याबद्दल वर्णन मात्र चांगले केले आहे असे म्हणता येईल.

विटाकरने प्रतिपादन केलेल्या पाच राज्याच्या वर्गीकरणात नव्या पध्दती, नवे आधार असुन सुध्दा जिव वैविध्यते बद्दल पुर्णत: वर्णन करु शकले नाही असे म्हणता येईल. सुक्ष्मसजिव तज्ञ वैज्ञानिक या तुटीचा अभ्यास केला. त्यांनी शोधलेल्या एक पेशीय सजिव जो प्रोकॅरीयॉटीक सारखा दिसत होता परंतु आंतरीक रचना आणि इतर गुणधर्म पाहता बॅक्टेरीया पेक्षा वेगळे होते. यापैकी काही प्रोकॅरीयॉटीक जिव उष्ण वातावरणात (उत्कलांक बिंदु) पेक्षाही जास्त तर काही अति लवणीयता असलेल्या पाण्यात निवास करतात. आतापर्यंतच्या बॅक्टेरीयापेक्षा हे कुठेही जगु शकण्याचे कारण त्यांच्या डीएनए तील जणुक(जिन्स) च्या घडण आहे. म्हणुन वर्गीकरणात आणखी काही बदल करण्यात आले.

? तुम्हाला माहित आहे काय?

केंद्रक नसलेले प्रोकॅरीयॉटीक आणि केंद्रक असलेले युकॅरीयॉटीक च्या निर्माणाबद्दल सांगणारे अनेक सिध्दांत आहेत. सर्व पेशीचे गुणधर्म सारखे असतात. म्हणुन हे सर्व एका स्वंतत्र पुर्वजापासुन उदयास आले असतील असे म्हटले गेले. या पुर्वज पेशीला LUCA किंवा "last universal common ancestor (LUCA)" या पासुन नंतर कालांतराने तीन प्रकारचे पेशी जन्मास आल्या. उत्क्रांतीच्या क्रमात या तिन, तीन प्रकारच्या क्षेत्रास दर्शविते. ते म्हणजे 1. आरकीया (Archaea) 2. बॅक्टेरीया, 3. युकेरीया (वुज नावाच्या शास्त्रज्ञांना अनुसरुन) क्षेत्रास दर्शवितात. आरखेईया आणि बॅक्टेरीया मध्ये केंद्रक नसलेल्या पेशी (प्रोकॅरीयॉटीक) असतात. म्हणजे याच्या पेशीमध्ये पेशी त्वचा असलेले केंद्रक नसते. परंतु केंद्रक पदार्थ मात्र पेशी द्रव्या तरंगत असते.

बॅक्टेरीयामध्ये केंद्रक नसले तर त्याचे पेशी त्वचा पेप्टीडोग्लाकॉन नावाच्या रसायनीक पदार्थाने तयार झालेली असते.

युकॅरिया ही युकॅरीयॉटीक पेशी असुन यात केंद्रका भोवती केंद्रक आवरण असते.

वर्गीकरणाची क्रमबध्द परंपरा:

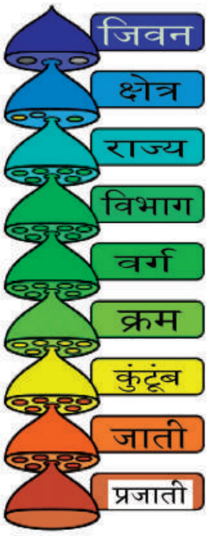
वर्गीक़रणाची पध्दतीत सजिवांची ठेवण 'क्षेत्र'(domains) पासुन सुरु होता.

उदाहरणार्थ प्रोकोरीयोटा, युकेरीयोटा

SCERT TELANGANA

अरकाइ सारख्या आणि जिव जाती असतात. पण जस जसे खाली जाल तसे तसे प्रजाती खुप कमी संख्येत सजिव असतात. या वर्गीकरणाच्या पध्दतीत काही सारखी तर काही वेगळी लक्षणे दिसतात.

सारखे गुणधर्म असुन मिळुन किंवा स्वतंत्रपणे त्याच्या त्यांच्या संततीची उत्पत्ती करुन घेण्याऱ्या सजिवाच्या समुदायास प्रजाती (species) म्हणतात.



आकृती 2- वर्गीक़रणाचा क्रम

- वर्षानुवर्षापासुन वर्गीकरणाच्या पध्दतीत बदल का घडत आले?
- जर तुम्हाला प्राण्याचे वर्गीकरण करायला सांगीतले तर कोणत्या गुणधर्माच्या आधारे वर्गीकरण कराल?

1969 मध्ये विट्टाकर ने कोणकोणत्या गुणधर्मा आधारे पाच राज्याचे वर्गीकरण बनविण्यात आले ते आता आपण पाहु या.

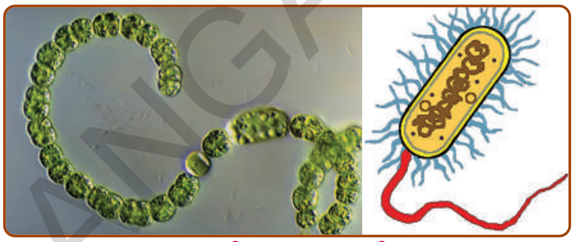
मोनेरा Monera:

तुमच्या शाळेतील प्रयोग शाळेत मोनीरा राज्यातील सजिवाचे स्लाईड सुक्ष्मदर्शीने काळजीपुर्वक निरिक्षण करुन खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- दिलल्या स्लाइडमधल्या असलेल्या जिवास किती पेशी आहेत?
- केंद्रक दिसत आहे काय? दिसत असेल तर कोणत्या भागात आहे?
- आणखी कोणकोणते पेशीचे भाग दिसत आहेत?

वरील स्लाइडचे निरिक्षण केल्यानंतर आपण खालील सांगीतल्या प्रमाणे निष्कर्श काढु शकतो.

A. हे एक पेशीय सजिव आहेत.
B. पेशीच्या मध्यभागी निज केंद्रक नाही.
C. पेशीची दुभागणी होऊन पुनरुत्पादन होते.
D. शरीराच्या बाहेरुन आहार ग्रहण करतात.
E. कशाभिका, सिलीआ किंवा केसासारख्या चलनेद्रीयाने चलन करतात.
F. मोनेरातील काही सजिव मानवास हानीकारक आहेत. पण बहुतेक सजिव लाभदायक सुध्दा आहेत.
G. उदा. बॅक्टेरीया



आकृती 3- नासटीक

या राज्यात मुखत: तीन समुह असतात. 1. आर्केबॅक्टेरीया (आजपर्यंत अस्तित्व टिकवुन ठेवलेला अति प्राचिन बॅक्टेरीया आहे. हा उष्ण प्रदेशात किंवा गरम पाण्यात निवास करतात) 2. युबॅक्टेरीया: (स्ट्रेप्टोकोकस, ऱ्हायजोबियम इकौल इत्यादी) 3. सयानो बॅक्टेरीया (यांना निळे हिरवे शेवाळ म्हणतात) कारण यांची बाह्य रचना बॅक्टेरीया प्रमाणे असते. पण अंतर रचने ते शेवाळ्या सारखे दिसतात.

प्रोटिस्टा (Protoctista):

तुम्हाला दिल्या गेलेल्या (प्रोटिस्टा वर्गाचे जिव) स्लाइडला सुक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने काळजीपर्वुक निरिक्षण करा आणि उत्तरे द्या.

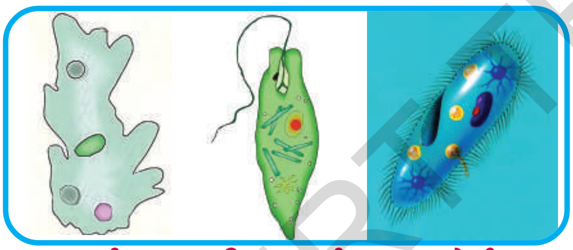
- सजिवाचे शरीर किती पेशीनी बनलेली आहे?
- पेशीच्या मध्यभागी केंद्रक दिसत आहे का?
- पेशीचे इतर अवयव दिसत आहेत काय? दिसत असल्यास कोणते ते सांगा?

SCERT TELANGANA

- काही चलनेंद्रिये दिसत आहेत काय?

प्रोटिस्टाचे गुणधर्मः

A. यात बहुतेक एकपेशीय सजिव आहेत काही बहुपेशीय सजिव आहेत.
B. केंद्रकाच्या भोवती केंद्रक आवरण असते.
C. इतर जिवास खाऊन पोषक तत्व आणि शक्ती मिळवितात.
D. काही सुर्यप्रकाशाचा उपयोग करुन आहार करु शकतात. सभोवतालच्या पाण्यातुन सुध्दा पोषक पदार्थ ग्रहन करतात.
E. बहुतेक व्दिविभाजन पध्दतीने पुनरुत्पादन करतात.
F. कांही जीव अलिप्त तर गटाने जीवन जगतात.
G. पेशीमध्ये काही पेशी अवयव दिसतात.
H. उदा. अमिबा, युग्लीना, पॅरामॅशीयम इत्यादी.



आकृती -4 अमिबा,युग्लीना, पॅरामेशीयम

बुर्शी Fungi:

तुम्हाला दिलेल्या बुर्शीच्या स्लाइडला आणि स्पेसीमनला काळजीपुर्वक निरिक्षण करुन तसेच खालील आकृत्यांना पाहुन प्रश्नाची उत्तरे द्या.

- त्याचे आकार कसे आहेत? त्याचा रंग कसा आहे? हिरव्या वनस्पतीसारखे ते अन्न निर्मीती करु शकतात काय?

शरीररचनेची आकृती काढा.

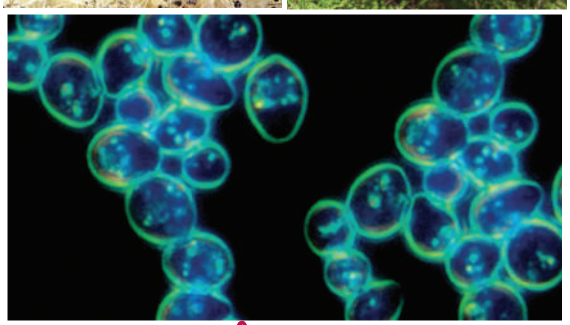
- तुम्हाला मुळा (Roots) सारख्या रचना काही दिसत आहेत काय? याचे कार्य काय असेल कल्पना करुन सांगु शकता का?

बुर्शिचे गुणधर्मः

A. बुर्शीमध्ये काही एकपेशीय काही बहुपेशीय जिव आहेत.
B. पेशीत केंद्रक असते. बहुतेकात उठुन दिसणारा छत्रीसारखा भाग असतो. पावसाळ्यात जमिनीवर झाडाच्या खोडावर बाहेर डोकावुन पडलेले दिसतात.
C. यांना असलेल्या मुळासारख्या रचनेच्या साहाय्याने (हे खरीमुळे नाहीत) निवास प्रांतापासुन आहार ग्रहन करता.
D. हे रेणुच्या साहाय्याने पुनरुत्पादन करतात.
E. उदा. ऱ्हायझोपस, म्यूकर इत्यादी

ब्रेडमोल्ड,

मशरुम,



आकृती -5 इस्ट

प्लानेट Plantae:

- तुमच्या सभोवताली खुप वनस्पती तुम्ही पहात असता, ते सर्व वनस्पती बिज उत्पत्ती करतात काय?
- गवत बिज उत्पन्न करते का? (सुचनाः साळीच्या वनस्पतीशी तुलना करुन विचार करा.
- काही बिज उत्पत्ती करणाऱ्या वनस्पतीची नांवे लिहा.
- वनस्तीच्या कोणत्या भागापासुन

SCERT TELANGANA

बिजोत्पत्ती होते? ते कुठे असतात? (खालच्या वर्गात शिकलेल्या वनस्पती च्या भागाची उजळणी करा)

- सर्व वनस्पतींना हे सर्व भाग असतात काय?

निसर्गात अनेक प्रकारच्या वनस्पती असतात. प्रत्येक वनस्पती वैविध्यता दर्शविते. आहार घेण्याचा प्रकार पुनरुत्पादनाचे अवयव, पुनरुत्पादन करायची पध्दतीला अनुसरुन वर्गीकरण करतात.

वनस्पती बहुपेशीय सजिव आहेत. त्यांच्या पेशीत केंद्रक असुन पेशीला पेशी भित्तीकेचे आवरण असते. वनस्पतीत हरीतद्रव असल्यामुळे ते बहुतेक स्वत: आहार तयार करुन घेऊ शकतात. वनस्पती सुर्यप्रकाश पाणी, कार्बनडाय आक्साइड चा वापर करुन प्रकाश संश्लेषण या प्रकाश रसायन क्रियेव्दारे आहार तयार करुन घेतात.

वनस्पतीच्या वर्गीकरणाची सर्वप्रथम टप्पा त्यांना वनस्पतीचे सर्व अवयव (भाग) आहेत. का नाही यावर आधारीत आहे.

वर्गीकरणाच्या 2 ऱ्या टप्प्यामध्ये वर्गीकृत केलेल्या वनस्पतीमध्ये एक विशेष उति (वॅस्कुलर टिशु) पाण्याचे व इतर पदार्थांचे वहन करणारे आहेत की, नाहीत यावर आधारुन केलेले असते. पुढील वर्गीकरण वनस्पतीचे बिज उघडे आहे का फळात झाकुन आहे यावर आधारीत आहे. अधिक माहितीसाठी अनुबंध 2 पहा फर्न, मॉस सारख्या वनस्पतींना जवळुन पहा

कार्यकृती-8

विविध - प्रकारच्या मॉस (moss) वनस्पतींना बहिर्गोल भिंगाच्या आधारे निरिक्षण करणे.

पावसाळ्यात ओलसर विटेच्या भिती वरील वाढत असलेल्या हिरव्या रचनेला तुम्ही पाहिलेच असाल. त्यापैकी थोडा हिरवा भाग स्लाइड वर घेऊन बर्हिगोल भिंगाचा वापर करुन किंवा डिसेक्शन मायक्रोपचा उपयोग करुन खालील आकृती-6 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे रचना दिसली का?

त्या रचना फुलासारख्या दिसत असल्या

आकृती -6 मॉस

तरी ती फुले नाहीत. ते बिया सारख्या रचना आहेत. त्यांना बिजकण (spores) म्हणतात. बिजकणात फारच कमी प्रमाणात अन्न साठवुन असते. बियात जास्त प्रमाणात अन्न साठवुन असते. फुलातील बिजकापासुन(ovule)बिज तयार होते तसेच बिजकण बिजाशयातुन) (sporangium) तयार होतात. म्हणुन बिज आणि बिजकण एकच नाहीत यातील पुनरुत्पादन प्रक्रिया सुध्दा सारखी नसते.

तुमच्या सभोवताली कुठे तरी फर्न वनस्पती आढळल्यास त्याला काळजीपुर्वक पहा. पानाच्या खालच्या भागात गव्हाळ रंगाचे सुक्ष्म डाग

आकृती -7 फर्न

दिसतात ते बिजकण तयार करतात. फर्न मॉस सारख्या वनस्पतींत फुले नसतात. अशा प्रकारच्या वनस्पतंना पुनरुत्पादन नासाळी बिजाशय असतात. बिजाशय बिजकणाची उत्पत्ती करतात. अशा प्रकारच्या वनस्तीना अपुष्प वनस्पती किंवा

आकृती -8 अंबा

SCERT TELANGANA

क्रिप्टोगॉम्स म्हणतात. ज्या वनस्पती पुनरुत्पत्ती फुला व्दारे किंवा ज्या वनस्पतीना फुले असतात. त्यांना सपुष्प वनस्पती किंवा फेनेरोगाम्स म्हणतात. उदा. - सायकस, पाईन, अंबा, निंब, जास्वंद इत्यादी सपुष्प

आकृती -9

वनस्पतींना फळाच्या बिजाच्या आधारे दोन भागात विभागले. बिज फळामध्ये झाकुन असल्यास आवृत्त बिज (इंजियोस्पर्मस) बिया फळात झाकून नसेल किंवा उघडे असलेल्या वनस्पतींना अनावृत्तबिज वनस्पती म्हणतात. उदा. पाईन वनस्पती. खालील आकृतींना पाहिल्याने या गोष्टी समजायला मदत मिळते.

Flow chart

- वनस्पतीचे राज्य
  - क्रिप्टोगॉमस – अपुष्प वनस्पती फुल बिया नसतात बिजाशय नावाचे पुनरुत्पादक भाग असते
    - बायोफायटा (खरे मूळ पान नसतात)
    - टेरीडोफायटा (खरे मुळ व पाने असतात)
  - फेनेरोगॉम्स – सपुष्प वनस्पती फुल व फुलाने बिज तयार होते.
    - जिमनोस्पर्मस – अनावृत्त बिज किंवा बिया फळात झाकुन नसतात
    - एंजियोस्पर्मस – आवृत्त बिज किंवा बिया फळात झाकुण असतात
      - एकदल वनस्पतीत एक बिजदल असतो
      - व्दिदल वनस्पतींत दोन बिजदल असतात

सुचना: वरील प्लो चार्टमध्ये काही तुमच्या मनाचे उदाहरण जोडा तुम्ही या धड्याच्या शेवटी दिलेल्या अनुबंधाची मदत घेऊ शकता

- या धड्यात तुम्ही एकदल बिज व्दिदल बिजाबद्दल अभ्यास केलोत. त्याचे काही गुणधर्म तुमच्या वहीत लिहा.

प्राण्याचे वर्गीकरण:

प्राण्याच्या पेशी युकॅरीयॉटीक केंद्रक असणारे असते तो त्याचे शरीर बहुपेशीनी बनलेले असते. ते परपोशी असतात. याच्या शरीर पेशीला पेशी भित्तीका नसते. सर्व प्राणी हालचाल चलन करु शकतात. शरीर रचनेतील फरकाच्या आधारे त्यांचे वर्गीकरण केले गेले आहे. वर्गीकरणातील काही महत्वाचे समुह खालील प्रमाणे आहेत.

पोरीफेरा: Porifera

पोरीफेरा म्हणजे अंगावर छिद्र असलेले प्राणी (पोर- छिद्र) यांना विशिष्ट चलनेद्रिये नसतात. म्हणुन ते एका ठिकाणाहुन दुसऱ्या ठिकाणी चालु शकत नाहीत. कोणत्यातरी घट्ट वस्तुच्या आधाराला धरुन एकाच ठिकाणी उभे असतात. सर्व शरीरावर छिद्र असतात. हे छिद्र मिळुन ‘‘नलिका संस्था’’ म्हणुन कार्य करतात. याच्या मधुन आक्सीजन अन्न पुरवठा केला जातो. अस्थीपंजराने झाकलेले असते. यांची शरीर रचना साधी असते. उतीत फासा फरक नसतो यांना

आ -10 सायकॉन

SCERT TELANGANA

'स्पंजिक प्राणी'(sponges) म्हणतात. हे साधारणत: समुद्राच्या खारट पाण्यात आढळतात. उदा. युप्लेक्टेल्ला, सायपॉन, स्पाँजिला इ.

सिलेंटरेटा / निडेरीया Coelenterata/Cnidarians

पोरीफेरा समुहातील प्राण्याच्या शरीरापेक्षा यांचे शरीर उन्नत स्थाईत फरक झालेले असते. स्पंजीक प्राण्यासारखे हे सुध्दा पाण्यातच राहतात. शरीरामध्ये ' शरीर पोकळी' नावाची रिक्त प्रदेश असतो. शरीर

आकृती -11 हैड्रा

दोन थरांनी तयार झालेले असते. बाहेरील त्वचेला बाह्यत्वचा आणि आतील त्वचेला अंतर त्वचा म्हणतात. सिलेंटरेटा समुहाचे सजिव काही एकटे तर काही गटात राहतात. उदा. हैड्रा जेल्लीफिश एकटे निवास करतात. पण प्रवाळ गटात मिळुन राहतात. प्रवाळ(corals) आकाराने खुप खुप लहान (सुमारे 3 ते 56 मी.मी.) असतात. प्रवाळाची एकेक वसती (colonies) सुमारे 1800 चौरस किलोमिटर मोठी असते प्रवाळ द्विप () म्हणतात. किंवा कोरल रिफ असे म्हणतात.

आ.-12 टेप वर्म

प्लाटीहेल्मिन्थीस Platyhelminthes

वरील दोन वर्गा पेक्षा या सजिवाचे शरीर थोडे संक्लीष्ट असते. त्या शरीरात व्दिपार्श्व सम्मीती (bilaterally symmetrical) पहायला मिळते. म्हणजे शरीरांची उजवा आणि डावा भाग सारखाच असतो. शरीरामधील पेशी तीन थरात रचलेल्या असतात. म्हुणन या प्राण्यांना त्रिस्तरीय पेशीचे प्राणी(triploblastic) म्हणतात. या पेशीच्या थरापासुन अवयव तयार होतात. काही प्राथमिक उती या स्थाईपासुनच सुरु होतात. या थराचा वापर अंतर स्तर व बाह्य स्तर निर्माण करण्यासाठी होतो. पण अवयवाच्या ठेवणीसाठी खरी शरीर पेाकळी तयार झालेली नसते. जिथे कांही पुर्ण वाढलेली अवयव रचना स्थित नसते. डोक्यापासुन शेपटीपर्यंत शरीर दोन्ही बाजुने चपटे असते. म्हणुन यांना ' चपटे कृमी'(tapeworms) म्हणतात. हे प्राणी स्वतंत्र (उदा. प्लोनरीया) किंवा परजिवी रुपाने जगात. उदा. लिवरप्लुक, टेपवर्म

निमटोडा Nematoda

याच्या शरीरात सुध्दा चपट्या कृमी सारखे त्रिस्तरीय पेशी आणि द्विपार्श्व सम्मीती पाहयला मिळते. पण शरीराचा आकार गोल असतो. उतीमध्ये विभीन्नता निर्माण झालेली दिसते. पण कसलेही अवयव नसतात. खोटी शरीर पाेकळी (pseudocoelom) असते. हे सर्व परपोषी असतात. व आजार निर्माण करतात. जसे फायलेरीयाच्या कृमी हत्तीपाय रोग निर्माण करतात. गोलकृमी (अस्कॉरीस लंब्रीकॉइडस) जठारात राहतात.

आकृती -13 गोलकृमी पूचरेशीया बेनक्रॉफ्ट

ॲनिलिडा Annelida

ॲनिलिडा सजिव सुध्दा त्रिस्तरीय पेशी आणि व्दिपार्श्व सम्मीती दर्शविणारे प्राणी आहेत. या प्राण्यात खरी शरीर पोकळी (true body cavity) असते. या शरीर पोकळीत सर्व अवयवांना आधार आणि रक्षण मिळते.

अशा प्रकारे ॲनिलिडात वेगवेगळे अवयव निर्मीती झालेली असते. या सर्व शरीर अनेक

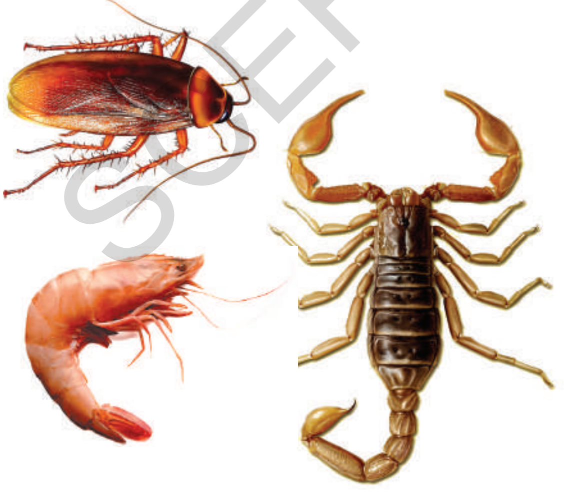
SCERT TELANGANA

खंडात विभक्त झालेले असते. डोक्यापासुन शेपटीपर्यंत बलयाकार खंड एकानंतर एक एकमेकांशी जोडलेली असतात. हे प्राणी वेग वेगळ्या ठिकाणी राहतात. जसे स्वच्छ पाण्यात समुद्राच्या पाण्यात किंवा जमीनीवर असतात. उदा. सिदोड(Earthworms) जळु (leeches)

आकृती -14 गांडुळ

आथ्रोपोडा Arthropoda

या समुहात सर्वाधिक प्राणी आहेत. यात व्दिपार्श्व सम्मीतीचे शरीर (bilaterally symmetrical) व शरीर खंडीत असते यांत उघडी प्रसरण व्यवस्था असते. या वर्गातील सजिवात रक्त प्रसरणासाठी रक्त वाहिण्याचा विकास चांगला झालेला नाही. यांची शरीर पोकळी रक्ताने भरुन असते. पायात अनेक खंड असुन ते जोडलेले असतात. (आथ्रॉपोड म्हणजे जोडलेले पाय) उदा. झिंगे, फुलपाखरे, घर माशी, झुरळ कातीन, खेकडे, विंचू (चित्र -15 पहा)



आकृती -15 आर्थ्रोपोडा

मोलस्का Mollusca मृदूशरीर असलेले प्राणी

आकृती -16 स्नेल

या सजिवांचे शरीर द्विपार्श्व सम्मीतीचे असते. शरीर पोकळी कमी होते. या प्राण्यात शरीराचे विभाजन सुरु होते. या प्राण्यात उघडीप्रसरण व्यवस्था असते. उत्सर्जनासाठी मुत्रपिंडासारखे आकार असतात. हालचालळउदा. गोगलगाय आणि शिंपले.

इखायनोडर्मेटा Echinodermata काटेरीत्वचा असलेले प्राणी

ग्रीक भाषेत इखायनो म्हणजे काटे आणि डर्मा म्हणजे त्वचा म्हणुन काटाळ त्वचा असलेल्या प्राण्यांना इखायनोडर्मेटा म्हणतात. हे समुद्रातील पाण्यात स्वंतत्र राहतात. यांना त्रिस्तरीय पेशी आणि अरीय सम्मतीचे शरीर असते. शरीर पेाकळी असते. यांना शरिराच्या हालचालीसाठी चलनासाठी जल विसर्जन व्यवस्था(water-driven tube system) असते. या व्यवस्थेत नलिकापद असता. अस्थिपंजर हे मजबूत कॅल्शीयम कार्बोनेटने तयार झालेले असते. उदा. समुद्र, नक्षत्र, अर्चिन्स(urchins)

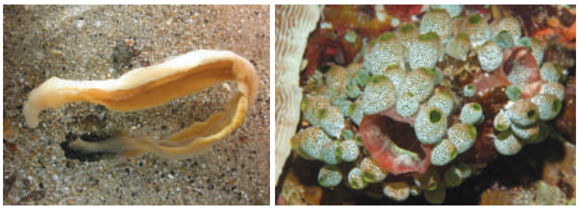
आकृती -17 तारा मासा

प्रोटोकॉडेटा Protochordata

हे सर्व त्रिस्तरीय पेशीचे सजिव आहेत. शरीराची व्दिपार्श्व सम्मीती असते शरीर पोकळी असते. या सजिवात पृष्ठरज्ञु(notochord) असते. सर्व सजिवात पृष्ठरज्ञु नसला तर काही सजिवात त्यांच्या जिवणाच्या प्राथमिक टप्प्यात (लार्वा टप्प्यात) ही एका सळईच्या आकाराची

SUPER TELANGANA

(chord=string) रचना असते. पृष्ठरज्जुमुळे चेता उती आणि आतडे वेगवेगळे होते पृष्ठरज्जु पाठीमागुन डोक्यापासुन शेपटपर्यंत असतो. अवयावाच्या हालचाली साठी उपयोगी पडणारे उति पृष्टरज्जुला चिटकुन असतात. काही प्राण्यांच्या शरीरात पृष्ठराज्जु आजिवन असेल असे म्हणता येते नाही. प्रोटोकॉरडेटा प्राणी समुद्रात राहतात. उदा. बेलनोग्लासेस, हेर्डमानीया, आणि एंफिलयाक्सीस.



आकृती -18 हेर्डमानिया, एंफीलयाक्सीस

पृष्ठरज्जू प्राणी Chordata

काही शास्त्रज्ञाने पृष्टवंशी प्राण्यांचे तिन प्रजाती मध्ये विभाजन केले. जसे 1. युरोकॉरडेटा 2.सेफलोकॉर डेटा 3. वर्टीब्रेटा. आता सबफायलम हेमी कारडेटाला फायलम हेमीकारडेटा समजले जात आहे. पण इंटरनॅशनल बयोलॉजीकल सोसायटी (आयबीएस) ने अत्याधुनिक वर्गीकरणाला मान्यता दिली आहे. कॅवलीयर आणि स्मिथ यांनी 2004 मध्ये केलेल्या वर्गीकरणात पुढील माहिती मिळु शकते.

पृष्ठवंशीय प्राणी Vertebrata

या प्राण्यांना खरा पाठीचा कणा आणि शरीर पोकळी असते. पाठीचा कणा आणि हाडाचा सापळा मिळुन असतो. हाडांना उती चिटकुन असतात. या उति आणि हाडे मिळुन शरीराच्या हालचालीस मदत करतात. त्रिस्तरीय व्दिपार्श्व सम्मीती खरी शरीर पोकळी युक्त शरीर असुन ते अनेक भागात विभाजित झालेले असते. पेशीपासुन उती, उतीपासुन अवयव आणी अवयव व्यवस्थाची वाढ झालेली असते. पृष्ठवंशीय प्राण्यांची खालील प्रमाणे गुणधर्म असतात.

(i) पृष्ठरज्जु असतो. Notochord

(ii) पाठीचा चेतातंतु असतो Dorsal nerve cord

(iii) त्रिस्तरीय पेशीचे जिव Triploblastic

(iv) कल्ल्याची पोकळी असते.gill pouches

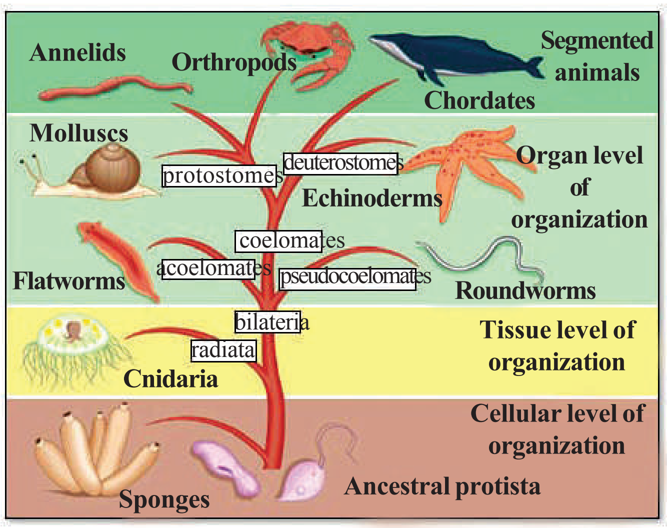
(v) शरीराची पोकळी असते. Coelomate.

(vi) शेपटी, कल्ले असते. Tail, Fin

पृष्ठवंशीय प्राण्यांना पाच वर्गात विभागले.

1. मासे
2. उभरचर (प्राणी वर्ग)
3. सरपटणारे प्राणी
4. पक्षी वर्ग
5. सस्तन प्राणी वर्ग

वर दिलेल्या वर्गामध्ये उभयचर आणि सरपटणारे प्राणी हे शित रक्ताचे आहेत. ते सभोवतालच्या परिसरानुसार शरीराचे तापमान बदलु शकतात. पक्षी आणि सस्तन प्राणी हे उष्ण रक्ताचे प्राणी आहेत. त्यांच्या शरीराचे तापमान परिसराशी अनुसरुन बदलत नाहीत त्यांच्या शरीराचे तापमान स्थिर असते.



Animal classification

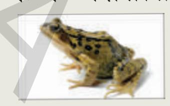
SCERT TELANGANA

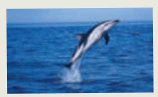
<h2>पृष्ठवंशीय प्राणी</h2>

पृष्टरज्जु असणारे प्राणी (वयस्क प्राण्यात पृष्ठरज्जु चे पाठीच्या कण्यात रुपांतर होतो) पृष्ठवंशी प्राण्याचे गूणधर्म

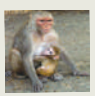
<table>
<tr><th colspan="5">5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td colspan="5">सस्तन प्राणी
बाळांना जन्म देणारे, बाळांना दुध पाजतात, त्वचेवर केस, पंख असतात हवेचा श्वास घेतात.</td>
<td rowspan="3">पक्षी
पंखधारी बोटांना नखे असतात. अंडी देतात गरम रक्ताचे प्राणी चार हृदयाचे असते.

पक्षी</td>
<td rowspan="3">सरपटाणार प्राणी
त्वचा कोरडी अंगावर खवले असतात अंडी देतात. हवेचा श्वास घेतात. थंड रक्ताचे प्राणी आहेत. तीन कप्प्याचे हृदय असते. पण मगरास चार कप्प्याचे हृदय असते.

मगर</td>
<td rowspan="3">उभरचर प्राणी
यांचे पिले पाण्यात राहतात वयस्क जमीनीवर असतात. त्वचा गुळगुळीत असते. ते अंडी देतात. पाण्यात व जमीनीवर राहु शकतात. हिवाळ्यात शितकाळ समाधी घेतात. उन्हाळ्यात ग्रीष्मनिद्रा हृदयाचे तिन कप्पे असतात.
</td>
<td rowspan="3">मासे
मासांना कल्ले आणि शेपुट असते. पाण्यातच कल्ल्याने श्वासोच्छवास करतात. हे थंड रक्ताचे प्राणी असुन यांच्या हृदयात फक्त दोनच कप्पे असतात

मासा</td></tr>
<tr><td colspan="3">जमीनीवरील राहणारे सस्तन प्राणी बाह्य कर्ण, चार पाय असणारे</td>
<td rowspan="2">समुद्री सस्तन प्राणी
पाण्यात राहतात व वाढतात. काहीच्या शरीरावर तुरळक डस असतात.

डॉल्फीन</td>
<td rowspan="2">उडणारे सस्तण प्राणी
आवाजावरुन प्राण्यांचे स्थान ओळखु शकतात. निशाचर प्राणी आहेत. झाडाच्या खोडाच्या पोखळीत भुयारात राहतात.

वटवाघूळ</td></tr>
<tr><td>उदर कोटरा
यांना उदरकोटर असते यात पिलांना बसवुन संगोपन करतात.

कंगारु</td>
<td>प्रिमेटस(वारवर्ग)
हातापायाची चांगली वाढ झालेली असते. हाता पायाचे अंगठे बोट असतात. बुध्दीमान असतात. अंतराचा अनुमान लाऊ शकतात. सामाजिक प्राणी मित्र कुंटुबाशी संबंध ठेवतात.

माकड, मानव</td>
<td>रोडेन्टस
दोन सुळे दात लांब असतात.

उंदीर</td></tr>
</table>

SCERT TELANGANA

प्रयोगशाळा कृती

खालील दिलेल्या स्लाइडमध्ये निरिक्षण करुन त्याचे गुणधर्म लिहा. हैड्रास्लाइड

- याचे शरीर एक पेशीय आहे की बहुपेशीय आहे काय?
- त्यांच्या शरीरात कांही पोकळी सारखी रचना आढळली का?
- त्यात आणखी काही गुणमर्ध दिसले तर वहित लिहा व त्याचे चित्र काढा.

त्याच्या शरीरात पोकळी असते त्याला शरीर पोकळी म्हणतात. खालील नमुन्याचे निरिक्षण करुन त्याचे गुणधर्म वहीत लिहा.

चपट्याकृमीच्या नमुन्याचे निरीक्षण

- त्याचे शरीर कसे दिसत आहे?
- त्याच्या शरीरात मोकळी जागा दिसत आहे काय?
- त्याचे डोके व शेपुट कसे आहे?

त्याचे शरीर चपटे असल्यामुळे त्याला त्या चपटेकृमी म्हणतात. (प्लाटी हेल्मीनथीस) म्हणुन त्याला प्लाटीहेल्मीनथीस वर्गात ठेवण्यात आले आहे.

खालील नमुण्याला पाहुन त्याचे गुणधर्म लिहा. गोलकृमीचा नमुना (Ascaris)

- याचा आकार चपट्याकृमी सारखा आहे का?
- चपटेकृमी आणि गोलकृमी यात काय फरक दिसला?
- नमुन्यात डोके आणि शेपुट कसे दिसत आहे?

प्राणी परजिवी आहे. याचे डोके गोलाकार आहे. त्याच्या शरीरात खरी पोकळी नसते. खोटी पोकळी (Pseudo-celeomates) असते.

प्लांटी आणि निमॅटी हेल्मीनथीस ला मिळुन हेल्मीनथीस म्हणतात.

शिदोडाच्या जिवंत नमुन्याचे निरीक्षण

तुमच्या परिसरातुन एक शिदोड घ्या. त्याला कोणत्याही प्रकारचा त्रास न होता त्याचे निरिक्षण करा.

- शिदोडच्या शरीरास स्पर्श करुन पहा. कसे वाटते ते सांगा?
- त्याचा रंग कसा आहे?
- तो कसा हालचाल करतो?
- शरीरावर गोलाकार वलय आहेत काय?
- तुमच्या वहीत सिदोडची आकृती काढा आणि निरिक्षण केलेले गुणधर्म त्याच्या खाली लिहा.
- शिदोडचे शरीर अनेक गोलाकार वल्याने बनलेले असते. (Annulus: रिंग, Edios: स्वरुप)

म्हणुन त्यांना ॲनिलीडा वर्गात ठेवण्यात आले आहे. शरीराची पोकळी यामध्ये स्पष्ट दिसते.

झुरळाचे नमुन्याचे निरिक्षण करणे

झुरळ किंवा केाणतेही किटक गोळा करुन त्यास काळजीपुर्वक निरिक्षण करा.

SCERT TELANGANA

- त्याची त्वचा कशासारखी दिसते?
- त्वचेवर काही खणकर आवरण दिसले काय?
- त्याचे शरीर किती भागात विभागले आहे?
- त्याचे पाय कसे दिसतात ते पाहुन सांगा?
- आणखी काही किटकास पहा व झुरळासारखे खंडीत जोडलेले पाय आहेत काय? त्यांची नावे सांगा?

या सर्व प्राण्यांना आर्थ्रॉपोडा वर्गात (आर्थ्रो= जोडलेले, पोड=पाय) ठेवले गेले आहे. या वर्गातील सर्व प्राणी किटकाचे शरीर तिन भागात विभागलेले असते. जसे - डोके, छाती, उदर

गोगलगायच्या नमुण्याचे निरिक्षण करणे

तुमच्या जवळच्या तलावातुन गोगलगाय घेऊन तीला ग्लास बिकरमध्ये ठेवुन सुर्यप्रकाश च्या विरुध्द दिशेला ठेऊन पहा व त्याचे गुणधर्म तुमच्या वहीत नमुद करा.

- त्याचे बाह्य स्वरुप कसे दिसते?
- तिला थोडावेळ न हलवता ठेऊन जेव्हा ती चालायता सुरुवात करते तेव्हा तिच्या शरीराला बघा.
- तिचे शरीर घट्ट आहे का मृदु आहे?
- तिचे शरीर स्पर्शक आहेत का?

ज्या सजिवाचे शरीर मऊ असुन ते एका कठिण कवचामध्ये बंद असेल तर त्यांना मोलस्का म्हणतात.

इष्टर नावाच्या मोलस्कापासुन मोती तयार करतात.

तारा मासा नमुण्याचे निरिक्षण करणे

प्रयोगशाळेतील तारा मास्याचे (नमुना) निरीक्षण करा,

- त्याच्या त्वचेवर काय दिसत आहे?
- त्याच्या त्वचेवर हात आणि सुढेसारखी रचना आहेत काय?
- शरीराच्या मध्यभागी एखादे छिद्र आहे काय?

हे सर्व प्राणी समुद्राच्या पाण्यात राहतात व त्यांच्या त्वचेवर काटे असतात. (इखायनो- काटे, डर्म - त्वचा)

सर्व इखायनोडर्म प्राणी समुद्राच्या पाण्यात राहतात. ते शुध्द पाण्यात किंवा जमीनीवर राहु शकत नाहीत.

ते समुद्राच्या तळाला राहतात हे(bottom dwellers and benthic) बेंथीक जिव आहेत. तुमच्या शिक्षकांना विचारुन अजुन पाच इखायनोडर्मेटा प्राण्याची नावे तुमच्या वहित लिहा व त्यांचे चित्र रेखाटा.

मासाचे निरीक्षण

तुमच्या जवळच्या तलावातुन एक मासी घेऊन तिच्या बाह्य गुणधर्माचे निरिक्षण करा. मास्याची लांबी, पाठीचा कणा पाहिलाच असाल. यालाच पाठीचा कणा म्हणतात. या प्राण्यांपुढच्या प्राण्यांना पाठीचा कणा असते. पाठीचा कणा असलेल्या प्राण्यांना पृष्टवंशीय प्राणी म्हणतात.

- मासांच्या त्वचेचे निरिक्षण करुन ते कसे आहे ते सांगा?
- शरीराच्या ज्या भागावर खवले नसतात त्या भागाची नावे लिहा?
- मासाचे तोंड उघडुन त्यात काय दिसते ते बघा?

मासाच्या कानाच्या बाजुचा भाग उघडुन पहा त्यात काय दिसते ?

मासाला कापुन त्याचे हृदय बघा त्याच्या हृदयात किती कप्पे आहेत ते सांगा?

विचार करा - चर्चा करा

लहान मासा पाण्याच्या बाहेर ठेवल्यास

SCERT TELANGANA

काय होते? विचार करुन सांगा? पाठीचा कणा असणारे पहिले सजिव मासे आहेत. शरीरावर खवले असतात. हृदयात दोन कप्पे असतात. हे पाण्यातच राहतात. जमीनीवर राहु शकत नाहीत. त्यास श्वासोच्छवास करण्यासाठी कल्ले असतात.

तुमच्या शिक्षकास मासाविषयी पाच गोष्टी विचारुन ते तुमच्या वहीत लिहा वहीत मासाचे चित्र काढा.

(सर्व कार्यकृती एकाच तासात करायची आवश्यकता नाही. नमुण्याचे काळजीपुर्वक निरिक्षण केले पाहिजे)

एका सजिवास एकच शास्त्रीय नाव असावे असे ठरविण्यात आले. अशाप्रकारे एका सजिवास एकाच शास्त्रीय नावाने बोलावल्यास नामकरण पध्दत म्हणतात. हे नाव जगभर एकच असुन ते सर्व मान्य असते.

शास्त्रीय नावे इंग्रजीत लिहितांना खालील दिलेल्या सुचनांचे पालन करावे.

- प्रजातीचे नाव मोठ्या अक्षराने (capital letter) सुरुवात करावे
- जातीचे नाव हे लहान अक्षराने (small letter) सुरु करावे.

सामान्य नांव	तेलुगु नाव	हिंदी नाव	तमील नाव	मराठी नाव	ओरीया नांव
बटाटे(Potato)	बंगाल दुंपा	आलु	उरुलक्कीज हंगु	बटाटा	बिलाटी आलु

नामकरणाची पध्दत Nomenclature

- सजिवांना जगात सर्वांनी स्विकारलेले नाव ठेवणे आवश्यक आहे काय? तुमच्या मित्राशी विचार व चर्चा करुन लिहा.
- बटाट्याला वेगवेगळ्या भाषेत काय नांव आहेत माहित आहे काय?
- ज्या इंग्रजी लोकांना फक्त पोटॅटो माहित आहे तिथे तुम्ही बटाटा मागाल तर ते तुम्हाला काय देतील?

अशा प्रकारे अनेक भाषामुळे गोधळ होतो. एका ठिकाणी एखाद्या नावाने बोलले तर दुसऱ्या ठिकाणी त्याच नावाने समजणार नाही.

म्हणुन या प्रश्नासाठी आपल्या शास्त्रज्ञानी तोडगा शोधुन काढला आहे. ज्याप्रमाणे एखाद्या धातु - पदार्थास संज्ञा असते, त्याचप्रमाणे

- मुद्रण(print) करतांना शास्त्रीय नाव इटालिक्स(italics) मध्ये असावे
- जर शास्त्रीय नाव हाताने लिहत असाल तर प्रजाती व जाती खालील रेष ओढावी.

उदाहणार्थ आंब्याचे शास्त्रीय नाव मॅंगीफेरा इंडीका आणि मानवाचे नाव होमो सेपीयंस

तुम्ही तुमचे मित्र मिळुन सभोवतालच्या 10 सजिवाची शास्त्रीय नावे माहित करा.

सजिवांचे वर्गीकरण करतांना पुढील गोष्टी लक्षात असाव्यात.

पध्दत:

- एखाद्या सजिवाचे निरिक्षण करुन (आवश्यकता असल्यास सुक्ष्मदर्शीचा उपयोग करावा) त्याची आकृती काढा.
- सजिवाच्या गुणधर्मांचे वर्णन करा. त्याच्या

SCERT TELANGANA

कोणत्या गुणधर्मास पाहुन त्यांना त्या विशिष्ट वर्गात ठेवले आहे.

- वर्गीकरण करण्यासाठी कोणत्याही एका गुणधर्माला गृहीत धरा उदा.'शरीर रचना'
- वेगवेगळ्या शास्त्रज्ञांनी केलेल्या वर्गीकरणाचा शोध घ्या.
- खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

हा युकॅरीयॉटीक सजिव आहे का प्रोकॅरीयॉटीक सजिव आहे?

1. सजिव एक पेशीय आहे की बहुपेशीय आहे? संघजिवी आहे का?
2. कोणत्या पध्दतीने पुनरुत्पादन करतात?
3. सजिवाचे शक्तीचे स्त्रोत अशाप्रकारे सजीवांना योग्यरित्या (वर्गवारी) वर्गीकृत केले आहे.

महत्वाचे शब्द

वृक्षसमुदाय(*Flora*), जंतुसमुदाय(*fauna*) वैविध्यता, वर्गीकरण, उत्क्रांती, प्राणी राज्य, क्षेत्र(*domain*) वर्ग(*phylum*)वर्ग(*class*)क्रम(*order*)कुटुंब, प्रजाती (*genus*) जाती (*species*) नामकरण(*Binomial nomenclature),Poikilothermic animals* शित रक्ताचे प्राणी, गरम रक्ताचे प्राणी

आपण काय शिकलो?

- वैविध्यता या निसर्गाला सुंदरता प्रदान करते. विविध प्राण्यामध्ये असणारा फरकच उत्क्रांती वैविध्यतेचे कारण आहे.
- सजिवातील असलेल्या फरक साम्याआधारे शास्त्रज्ञांनी वर्गीकरण करणे सुरु केले.
- एकाच लोकसंख्येतील असलेल्या फरकाचे निरिक्षण करणे म्हणजे ' वैविध्यता' आहे.
- या निसर्गात कोणतेही दोन सजिव एकसारखे नसतात.
- सजिवातील असलेल्या वैविध्यतेचा शोध घेण्यासाठी वर्गीकरण उपयोगी पडते.
- निसर्गात असलेल्या सजिवास एका क्रमपध्दतीत विभागण्यास वर्गीकरण असे म्हणतात.
- सजिवाचे वर्गीकरण आणि वैविध्यता याचा परस्पर जवळचा संबंध असते.
- सजिवाचे पाच राज्यात वर्गीकरण करण्यासाठी खालील गुणधर्माना गृहीत धरण्यात आले.

  i. प्रोकॅरीयॉटीक सजिव किंवा युकॅरीयॉटीक सजिव आहेत ते पाहावे.

  ii. पेशी एकट्या राहतात का समुहात राहतात

  iii.पेशीला पेशी आवरण (कवच) आहे का? ते स्वत: अन्न तयार करुन घेतात का?

  विटाकरच्या वर्गीकरणानुसार सर्व सजिव पाच राज्यात विभागले आहेत.

  1. मोनेरा 2. प्रोटीस्टा 3. बुर्शी 4. प्लांटे 5. एनिमेलीया
- प्लांटे आणि एनिमेलीया या राज्यांना त्यांच्या वाढत्या संक्लीष्टतेच्या आधारावर पुन्हा विभागण्यात आली आहे.

SCERT TELANGANA

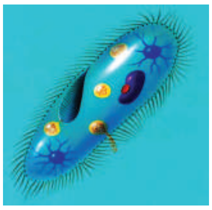
- ' कावलीयर स्मिथ' या शास्त्रज्ञानी सजिवांना सहा राज्यात विभागले.
  1. बॅक्टेरीया 2. प्रोटोझुआ 3. क्रोमीस्टा 4. प्लान्टे 5.बुर्शी 6. एनिमालीया
- सजिवांना त्यांच्या आधुनिक शास्त्र पध्दतीने नाव ठेवण्यात ' नामकरण पध्दत' म्हणतात.
- नामकरण पध्दत ही सजिवांना आपल्या सभोवताली असलेल्या सर्व सजिवांतुन ओळखण्यासाठी मदत करणारी एक पध्दत आहे.
- करोलस लिन्नेयस यांनी द्विमान नामकरण पध्दती शोधुन काढली. त्यानुसार प्रत्येक सजिवास दोन नाव असतात 1. प्रजाती 2. जाती.

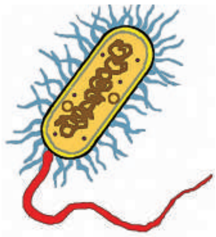
आपल्या अभ्यासात सुधारणा करा

1. सजिवातील असलेले फरक कशा प्रकारे वैविध्यता निर्माण करतात? कारणे सांगा?
2. आपल्या शास्त्रांनी कशाच्या आधारे वर्गीकरणाला सुरुवात केली?
3. प्राण्याच्या वर्गीकरणामुळे आपणास काय लाभ होतो?
4. वर्गीकरणाची काय आवश्यकता आहे?
5. एकदल बिज आणि व्दिदल बिज यातील फरक स्पष्ट करा.
6. एके दिवशी क्षितीजाने मुग, गहु, मका, बटाणे, चिंच भिजु घातली. ते मृदु झाल्यावर तीने बिया फोडण्याचा प्रयत्न केला. तर कोणत्या बिया दुभागतात व कोणत्या नाही ते खालील तक्त्यात मध्ये लिहा.

अ. क्र.	बियाचे नांव	दोन भाग होतात / नाही	एकदल बिज (M)	व्दिदलबिज (D)
1				
2				
3				
4				
5				

7. एनीमेलीया राज्यांला त्याच्या गुणधर्माआधारे एक फ्लो चार्ट तयार करा?
8. मासे, उभयचर, पक्षी यांचे सामान्य गुणधर्म लिहा.
9. विटाकर यांच्या वर्गीकरणाप्रमाणे खालील प्राणी कोणत्या राज्यात मोडतात?





10. पाठीचा कणा असलेल्या प्राण्यांना किती उपसमुह विभागले आहेत ते कोणते?

SCERT TELANGANA

11.प्लाटीपस किंवा एकीडना हा समुह सरपटणारे प्राणी आणि सस्तन प्राणी यांना जोडणारे प्राणी आहेत. असे कसे म्हणता येईल. विचार करुन त्यांचे गुणधर्म लिहा.

12.‘‘ वटवाघुळ पक्षी नाही, सस्तन प्राणी आहे’’ असे सुजाता म्हणाली, तुम्ही सुजाताचे कसे समर्थन कराल?

13.मी कोणत्या विभागत मोडतो सांगा?

a) माझ्या शरीरावर छिद्र आहेत मी पाण्यात राहतो मला पाठीचा कणा नाही........

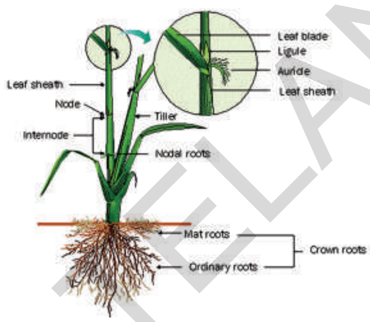
b) मी किटक आहे माझे खंडीत जोडलेले पाय आहेत.........

c) मी समुद्रात राहतो, माझ्या त्वचेवर काटे असुन शरीरात अरीय सम्मीती असते........

14. शास्त्रज्ञांनी केलेल्या वर्गीकरणाच्या संशोधना तर तुम्ही कशाप्रकारे कौतुक कराल?

सुची-1

मकाचे रोपटे



साळीचे रोपटे

गवताचे रोपटे

हरबऱ्याचे रोपटे

मुगाचे रोपटे

भुईमुगाचे रोपटे

SCERT TELANGANA

सुची -2

- वनस्पती
  - सर्व शरीराभागाची (कांही विशिष्ट भाग) वाढ झालेली नसते.
    - थॅलोफायटा
  - सर्व शरीराभागाची (कांही विशिष्ट भाग) वाढ झालेली असते.
    - विशिष्ट 'वॅस्कूलार उति नसणारे
      - ब्रायोफायटा
    - विशिष्ट 'वॅस्कूलार उति असणारे
      - यांना बिज तयार होत नाही (क्रिप्टोगॅम्स)
        - टेरीडोफायटा
      - यांना बिज निर्माण होतात. (फेनेरोग्राम्स)
        - बिज फळात झाकुन नसते. ते उघडे असते.
          - जिम्नोस्पर्मस
        - बिज फळात झाकुन असते.
          - एंजिओस्मर्मस
            - बियांना दोन दल असतात. व्दिदल बिजवनस्पती (डायकॉटस)
            - बियांना एकच दल असते. एकदल बिज वनस्पती (मोनोकॉट)

SCERT TELANGANA

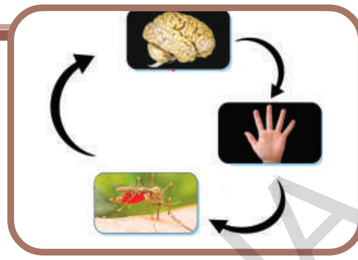
सुची - 3

- प्राणी
  - Cellular level of organisation
    - पोरीफेरा
  - Tissue level of organisation
    - इपीडर्मीस आणि गॅस्ट्रोडर्मीस मध्ये शरीर पोकळी नाही.
      - सिलेंटरेटा, प्लाटीहेल्मीनथीस
    - खोटी शरीर पोकळी (Psuedocoelome)
      - निमटोडा
    - सिलोमेट (शरीरपोकळी असलेले प्राणी)
      - भृण निर्मीतीच्या वेळी एकाच पेशीतुन मेसोडर्मल पेशी तयार होतात.
        - ॲनिलिडा, मोलस्का, आर्थ्रोपोडा.
      - शरिर पोकळी इंडोडर्मीस पासुन तयार झाली.
        - पृष्ठरज्जु नसतो (Nonotochord)
          - इखायनोडर्मेटा
        - पृष्ठरज्जु असतो.
          - कॉरडॅटा.
            - पृष्ठरज्जु हा लार्वा टप्पयात असतो पण नाममात्र असतो.
              - युरोकॉर्डेटा (ट्युनिकेटा)
              - पृष्ठरज्जु जिवनभर असतो
                - सेफेलोकार्डेटा (ब्रांकिओस्टोमाटा)
            - पृष्ठरज्जुचे रुपांतर पाठीच्या कणात होते(वयस्कामध्ये)
              - वर्टेब्रेटा
                - खवल्याचे बाह्य कवच, हाडाचे अंतर कवच असते. कल्ल्यांनी श्वास घेतात.
                  - मासे
                - लार्वाला कल्ले असतात. वयस्कात फुफ्फुसे गुळगुळीत त्वचा असते.
                  - उभयचर प्राणी
                - खवल्याचे बाह्य कवच पाण्याच्या बाहेर अंडी देतात.
                  - सरपटणारे प्राणी
                - पंखाचे बाह्य कवच पाण्याच्या बाहेर अंडी देतात. हवेत उडु शकतात.
                  - पक्षी
                - केसाचे बाह्य कवच बाह्य कर्ण बाळांना जन्म देतात.
                  - सस्तन प्राणी

SCERT TELANGANA

धडा 6

ज्ञानेंद्रिये



आपण निसर्गाच्या सौंदर्याचा डोळ्यांनी, मधुर आवाजाचा कानाने, सुंगधाचा नाकाने, अन्नाची चव जिभेने, आणि थंड स्पर्शाचा त्वचेने आनंद घेत असतो. आपल्या डोळ्यावर अचानक प्रकाश पडला किंवा गरम पात्राला नकळत हात लागला तर तुम्ही काय करता? या सर्व परिस्थितीत आपले इंद्रिये कशी माहिती मिळवितात आणि त्यावर कशी प्रतिक्रीया करतात.

ज्ञानेंद्रिये हे सुध्दा आपल्या शरीराचे भागच नाही तर ते आपल्याला सर्व जगाचे स्पष्टीकरण देतात. यामुळे आपल्याला या इंद्रिया शक्ती शिवाय महत्वाचा किंवा बोरींग अनुभव येणे शक्य नाही.

संपुर्ण जगातील कोणताही शास्त्रीय शोध हा मनुष्याच्या बुध्दीच्या योग्यतेवर निगडीत असतो व डोळे, कान त्वचा जिभ आणि नाक या आपल्या इंद्रिया कडुन माहिती झालेल्या संवदेनाचा वापर करुन भरपुर संवेदना अनुभव सेकंदाच्या आत निर्माण करते.

- परंतु आपल्याला आपल्या संवेदनाविषयी किती माहिती आहे?

आपल्या संवेदना काय करतात?

आपल्या संवेदना बऱ्याच प्रकारचे कार्य करतात. ते आपल्या जिवनात आपल्या वातावरणा विषयी दिशानिर्देश करीत असते. ते आपल्याला काही कृती करण्यासाठी फार महत्वाचे असतात त्याला उत्तेजन असे म्हणतात. उदा. चवदार अन्न आपल्याला आकर्षित करते आणि तोंडामध्ये लाळेचे स्त्रवण होते. आपल्या संवेदना जोडीदार निवडण्यात, निवारा शोधण्यात आणि आपल्या मित्रांना ओळखण्यासाठी मदत करतात. प्रसंगानुसार आपल्या संवेदना संगीत, कला आणि ॲथेलेटिक्स या पासुन आनंद लुटण्याची आपल्याला संधी निर्माण करुन देतात.

या शिवाय संवेदनाव्दारे बरेच घडत असतात. तुम्हाला कदाचित अनुभव आला असेल की दुसऱ्याचे दु:ख पाहुन आपल्याला वाईट वाटते. साधारणत: जेव्हा आपण एखाद्या विषयी खुप भावनात्मक असाल आणि तो कितीही दु:खात असेल तर आपल्याला त्या दु:खाची जाणीव होते. (आपण त्या परिस्थितीशी सरळ संबंधीत नसतांना सुध्दा आपण त्या भावनात्मक दु:ख बंधानात बांधले जातो. उदाहरणात: दुष्काळग्रस्त भागातील लोकांचे दु:ख पाहुन दया-माया निर्माण होतात)

हे सर्व आपल्या संवेदना कशा पार पाडीत असतात? याचे संपुर्ण उत्तर म्हणजे गुंतागुंती होय. परंतु या संवेदना पध्दतीमध्ये एक सुंदर कल्पना दडलेली असते. आपल्या संवेदना जगाची छाप पाडण्यासाठी चेतातंतु दर्शक हा असतो. या चेतातंतुमुळे वेगवेगळ्या उत्तेजनला आपण कशी साथ करायची किंवा कशी प्रतिक्रीया करायची हे ठरविते सारखेच उत्तेजन असले तरी सुध्दा.

उदा. आपल्या शरीराला कशाची गरज आहे. या आधारावरच आपला मेंदु निर्माण झालेल्या सुंगधा पैकी निवड करतो. जसे शिजवलेल्या

SCERT TELANGANA

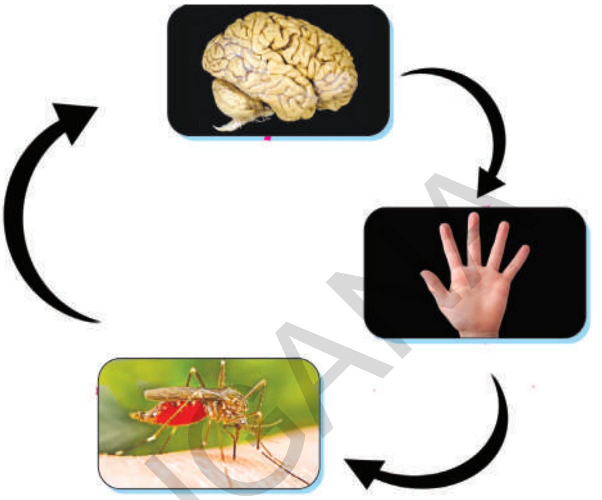
मासे शिजवण्याचा वास काही लोकांना आवडत नाही. परंतु काही लोकांना ज्यांना खुप भुक लागली आहे व त्यांच्या शरीराला विशेष करुन प्रोटीन्सची गरज आहे त्यांना हा वास आवडतो.

आपल्या शरीरातील काही इंद्रिये हे वातावरणातील उत्तेजन प्राप्त करीत असतात. ते डोळे, नाक, कान, जिभ, आणि त्वचा हे आपल्याला माहितच आहे. तर आता आपण बघु या की, उत्तेजन मिळविण्याचा मार्ग कोणता आणि त्यावर संवेदनाचा प्रतिक्रिया कशी असते.

संवेदनासाठी उत्तेजन:

निसर्गामध्ये असे काही पदार्थ किंवा परिस्थिती आहे ज्यामुळे आपल्या शरीराकडुन संवेदना क्रिया घडवुन आणतात. ते म्हणजे उत्तेजक, या उत्तेजकाव्दारे जी माहिती येत असते त्या माहितीला काही शरीरातील इंद्रिये जमा करुन घेतात. त्यांना विशिष्ट चेतनेस संवेदनाक्षम (receptors) असे म्हणतात. हे रिसेप्टर ज्ञानेंद्रीयात असते आणि यांचे रुपांतर चेंतातत्तु दर्शकात होते. हे मेदुंपर्यंत नेल्या जाते व संवेदना निर्माण होते. उदा. हिरव्या पानाच्या पृष्ठभागावरील व बाजुच्या भागातुन परावर्तीत होणारे किरणे हे डोळ्यातील रिसेप्टवर पोहचंतात आणि हे चेतातंतुचे संकेत बदलते. हे मेंदुकडे पोहचते आणि तिथे हिरव्या रंगाचे पान म्हणुन ओळखल्या जाते जे आपण पाहतो.

मेंदु हे सर्व संवेदना क्रियेचे केंद्रक आहे. ज्ञानेद्रीया व्दारे जी माहिती चेतातंतु मिळविते ती माहिती संवेदी चेतातंतु(sensory nerves) मार्फत मेंदुपर्यंत पोहचंते आणि अर्थबोध झाल्यानंतर परत दुसऱ्या प्रकारच्या चेतातंतु व्दारे प्रतिसाद देणारा भाग दर्शविण्यासाठी पाठविल्या जाते. या चेतातंतुना संचलनी चेतनी (motor nerves) असे म्हणतात. उदा. तुमच्या पायावर डास चावला तर त्याची संवेदना मज्ञातंतु व्दारे मेरुदंडाकडे पोहचतात. मेरुदंड हा मोटार नर्व व्दारे डास मारण्याचा संदेश हाताला पाठवतो.तेव्हा आपण डासाला मारतो.



आकृती -1 चेतातंतुव्दारे संवेदनाला प्रतिसादस दर्शविणारे चक्र

कार्यकृती-1

तुमच्या पुस्तकातील कोणत्याही थोड्या ओळी तुमच्या वहीत लिहा. उत्तेजन आणि प्रतिसाद व संवेदी आणि संचालनी कार्याची ज्ञानेद्रिया संबंधीत माहिती लिहा.

- आपले सर्व ज्ञानेंद्रिये एकत्रित कार्य करतात. असे तुम्ही विचार करता काय? का? का नाही?

कदाचित सर्व उत्तेजनाला प्रतिसाद मिळत नाही. फक्त काही प्रतिच्या उत्तेजनालाच प्रतिसाद मिळत असतो. अर्थात उत्तेजनातील बदल विशिष्ट प्रतिचा नसेल तर आपल्या लक्षात येत नाही.

कार्यकृती -2

एका ग्लासभर पाण्यात चिमुटभर साखर विरघळवा. त्यापैकी थोडे पिवुन टाका. त्याची चव गोड असते काय? का? साखरेच्या वेगवेगळ्या तिव्रतेवर एका मात्रात्मक म्हणजे वजनाने आणि द्रावणाने हे पुन्हा प्रयत्न करा.

SCERT TELANGANA

द्रावणात किती साखर टाकल्यावर तुम्हाला चेतनेला सुरुवात होते. (प्रत्येक वेळेस 1/4 चमचा एवढी टाका अंदाजे 2 ग्राम असेल)

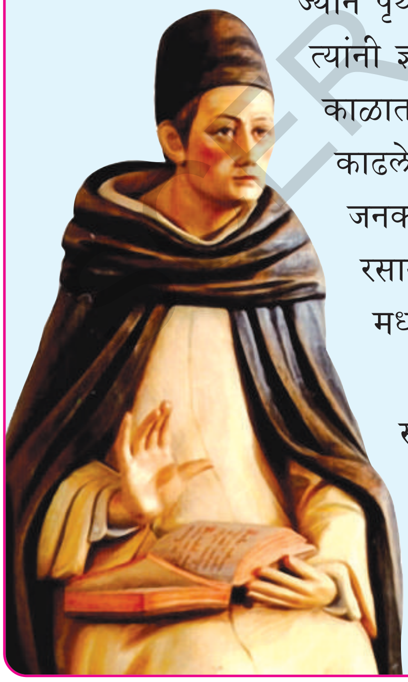
तुमच्या कदाचित लक्षात आले असेल की चहा किंवा कॉफी पितांना तुम्ही जर जास्त गोड पदार्थ खाल्ला तर पाहिला घोटा नंतर दुसरा घोट फिका वाटतो. (चहा सोबत खारे पदार्थ खाऊन अनुभव घ्या)

इतिहास बघु या.

प्राचीन काळातील शास्त्रज्ञ हे संवेदना विषयी चमत्कारीक होते. सुमारे 2300 वर्षाअगोदर प्लेटोने आणि नंतर ऑरिस्टालने मनुष्याच्या पाच इंद्रियाबद्दल सांगीतले त्यापैकी स्पर्श, संवेदना हे महत्वाचे समजले होते. प्राचीन भारतात आणि चिनच्या औषधी दस्तावेजामध्ये संवेदना विषयी लिहली आहे. यानंतर जवळपास 1000 वर्षापर्यंत शिवाय अलबर्ट मॅग्नस दस्तावेज (इ.स. 1220) दुसरे कोणतेही दस्तावेज संवेदना विषयी मिळाले नाही.

ते इटलीमधील चर्च मध्ये धर्माध्यक्ष होता आणि निसर्गाचे शुन्य निरिक्षण करणारा व विज्ञानाविषयी प्रेम बाळगणारा होता. जो ॲरिस्टोटेलियन यांच्या तत्वाला मान होता. परंतु पहिल्यांदा त्यांच्यावर टिका करुन मिळती जुळती परित्यदर्शक चर्चा केली. त्यांनी सर्वप्रथम स्पर्श संवेदनासाठी चेतातंतु ची भुमीका समजावुन सांगीतले.

17 व्या शतकापासुन संवेदनाचे इंद्रिय विज्ञान शास्त्र याचा सखोल अभ्यास सुरु झाला. यामुळे पाहिल्यांदा बऱ्याच नविन उपकरणाचा शोध लागला. ज्यामुळे डोळ्यांचे अगदी जवळुन निरिक्षण करण्यास फार मदत झाली. इ.स. 1600 मध्ये जोहानेस केपलर या प्रसिध्द खगोलशास्त्रज्ञाने ज्याने पृथ्वीच्या परिक्रम आणि परिभ्रमण याविषयी सखोल माहिती दिली. त्यांनी ज्ञानेद्रिय म्हणुन डोळ्यांनी भुमीका समजावुन सांगीतली. सध्याच्या काळात शास्त्रज्ञानी इंद्रिये कशी कार्य करतात यावरचे पुर्वज्ञानाचे पांघरुन काढले. आणि आपल्याला जे माहित असो किंवा नसो हे सर्व आश्चर्य-जनक, आकर्षित सर्व काही ते करु शकतात. चेतातंतु संकेताचे विद्युत रसायनिक वहन आणि मेंदुमधील विशेष भागाचे कार्य हे संवेदना मध्ये भाग घेतात हे चांगले समजु शकतो.



जरी आपण प्रथम श्रेणीचे मानवाला पाच ज्ञानेद्रिय आहे असे समजलो तरी वास्तव रुपाने आपल्याला पाच पेक्षा जास्त राहु शकतात. आपल्याला एक दबाबाचे स्पर्श संवेदन असते दुसरे उष्णते आणि थंडपाण्यासाठी असते. तर पुन्हा दुसरे म्हणजे परंपरागत स्पर्श संवेदन जे कंपनासाठी आणि आपल्या बनावटी साठी असते.

ERT TELANGANA

हे असे घडण्याचे कारण म्हणजे एकाच प्रकारचे संवेदन असेल तेव्हा उच्च प्रतिचे संवेदन हे निकृष्ट प्रकारच्या संवेदनावर प्रभाव टाकतात. ती कविता आठवा ''तिनगा तिनगा वेमु तियनुंडु'' (खाता-खाता कडु लिंबाची पानेही गोड लागे)

आपण आपल्या ज्ञानेंद्रीयांना शोध लावणारे इंद्रिये म्हणुन समजु शकतो. जर तुम्ही उन्हाळ्यात थंड पाण्यात उडी घेतली असाल तर बदलामुळे चेतनेवर सुक्ष्म परिणाम झालेला तुमच्या लक्षात येईल. बाह्य जमावर दाखविल्यासाठी चार उत्तेजक शोधकांची महत्वाची भुमिका पार पाडत असते ते म्हणजे. प्रकाशाचे चमकणे, पाण्याचे शितोंडे, टाळ्याचा गडगडाट आणि टाचणीचे टोचणे, ज्ञानेद्रिया मध्ये रिसेप्टर असतात जे बदलल्या नविन घटनांची माहिति गोळा करण्यात विशेष असते.

जरी आपले ज्ञानेद्रिय बदलाचा शोध घेतले तरी सर्व साधारण लहान बदल किंवा न बदलेल्या चेतना नेहिमी माहिती नसतात. न बदलेल्या संवदेला आपले ज्ञानेंद्रिये समजुन घेतात आणि स्थीर चेतना विषयी कमीत कमी माहिती आपल्याला मिळत असते. उदा. सुरुवातीला छापखाण्यात काम करणाऱ्या कामगांराना तेथील यंत्राचा आवाज त्रासदायक वाटतो. पण थोड्या कालावधी नंतर त्यांना तो आवाज त्रासदायक वाटत नाही.

आपल्या मानवी संवेदना समजण्यासाठी या सर्वाचा काय अर्थ आहे? साधारण तत्व असे असते की, संवेदनातील बदल शोधण्यासाठी आणि संवेदनामधील संबंध आणि नेहमी आपण काही संवेदना स्विकारण्यास तयार असतो.

आपले ज्ञानेंद्रिय Sense Organs

आपल्या सर्वांना माहितीच आहे. आपल्याला पाच मुख्य ज्ञानेंद्रिये असतात ते म्हणजे डोळे, कान, नाक, जिभ आणि त्वचा होय. या ज्ञानेद्रियाना चेतनाक्षम पेशी म्हणतात. प्रत्येक रिसेप्टर हे विशेष चेतनेला फार संवेदन शिल असते.

1. डोळा

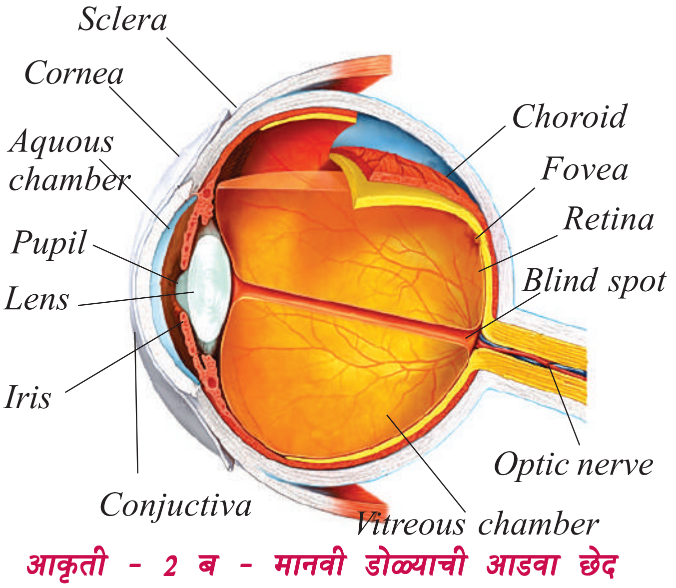
दृष्टी आपल्याला आपल्या इच्छिक उद्देश मीती आणि आपल्या भौतिक वातावरणातील बदल आणि उपलब्ध परिस्थितीशी जुळवुन देणे यासाठी मदत करतात. हे सर्व दृष्टी प्रणाली कसे सिध्दीस नेते? या विषयी माहिती मिळविण्यासाठी खालील कृती करु या.

कार्यकृती-3

1. तुमच्या मित्राच्या डोळ्याची बाह्य रचनेची निरिक्षण करा. त्याची आकृती काढुन नावे लिहा. (यासाठी तुम्ही खालील आकृतीची मदत घ्या)
2. तुमच्या मित्राच्या डोळयातील बुळबुळाचे निरिक्षण सामान्य प्रकाशात करा. नंतर तुमच्या मित्राच्या डोळावर टार्चचा प्रकाश टाका.

- यावर त्याची किंवा तिची काय प्रतिक्रीया राहील?

आकृती-2 अ- मानवी डोळा



आकृती - 2 ब - मानवी डोळ्याची आडवा छेद

आता तुमच्या मित्राला दोन मिनीटासाठी डोळे बंद करण्यास सांगा, त्याला डोळे उघडण्यास सांगा. डोळ्याच्या मध्यभागी असणाऱ्या छोट्या काळ्या भागाचे निरिक्षण करा. आता तुमच्या मित्राला टार्चचा उजेड टाकतांना डोळे उघडे ठेवायला सांगा आणि डोळ्यातील छोट्या काळ्या भागावर काय परिणाम होते याचे निरिक्षण करा.

- डोळ्यातील काळ्या भागाला ज्याला आपण बुबुळ म्हणतो, काय झाले याचा अंदाज काढु शकाल काय?

डोळ्याची रचनाः

आपल्या पापण्याचे केस भुवया आणि ल्याप्रमील ग्रंथीया पासुन डोळा बनलेला असतो. बुबुळाच्या वर एक पातळ श्लेषल त्वचेचे आवरण असते त्याला कंजंक्टीका असे म्हणतात. बुबुळ हे डोळ्याच्या पोखळीत वसलेले असते. आपल्याला बुबुळाचा फक्त 1/6 भाग दिसतो.

डोळ्यात महत्वाचे तिन थर असतात. ते श्वेत पटल (layer किंवा sclera) मध्य पटल (choroid layer) आणि दृष्टीपटल(retina) होय श्वेतपटल हे जाड, घट्ट, तंतुमय अलौकीक आणि पांढऱ्या रंगाचे असते. श्वेतपटल थोडे फुगीर बनुन त्याचे कार्नियात (cornea) (पारदर्शक भाग) रुपांतर होते. श्वेत पटलाचा शेवटचा भाग हा मेंदुकडे जाणाऱ्या दृष्टीय चेतनेला (optic nerve) ला जोडलेले असते. दुसरे थर हे मध्यपटल आहे. हे मध्य पटल काळ्या रंगाचे असुन त्यात खुप रक्तवाहिण्या असतात. बुबुळाचा भाग सोडून सबंध डोळ्यात हा थर व्यापलेला असतो. नेत्रकारीकाच्या(pupil) सभोवताल जो मध्यपटलाचा भाग तयार होतो त्याला परितारीका (iris) असे म्हणतात. परितारीकामध्ये रेडीयल स्नायु आणि गोलाकार स्नायु असतात. परितारीकाच्या एकदम मागच्या बाजुला बहिर्गोल भिंग असतो जो सीलीयरी स्नायु आणि सस्पेन्सरीने जुळलेले असतात.

भिंगामुळे आतील बुबुळाचे ॲक्वीयस पोकळी आणि विट्रीयस पोकळी मध्ये विभाजन होते. ॲक्वीयस पोकळी मध्ये पाण्यासारखे द्रव भरुन राहते आणि विट्रीयस पोकळी मध्ये जेली सारख्या द्रव भरलेला असतो.

दृष्टीपटल हे प्रकाशग्रही पेशी आणि कोन पेशीनी बनलेली असते. ज्या भागात दृष्टी नसते त्याला ब्लाईड स्पॉट (blind spot)असे म्हणतात. आणि ज्या भागात चांगली दृष्टी असते त्याला येलो स्पॉट (yellow spot) म्हणतात. हे दोन्हीही दृष्टीपटा मध्ये असते येल्लो स्पॉटला मॉकुला किंवा फोविया (Macula or Fovea) असे म्हणतात.

डोळ्याचे कामकाजः

दृष्य संवेदनः-

तुम्ही कदाचित विचार केला असेल की, डोळा हा एक 'विडीओ कॅमेरा' आहे ज्याचा उपयोग मेंदु व्दारे जगाचे चलन चित्र काढण्यासाठी होतो. कमेरा सारखेच डोळा बहिर्गोल भिंगाच्या साहाय्याने प्रकाश गोळा करुन केंद्रीकृत करते डोळ्याच्या मागे दृष्टीपटलात प्रतिमा तयार करते (लेन्स) भिंग ही प्रतिमेस डावीकडुन उजवीकडे व खाली वर फिरवित असते. (तुम्ही प्रकाश या धड्यात आपल्याला उलटी प्रतिमा बहिर्गोल भिंगाव्दारे मिळते) हे दृष्टीविषयक उलटने मेंदुच्या रचनेवर परिणाम करु शकेल जो गुण राखण्यासाठी संवेदी क्रिया प्रक्रिया विभागात उलट फिरविते. म्हणुन ज्ञानेद्रियापासुन मिळालेल्या जास्त माहिती मेंदुच्या विरुध्द दिशेने पार करुन जाते. शरीराच्या नकाशा मेंदुच्या संवेदी भागात विशेष उलटे असते. परंतु डिजिटल कॅमेरामध्ये साधी इलेक्ट्रॉनिक प्रतिमा निर्माण होते. डोळे जी प्रतिमा निर्माण करते. मेंदु मध्ये तीच्या वर क्रिया प्रक्रिया होऊन आपल्याला विस्तारीत प्रतिमा मिळते.

विशेष गुणधर्म असलेले डोळे हे दुसऱ्या ज्ञानेंद्रिया पासुन फार वेगळे असते. प्रकाश लहरी पासुन माहिती मिळविण्याची योग्यता व प्रकाश गुणधर्माला मेंदुत क्रिया प्रक्रिया करुन चेता संकेत मध्ये बदलते.

SCERT TELANGANA

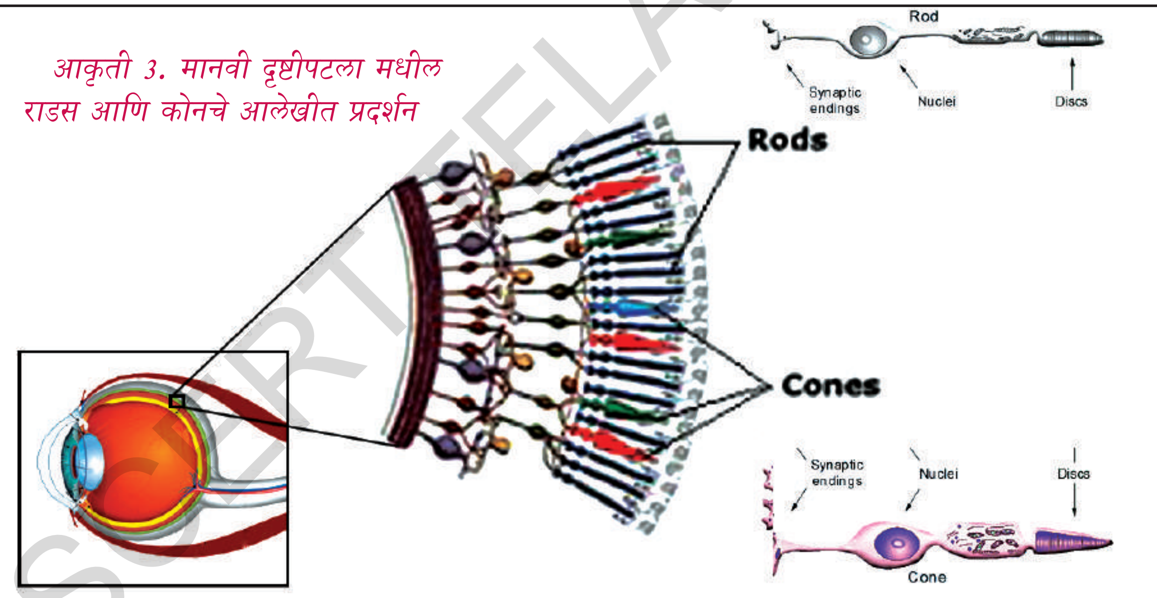
हे सर्व दृष्टीपटलामध्ये घडुन येते ज्या प्रमाणे डिजीटल कॅमेरामधील प्रकाश संवेदन चिप कार्य करते त्याच प्रमाणे पेशीमधील प्रकाश संवेदन थर डोळ्यांच्या मागच्या बाजुस कार्य करीत असते. कॅमेरा सोबत सुध्दा काही चुकी होऊ शकते. उदा. ज्यांना 'लघु दृष्टीदोष' ("nearsighted")असतो. त्याचा भिंग प्रतिमेला अगदी जवळ किंवा दृष्टीपटलाच्या अगदी जवळ हे किरणे केंद्रीकृत करतात. आणि 'दुरदृष्टी दोष'("farsighted")असलेल्या व्यक्तीत प्रतिमेची किरणे दृष्टी पटलाच्या मागच्या बाजुला केंद्रीकृत होतात. दोन्हीही मध्य करेक्टीव भिंगा(corrective lenses.) शिवाय प्रतिमा स्पष्ट नसते.

डोळ्यातील पेशी आणि उत्ती:

दृष्टीपटलामध्ये खरे काम हे प्रकाश संवेदी पेशी करीत असते त्याला प्रकाश संवेदी ग्राही (photoreceptors) असे म्हणतात. हे प्रकाश संवदीग्राही वेगवेगळ्या प्रकारच्या दोन विशिष्ट पेशीने बनलेले असतात. ते म्हणजे राडस आणि कोन हे प्रकाश उर्जा ग्रहण करते आणि चेतासंवेदन निर्माण करुन दाद देते.

परंतु इथे दोन प्रकारचे प्रकाश संवेदग्रही का आहेत? आपले डोळे कधी कधी अंधारत आणि कधी कधी चमकणाऱ्या प्रकाशात काम करीत असते. विशेष संवेदीग्रही पेशीला मिळवुन या दोन प्रकारच्या प्रक्रिया त्याचा आकार देण्याच्या कामासाठी मिळतात.

जवळपास 125 मिलीयन बारीक राडस रंगीत द्रव्यानी बनलेले असतात. त्याला रोडोस्फीन म्हणतात. 'अंधारामध्ये पहा' ते रात्री कमी तिव्रता असलेल्या प्रकाशाला शोधते. तरी जे स्पष्ट पणे वेगळे करु शकत नाही तरी ते आपल्याला रंगाचे संवेदन देते.



आकृती 3. मानवी दृष्टीपटला मधील राडस आणि कोनचे आलेखीत प्रदर्शन

रंगीत दृष्यातील वेगवेगळेपणा चांगल्या रितीने बनविण्यासाठी जवळपास सात मिलीयन कोन रंगीत द्रव्याने बनलेले असते. त्याला 'आयाडोस्पीन' असे म्हणतात. हे चमकदार प्रकाशात खेळत असते. प्रत्येक केान हा प्रकाश लहरी ओळखण्यासाठी विशेष असते. आपल्याला जर निळा, लाल असो किंवा पिवळा रंगाचे संवेदन होते. आणि रंगाची रचना बनविण्यासाठी हे त्याचे मिश्रण होते. म्हणुन पिवळे शेत सकाळच्या चमकादर लाल सुर्य निळे आकाश आणि निसर्गातील सर्व रंगाचे संवेदन होते.

दृष्टीपटालावर अगदी मधोमध कोन केंद्रीत अगदी छोट्या भागात असते त्याला फोविया असे म्हणतात. जे आपल्याला तिक्ष्ण दृष्टी देते

SCERT TELANGANA

आपल्या डोळ्यातील बुबुळाच्या हालचालीने आपल्याला आवड असलेल्या दृष्याची निवड फोवियाचा वापर करुन करतात. जसे चेहऱ्याचे वैशिष्टे किंवा कदाचित एक फुल.

दृष्टीपटालामध्ये दुसऱ्या प्रकारच्या पेशी असतात ज्या प्रकाशाला सरळ प्रतिसाद देत नाही. हे बऱ्याच प्रकाश संवेदग्रही (राडस आणि कोन) पासुन येणाऱ्या चेतना गोळा करण्याचे कार्य करतात आणि त्यांना चेतना पेशी मध्ये स्थिर करता आणखी काही संवेदग्राही पेशी आहेत त्या वस्तुच्या टोकाला किंवा चौकटीवर संवेदनशिल असतात. जे प्रकाशाला सावलीला आणि गतीला दृष्टीपटलामध्ये प्रतिसाद देते असे सध्याच्या अहवालात आढळुन आले.

एकत्रित बांधलेल्या चेतापेशी ही दृषीय पेशीला तयार करतात. जे दृषीय माहिती डोळ्यापासुन मेंदुपर्यंत पोहचवितात.

पुन्हा हे समजणे महत्वाचे आहे कि दृष्टीय पेशी प्रकाश घेऊन जात नाही. फक्त चेतातंतु च्या नमुण्याच्या चेतना आत येणाऱ्या प्रकाराची माहिती पाठविली जाते. प्रत्येक डोळ्याव्दारे वस्तुची प्रतिमा थोडीफार वेगळी केली जाते आणि या दोन्ही प्रतिमेला मेंदु एकत्रित करुन (three dimensional picture) चित्र निर्माण करतात.

एक विचित्र म्हणजे दृष्टी पटलामध्ये एक कारण दृष्टीपटलाच्या त्या भागाला प्रकाश संवेदग्राही नसतात. प्रत्येक डोळ्यात ही आंधरी जागा ही दृष्य चेतातंतु ज्या ठिकाणी असते. त्या ठिकाणी असते. याचा निकाल म्हणजेच दृषीय भागातील रिकामी जागा. तिथे तुम्हाला आंधारमय दिसुन येत नाही. कारण तिथे एका डोळ्याने काही सुटले तर ते दुसऱ्या डोळ्या कडुन ते घेतले जाते आणि त्या जागी मेंदु व्दारे मिळालेल्या माहितीवरुन त्या रिकाम्या जागा भरल्या जातात.

कार्यकृती-4

तुमच्या हाताच्या लांबी इतके दुर एक पुस्तक पकडा. तुमच्या उजवा डोळा बंद करा आणि त्या आकृती-4 ला तुमच्या डाव्या डोळ्याने पहा. तुमचा उजवा डोळाबंद ठेवा आणि हळुवार ते पुस्तक जवळ आणा. जेव्हा ते 8 ते 10 इंच दुर असेल तेव्हा दोन्हीतील सांध (अंतर) नाहीशी होते. हेच तुम्हाला डाव्या डोळ्याचे ब्लाईड स्पॉट होय. परंतु तुम्हाला तुमच्या दृषीय प्रदेशात एक छिद्र सुध्दा दिसत नाही. या शिवाय तुमची दृषीय संस्था सुटलेला भाग हिरव्या रेषेच्या दोन्ही बाजुने माहिती भरलेली असते.

आकृती -4

डोळ्याचे संरक्षण:

प्रत्येक डोळा हा पापणी पासुन पापणीच्या केसा पासुन भुवयापासुन आणि अश्रु ग्रंथीपासुन सुरक्षित असतो. डोळ्याचा समोरचा भाग हा पातळ पडद्याने झाकलेला असतो. याला कंजक्टीवा असे म्हणतात. कंजक्टीवा हा पारदर्शक एपीथेलीयम पेशीपासुन बनलेला कवच होय जेव्हा जेव्हा अनावश्यक पदाथ' या पडद्याच्या संपर्कात येतात तेव्हा अश्रुग्रंथी मधुन अश्रुचे स्त्रवन होऊन डोळा धुतला जातो व त्याला बाहेर टाकल्या जाते. बुबुळामध्ये जे द्रावण भरलेले असते. (विट्रीयट आणि अक्वीयस पोकळी) यामुळे भिंगाचे आणि इतर डोळ्याच्या भागाचे यांत्रिक घटक्कापासुन संरक्षण होते. शेवत पटल (Sclera) मध्ये परितारीका (Iris) समोरील कार्निया हे स्पष्ट खिडकी आहे. यामुळे डोळ्यावर सरळ घडणाऱ्या सुर्य किरणापासुन संरक्षण होते.

SCERT TELANGANA

विचार आणि चर्चा करा

- जर आपल्याला पापणीचे केस नसले तर काय होईल?
- आपल्यासाठी अश्रु चांगले असते का?

डोळा: तडजोड करण्यासाठी काही रचना असतात.

परितारीका हा एक स्नायुंनी बनलेली रचना आहे ज्यामुळे नेत्रतारीकाचा आकार समावुन घेण्यात येतो जो काहीही नसुन परितारीका आणि भिंगाच्या मधील मोकळी जागा होय. प्रकाशाच्या तिव्रतेवर त्याची तडजोड आधारीत असतो.

सिलीयरी स्नायु आणि सस्पेंसर बंध हे डोळ्यातील भिंगाच्या केंद्रातर लांबीची तडजोड करण्याच्या लायक बनविते.

कार्यकृती-5

1. तुमच्या मित्राच्या डोळ्यातील परितारीका आणि त्याच्या सभोवतालच्या भागाचे निरिक्षण करा. तुम्ही नेत्रतारीका पाहु शकता काय?
2. तुमच्या मित्राच्या डोळ्यातील परितारीका मधील रंगाचे आणि नमुन्याचे निरिक्षण करा?

दोघात काही फरक आढळला काय? कमीतकमी दहा जणांची निवड करुन निकाल माहित करा? जवळुन आणि चांगले निरिक्षण करण्यासाठी हात भिंगाचा वापर करा. तुमच्या वहित नोदवा.

तुम्हाला माहित आहे काय?

आधार कार्ड सारखे कार्ड तयार करतांना ते तुमच्या डोळ्याचा फोटो घेतात. तुमच्या डोळ्यातील कोणत्या भागाचा ते फोटो घेतात हे तुम्हाला माहित आहे काय? बोटांच्या ठश्या प्रमाणेच परिताका नमुना सुध्दा प्रत्येकाच्या डोळ्यात विशेष असते. म्हणुनच व्यक्तीची ओळख पटण्यासाठी परितारीका नमुण्याचा फोटो घेतात.

आपल्या डोळ्यातील भिंग हे फार विशेष असते. याचा स्वभाव बहिर्गोल आणि स्पटीकीय असते. याच्या आकार काही प्रमाणात त्याच्या केंद्रातर लांबी सिलीयरी स्नायु व सस्पेंसरी बंध यांच्या मदतीने बदलु शकतो. ते एका मर्यादापर्यंत जास्त बहिर्गोल रुपात भिंगाचा आकार बदलवु शकतो.

कार्यकृती-6

1. जास्त चमकदार प्रकाशातुन अंधाऱ्या खोलीत प्रवेश करा काय होते?
2. अधाऱ्या खोलीत काही वेळ बसा आणि नंतर जास्त प्रकाशमान खोलीत जा तेव्हा काय होते?

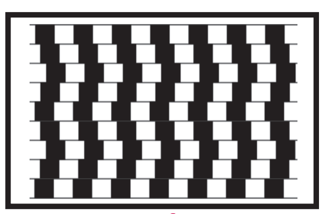
आपल्या दृष्टीपटलावर प्रतिमेचा ठसा हा 1/16 सेकंद इतका वेळ थांबतो हे तुम्हाला माहित आहे काय? जरी वस्तुची प्रतिमा सेकंदाला 16व्या वेगाने घेतल्या जाते. फिरत्या स्थितीत डोळे याला घेतात ज्या प्रमाणे आपण सिनेमा बघतो.

कार्यकृती-7

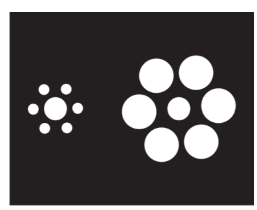
डोळा आणि चुकीची कल्पना

दोन समान आकाराचे पांढऱ्या कागदाचे तुकडे घ्या. एका कागदावर पिंजऱ्याचे आणि दुसऱ्या कागदावर पोपटाचे चित्र काढा. नंतर एक काडी आणि दोन्ही चित्राची मागील बाजु एकमेकांला डिकांच्या साहाय्याने अशाप्रकारे चिटकवा की चित्राचा भाग हा बाहेरील बाजुस असायला हवा. त्याला सुकु द्या. आणि नंतर काडीच्या साहाय्याने जोरात फिरवा.

तुम्हाला काय दिसले? याचे कारण काय अंदाज लावा. चला खालील चित्राचे निरिक्षण करा.



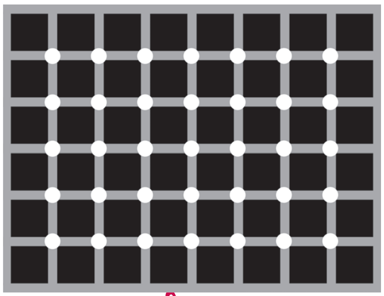
आकृती -5अ



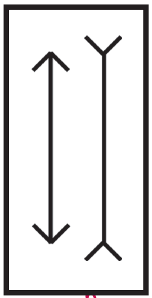
आकृती -5ब

आकृती 5 अ मधील रेषा सरळ आहेत किंवा नाही आकृती 5 ब मधील मोठा गोल कश्याचा मधात आहे.

SCERT TELANGANA



आकृती -5क



आकृती -5ड

आकृती 5 (क) मजाच्या जाळीवरील दिसणाऱ्या छेदन बिंदुला करडा रंग का लावला? आकृती 5 (ड) कोणती रेषा लहान आहे. वरची की खालची.

संवेदनाविषयी आपल्याला काय चुकीची कल्पना आहे:

चेतनेचा चुकीचा अर्थ बोध झाल्यास मेंदु आपल्याला धोका देते.

तुम्हाला चुकीच्या कल्पनेचा अनुभव आला असेल. संवेदनाचे काही मुलभुत गुणधर्म समजण्यासाठी अशा प्रकारच्या चुकीची कल्पना मदत करते आणि विशेष करुन आपण काय पाहिले आणि वास्तविकता काय आहे या मधील भेद स्पष्ट करण्यास मदत करते.

चला प्रथम काळ्या आणि पांढऱ्या गजाच्या जाळीची तपासणी करु या. तुम्ही जर टक लावुन गजाच्या जाळीचे मधात पाहिल्यास तुम्हाला पांढऱ्या गजाच्या आत कितीतरी काळेकुट्ट दिसेल. परंतु जर त्याच जाळीवर प्रकाश टाकल्यास हे दिसणारे काळे डाग नाहीसे होते असे का?याचे उत्तर म्हणजे ज्या प्रकारे तुमच्या दिसणाऱ्या मार्गात रिसेप्टर पेशी एकमेकांशी क्रिया करीत असतात. काही पेशीचे कार्य हे ज्या प्रकाश किंवा अंधाराला संवेदनशिल राहुन हद्दीतील लगतच्या पेशीच्या कार्यकृतीवर परिणाम करतात. त्यामुळे पांढऱ्या गजाच्या रेषांना ओळखते. तुम्हाला हे करड्या रंगाचा भाग दिसतो. जरी चौकोन काळे आणि रेषा पांढऱ्या असेल ही माहिती चुकीची कल्पना काढु शकत नाही.

डोळ्याचे आजार आणि दोष:

1. रात आंधळे पणा, झीरोथ्यालमीया, लघु, दृष्टीदोष, दुरदृष्टी दोष, ग्लुकोमा, मोतीबिंदु आणि रंग आंधाळेपणा हे डोळ्याचे महत्वाचे आजार आणि दोष होय काही व्यक्तींना काही कारणाने जन्मजातच दृष्टी दोष असतात. अशा दृष्टीदोषाविषयी तुमच्या शिक्षकाला विचारुन प्रत्येक दोषाविषयी दोन तिन वाक्य तुमच्या वहीत लिहुन काढा.

आपल्या डोळ्यांची काळजी घेणे

असे म्हटल्यास तुम्हाला समजते. *सर्वेंद्रींयानम नयनम प्रधानम.* तुम्ही तुमच्या डोळ्यांची काळजी कशी घ्याल? चला खालील पडताळा यादीचे निरिक्षण करा. शिक्षकांकडुन गुण मिळवा.

दिवसातुन तिन किंवा चार वेळा डोळे स्वच्छ पाण्याने धुवावे	होय/नाही
पुस्तक वाचतांना आणि डोळ्यात कमीत कमी 25 से.मी. अंतर असावे	होय/नाही
डोळ्यावर नेहमी दबाब आणि ताण देऊ नये. जर तुमच्या डोळ्यावर ताण पडत आहे असे वाटल्यास थोडा वेळ काम करणे थांबवा.	होय/नाही
जेवणामध्ये नेहमी हिव्या पालेभाज्या वापराव्यात. गाजरामध्ये जिवनसत्व 'अ' खुप असते.	होय/नाही

SCERT TELANGANA

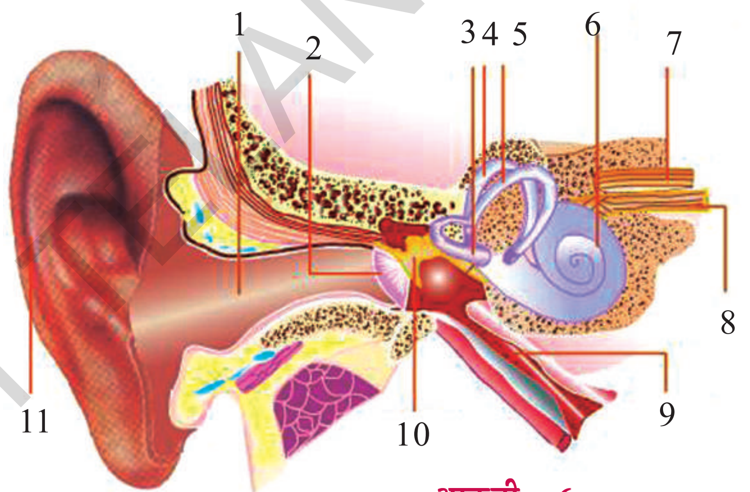
भरपुर प्रकाशात काम करा.	होय/नाही
डोळ्यात जर काही गेले तर डोळे चोळु नये लगेच डोळे पाण्याने धुऊन टाका.	होय/नाही
डोळ्यात गेलेला कचरा फुंक मारुन,जिभेने किंवा रिंगच्या मदतीने काढा.	होय/नाही
दृष्टी विषयक तुम्हाला कोणताही त्रास झाला तर त्वरीत नेत्र तज्ञाचा सल्ला घ्या.	होय/नाही
गॅस वेल्डीग करतांना उघड्या डोळ्याने पाहु नये किंवा ग्रहणे सुध्दा पाहु नये	होय/नाही

- तुम्हाला किती 'होय' या मुद्यांची माहिती मिळाली
- तुमच्या डोळ्याविषयी तुम्हाला माहित आहे काय?

2. कान

कानाच्या उपयोग फक्त ऐकण्यासाठीच नाही तर शरीराच्या समतोल राखण्यासाठी सुध्दा कान मदत करते. कान कोणत्या हाडापासुन बनलेले असतात. हे तुम्हाला माहित आहे काय? खालील आकृतीचे निरिक्षण केल्यास तुमच्या लक्षात येईल की कानाची रचना कशी आहे.

1. बाह्य कर्ण
2. श्रवण पोकळी
3 कानाचा पडदा
4,5,6 सेमी सर्कुलर कॅनाल
7. काकलिया
8. वेस्टीबुलर नर्व
9. काकलीयर नर्व
10. युस्टासीयन टयुब
11. हअर एसक्लेस



आकृती -6

आपल्या डोळ्यांच्या दोन्ही बाजुला दिसणारा हा कानाचा बाहेरील भाग आहे.याची रचना पंखासारखी असते याला बाह्यकर्ण किंवा कर्णपाली म्हणतात. हा कान पोखळीत उघडतो. बाह्यकर्ण हे चोळामोळ्या आकाराचे असुन हे कार्टीलेज पासुन बनलेला असते.

- तुमच्या कानातील मेना सारख्या पदार्थाचे तुम्ही कधी निरिक्षण केले काय?

बाह्य कर्णामध्ये सेरुमीनस (मळ तयार करणारा) आणि सिबेशिअस ग्रंथी (तेल तयार करणारी) असतात. यामुळे कान पोकळी गुळगुळीत राहते. आणि कोणतेही धुळीचे कण किंवा दुसरे पदार्थ कान पोकळीत न जाण्यापासुन मदत होते. कान पोकळीला श्रवण पेाकळी सुध्दा म्हणतात. कान पोकळीच्या शेवटी एक पातळ थर असते त्याला कानाचा पडदा हा बाह्य कर्ण व मध्य कर्णाच्या मधात असते. याचा आकार शंकाकृती असते. याचा अरुंद भाग हा मध्यकर्णाच्या पहिल्या हाडाला (मॉलीअस) जुळलेला असतो.

- जर आपल्याला बाह्यकर्ण नसता तर काय

झाले असते?

मध्य कर्ण Middle ear:

कानाच्या पडद्यावर होणाऱ्या कंपना पासुन आवाज ऐकु येण्यासाठी मध्यकर्णाची भुमीका फार महत्वाची असते. या साठी मॅलीयस, इंकस आणि स्टेपस या तिन हाडाच्या साखळीची मदत होते. अंडाकृती खिडकीचे आवरण हे मध्यकानाच्या शेवटी झाकलेले असते जे गोलाकार खिडकीव्दारे अंतर कर्णात उघडते.

अंतर कर्णः

अंतर कर्ण मध्ये हाडीय पोकळी जी पटल पोकळीला जुळलेले असते. वेस्टीबुल तिन अर्धगोलाकार पोकळी आणि काकलीया पासुन पटल पोकळी बनलेली असते. वेस्टीबुलचा पुढचा भाग उपसंचयीका आणि मागचा भाग संपुष्टी असतो. यांच्यातील चेंतातंतु वेस्टाबुलर चेतातंतु निर्माण करतात.

अर्ध गोलाकार पोकळी(semicircular canals) हे वेस्टीबुल जुळलेली असते आणि त्यात मऊद्रव (endolymph) भरलेले असते. वेस्टीबुल(Vestibule आणि सेमीलुमार semilunar) चक्र मिळुन वेस्टीबुलर ॲपरेटज तयार होते. जर शरीराचा समतोल राखायचा असेल तर शरीराची ठेवण आणि शरीराचे संतुलन याचा संबंध ठेवायला पाहिजे.

काकलिया ही एक वक्राकार, गोल रचना असुन ती स्कॅाला वेस्टी, स्कॅाला टिंपँनी, स्कॅाला मीडीया या समांतर नलिकांनी बनलेली असते.

पहिले दोन वेस्टीबेल पडद्याव्दारे वेगळे केले जाते. दुसरे आणि तिसरे हे बॅसीलर पडद्याव्दारे वेगळे होतात. स्कॅालावेस्टी आणि स्काला टिंपँणी हे पेरीलिंफ (perilymph) द्रवाने भरलेले असते. स्कॅाला मीडीया(Scala media) हे कानातील मऊ द्रवाने(endolymph) भरलेले असते. हे द्रावणगुफा(conrti) आणि लहान पेशीनी बनलेले असते. ज्याला प्राथमिक संवेदीपेशी (primary sensory cells) असे म्हणतात. काकलीयर चेतातंतु फायबर हे अकुीयर चेतातंतु करतात.वेस्टीबुलर आणि काकलीयर चेतातंतु मिळुन श्रवण चेतातंतु(auditory nerve) तयार होतात.

- कानानच्या रचनेबद्दलची माहिती मिळणारे एक थीम चार्ट तयार करुन वर्गात प्रदर्शित करा

ऐकण्याचे संवेदनः

बाह्यकर्ण हा ध्वनी लहरी गोळा करतात. या लहरी श्रवण क्षेत्रात (auditorymeatus) मध्ये प्रवेश करतात नंतर ते कानाच्या पडद्या वर पडते जे कंपन कानाच्या पडद्यावर पडते जे कंपन कानाच्या पडद्यावर निर्माण होतात ते मॅलीयस, इंकस आणि स्टेपस पर्यंत पोहचते जे ध्वनीच्या कंपनांची तिव्रता वाढविते. स्टेंपस व्दारे कंपन अंडाकृती खिडकीकडे पाठविल्या जाते. नंतर ते काकलीया कडे पाठवितात. यानंतर बॉसीलरी आवरण हे कंपनाला श्रवण गुंफाकडे पाठविते. संवेदन हे श्रवण चेतातंतु व्दारे मेंदुकडे पाठवितात आणि मेंदुच्या प्रतिसादाने ऐकण्याची क्रिया घडुन येते.

कार्यकृती-८

- एक प्लॅस्टीक किंवा लोखंडाचे नरसाळे घ्या. एका रबरी फुग्याच्या तोंडाला मोठे करुन नसाळ्याच्या फुगीर भागावर झाका आणि रबराने बांधुन टाका. चार पाच तांदळाचे दाने रबरी शिटवर ठेवा. आता तुमच्या मित्राला नरसाळ्याच्या दुसऱ्या टोकाने 'ओ' म्हणुन ओरडायला सांगा.

'ओ' असे ओरडतांना रबरी शिटवर काय हालचाल होते याचे निरिक्षण करा. तांदळांच्या दान्याला काय होते? आणि का?

- नंतर ते दाने काढुन टाका. फुग्याच्या शिट सोबत नरसाळ्याचा फुगीर भाग तुमच्या मित्राच्या छातीवर ठेवा. आता तुमचा कान नरसाळ्याच्या अरुंद टोकाजवळ न्या आणि तुम्हाला काही ऐकु येते का ते पहा? ते काय आहे?

SCERT TELANGANA

कानाचे कार्य:

- ध्वनी व्दारे निर्माण होणारे कंपन गोळा करुन संवेदी चेतातंतुकडे पाठविणे. तिथुन ते मेंदुकडे पाठविले जाते आणि त्यावर तेथे प्रक्रिया केली जाते.
- संतुलन किंवा समतोल राखण्याचे कार्य
- कान कोणत्या पध्दतीने संतुलन राखतो या विषयी तुमच्या शिक्षकांना विचारा.

कानाची काळजी घेणे:

- तुमचा कान साफ करण्यासाठी तुम्ही कोणत्याही तिक्ष्ण वस्तु कानात घालु नये.
- कानात मळ साचल्याने कान बंद पडला असेल तर इयर ड्राप किंवा नारीयल तेलाचे थोडे थेंब घाला ज्यामुळे घट्ट झालेला मळ मऊ बनते.
- गरज भासल्यास कान तज्ञांचा सल्ला घ्या.
- कानात कोमल तेल, पानाचा रस टाकने हे धोकादायक असते. काही वेळा बहीरे होण्याची शक्यता असते.

कानाचे आजार:

जिवाणु आणि बुरशीच्या संसर्ग दोषामुळे कानात पु तयार होणे, कानाच्या पडद्याला संसर्ग दोष हे सर्व साधारण कानाचे रोग होय. जर कोणताही संसर्ग दोष झाल्यास त्वरीत डॉक्टरांचा सल्ला घ्या.

3. नाक-

नाकाची रचना:

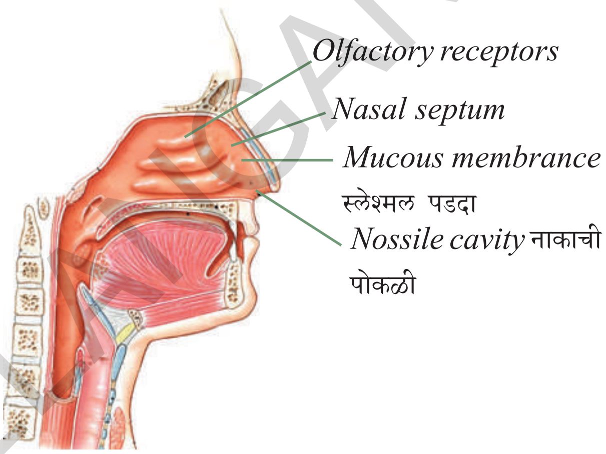
आपले बाहेरील नाक दोन नाकपुड्यानी बनलेले असते ज्या नास पोकळीत उघडतात. नासपोकळीचे नास फाटल्यामुळे दोन भागात विभाजन होते. नास पोकळीवर पुष्कावरण (mucus membrane) आणि बारीक बारीक केस असतात. पुष्क आवरणात घ्राणीय संवेदी Olfactory receptors असते.

वास आणि आपले नाक

नाकाच्या संवेदन कार्यामुळे वास आपल्याला धोकादायक पदार्थापासुन किंवा अन्नापासुन किंवा प्राण्यांच्या दुर्गधापासुन बचाव करीत असते. वासाच्या प्राथमिक संवेदनामुळे मानव चविचा आणि अन्न ओळखण्याचा संबंध जोडतो.

विटलेले अन्न खाऊ नका वगैरे बाकीच्या प्राण्यापेक्षा मानव वासाच्या संवदेनाचा जास्त वापर करतो.

आकृती -7



वास किंवा घ्राणीय संवेदी:

अर्टाबोड्रीस फुलांचा वास आणि फणसा या फळांचा वास काही लोकांना आवडते तर काहींना आवडत नाही. वास छान आहे की खराब आहे हे आपल्याला कसे माहित होते?

जिवशास्त्रीय दृष्टया वासाचे संवेदन किंवा घ्राणीय संवेदन हे नाकातील रासायनिक घटनेने सुरु होते. तिथे वास (हवेत निर्माण झालेल्या रेणुच्या रुपात) विशेष चेतातंतु पेशी जी प्रोटीन संवेदी सोबत मिळुन अंतरक्रिया होत असते. या पेशी अकस्मात शरीराच्या फक्त चेतापेशी ज्या बाहेरील वातारवरणाशी सरळ संपर्कात येतात. संवेदी दिलेल्या खालच्या भागत नाकाच्या आतल्या बाजुने असते जे रासायनिक

SCERT TELANGANA

वासाला हा क्लीस्ट आणि भिन्न असतो. उदा. ताल्या तयार केलेल्या कॉफीचा वास इतक्या जोरात पसरतो की, जो जास्तीत जास्त 600 अस्थिर उडुन जाणाऱ्या संयुगा (असा पदार्थ ज्याचा उत्कलन बिंदु कमी झाल्यास तो वायु स्थितीत पटकन बदलतो) एवढा असतो.

- तुम्ही किती प्रकारचा वास घेण्यास योग्य आहात? किंवा ओळखु शकता, याची यादी तयार करा?

शास्त्रज्ञांनी कमीत कमी 1500 वेगवेगळ्या प्रकारचे वास निर्माण करणारे रसायन याची यादी तयार केली. एवढ्या प्रकारच्या वासात नाकाला प्रत्येक वासाचे संवेदन कसे होते. परंतु आपल्याला माहित आहे की, वास संवेदी ला वासाच्या रेणुच्या आकाराची चेतना होते.

आपल्याला असेही माहित आहे की, संवेदी पेशी संवेदनाची माहिती चेतना संकेताकडे पाठवितात आणि या विषयी मेंदुच्या खालच्या भागाला असलेल्या मेंदुच्या वास केंद्रात माहिती देतात. तिथे आपल्या वासेच्या संवेदनावर प्रक्रिया केली जाते. या सारखे बाकीचे सर्व संवेदन वासाचे संकेत मेंदुच्या नळाच्या भागाव्दारे (hypothalamus) प्रसारीत केल्या जात नाही. जो मेंदुचा महत्वाचा भाग आहे. येथे संप्रेरक संस्थेचा मेळ होते.

- तुम्हाला जेव्हा सर्दी झालेली असते तेव्हा तुम्हाला सर्व वस्तुचा नेहमी प्रमाणे वास येते काय?
- वास आणि चव यामध्ये तुम्हाला काही संबंध आढळुन आला आहे काय?

नस पोकळीतील केस आणि म्युकस यामुळे धुळ, जंतु आणि इतर अनावश्यक पदार्थ नाकाव्दारे शरिरात प्रवेश करु शकत नाहीत.

कार्यकृती-9

तुमच्या मित्राला डोळ्यावर पट्टी बांधा आणि त्याला वेगवेगळ्या पदार्थांचा फक्त वास घेऊन ओळखायला सांगा. जसे लिंबु, चहा, कॉफी, बटाटे, टमाटे, चिंच, पालक, दही, वांगे इत्यादी या शिवाय पुन्हा काही वस्तु ठेवा. वस्तु निवडतांना काळजी घ्या आणि वास घेतांना तुमच्या मित्राच्या हाताला वस्तुचा स्पर्श होऊ नये.

वरील वस्तु ओळखण्यासाठी वास संवेदना कशी कार्य करते?

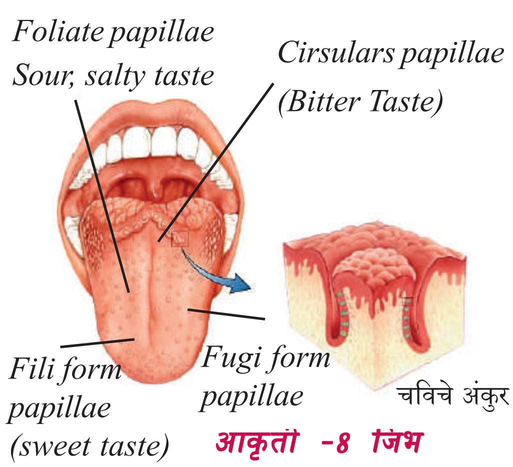
नाकाची काळजी:

नाकाची विशेष काळजी घ्या. पाण्याने किंवा आंघोळ करतांना नाक स्वच्छ धुवावे आणि नाकाची संसर्ग दोष झाल्यास कोमट पाण्यात मिठ टाकुन नाक साफ करावे.

4. जिभ:

जिभेची रचना:

आपली जिभ ही वालुंटरी स्नायु पासुन बनलेली असते. ज़िभेवर जवळपास 10 हजार चविचे अंकुर असतात. चवीचे अंकुर हे पिटकाच्या(*papillae*) भित्तीके मध्ये स्थिर असते.



आकृती -8 जिभ

चव आणि आपली जिभ:

वासा प्रमाणे चव सुध्दा संवेदना अन्नातील रसायने ओळखण्या आणि बनावटीवर आधारीत

SCERT TELANGANA

असते.परंतु याच प्रमाणे तिथे संपत नाही. चविच्या आणि वासाच्या संवेदना मध्ये परस्पर सहाय्य करण्यासाठी संबंध असतो. तुम्ही जर फ्लेवरचा विचार केल्यास बऱ्याच सुक्ष्म फरकाची चव ही वासापासुनच येत असते (पुष्कळ कांद्यांची चव ही चव नसुन वास आहे आणि तुम्हाला जेव्हा सर्दी होते तेव्हा अन्न हे चवहिन वाटते कारण तुमच्या नाकपुड्या बंद पडलेल्या असतात)

बऱ्याच लोकांना माहित आहे की, चविच्या संवेदनाचे मुख्य चार प्रकार आहेत. ते म्हणजे गोड, आंबट, कडु आणि खारट साधरणत: आपल्या तेलुगु लोकांना सहा प्रकारच्या चवी आहेत. यामध्ये मसाले वगारु परंतु वास्तविक या चवी आहे.

फार कमी प्रमाणात माहित असणारी पाच चवी म्हणजे उमामी ही सुवासीक चव आहे. जी प्रोटीन असलेल्या पदार्थात मिळते. जसे मास, समुद्री अन्न आणि चिज.

मेटालिक चव (Metallic taste) ही काही कृत्रिम प्रक्रिया केलेल्या अन्नपदार्थाची असते.

चव संवेदी पेशी ही चविच्या अंकुराच्या वरच्या टोकाला आणि जिभेच्या कडेला स्थिर असते. अन्न आणि पेय नमुना चव ही पोटाच्या मार्गाने पाठवित असते. या चवीच्या संवेदना एकत्रित येऊन पुष्क आवरणाचे अंकुरण होतात ज्याला पिटक(papillae) असे म्हणतात.

संवेदग्रही(receptors) च्या पलीकडे गेल्यास जिभेवर एक विशेष चेतातंतु ‘‘हाटलाईन’’ असते. हा चविच्या संदेश मेदुच्या एका विशेष भागापर्यंत पोहचते.

चवी मधील विकसीत बदल:

जन्माला आलेल्या बाळाला उच्च चव चेतना असते. त्यामुळे ते बाळ चविने सर्व काही संवेदा प्राप्त करण्याचा प्रयत्न करते. या उच्चतम चेतना वयासोबत कमी होतात. यामुळेच बऱ्याच प्रौढ व्यक्ती अन्नाची चव बदलली अशी तक्रार करतात.

कार्यकृती-10

कापडाच्या सहाय्याने तुमच्या मित्राच्या डोळ्यावर पट्टी बांधा आणि त्यांना अद्रक लसुन, चिंच, केळ, आणि जॅगेरी याचे एकानंतर एक असे तुकडे द्या. आणि त्याला एकेकाची चव जिभेवर ठेवुन घ्यायला सांगा. ऐवढे लक्षात घ्या की, प्रत्येक चव घेतल्या नंतर तोंड धुवायला विसरु नका.

जिभेवर पदार्थाचा तुकडा ठेवताच तुमचा मित्र त्याची चव सांगतो का?

आता हाच प्रयोग पुन्हा करायला सांगा यावेळस पदार्थाचे तुकडे टाळुवर ठेवायला सांगा? ति त्याला कोणता फरक आढळला ते सांगा?

अन्न जेव्हा तोंडात जाते तेव्हा आपण त्याला चावतो, गिळतो आणि टाळुच्या विरुध्द आपल्या जिभेच्या मदतीने चिटकवा. हे अन्नामध्ये रसायन सोडतात. ते आपल्या चविच्या अंकुराला कार्य आणि संवेदन मेंदुला पोहचविणे तिथे त्यावर प्रक्रिया होऊन चविचे परिक्षण होते. हेच समान चविचे अंकुर वेगवेगळे संकेत निर्माण करण्यासाठी युक्त असते. वेगवेगळे संकेत हा अन्नातील वेगवेगळे रसायन माहित करतात.

कार्यकृती-11

आरशा समोर उभे राहुन तुमची जिभ बाहेर काढुन तिचे निरिक्षण करा.

तुम्ही तुमच्या जिभेवर किती प्रकारच्या रचना पाहिल्या ते पहा? दिलेल्या आकृतीशी तुलना करा.

SCERT TELANGANA

तुम्ही पापुद्रा सारखी स्पष्ट रचना पाहु शकता यालाच सुक पीटक(filiform papillae) असे म्हणतात.

जी गोलाकार रचना दिसतात ती म्हणजे फंगी काम पिटक होय.

जिभेच्या मागच्या बाजुला एक मोठी गोलाकार रचना असते. याला सरकम वॅलेट पॅपीली म्हणतात. जिभेच्या कडेला एक जाड उंचवट्या सारखी रचना असते त्याला फोलीयट पिटक म्हणतात. चविचे अंकुर हे सर्व पिटकावर (फक्त शुक पिटकाला सोडुन) असते. शूक पिटकावर चव संवेदनाचा प्रदेश नसतो.

तुम्हाला माहित आहे काय?

प्रत्येक चविच्या अंकुराला एक पोखळ पोकळी असते. त्या पोखळीला (छिद्राला) चवरंध्र(taste pore) असे म्हणतात. चविच्या अंकुरा सभोवताली एपीथीलयम पेशी (epithelial cells) गोळा होऊन चव पेशी किंवा संवेदग्राही निर्माण करतात.संवेदग्राही पेशी आणि त्याला मदत करणाऱ्या पेशी या पोखळीत असतात. प्रत्येक संवेदग्राही पेशी चेतातंतु ला जुळलेले असते. सर्व चेतातंतु हे मुख्य चेतनेला जुळलेली असतात ज्या मेंदुकडे संदेश घेऊन जातात. आणि प्रक्रियासाठी चेतारज्जु(spinal cord)घेऊन जातात.

कार्यकृती-12

तुमच्या मित्राला डोळ्यावर पट्टी बांधा सोबतच त्याला नाक बंद करायला लावा. आता तुमच्या मित्राला जिऱ्याच्या बिया द्या. आणि त्याला चावायला सांगा व त्याला दिलेल्या बिया कशाच्या आहेत ते ओळखायला सांगा. हा प्रयोग तुम्ही बटट्याचे तुकडे घेऊन सुध्दा करु शकता.

- तुम्ही काय निरिक्षण केले? का?

जिभे विषयी काळजी घेणे.

- तुम्ही झोपुन उटल्यानंतर आणि रात्री झोपी जातांना जिभ स्वच्छ धुऊन झोपा.
- जेवन केल्यानंतर तोंड पोखळी स्वच्छ धुऊन साफ करा.
- या जिभेविषयी कोणताही त्रास झाल्यास त्वरीत डॉक्टरांशी संपर्क साधा.

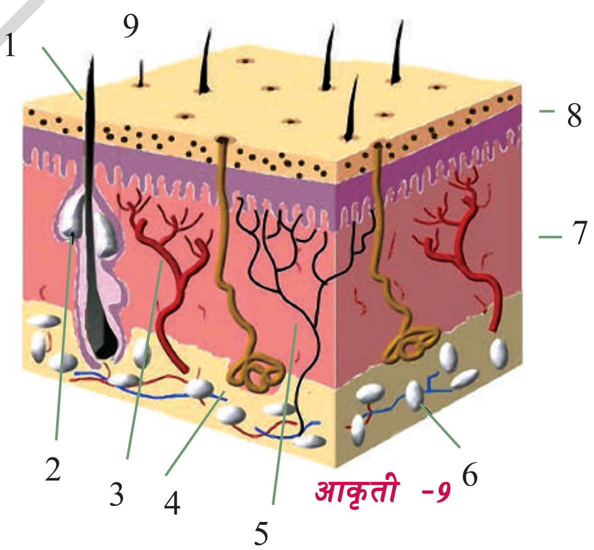
विचार करा आणि चर्चा करा:

- खुप थोडे किंवा खुप गरम पदार्थ खाऊ नये असे आपण का म्हणतो?
- तुम्हाला ताप येत असेल तर या काळात तुम्हाला कोणत्याही चवीचा आस्वाद घेता येत नाही किंवा सर्व चवहीन वाटते असे का होते?

त्वचा:(skin)

प्राचिन काळापासुन स्पर्श संवेदनाला सर्व संवेदनापेक्षा सर्वात जास्त महत्व देण्यात आले. या स्पर्श संवेदनाचे अवयव म्हणजे त्वचा होय.

त्वचेची रचना:



आकृती -9

1.केस	2. तेल ग्रंथी
3. रक्त वाहिणी	4. स्वेद ग्रंथी
5. चेतनी	6. मेद fat lobules

7.बाहेरील आवरण endodermis
8. त्वचेचा अंतस्तर dermis
9. रंध्र

SCERT TELANGANA

त्वचा हे स्पर्श संवेदनाचे इंद्रिय आहे. त्वचे मध्ये स्पर्श ज्ञानासाठी त्वचीय चेतनाग्राही (cutaneous receptors) असतात. त्वचा हे मुख्य दोन आवरणानी बनलेली असते. बाह्य आवरण (epidermis)आणि अंतस्तर(dermis)

बाह्य आवरण हे त्वचेचे रक्षण करते यामध्ये घामरंध्रे आणि केस असतात. हे तिन आवरणा पासुन बनलेली असते. ते बाहेरील मृतस्थर (stratum corneum) यामध्ये मृत पेशी असतात. मध्य बारीक कणाचा स्थर यामध्ये जिवंत पेशी असतात आणि आतला उत्सर्जक स्थर यामध्ये पेशी सतत विभाजित होत असतात. अंतस्तर हा बाहेरील थराच्या खाली असते. हा स्थर लवचिक जोडणाऱ्या उत्ती पासुन बनलेला असतो. यामध्ये स्वेद ग्रंथी, तेलग्रंथी, केस फॉलीकल्स (hair follicles) रक्त वाहिण्या आणि मेद (fats) असतात.

त्वचा आणि स्पर्श:

त्वचा हे आपल्या शरीराचे बाह्य आवरण आहे त्वचेमुळे शरीराचे तापमान संतुलीत राहते व शरीरातील अनावश्यक तत्व घामाच्या रुपात बाहेर टाकते. हे स्पर्श ज्ञानाचे इंद्रिय आहे. स्पर्श संवेदना हे त्वचीय संवेदीग्राही व्दारे होत असते. त्वचा ही सर्वात मोठी अवयव आहे. त्वचे मुळे शरीराचे प्रथम संरक्षण होते.

- आपली त्वचा संवेदनक्षम कशी असते?

कार्यकृती- 13

दातात वापरणाऱ्या तीन काड्या, एकत्र बांधा. एकत्र बांधतांना काडीचे टोकदार टोक समांतर पातळीवर असायला हवे आता तुमच्या मित्राला तळहात समोर करायला सांगा. तुमच्या मित्राला डोळेबंद करण्यास सांगा. आता अंगठ्या पासुन तर सर्व तळहातावर त्या गटातील काडीचे टोक टोचायला सुरु करा आणि प्रत्येक काडीचे किती टोक टोचताय ते विचारुन ओळखायला सांगा. जिथे संवेदना नसेल तिथे खुण आणि ज्या ठिकाणी टोक टोचतात त्या ठिकाणी संख्येची नोंद करायला विसरु नका.

हिच क्रिया तुमच्या दुसऱ्या मित्रासोबत करुन बघा.

- तळहातावर सर्वात जास्त संवेदन कुठे आढळुन आले?
- सर्वात कमी संवेदन तळहातावर कुठे आढळुन आले?
- सर्व मित्राच्या तळहातावरील संवेदन सारखे आढळले काय?

त्वचेचा रंग हा त्यात असणाऱ्या रंग द्रव्यामुळे असते.त्याला 'मेलॅनीन' असे म्हणतात. हे रंगद्रव जेव्हा सुर्य किरणाच्या संुपर्कात येते तेव्हा उत्तेजित होते. सुर्य किरणाच्या घातक किरणापासुन दुसऱ्या आवरणाचे संरक्षण करतांना त्वचा काळी होते. त्वचा ही स्पर्शाला तापमानाला आणि दबावाला संवेदनशिल असते. स्पर्शज्ञान होते याला स्पर्शग्राही(tactile receptors) असे म्हणतात. दबावाच्या संवेदनासाठी पॉसीनीयन पेशी आणि तापमानाच्या संवेदनासाठी नासीसेप्टर या पेशी असतात.

कार्यकृती-14

पेन्सीलच्या टोकदार भागावर तुमचा अंगठा जोराने दाबा. नंतर हाच अंगठा पेन्सीलच्या दुसऱ्या टोकावर दाबा.

- तुम्हाला कसे वाटले? का?
- तुम्हाला माहित आहे काय?

ब्रेअल लिपी(Braille script) मध्ये अक्षराची मांडणी खळगे आणि उंचवटे या रुपांत केली असते. जेणे करुन दृष्टीहीन (अंधळे) विद्यार्थी याला स्पर्श करुन वाचु शकते.

त्वचेची काळजी:

आपण नियमीत आंघोळ करावी.

- आपले शरीर स्वच्छ करण्यासाठी साबनाचा वापर करावा.
- त्वचेवर जर लाल डाग आले खाज सुटली, दादरे आल्यास त्वचेचा रंग बदलल्यास त्वरीत डॉक्टरांशी संपर्क साधावा.

SCERT TELANGANA

काही आजार त्वचेवर परिणाम करतात ते म्हणजे.

- विषाणु जन्य रोग जसे गोवर, देवी इत्यादी
- विषाणु जन्य रोग जसे कुष्ठरोग
- त्वचेतील मेलानीन या रंगद्रव्याच्या कमतरते मुळे पांढरे डाग(Leucoderma) हा रोग होतो.
- जिवनसत्व 'ब' च्या अभावामुळे पेलेग्रा नावाचा रोग होतो.
- बुरशी मुळे रिंगवर्म नावाचा रोग होतो.

ज्ञानेंद्रिय हे ज्ञानाच्या मार्गातील रस्ता आहे. ज्ञानेंद्रियामुळे आपण निसर्गाला पाहु शकतो. ऐकु शकतो आणि अनुभवु शकतो. ज्ञानेंद्रियाची काळजी घेतल्याने आपले आरोग्य चांगले राहते आणि त्यामुळे जिवनमान चांगलें वाढु शकते.

महत्वाचे शब्द

सेन्सरी रिसेप्टर, लॉक्रीमल ग्रंथी, कंजक्टीवा, श्वेतपटल, कार्निया, परितारीका, नेत्रतारीका, मध्यपटल, सस्पेंसरी बंध, विट्रीयस पोकळी, अक्वीयस पोकळी, दृष्टीपटल, ब्लांईड स्पाट, फोबिया, दुषीय चेतणी (*optic nerve*) रात आंधळे पणा, लघु दृष्टीत्व(*myopia*), हायपर मेट्रोफीयशा, मोतीबिंदु, रंग आंधळे पणा, कर्ण पाली(*pinna*) स्वेदग्रंथी, सेरीमनीस ग्रथी, श्रेात मार्ग(*auditory meatus*), मॉलीयस, कानातील हाड, कानाचा पडदा, वेस्टीबुल, सेमीलुनार पोकळी, काकलीया, बॅसीलर पडदा, श्रवण चेतातंतु, रसायन ग्रही(*chemoreceptors*), घ्राणीय संवेदी(*olfactory sense*) बिंदु पिटक(*fungiform papillae*) शुक पिटक(*filiform papillae*) सरकूलर पॅापीली, फोलीयट पॅापीले, मेलॅालीन, स्वेदग्रंथी, क्युटानीयस रिसेप्टर, पांढरे डाग

आपण काय शिकलोत?

- ज्ञानेंद्रिय पाच आहेत आणि ते सर्व मिळुन विशेष चेतनेवर कार्य करीत असतात.
- एका विशिष्ट पातळीवर चेतना क्रिया घडुन येते.
- मोठी चेतना ही लहान चेतनेला दाबुन टाकते.
- डोळ्यातील भिंग हे सोयीचे करुन घेता येते.
- लॅक्रीमल. ग्रंथीतुन गुळगुळीत स्त्राव येत असतो ज्यामुळे डोळ्याच्या मुक्त हालचालीस मदत होते.
- दृष्टीपटल हे रॉडस ज्यामुळे गडद काळा आणि कोन ज्यामुळे चमकदार प्रकाश दृष्टीसाठी मदत होते.
- काळा भागात दृष्टी नसते. ज्यात दुषीय चेतातंतु डोळ्याला सोडते.
- (फोविया) दुक हा स्पष्ट दृष्टीचा भाग आहे.
- प्रत्येक डोळ्याला वस्तुचे थोडेफार वेगळे दृष्य मिळते.
- दृष्टीपटलावर प्रतिमा निर्माण होते.
- आपल्या कानाचे मुख्य तिन भाग आहे ते म्हणजे बाह्य कर्ण, मध्यकर्ण आणि अंतरकर्ण
- सेरुमीनस ग्रंथी आणि सेबीशियस ग्रंथी या कानात असते.
- कानाच्या पोकळीच्या शेवटी कानाचा पडदा असतो. कान पोकळीतुन जेव्हा आवाज कानाच्या पड्यावर पडतो तेव्हा हा कानाचा पडदा कंपन पावतो तेव्हाच ऐकण्याची क्रिया सुरु होते.

SCERT TELANGANA

- मध्य कर्ण हा तिन हाडापासुन बनलेला असते. यांना मॅलियस, इंकस आणि स्टेपस असे म्हणतात. यामुळे आवाजाचे स्पष्टीकरण होते.
- जिभ जवळपास 10 हजार चविचे अंकुरानी बनलेले असते जे जिभेच्या कडेला स्थित असते.
- त्वचेमध्ये त्वचीय संवेदन असते. हे स्पर्शाचे ज्ञानेंद्रिय आहे.
- ज्ञानेंद्रिय हे मेंदुला संवेदी मार्गाने निरोप पाठवित असते जे तिथे समजल्या जाते आणि आवश्यक ते कार्य करण्यासाठी ज्ञानेंद्रियाकडुन मोटार चेतना मार्गाने निरोप परत पाठविते.

अभ्यासात सुधारणा कराव्या

I. कारणे लिहा:

1. सर्व साधारण आपल्याला अंधुक प्रकाशात चमकदार रंग दिसत नाही.
2. नेहमी कानातील मळ काढत राहिल्यास कानाचा संसर्ग (कान फुटने) होऊ शकते.
3. जास्त सर्दी आणि खोकला झाल्यामुळे आपल्याला अन्नाची चव येत नाही.
4. कांदे कापतांना डोळ्यातील अश्रु बाहेर येतात.

II.चुकीचे वाक्य निवडा आणि त्याला दुरुस्त करुन पुन्हा लिहा.

1. दृष्टीपटलावर उमटलेली वस्तुची प्रतिमा म्हणजेच दिसणे होय.
2. कान फक्त ऐकण्याचे कार्य करतात.
3. लाळ हे चव माहित करण्यास चविच्या अंकुराला मदत करतात.
4. परितारिकाचे कार्य हे व्यक्तीची ओळख पटण्यासाठी जसे बोटांच्या ठशांच्या वापर करतो..
5. आपण संवेदनांशी अनुकुलन करु शकत नाही.

III.दोघामधील फरक स्पष्ट करा.

1.डोळ्यातील प्रकाशग्रही पेशी(रोडस) आणि कोनस
2. परितारीका (Iris)आणि नेत्रतारीका(Pupil)
3. कर्णपाली (Pinna) आणि कानाचा पडदा(Tympanum)
4. नाकाची पोकळी आणि कानाची पोकळी

IV. खालील प्रक्रिया कशा घडुन येतात.

1. जेव्हा आपण वस्तु पाहतो तेव्हा दृष्टीपटलावर वास्तव प्रतिमा उलटी तयार होतात.
2. कर्णपाली जेव्हा ध्वनीतरंग गोळा करते ते कंपणात बदलते.
3. गरम वस्तुपासुन आपण हात दुर करतो.
4. तिक्ष्ण वासामुळे आपण नाक बंद करतो.

V. रिकाम्या जागी योग्य शब्द भरा. नंतर हा शब्द कसा योग्य आहे याचे कारण सांगुन पुर्ण करा.

1. मध्यपटल (choroid layer)डोळ्याला .... देतात.
2. जिभेमध्ये आणि .... मध्ये जास्त संबंध असतो.
3. व्यक्तीसाठी पारितारीकाचा वापर .... या साठी होतो.

SCERT TELANGANA

4. डोळ्यापासुन मेंदुपर्यंत संवेदना देणारे चेतातंतु ज्या भागात असतात त्या भागाला.....म्हणतात
5. कानाचा पडदा म्हणजे...............

VI अचुक उत्तर निवडा

1. डोळे निरोगी राहण्यासाठी या जिवनसत्वाची गरज असते.
   a) जिवनसत्व'अ' b) जिवनसत्व'ब' c) जिवनसत्व'क' d) जिवनसत्व'ड'
2. चेतना म्हणजे क्लीस्ट मार्ग ज्यामध्ये......... असते.
   अ) ज्ञानेंद्रिय ब) ज्ञानेद्रिय आणि संवेदन
   क) ज्ञानेंद्रिय, चेतनातंतुचे संवेदन आणि मेंदु ड) मेंदु आणि चेतातंतु संवेदन
3. बाह्य कर्णपाली आणि कर्ण पोकळी व्दारे जर ध्वनी तरंग केंद्रीत झाले नाही तर त्याचा परिणाम होतो.
   अ) वेगवेगळ्या प्रकारचे ध्वनी जोराने ऐकविणे ब) काहीच ऐकु न येणे
   क) थोडेफार ऐकु येणे ड) ध्वनीची निर्मीती आणि प्रकार माहितीस अयोग्य
4. मनुष्याच्या डोळ्यातील बुबुळाचे स्नायु काम करीत नसल्यास त्याचा विपरित परिणाम म्हणजे.
   अ) मनुष्य डोळे बंद करु शकत नाही.
   ब) डोळे फिरविणे आणि रंग ओळखु शकत नाही.
   क) डोळे दुखणे वाढतात.
   ड) स्नायु पर्यंत पोहचणारी चेतणी काम करु शकत नाही.
5. मनुष्याची जिभजर जास्त खारटचवीला दाद देत असेत तर..
   अ) मनुष्य खारट चव समजण्यास चांगला शिकला.
   ब) खारट वस्तुची चव आवडत नाही.
   क) खारट वस्तुची चव घेण्यास आवडते.
   ड) उघडकीस येताच खारट वस्तुची चव घेण्यास नाकाम असते.

VII. खालील इंद्रियाची रचना दाखविणारी नामांकीत आकृती काढा.

1.डोळा 2.कान 3. जिभ

VIII चेतनाहीन अपंगाबद्दल तुमचा दृष्टीकोन काय आहे?

IX निसर्गाच्या सौंदर्याचा आस्वाद घेण्यासाठी आपले ज्ञानेंद्रिये आपल्याला मदत करीत असते. तर त्याच्या त्या कार्याविषयी त्याची तुम्ही कशी प्रशंसा कराल?

X एक पाच विद्यार्थ्यांचा गट तयार करा आणि नेत्ररोग तज्ञाकडुन डोळ्यांच्या रोग व त्याचे गुणधर्म या विषयी माहिती गोळा करायला सांगा?

XI त्वचेने त्याचा स्पर्श ज्ञानाचा गुण सोडला तर काय होईल?

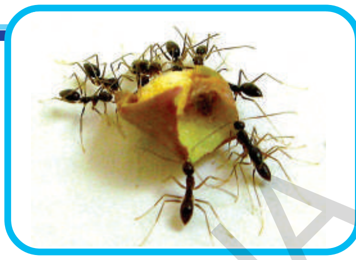
XII सागरला स्पष्ट ऐकु येत नाही. तर त्याला काय झाले असेल याचा विचार करा आणि या विषयी त्याला तुम्ही कोणता सल्ला द्याल?

XIII ऐकण्याच्या संवेदनेचा (Sense of Hearing) प्रयोग करतांना रब्बरीथर कसा कामी पडतो?

SCERT TELANGANA

धडा 7

प्राण्यांचे वर्तन (वागणुक)



आकृती 1(अ) फुलावर बसलेले फुलपाखरु (ब) आराम करीत असलेले चिपांझी (क) खोपा तयार करतांना पक्षी

वरील चित्राचे निरिक्षण करा. हे सर्व काही तुम्ही तुमच्या परिसरात पाहतच असता. या सर्वाचे निरिक्षण करतांना तुमच्या मनात कदाचित बरेच प्रश्न निर्माण झाले असेल.

- माशांना पोहणे शिकविण्याची गरज का नसते?
- फुलातील मकरंदा विषयी फुलपाखरांना कशी माहिती मिळते?
- मुंग्या आपले अन्न कसे मिळविते? आणि याविषयी एकमेकांना माहिती कशी देते?
- पक्षांना घरटे तयार करण्यासाठी कोण शिकविते?

या धड्यात आपण प्राणी एका विशेष पध्दतीने का वागतात हे समजुन घेण्याचा प्रयत्न करु या. त्याच्या वागण्यात कोणती पध्दत आहे काय? त्याच्या वागणुकीवर परिणाम करणारे कोणते घटक आहेत?

प्राण्यामधील प्रवर्तन म्हणजे काय?

प्राणी त्यांचे त्याच्यात दुसऱ्या सजिवा सोबत राहत असलेल्या पर्यावरणात घडणाऱ्या परस्पर क्रियांचा शास्त्रीय पध्दतीने अभ्यास करणे म्हणजेच प्राण्यांचे प्रवर्तन होय.

आकृती -2 विणकर पक्षी

त्याप्रकारे दुसऱ्या प्राण्यां सोबत आणि त्यांच्या भौतिक पर्यावरणाशी ते कसे संबंध स्थापित करतात. यामध्ये ते त्यांचे साधन कसे शोधतात आणि सुरक्षीत राहतात. शत्रु पासुन त्याचा बचाव करणे, पुनरुत्पादनासाठी विरुध्दालिंगीची निवड करणे, आणि त्यांच्या संततींना (पिलांना) सांभाळणे किंवा त्यांची काळजी घेणे यासर्व गोष्टी येतात.

SCERT TELANGANA

प्राण्यांची वागणुक समजुन घेण्यासाठी प्राण्यांचें इंद्रिय शास्त्र आणि शरीर रचना याच्या त्याच्या वागणुकीवर कसा परिणाम होते. याची माहिती मिळवावी लागेल. वागणुकीवर बाहेरील आणि आंतरीक चेतनावर परिणाम होते-- बाह्य माहिती (उदा. दुसऱ्या प्राण्यापासुन आवाजा पासुन, वासापासुन भिती) किंवा वातावरण किंवा आंतरीक माहिती (उदा. भुक, भिती) शास्त्रज्ञांनी प्राण्यांच्या वागणुकीसाठी वेगवेगळ्या कारणांचा अभ्यास केला. त्याचे या विषयी अभ्यास करण्याचे क्षेत्र सुध्दा खुप विशाल होते. अन्न गोळाकरणे, वस्तीस्थानाची निवड, सामाजिक संघटना सोबत जिवन व्यथीत करण्यासाठी प्राणी कसे प्रर्वतन करते या सर्वाच्या शास्त्रज्ञानी अभ्यास केला आहे.

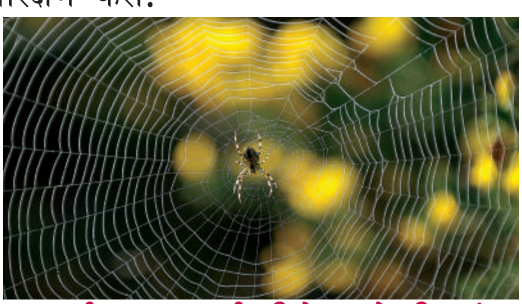
प्राण्याच्या वागणुकीचे प्रकार:

मानवाच्या आणि इतर प्राण्यांच्या वागणुकीचे प्रकार बरेच आहे. त्या विषयी संशोधन करुन तपासणी व माहिती सांगीतली आहे. आतापर्यंत खालील प्रकारा विषयी अभ्यास केला आहे.

- नैसर्गिक प्रवर्तन
- छाप सोडणे (Imprinting)
- नियमबध्द (Conditioning)संकेतीक
- अनुकरण(Imitation)

नैसर्गिक प्रवर्तन (Instinct)

जन्मत: येणाऱ्या वागणुकीला नैसर्गिक प्रवर्तन म्हणतात. जे शिकण्यासाठी गरज नसते. ही जटील आहे. उदा. पक्ष्या व्दारे घरटे तयार करणे, पुनरुत्पादनासाठी विरुध्द लिंगी निवडणे आणि संरक्षणासाठी टोळी तयार करणे इत्यादी. खालील आकृती पहा. खाली दिलेल्या चित्रांचे निरिक्षण करा.



आकृती -3 कातनी तिचे जाळे विनतांना

- या आकृतीत काय होत आहे?
- कातनी व्दारे तिचे जाळे विणणे हे नैसर्गिक प्रवर्तन आहे असे तुम्ही समजाल का? का किंवा का नाही?

जर अचानक तुमचा हात कोणत्याही गरम वस्तुला किंवा तिक्ष्ण टोकदार वस्तुला लागला तर सहजपणे त्वरीत दुर करतो. हे सर्व प्रतिक्षिप्त क्रिया (reflexes)व्दारे घडते. प्रतिक्षिप्त हे सुध्दा एक नैसर्गिक प्रवर्तन होय, हे आपल्याला शिकण्याची गरज आहे.

- प्रतिक्षिप्त क्रियेचे दोन उदाहरण सांगा?

छाप सोडणे:

तुम्ही याप्रकारचे प्रवर्तन कदाचित पाहिला असतील कोंबडीचे पिले किंवा बदकाचे पिले हे अंड्यातुन बाहेर पडताच थोड्याच वेळात चलायला लागते. बदकाचे पिले तर थोड्याच दिवसात पोहायला लागते. ते ज्या प्रवर्तनाने आपल्या आईला ओळखते त्यालाच छाप सोडणे असे म्हणतात.

आकृती -4 कोबंडी आपल्या पिल्लां सोबत

अंड्यातुन बाहेर पडताच बदकाचे पिले हालचाल करणाऱ्या वस्तुच्या मागे जातात. त्यांच्या सोबत सामाजिक जिवन जगतात आणि ते हालचाल करणारी पहली वस्तु आपल्या आईलाच समजतात. छाप सोडणे या प्रवर्तनानेच बदकाचे पिले आपल्या आईला जन्मताच ओळखतात. ते अन्न गोळा करण्यासाठी आणि संरक्षणासाठी आईच्याच मागे मागे फिरत असतात.

SCERT TELANGANA

पहिली हालचाल करणारी वस्तु ही आपली आईच आहे हे समजुन घेण्यातच छाप पडणे प्रवर्तन उपयोगी पडते नसता त्रास होते. कारण कधि कधी बदकाचे पिले माणसाला, चेंडुला कार्ड बोर्डच्या डब्याला सुध्दा आपली आई म्हणुन समजते. जर ते प्रथम यांना पाहिले तर.

- तुमच्या सभोवताली छाप पडणे या प्रवर्तनाचे दुसरे उदाहरण माहित करण्याचा प्रयत्न करा?

तुम्हाला माहित आहे काय?

कोन राड लारेंझ (1903 ते 1989) हा एक आस्ट्रीयन शास्त्रज्ञ होता. त्यांनी प्राण्यांच्या प्रवर्तनाचा अभ्यास केला. त्याने हंसाला स्वत: पाळुन असा शोध लावला की हंसाचे पिले अंड्यातुन बाहेर येतातच त्याच्यावर छाप सोडली ते नेहमी त्याच्या मागे राहयचे. ते प्रौढ झाल्या नंतर सुध्दा ते वागु लागले. त्यांनी औषधी व शरीरशास्त्रावर केलेल्या संशोधनामुळे 1973 मध्ये त्यांना नोबेल पुरस्कार मिळाला.

नियमबध्दता चे संकेतीय:

नियमबध्दता हे एक असे प्रवर्तन आहे की, या मध्ये वेगवेगळ्या पासुन चेतनेला प्रतिसार देणे जे नैसर्गिक पेक्षा वेगळा असतो. हे प्रवर्तन शिकण्याच्या प्रकारात मोडते.

जर आपण शाळेच्या घंटीचे उदारण घेतल्यास विद्यार्थी शाळेच्या वेळेनुसार शाळेच्या घंटीशी वेगवेगळ्या प्रकारे नियमबध्द होतात.

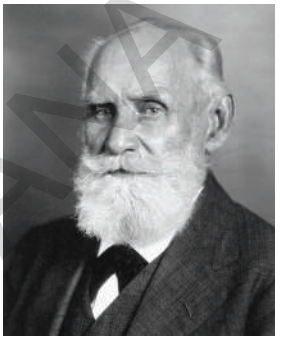
जेव्हा सकाळी शाळेच्या घंटी वाजते तेव्हा मुले प्रार्थनेसाठी जमा होतात.

जेव्हा छोट्या विश्रांतीच्या नंतर शाळेची घंटी वाजली तर विद्यार्थी खेळाच्या मैदानावरुन परत वर्गात जातात.

जेव्हा शेवटच्या तासात शाळेची घंटी वाजली तर विद्यार्थी वर्ग सोडुन घराकडे निघतात.

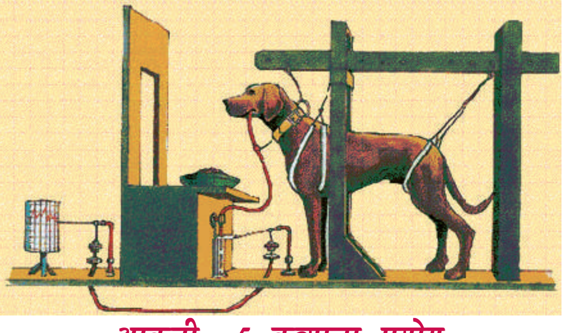
इथे शाळेची घंटी वाजण्याची एकच उद्दीपन आहे. परंतु याला विद्यार्थी वेगवेगळ्या प्रतिसाद देतात हे असे होण्याचे कारण म्हणजे ते त्यांच्या अनुभवाने केव्हा कोणते कार्य करायचे ते शिकलेले आहेत ते केव्हा तरी चुकू शकतात.

इव्हान पावलाव (1849-1936) हे रशियन शास्त्रज्ञ होते ज्यांनी संकेतीय प्रतर्वनावर परिक्षण केले. त्यांनी असे शोधुन काढले की, जेव्हा कुत्र्या समोर अन्न ठेऊ किंवा दाखवु तेंव्हा त्याच्या तोंडात जास्त प्रमाणात लाळेची उत्पत्ती होते. चेतनेला प्रतिसार देणारी ही एक नैसर्गिक प्रक्रिया आहे. अन्न दिसल्याने कुत्र्याच्या तोंडात पाणी येते. लाळेमुळे अन्न गिळण्यास आणि अन्नाचे पचन होण्यास मदत होते.



Ivan Pavlov

पॉवलावने असे निरिक्षण केले की, जो व्यक्ती कुत्र्याला अन्न खाऊ घालत होता त्याच प्रमाण पॉवलालव सुध्दा कुत्र्यासाठी त्याच पध्दतीने खाण्यासाठी घेऊन गेले परंतु त्याच्या जवळ अन्न नव्हते जेवण्याच्या वेळेस पॉवलावने घंटी वाजायला सुरुवात केली आणि घंटीचा आवाज ऐकताच कुत्र्याच्या तोंडात जास्तीचा लाळ निर्माण झाली. जरी त्याच्या जवळ कोणतेही अन्न आले नव्हते.



आकृती -5 कुत्र्याचा प्रयोग

कुत्र्यांच्या तोंडात घंटी वाजताच लाळ निर्माण होणे हा नैसर्गिक प्रतिसार नव्हे हे नियमबध्द केल्या शिवाय तो करु शकत नाही. हे प्रवर्तन शिकावे लागते. यालाच सांकेतिक प्रतिसाद असे म्हणतात.

SCERT TELANGANA

आकृती -6 जनावरांसाठी इकडे तिकडे न चरण्यासाठी विद्युत कुपन

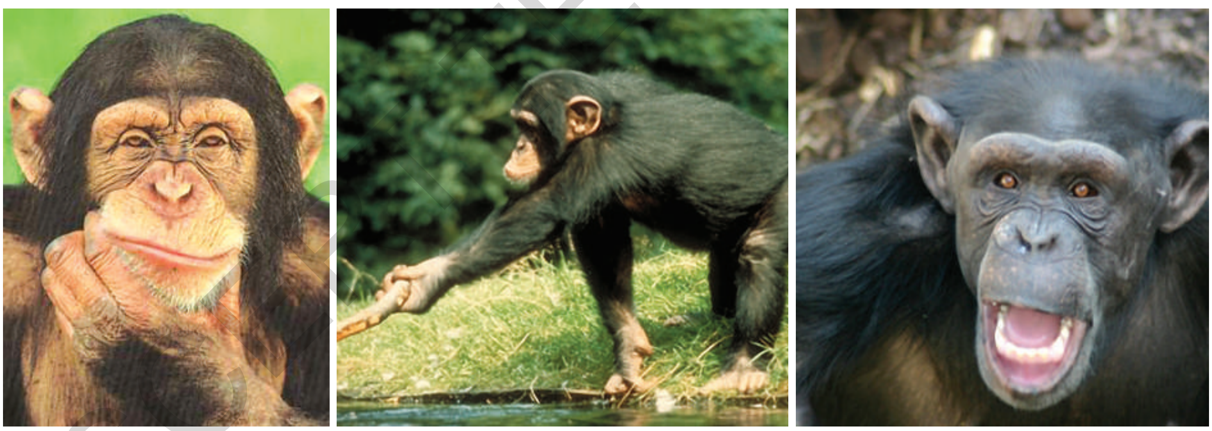
मनुष्य आणि प्राणी काही परिस्थीती पासुन बचाव करण्यासाठी नियमबध्दतेचा आश्रय घेतात. उदा. विद्युत कुंपणामुळे जनावरे जसे शेळी ठराविक प्रदेशात चरतात. कारण त्यांचा जर त्या कुंपणाला थोडीही स्पर्श झाल्यास धक्का बसतो.

त्यामुळे जनावरे विद्युत कुंपनाजवळ जाण्याचे टाळतात. जरी त्या कुंपनात विद्युत प्रवाह नसला तरीही सुध्दा अशा प्रकारे उदाहरणे तुम्ही आठवु शकता काय? प्रयत्न करा आणि कमीत कमी त्यापैकी पाचची यादी तयार करा.

अनुकरण करणे:

जेव्हा एका जनावराची नक्कल किंवा अनुकरण दुसरे जनावर करते तेव्हा त्याला अनुकरण प्रवर्तन म्हणतात. मानवामध्ये साधारणत: एकमेकांची नक्कल करीत असतात. जेव्हा लोक एकमेकांसोबत बोलत असतात. ते एकसारखे उभे राहतात किंवा बसतात आणि एकमेकांच्या हालचालीचे अनुकरण करतात. शास्त्रज्ञांनाच्या मते असे घडतांना एकमेकांत उत्सुकता वाटत असते.

काही शास्त्रज्ञ असा विचार करतात कि मानव जातीतच एकमेकांचे अनुकरण होत असते. इतर शास्त्राज्ञांनी निरिक्षण केले की, चिपांजी आणि इतर मुख्य नर वानरांमध्ये अनुकरण होत असते उदा. चिपांझी हे झाडाची कोवळी रसाळ मुळे खोदुन काढण्यासाठी काडीचा वापर करतात.



आकृती -7 चिपांझीचे प्रवर्तण (वागणुक)

या प्रकारे ते नविन कौशल्य शिकतात.

मानवी प्रवर्तन:

इतर प्राण्यापेक्षा मानव बऱ्याच प्रकारच्या समान वागणुक करतात. परंतु मणुष्याचे वागणे हे नेहमी खुप जटील क्लीस्ट असतात. कारण आपण फार हुशार आणि आपल्या एकमेकांला ओळखत असतो.

नैसर्गिक वागणुक

मनुष्यामध्ये सुध्दा काही सहज प्रवृत्ती असतात. परंतु नैसर्गिक प्रवृत्तीवर मात करण्यासाठी आपण दुसऱ्या प्रवृत्तीच्या वापर करतो. उदा. भुक लागलेल्या व्यक्तीला असे वाटत असते की, जेवणाच्या टेबलावर बसल्या बरोबरच जेवायला सुरु करावे परंतु ते शिकविलेले असते की, चांगल्या सवयी तेव्हा पर्यंत थांबायला

हवे जेव्हा पर्यंत सर्वजण खाण्यासाठी जमतील.

अनुकरण करणे:

लोक नेहमी एकमेकांचे अनुकरण करीत असतात. यामुळे त्यांना काहीतरी नविन आणि उपयोगी शिकालया मिळते जसे अभ्यासात, खेळात किंवा कामात नवनि कौशल्ये शिकतात. कांही वाईट गोष्टींचे अनुकरण देखील होऊ शकेल जे त्यांना हानिकारक असेल व त्याचा वाईट परिणाम होऊ शकतो. उदा. तरुण लोक एकमेकांचे अनुकरण करुन धुम्रपान, दारु पिण्याचे किंवा मादक पदार्थ घेण्याचे शिकतात.

नियमबध्दता:

यामुळे लोकामधील प्रवृत्ती बदलण्यासाठी मदत होते. या बाबतीत जाहिरातदार फार कौशल्यपुर्ण असतात. ते त्यांच्या वस्तुचे चित्र नेहमी सुदंर दाखवुन त्याचा एका मोठ्या नायकाकडुन किंवा खेळाडुकडुन वापर करवुन घेतात. आपल्या वस्तु सोबत आकर्षण चित्राची सांगड घालुन जाहिरातदार त्याच्या वस्तुला नियमबध्दतपणे प्रतिसाद देण्यास तयार करतात. याचाच परिणाम लोकांच्या होकारात्मक प्रतिसार मिळुन ती वस्तु विकल्या जाते.

तपासात्मक प्रवर्तन:

प्रवर्तनाची तपासणी क्षेत्रात किती प्रयोग शाळेत करु शकते याचे निरिक्षण आणि मोजमाप आणि प्रयोगात्मक आखणी करुन ते कसे कार्य करते ते परिक्षण करता येते. मानवी प्रवर्तनावर बऱ्याच बदलांचा परिणाम होत असते. इतर प्राणीच्या प्रवर्तनापेक्षा मानवी प्रवर्तनाचा अभ्यास करणे फार कठिण असते.

बाह्य क्षेत्रात तपासणी

प्राण्यांच्या प्रवर्तनाचा अभ्यास करण्यासाठी कांही शास्त्रज्ञ तासन तास खर्च करीत असतात. प्राणी एकटे कसे राहतात हे माहित करण्यास त्यांना खुप आवडत असे. गट, कुंटुंब किंवा मोठा गट तयार करणे जसे प्राण्यांचा कळप या विषयी त्यांना फार आवडत असे.

प्राणी एकमेकांना संकेत देऊ शकतात. धोक्याची सुचना देण्यासाठी ते एकमेकांना बोलावु शकतात. काही शास्त्रज्ञ यासारख्या संकेताविषयी खुप उत्सुक असतात. संकेत म्हणजे काय विषयी माहिती काढण्यासाठी ते अभ्यास करुन नोंदणी करतात. मुंग्या एकमेकांना भेटल्यानंतर कसे वागतात याचे निरीक्षण तुम्ही केलेच असेल.

पाठीमागुन जाणे Tagging

जैविक भिन्नता या धड्यात तुम्ही पक्षांच्या स्थंलातराविषयी आणि त्यांच्या संवर्धनाविषयी शिकला आहेत. पक्षाप्रमाणेच काही इतर प्राणी सुध्दा अन्नाच्या शोधात किंवा निवाऱ्याच्या शोधात दुर अंतरावर स्थलांतरीत होत असतात. अशा प्राण्यांना ओळखण्यासाठी त्यांना शोधक उपकरण बांधतात. या उपकणाव्दारे प्राण्यांने स्थलातंर केलेल्या मार्गाची शास्त्रज्ञांना माहिती मिळते

प्रयोग शाळा कृती

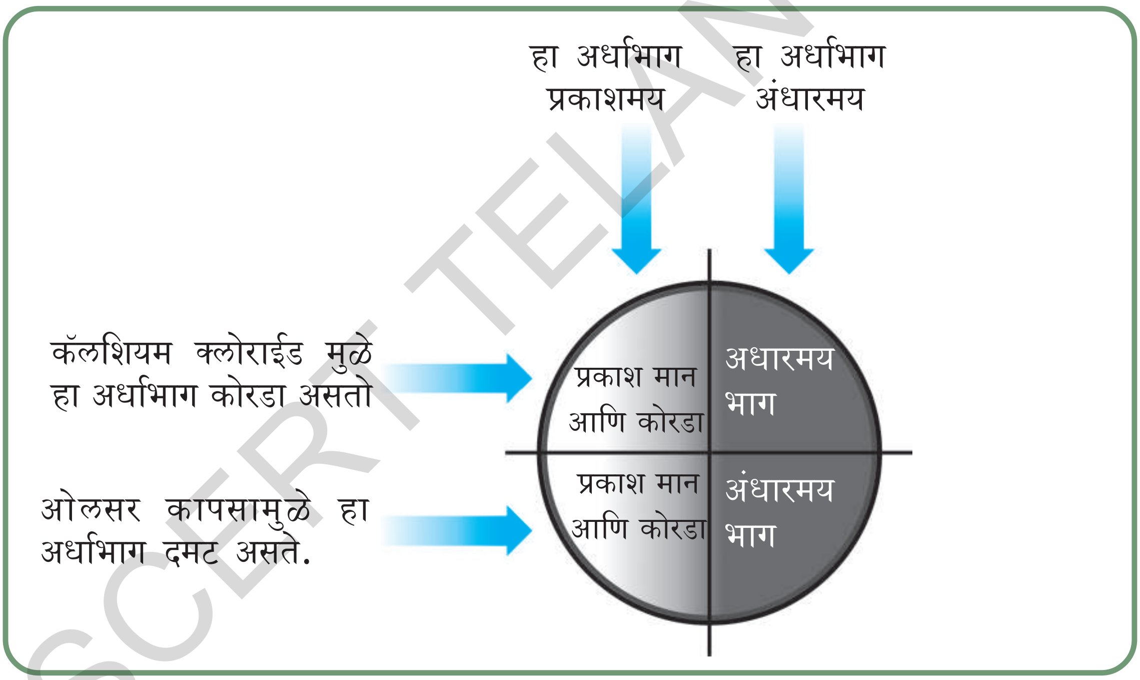
अगोदरच्या भागात लॉरेंस आणि पॉवलाव यांच्या कार्याविषयी सांगीतले आहे. या शास्त्रानांनी नियंत्रित स्थितीमध्ये ठेऊन प्राण्यांच्या वर्तनाचा अभ्यास केला.

तुम्ही सुध्दा झुरळाच्या प्रवृत्तीचा अभ्यास करु शकता. यासाठी तुम्हाला एक ऐच्छीक पेटीची गरज असते. ऐच्छिक पेटी तयार करण्यासाठी खालील प्रमाणे करा.

- एक डबा घ्या आणि त्याला खरड्याच्या सहाय्याने आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे चार भागात विभागा.
- कोणत्याही दोन खाण्याच्या एका बाजुस एक छोटे छिद्र करा जेणे करुन या छिद्रातुन सर्व खाण्यात प्रकाश पसरेल दोन खाणे तसेच राहु द्या.(अंधारमय)
- आता ओल्या कापसाच्या मदतीने एका उजेड असलेल्या खाण्यात आणि एक अधांऱ्या खाण्यात दमट वातावरण तयार करा.

SCERT TELANGANA

- आता तुमचा डबा चार वेगवेगळ्या वातावरणाच्या भागात विभागला गेला ते म्हणजे प्रकाशमय आणि कोरडा प्रकाशमय आणि दमट, अधारमय आणि कोरडा अधारमय आणि दमट तयारी पुर्ण झाली. तुमच्या वर्गातील विद्यार्थ्यांचे चार गट तयार करा प्रत्येक गट आपआपल्या इच्छे प्रमाणे प्रत्येक खाण्यात चार वातावरणात खुप झुरळे ठेवतील.
- प्रकाशमय आणि कोरडा
- प्रकाशमय आणि दमट
- अंधारमय आणि कोरडा
- अंधारमय आणि दमट
- डब्यावर झाकण लावुन 15-20 मिनीटे काही न करता ठेवा.
- प्रत्येक खाण्यातील झुरळांची सख्या मोजा ?
- कोणत्या खाण्यात सर्वात जास्त झुरळे आहेत ?
- तुम्ही केलेले निरिक्षण दुसऱ्या गटाशी तुलना करुन पहा. जर काही फरक आढळल्यास लिहुन ठेवा.
- तुम्ही केलेल्या प्रयोगावरुन झुरळाच्या प्रवर्तनाविषयी त्यांच्या जिवन शैलीबद्दल थोडक्यात माहिती लिहीण्याचा प्रयत्न करा.



आकृती -8 ऐच्छिक डब्बा वेगवेगळ्या वातावरणात

झुरळांना अंधार आणि दमट वातावरण आवडते.

जास्तीत जास्त संपुर्ण झुरळे हे ऐच्छिक खाण्यातील 1/4 भागात जिथे अंधार आणि दमट भागात असते.

कार्यकृती-1

चला खालील वेगवेगळ्या प्राण्यांचे प्रतर्वन निरिक्षण करु या. त्याच्या तील छाप सोडणे, सहज प्रवर्तन, नियमबध्दता किंवा अनुकरण ओळखा.

- आपले पाळलेले कुत्रे फक्त नविन

SCERT TELANGANA

व्यक्तीना पाहुनच भुंकते. जर तुम्ही त्याला स्वयंपाक घरात न जाण्याची सवय लावल्यास तो तेथे जाईल का?

- डब्यातील गोड पदार्थ खाण्यासाठी मुंग्या एका रांगेत जातात. त्या डब्यापर्यंत जाण्याचा मार्ग त्यांना कसा माहित होते?
- जेव्हा अंधार असते तेव्हाच डांस, झुरळे बाहेर येतात तर त्यांना प्रकाश आणि अंधार यामधील फरक कसा समजतो?
- घुबड आणि वटवाघुळ हे रात्रीच्या वेळीच आपल्या अन्नाच्या शोधात निघतात. तर त्यांना दिवस म्हणजे काय आणि रात्र म्हणजे काय हे कसे समजते?
- नांगरण करण्याच्या वेळेला जेव्हा बैलाच्या गळ्यातील दोरी सोडताच बैल सरळ कोणतीही सुचना देण्याअगोदर नांगराकडे जाते. तसेच जेव्हा बैलाला तहान लागते. तेव्हा तो सरळ पाण्याच्या टाकीजवळ जाते. असे वेगवेगळ्या प्रकारे बैल कसा प्रतिसाद देत असते?
- जेव्हा पक्षी काड्या गोळा करुन घरटे बांधतात तेव्हा ते नरम आणि कडक काड्या गोळा करतात पक्षांना वेगवेगळ्या वस्तुंचा दर्जेदार पणा कसा समजतो?
- कुत्र्याचे पिले, मांजराचे पिले जेव्हा एखाद्या कापडाचा तुकडा दिसला तर ते फाडण्याचा प्रयत्न करतात. त्यासाठी ते एकमेकांसोबत भांडण करतात.
- काही ऋतुमध्ये आपल्या सभोवताली असणारे काही पक्षी दुरप्रदेशात स्थलांतरीत होतात. त्यांना स्थलांतरासाठी मार्ग कसा माहित होतो?

वेगवेगळ्या प्राण्याचे नवजात पिले ते जमीनीवर असो किंवा पाण्यात असो ते नैसर्गिक छाप सोडणे, अनुकरणाने किंवा नियम बध्द पध्दतीने हालचाली करीत असतात. प्राण्यांची वर्तणुक ही वेगवेगळ्या जिव रासायनिक क्रियेवर आधारीत असते. ओळखणे किंवा कुत्र्याची वास घेण्यासाठी योग्यता शोध करणे, मुग्यांचे एकमेकांसोबत संबंध साधणे हे सर्व एका फेरोमीन्स(pheromones) या रासायनिक पदार्थाचे कारण आहे.

चला आता वेगळ्या प्रकारच्या वर्तणुकीची अभ्यास करु या जे प्राण्यामध्ये त्याच्या बौध्दीक योग्यतेचे प्रदर्शन करते. पक्षी त्याचे घरटे बनवित असतांत पाहणे फार आनंददायी वाटते. ते प्रत्येक जाती जाती मध्ये भिन्न असते. पक्षी वेगवेगळ्या प्रकारची घरटी बांधतात. विनकर पक्षी त्याचे घरटे बांधतांना तीन रुंद पानाची निवड करते. एक खाली आणि दोन वरच्या बाजुला आणि धागे दोऱ्या गोळा करुन त्याने तिन्हीही पानांना जोडुन आपले घरटे तयार करतात. काही पक्षी तर त्याचे खोपे (घरटे) फक्त पानांच्या देठापासुन किंवा दांड्यापासुन तयार करतात.

आकृती -9 घरटे तयार करतांना पक्षी

- तुमच्या सभोवताली पक्षी घरटे बांधतांना निरिक्षण करा.
- सामान गोळा करा आणि त्या सारखेच घरटे तयार करण्याचा प्रयत्न करा. पक्षी किती कलात्मक आणि हुशार असतात हे समजुन घेण्याचा प्रयत्न करा.

बिबर हे एक सस्तन धारी प्राणी जे अमेरीका मध्ये राहतात. बिवर हा प्राणी आपल्या तिक्ष्ण दांताच्या मदतीने मोठे मोठे

आकृती -10 बिवर प्राणी लाकडाचे खोड आणतांना

SCERT TELANGANA

झाडे कापुन वाहत्या पाण्याच्या धारेवर आडवे पाडतात. आणि नंतर हे प्राणी माती, दगडे आणि झाडांच्या फांद्याचा वापर करुन जवळपास त्याच्यावर चार फिट उंच भिंत बाधुन तिथे धरण बाधंतात. आणि या कृत्रिम रित्या बनलेल्या तब्यात मध्य भागी बिवर आपले घर वांधतो.

वास्प(Wasp) ही एक अतिहुशार मधमाशी आहे जी भविष्याचा विचार करुन तिथे घरटे तयार करते. वास्प मधुमाशी ही तीचे चाळे (hive) भीतीवर मातिचा वापर करुन बांधतात.

आकृती -11 वास्प मधमाशी तीचे घरटे बांधतांना

तिचे पोळे बांधण्यासाठी मातीचा उपयोग करते. जर माती कोरडी असेल तर त्या मातीत पाण्याचे थेंब टाकुन माती ओली करतात. जर ती माती ओली असेल तर तीला थोडी वेळ हवा खाऊ देवुन पोळे बनविण्यासाठी त्या मातीचे गोळे तयार करतात. नंतर ते अन्नाचा शोध घेतात. सर्वसाधारणपणे दुसऱ्या लार्व्यामिध्ये त्याचे विष सोडुन त्याचे अन्नपदार्थ म्हणुन गोळा करतात आणि त्यांना त्याच्या पोळ्या मध्ये ठेवते. वास्प माशी त्या अन्न पदार्थावर अंडी घालतात. हे जे वास्प मद्यमाशीच्या लार्वाचे अन्न म्हणुन वापरते.

प्राण्याच्या हुशारी विषय काही प्रयोग:

चला, लोक विश्वास करेल किंवा नाही. परंतु धोका देणे खोटे बोलणे, लपवुन ठेवणे, हे देखील स्वत:ला जाणुन घेण्यासाठी गुण वैशिष्टये आहे. दुसऱ्या शब्दात सांगायचे म्हणजे आपण असे म्हणु शकतो की, तुमच्या विषयी दुसरे काय विचार करतात ते तुम्हाला माहित असतात आणि आपल्याला दुसऱ्या विषयी म्हणुनच दुसऱ्यांना गोधळांत टाकण्यासाठी तुम्ही असे काही करा किं त्याचा अंदाज कोणाला लागणार नाही. फक्त मनुष्यच प्रवर्तन करीत असतात.

आकृती -12 स्क्रबजय पक्षी

स्क्रबजय नावाचा पक्षी हा आपले अन्न लपवुन ठेवतो. परंतु त्याचे दुर्देव असे असते की, तो जेव्हा लपविलेले अन्न दुसऱ्याच स्क्रबजय पक्षाव्दारे चोरलेले असते. प्रयोगा नंतर असे सिध्द झाले की, स्क्रबजय पक्षी हा आपले अन्न दुसऱ्या पक्षासमारे लपविते. काही वेळा नंतर असे लक्षात येते की, दुसरा नियोजन करुन ते अन्न चोरुन घेत असतो.

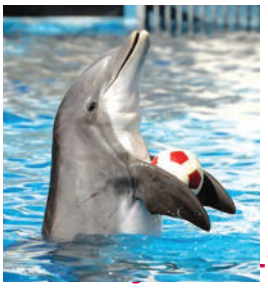
आकृती -13 खार

खार सुध्दा तिचे अन्न एका आकर्षक भुरळ पध्दतीने लपवित असते. हे नेहमी अशा पध्दतीने वागत असते की, कोणीतरी त्यांचे अन्न चोरल्याचा प्रयत्न करीत आहे. दुसऱ्यांना फसविण्यासाठी ते बऱ्याच ठिकाणी भोके करुन त्या ठिकाणी पानाने झाकुन ठेवतात. बऱ्याच भोकामध्ये कोणत्याच प्रकारचे अन्न नसतात. अशा प्रकारे ते दुसऱ्यांना फसवितात व त्यांना विश्वास करण्यास भाग पाडतात की या भोकामध्ये अन्न लपविलेले असते.

SCERT TELANGANA

जर आपण युक्तीवादाचा विचार केल्यास आपण नक्की डॉल्फीन आठवते. डाल्फीनला तर्कशास्त्रा विषयी खुप विचार शक्ती असते.

हर्मोन नावाच्या शास्त्रज्ञांनी सिध्द करुन दाखविले. हर्मोन या शास्त्रांज्ञानी हवाई बेटावरील कावालो(Kavalo) स्थित बॉसीन सस्तनधारी प्रयोगशाळेत चार बाटलनोज डालफिनचा अभ्यास केला. एलेन, हिप्पो, अक्कीकोमोइ, फोनिक्स अशी नावे दिली.



त्याच्या अभ्यासाव्दारे त्याने असे समजुन घेतले की, डालफीन तिचे नाव लक्षात ठेवु शकते. आणि त्यांना भरपुर सराव आणि प्रशिक्षण दिल्यास ते संकेतीय भाषा सुध्दा समजु शकतात. आणि क्लीस्ट संकेतीक भाषा मध्ये उत्तर देऊ शकते. उदा. बंद मुठ्ठी हे 'टब' दर्शविते. उंचावलेल्या बाहुने चेंडु दर्शविते आणि एक हात उभा केल्यास 'इकडे आण' असे दर्शविते. हे सर्व अभिनय डाल्फीन समजुन घेतात. जर आपण वरील सर्व अभिनय एका क्रमाने केल्यास डाल्फीन टब मधुन चेंडु आणुन देऊ शकते. जर आपण हा अभिनय उलट क्रमात केल्यास डॉल्फीन त्या टबमध्ये चेंडु फेकु शकते.

ते त्यातील नावे शिटिच्या लांब व आखुड आवाजाने ओळखु शकते. वेगवेगळ्या शिटीचा आवाज ते ओळखु शकते. जर विशेष आवाजाच्या शिटीने डाल्फीनला बोलावले असता. सर्व डॉल्फीन तिथेच थांबतील आणि ते विशेष आवाजवाली डॉल्फीन तुमच्या कडे येईल.

दुसरे आश्चर्यजनक वर्तुणुक शोधुन काढली. ती म्हणजे एलेक्स (Alex) या आफ्रिकेच्या करड्या रंगाचा पोपटा विषयी 1977 मध्ये ऐवेरीन पेप्पेरबर्ग (Evirin Pepperberg) यांनी एक पोपट आणुन त्याला शिकविले. हळु हळु त्याने त्याला जवळपास 100 पेक्षा जास्त शब्द शिकविले. नंतर त्याने याशब्दाची रचना अशा प्रकारे केली की त्यामुळे एलेक्स स्वत: त्याचे वाक्य तयार केले. काही दिवसानंतर त्याने एलेक्सला एका पिवळी वाटी आणि दुसरी पिवळी बशी दाखविली. त्या दोघांमधील संवाद असा आहे.

बर्ग: काय समानता आहे?
एलेक्स: रंग
बर्ग: काय फरक आहे?
एलेक्स: आकार

आकृती 15 आफ्रीकन पोपट

याप्रमाणे दोघांमधील लहानातली लहान समानता व फरक (रंग, दृष्य आणि आकाराची) ओळखु शकतो. तो आपल्या गटातील दुसऱ्या पोपटांना शिकविण्याचा प्रयत्न करीत असतो. जेव्हा ते चुकीचे उच्चारण करतात तेव्हा त्यांना 'क्लियर' अशी सुचना देतो.

या शिवाय एक विचित्र म्हणजे हे की, ते संपला ' बॅनरी' म्हणुन उच्चारतात. कारण हे चविला केळी सारखे दिसायला मोठ्या चेरीसारखे दिसतात. असे नाव देणे म्हणजे त्याचे भाषे मधील असलेले सृजनात्मकतेचे निदर्शन होय. एलेक्स मृत्य अगोदर त्याने सात पर्यंतचे पाढे पाठ केले होते.

SCERT TELANGANA

कार्यकृती -2

प्राणी जगतात प्रत्येक प्राणी हा आपल्या प्रवर्तनातुन आपआपल्या बुध्दीचे हुशारीचे प्रदर्शन करीत असतात. प्राणी सुध्दा त्यांनतर भिती, राग, नाराजी या सारख्या त्याच्या भावना व्यक्त करतात. या वेगवेगळ्या भावनाची माहिती मिळविण्यासाठी तुम्ही पाळलेल्या कुत्र्याचे निरिक्षण करा. संध्याकाळी शेतातुन गाय घरी आल्यानंतर ती आपल्या वासराला तिच्या जिभेने चाटत असते. या पासुन आपल्याला गाईचे तिच्या वासराबद्दल असलेले प्रेम, आपुलकी दिसुन येते. या प्रकारचे प्रवर्तन आपल्याला दुसऱ्या प्राण्यात सुध्दा दिसुन येते.

सापाने चे हिस्सस्स... कुत्र्याचे भुंकणे, मुल्ला डुकराच्या अंगावरील कडक काट्या सारखे उभे राहिलेले केस, टास्मीनीय डेवी प्राण्यांच्या शरीरातुन येणारे घाण वास त्यांचे शत्रुपासुन संरक्षण करतात.

तुम्हाला माहित आहे काय?

काहीप्राणी आपल्या स्वत:चे शत्रुपासुन रक्षण करण्यासाठी त्यांच्या शरीरातुन द्रव पदार्थजे फार दुर्गंध असतात. बाहेर टाकत असतात. प्राणी जगात टास्मानीया डेवील हा सर्वात बेकार दुर्गध सोडणारा प्राणी आहे. दुसरा दुर्गध असणारा किटक बिटल हा सुध्दा आपल्याला परिचीत आहे. याला बोंबर्डीयर बिटल असे म्हणतात.

आकृती -16 (अ) टास्मानिया डेविल

आकृती -16 (ब) बोबार्डीयर बिटल

या किटकाच्या शरीरात हायड्रोक्वीनान आणि हायड्रोजनपर आक्साईड या दोन रसायनाचा साठा असतो. जेव्हा जेव्हा बिटरला धोका जानवतो तेव्हा हे रसायन काही विकरासोबत मिसळुन त्या द्रावणास गरम करते ज्यामुळे शरीरातुन दुर्गंध येऊ लागतो.

- तुमच्या परिसरातील कोणत्याही एका प्राण्याची निवड करुन ते खालील परिस्थीतीत कशा प्रकारे प्रवर्तन करतात.

1. प्राण्यांचे नाव:
2. ते कोणत्या ठिकाणी राहते.
3. त्याने त्याचे घरटे कसे बांधले.
4. अन्न गोळा करण्याची पध्दत/भक्ष
5. बाह्य गुणधर्म
6. भावना

   आंनद, दु:ख, भिती, धोका, भांडण, स्वत:ची काळजी घेणे, पिलांची काळजी घेणे,

7. गट प्रवर्तन

तुम्ही केलेल्या निरिक्षणाची नोंद तुमच्या वर्गात प्रदर्शित करा.

अनेक परिस्थितीत प्राणी आपल्या सारखेच प्रवर्तन करीत असतात. जैविक भिन्नतेचे संवर्धन करण्यासाठी प्राण्यांचे प्रतर्वन समजुन घेणे हे फार महत्वाचे आहे. मानव जाती शास्त्र म्हणजे प्राण्यांच्या प्रवर्तनाचा विज्ञानात्मक आणि ध्येयात्मक अभ्यास होय. मानवजातीशास्त्र हे प्राणी शास्त्राचा उपविभाग आहे. नैसर्गिक परिस्थिती मध्ये प्राण्यांच्या प्रवर्तनाचा प्रकाश टाकण्यासाठी मानवजाती शास्त्र महत्वाचे आहे. हे प्रयोगशाळेय विज्ञान आणि क्षेत्रस्थायी विज्ञान यांच्या मेळ आहे तसेच चेताशरीररचना पर्यावरण शास्त्र आणि उत्क्रांती यांच्यातील दृढ संबंध होय मानवजातीशास्त्र(Ethology) हे 1930 मध्ये डच जीवशास्त्रज्ञ निकोलास टिंबरजन(NIKOLAS TINBERGEN) आणि आस्ट्रीयन जिवाशास्त्रज्ञ कोनार्ड लॉरेंस (KONRAD LORENZ) आणि कार्लवान फ्रिच (KARLVON FRISCH.) यांच्या कायनि सुरु झाले. त्यांना प्राण्यांच्या संबंधी कार्य केल्याबद्दल 1973 मध्ये नोबेल पारितोषीक मिळाले.

महत्वाचे शब्द

सहज प्रवर्तन, प्रतिक्षिप्त, छाप पाडणे, नियमबध्दता, अनुकरण

आपण काय शिकलोत

- प्राणी वेगवेगळे प्रवर्तन करीत असतात.
- पर्याविरणातील इतर सजिवासोबत, पाण्यातील एकमेकासोबत घडणाऱ्या परस्पर क्रियांचा शास्त्रीय अभ्यास म्हणजेच प्राण्यांचे प्रवर्तन होय.
- साधनांचा शोध आणि त्या पासुन बचाव, शत्रुत्व टाळणे, प्रजनानासाठी विरुध्द लिंगी ची निवड त्यांच्या नवजात पिलांची काळजी घेणे इत्यादी हे सर्व प्राणी प्रवर्तनाचे उदा. आहेत.
- शास्त्रज्ञानी प्राण्यांच्या प्रवर्तनाचे वेगवेगळे चार प्रकार सांगीतले आहे ते म्हणजे. सहज प्रवृत्ती, छाप सोडणे, नियमबध्दता आणि अनुकरण होय.
- मानवी वर्तन फार जटील असतात कारण आपण आपल्या वर्तनावर ताबा ठेवतो हे आपल्याला त्याची जाणीव असते.
- प्राण्यांच्या प्रवर्तनाचा नियंत्रीत परिस्थितीत आणि त्या जागी/क्षेत्रात परिक्षण करता येते.
- प्राण्यांच्या वागणूकीचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रास इथॉलॉजी म्हणतात.

अभ्यासात सुधारणा करु या

1. प्रतिक्षिप्त क्रियेचा काय फायदा असतो?
   अ) ही शिकल्यावर जाऊ शकते ब)प्रत्येक वेळी ही वेगवेगळ्या प्रकारे घडत असते.
   क) ही शिकण्याची गरज नसते ड)या पैकी नाही.
2. जर उंदराला पिंजऱ्यामध्ये एक ठराविक जागेत गेल्यावर विद्युतचा धक्का दिला असता. तो नेहमी त्या ठिकाणी जाण्याचे टाळतो. याचे कारण काय?
   अ) अनुकरण ब) नियमबध्दता क) सहज प्रवर्तन ड) छाप सोडणे
3. धड्यात शिकलेल्या सर्व चार प्रकारच्या प्रवर्तनाचे योग्य उदाहरणाव्दारे वर्णन करा?
4. फरक स्पष्ट करा. (a) अनुकरण आणि छाप सोडणे. (b) सहज प्रवृत्ती आणि नियमबध्दता
5. मानवी प्रवर्तन हे दुसऱ्या प्राण्यांच्या प्रवर्तना पेक्षा वेगळे कसे असतात हे उदाहरणाव्दारे समजावुन सांगा?
6. मुंग्याच्या एका रांगेत निरिक्षण करा. यावेळेत दोघे एकमेकांसोबत बोलत संसर्गजन्याविषयी माहिती देतात. तुमच्या शिक्षकांना विचारा की, ते कसे संबंध साधले आणि त्यावर एक टिप लिहा.
7. "प्राण्यांचे प्रवर्तन समजुन घेतल्याने त्यांच्या बद्दल सकारात्मक दृष्टीकोन निर्माण होतो" या विधानाचे तुम्ही कसे समर्थन कराल? उदाहरणासह समाजावुन सांगा? (AS6)
8. चित्राकडे पहा. प्राणी त्यांच्या बाळांची काळजी घेण्याचा स्वभाव तुम्हाला कसा वाटला तुम्ही कधी अशा प्रकारची परिस्थिती तुमच्या परिसरात बघीतली काय. तुमच्या स्वत:च्या शब्दात वर्णन करा?

9. नगमाने बदकाचे अंडे कोंबडीच्या अंड्यासोबत उबवले. पिल्ले अंड्याबाहेर आल्यावर ते कोंबडीलाच आई समजु लागले.या वागणुकीचे कशा प्रकारे वर्णन कराल?
10. प्राणी विविध प्रकारची वागणुक का दर्शवितात?
11. तुमच्या परिसरातील विविध प्राण्यांच्या वागणूकीचे निरिक्षण करा? या साठी 10 दिवसाचा अवधी घ्या. नंतर प्रकल्प कार्याचा अहवाल सादर करा?
12. चिंपाझी आणि माकडाच्या वागणुकीचे फ्लो चार्ट तयार करा.

SCERT TELANGANA

धडा 8 शेती उत्पादनात वाढ करणे - एक आव्हान

आपणास विविध प्रकारचे आहार पदार्थाची गरज असते हे आपण 6 व्या वर्गातील धड्यात शिकलो. आपण गहु, तांदुळ, दाळी, पालक, मेंथी अशा प्रकारचे आहार पदार्थ व इतर पदार्थ भोजनात खातो. या बरोबर मासाहार मासे, अंडी, ' वनस्पतीमध्ये पोषण' या धड्यात 'आहाराची साखळी' हा विषय चर्चा करीत असतांना शाकाहारी व मासाहारी आहार सुध्दा वनस्पतीशी निगडीत असतात असे शिकलो.

- तुमच्या घरी महिण्यामध्ये किती धान्य लागते याचा अंदाज लावू शकता का?
- ते धान्य पिकण्यासाठी किती महिने आवश्यक आहेत सांगु शकाल काय?

चार व्यक्तीचे कुंटुंब असणाऱ्यांना महिण्याला 50 किलो ग्रॅम धान्य लागते. किंवा 600 किलो ग्रमम तांदुळ लागते. तेवढी साळ पिकविण्यासाठी सुमारे 104 चौ.मी. जमीन लागते. या नुसार तुमच्या कुटुंबाला लागणाऱ्या तांदुळ उत्पादनासाठी किती जमीन लागेल? जस जसे कुंटुंबातील सदस्यांची संख्या वाढत तसे तसे आहाराची आवश्यकता प्रमाण सुध्दा वाढते. जर आवश्यक प्रमाण सुध्दा वाढते. जर आवश्यक आहार धान्याचे उत्पादन झाले नाही तर अन्नाचा दुष्काळ पडतो. आपले देशाची लोकसंख्या दिवसेदिवस वाढत आहे हे आपण जाणताच. अन्न धान्याचे सध्याचे उत्पादन वाढत्या लोंकसख्येला पुरेल काय? ज्या दराने लोकसंख्या वाढत आहे त्याच दराने अन्न धान्याचे उत्पादन होत आहे काय? खालील कार्यकृती कृती करुन अशा कही प्रश्नाची उत्तरे शोधु या.

खालील तक्त्यात दशक वर्षातील लोकसंख्येची वाढ आणि अन्नधान्यांचे उत्पादन दिलेले आहे. खालील तक्ता काळजीपुर्वक वाचुन प्रश्नांची उत्तरे द्या.

तक्ता:1 लोकसंख्या वाढीचा दर आणि अन्न धान्याचे उत्पादन

दशक	लोकसंख्येची वाढ	अन्नधान्याचे उत्पादन	प्रमाण(Ratio)
1961-1971	2.4	2.83	1.18
1971-1981	2.23	1.8	0.80
1981-1991	2.16	3.13	1.45
1991-2001	1.95	1.1	0.56
2001-2011	1.65	1.03	0.62

SCERT TELANGANA

- कोणत्या दशकात लोकसंख्या वाढ सर्वोच्च आहे?
- कोणत्या दशकात अन्नधान्याचे उत्पादन सर्वाधीक आहे?
- तक्त्यात कोणता मोठा भेद पहायला मिळाला?
- ज्या प्रमाणे लोकसंख्या वाढत आहे त्याच प्रमाणात अन्नधान्याचे उत्पादन वाढत आहे काय?
- कोणत्या दशकात अन्नधान्याचे उत्पादन लोकसंख्याला पुरेसे नव्हते? अन्नधान्य लोकांना पुरेसे नसेल तर काय होईल?
- सन 1991-2001 या दशकात लोकसंख्येच्या तुलनेत अन्नधान्याचे उत्पादन अर्धे होते? उत्पादन कमी असलेल्या दशकास काय म्हणता येईल?

लोकसंख्या वाढीनुसार अन्नधान्याचे उत्पादन वाढविणे हे आपल्यास समोरचे आव्हान आहे. आहार धान्याचे उत्पादन वाढविण्यासाठी आपले शेतकरी निरंतर श्रम करीत आहेत.

अन्न धान्याच्या अधिक उत्पदन्नासाठी तुमच्या सुचना/सल्ले लिहा.

....

....

....

....

- तुमच्या वर्गातील मित्रासोबत तुमचे विचार मांडा. सामान्यपणे दिलेल्या सल्ल्यांना / सुचनांना तुमच्या तक्त्यात लिहा.

मानवासाठी तसेच इतर प्राण्यांना जगण्यासाठी अन्नाची आवश्यकता असते. पुष्कळशे प्राणी, पाळीव प्राणी आपल्या सोबत राहतात. म्हणुन आपण त्यांना आवश्यक असलेल्या धान्य, गवत पुरावयाचे असते.

या धड्यात आपण अन्नधान्याच्या पिंकांचे अधिक उत्पन्न घेण्यासाठी उपयोगी विविध पध्दतीचा अभ्यास करु या. पिकांच्या उत्पन्नात सध्याच्या प्रगतीबद्दल बोलतांना योग्य उदाहरण देऊन वर्णन करणे आवश्यक आहे. उदाहरणार्थ गव्हाचे पिक घेतांना झाड खुप वाढले आणि त्यात बियांचे उत्पन्न योग्य नसेल तर आपण काय म्हणतो? पिक चांगले पिकले म्हणु शकतो का? पिकातुन आपल्याला आहार म्हणुन उपयोगी पडणाऱ्या अत्यंत आवश्यक भागाचे उत्पन्न जास्त घेतले तरच आपणास लाभ दायक आहेत.

चला आता अन्नधान्याचे उत्पन्न वाढविण्यावर चर्चा करु या.

कोणत्याही एका घटकामुळे शेतीचे उत्पन्न वाढु शकत नाही. तर सर्व घटकाच्या संयोगाने उत्पन्न वाढते. त्यापैकी काही घटक म्हणजे पेरलेले बिज, मातीचा गुणधर्म जलसिंचनाची सोय पध्दत आणि खत वातावरण, गवताची वाढ इत्यादी.

आकृती -1

SCERT TELANGANA

वरील सर्व घटकांचा मकाच्या पिकावर कसा प्रभाव पडतो. याचे प्रयोगाने निरिक्षण करुन खालील तक्त्यात नोंद केली आहे.

तक्ता 2

पध्दत	उत्पन्न कि.ग./हेक्टर	लाभ
पेरणीचा काळ		
पावसाळा सुरु झाल्यावर एक महिण्यानंतर	3,400	
पाऊस पडल्या बरोबर	5,830	2,430
निर्णीत स्थळी वाढविलेल्या झांडाची संख्या	19,800	
प्रति हेक्टर क्षेत्रात झांडाची संख्या	4,100	39,600
प्रति हेक्टर क्षेत्रात झांडाची संख्या	5,130	……..
निंदण		
एकदा	4,040	
दोनदा	5,200	……..
पोषक पदार्थांचा पुरवठा		
फॉस्फरस न देता	4,570	
56 किलो. ग्रम फॉस्फरस दिल्यावर	4,660	……..
नायट्रोजन न देता	4,320	
78 कि.ग्र. नायट्रोजन दिल्यावर	4,900	……..

विविध पध्दतीच्या अवलंब केल्याने अन्नधान्याचे उत्पन्न कशा प्रकारे वाढते या तक्त्याव्दारे कळते. उदाहरणार्थ योग्य वेळेवर पिक घेतल्याने प्रतिहेक्टर 5830 किलो ग्रम उत्पन्न होते. जर योग्य वेळेवर पिक न घेतल्याने 3,400 कि.ग्र. उत्पन्न झाले. म्हणजे 2,430 कि.ग्र. प्रति हेक्टर उत्पन्न कमी होते. शेतीची कामे योग्य वेळेवर केल्याने उत्पदनात फरक आणता येतो.

वरील तक्त्यात प्रत्येक पध्दतीत होणारे हिशोब करुन पृष्टी तक्त्यात लिहा.

विविध प्रकारच्या पिकाच्या उत्पन्नावर काही घटकांचा प्रभाव पडतो हे आपण शिकलो. गहु, मका सारख्या पिकामध्ये अधिक उत्पन्न घेण्यासाठी वनस्पतीचे पोषण नावाच्या धड्यात काय शिकलात याचे वर्णन करा.

आता विविध घटक वनस्पतीत अधिक उत्पन्न घेण्यासाठी कसे कारणीभुत ठरतात याची माहिती घेऊ या.

अन्न धान्याचे अधिक उत्पन्न कसे घ्याव?

शेती खालील क्षेत्र फार कमी आहे. आपणास माहितच आहे. अधिक उत्पन्नासाठी शेतीखालच्या जमीनीचे क्षेत्र वाढवायचे म्हटल्यास जंगल तोडावे लागते. यामुळे दुसरा प्रश्न उद्भवतो. म्हणुनच आपण दुसऱ्या पर्यायी मार्ग शोधुन काढावा. खालील दिलेल्या काही पर्यायी मार्गांना पाहु या.

1. शेतीखालच्या जमीनीचे क्षेत्र वाढविणे.
2. उपलब्ध शेतीच्या क्षेत्रातच अधिक उत्पन्न घेणे.
3. अधिक उत्पन्न देणाऱ्या पिक घेतो.
4. मिश्र पिके घेणे.
5. पिक बदलणे.
6. अल्प कालीन पिके घेणे. (रब्बी पिक)

SCERT TELANGANA

- वरील पैकी कोणता उपाय योग्य व अधिक श्रेयस्कर असेल याचा विचार करा.

रब्बी पिक खरीप हंगामातील दिर्घकालीन व अल्पकालीन पिकबद्दल तुम्ही ८ व्या वर्गात शिकलात. दिर्घ कालीन पिकांपेक्षा अल्पकालिन पिकामध्ये जास्त धान्य उत्पत्ती होते.

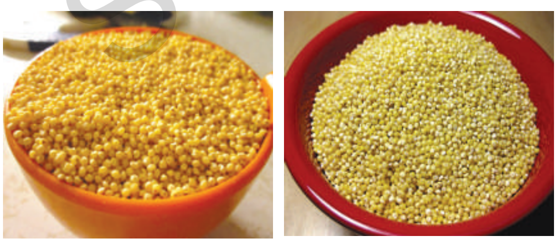
पिक बदलण्याने जमीनीतील पोषक पदार्थ टिकवुन ठेवले जातात. मिश्र पिक घेतल्याने वेगवेगळी पिके मिळतात. तसेच अधिक उत्पन्न मिळविण्याची शक्यता असते.

पिकाचे अधिक उत्पन्न घेण्यासाठी तीन पध्दतीचा अवलंब करतात.

1. अधिक उत्पन्न देणाऱ्या पिकाच्या पाणाची प्रगती (वाढ) करणे.
2. अधिक उत्पन्न देणाऱ्या शेती पध्दतीचा अवलंब करणे.
3. पिकाच्या संरक्षणाच्या पध्दती पाळणे.

अधिक उत्पन्न देणाऱ्या पिकांची प्रगती करणे.

तुमच्या घरी असलेल्या मकाच्या बियाचा आकार, रंग पहा. (मका नसेल तर तो खाण्यासाठी का विकत घेतले नाही तुमच्या आईकडुन माहित करुन घ्या) काही बिया लहान पिवळ्या रंगाच्या असतात काही मोठ्या व पांढऱ्या रंगाच्या असतात. मोठ्या व पांढऱ्या रंगाच्या मकाच्या बिया संकरीत जातीच्या असतील त्या अधिक उत्पन्न देतात. अधिक माहितीसाठी धड्या नंतरची सुची अवश्य वाचा.

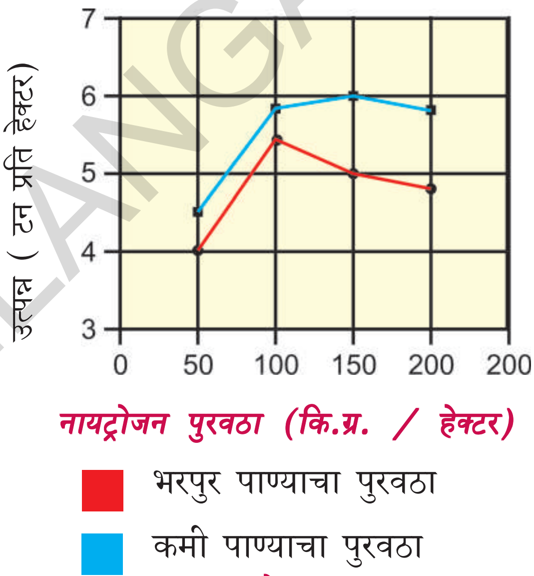


संकरीत मका *देशी मका*

आकृती -2

जलसिंचन

जल सिंचनाचा पिकाच्या उत्पन्नावर कशा प्रकारचा प्रभाव पडतो यावर प्रयोग करण्यात आला आहे. प्रयोग करतांना दोन शेतात पिक घेण्यात आली एका शेताला पाणि देण्यात आले व दुसऱ्याला पाणी दिले नाही. दोन्ही शेतींना समान नायट्रोजन पोषक देण्यात आले. यामुळे दोन्ही शेतात नायट्रोजनचे प्रमाण वाढले या प्रयोगाचा निकाल खालील आलेखाव्दारे दर्शविण्यात आला आहे.



आलेख -1

वरील आलेख पाहता जलसिंचनाचे पिकाच्या उत्पादनात किती महत्व आहे ते कळते.

समान नायट्रोजन दिलेल्या कोरडवाहु आणि ओलीत शेतीतील पिकाच्या उत्पन्नात काय फरक आहे?

वनस्पती पाण्यापासुन काय तयार करतात?

सातव्या वर्गातील 'वनस्पती मध्ये पोषण' या धड्यात हे शिकलोत कि वनस्पती मुळाव्दारे जमीनीतुन पाणी शोषण करतात. पाणी शोषुन वनस्पती पाण्याचे काय करतात? आपण

SCERT TELANGANA

शिकलोत की वनस्पती पाणी आणि कार्बनडाय आक्साईड वायुला सुर्यप्रकाशाच्या उपस्थितीत जोडतात आणि कार्बोहायड्रेटस तयार करतात.स्टार्च एक प्रकारचे कार्बोहायड्रेट्स आहे. विविध प्रकारची साखर आणि सेल्युलोज सुध्दा कार्बोहायड्रेट आहेत. 100 ग्राम पाणी 260 ग्राम कार्बनडाय आक्साईडशी क्रिया करुन 180 ग्राम कार्बोहायड्रेटची उत्पत्ती करतात असे पृथ्थकरण (analysis) करण्यात आले आहे.

पण वनस्पती मुळाव्दारे शोषीलेल्या पुर्ण पाण्याचा वापर वनस्पती कार्बोहायड्रेट तयार करण्यासाठी करीत नाही. तर बहुतेक पाणी हवेत वाफ होऊन जाते.

कार्यकृती - 1

एक पॉलीथीन बॅग घ्या. वनस्पतीच्या पानावर बॅग झाकुन बाधा. 4-5 पास तसेच ठेवा. नंतर निरिक्षण करुन बघा. पॉलीथीन बॅगमध्ये काय दिसेल? ते कुठुन आले? हा प्रयोग दिवसा आणि रात्री वेगवेगळा करा आणि या दोन्ही प्रयोगातील फरक तुमच्या वहीत नोंदवा.

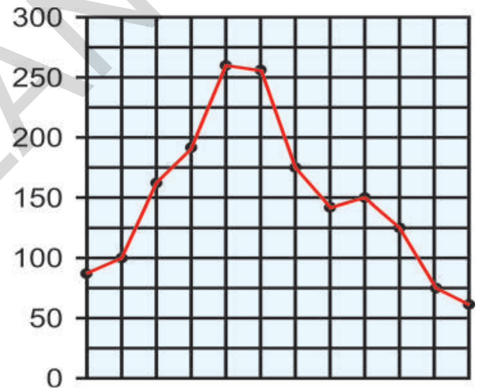
आकृती -3

जर आपण पॉलीथिन बॅग पानावर बांधला तर वनस्पती किती पाणी हवेत सोडते हे कळते प्रयोगाने असे अंदाज लावण्यात आला कि, फक्त शोषलेल्या पाण्याचा फक्त 0.1 टक्केच भाग कार्बोहायड्रेट तयारीसाठी वापरला जातो.

अर्थात वनस्पती जर एक लिटर पाणी शोषण करीत असेल तर फक्त एक मि.ली. पाणी कार्बोहायड्रेट तयार करण्यासाठी वापरते उरलेले 990 मि.ली. पाणी पानाव्दारे हवेत बाष्पीभवन होते. याबद्दल अधिक माहिती तुम्ही पुढच्या वर्गात शिकाल.

पाणी आणि पिकाचे उत्पन्नातील संबंध

जर वनस्पती मुळाव्दारे शोषण केलेल्या पाण्याचा फक्त 0.1 टक्के भागच कार्बोहायड्रट तयारीसाठी वापरत असेल तर पाण्याचा दुष्काळ पडल्याने काय फरक पडतो? या गोष्टीचा थोडा खोलवर विचार करु या. खालील आलेख पाहिल्यास वेगवेगळ्या हंगामात वनस्पतीतुन किती पाणी बाष्पीभवन होते हे कळते.



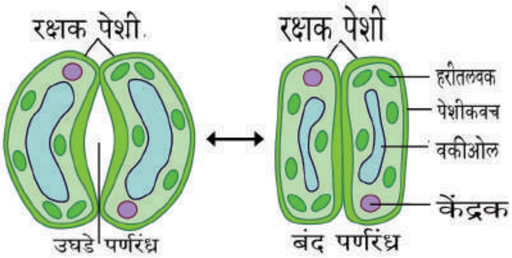
वनस्पतीतुन पाण्याचे बाष्पीभवन (मी.ली. मध्ये)

आलेख -2

- कोणत्या महिण्यात वनस्पतीतुन पाण्याचे जास्त बाष्पीभवन होते वरील आलेख पाहुन सांगा?
- पावसाळ्यातील सर्व महिन्यात बाष्पीभवनाचे प्रमाण सारखेच आहे काय?
- अधिक पाण्याचा वनस्पतीवर काय परिणाम होतो?

चला एक मनोरंजक गोष्ट पाहु या. वनस्पतीतील बहुतेक पाणी पानाव्दारे बाष्पीभवन होते. पानावर लहान लहान सुक्ष्मदर्शी छिद्र असतात त्यांना स्टोमॅटा/ पंर्ण रंध्रे म्हणतात.

या स्टोमॅटा(stomata) व्दारे पाण्याचे बाष्पीभवन होते. वातावरण गरम असतांना पाण्याचे बाष्पीभवन जास्त होते हे आपणास माहित आहे. अशा वेळी स्टोमॅटा बंद होतो. यामुळे पानातुन पाण्याचे बाष्पीभवनाचे प्रमाण कमी होते.



आकृती -4 पानातील स्टोमॅटा

VII वर्गात 'वनस्पतीतील पोषण' या धड्यात वनस्पती कार्बनडाय आक्साईड वायुचे शोषण करतात हे शिकलोत. कार्बनडाय आक्साईड वायुचे सुध्दा याच स्टोमॅटातुन पानात शिरते.

- जेव्हा वातावरण गरम असते तेव्हा स्टोमॅटा बंद हेातो. अशा वेळी कार्बनडाय आक्साईड शोषणावर काय प्रभाव पडतो?
- कार्बनडाय आक्साईडच्या शोषणाबद्दल झाल्याने वनस्पतीच्या वाढीवर काय प्रभाव पडतो?
- जर अशा वेळी झाडाला पाणि मिळाले नाही तर त्याचा झाडाच्या वाढीवर कसा परिणाम होतो? कारणे देऊन स्पष्ट करा.

वनस्पती जमीनीतुन थेट पोषक पदार्थाचे शोषण करु शकत नाही. फक्त पाण्यात विरघळलेल्या पोषक पदार्थानाच वनस्पती शोषण करु शकतात. 'वनस्पती पेशी' याधड्यात आपण "Transportation of substances through plasma membrane"अशा अंतर्गत वनस्पती पदार्थाचे वहन कसे होते. हे शिकलो. xylem आणि phloem वनस्पतींना कशा प्रकारे मदत करतात विचार करा.

- शेतीसाठी तुमच्या गावात पाणी पुरवठ्याच्या कोणकोणत्या सोई आहेत? त्यांचा शेतकरी कसा वापर करतात?

साळीच्या पिकास जास्त प्रमाणात पाणी पाहिजे. अशा प्रकारच्या पिकांची काही उदाहरणे देऊ शकाल काय? ज्या ठिकाणी पाण्याची मुबलक सोय आहे. अशा ठिकाणी साळ, गहु ऊसा सारख्या पिकाची शेती करणे योग्य असते. जर अशा पिकांची शेती विहिरी आणि बोरवेलच्या पाण्याने केल्यास काय होईल?

आपल्या राज्याचे शेतकरी पाण्याची सोय न पाहता साळ, ऊस सारखे पिक घेतात याचे कारण पिकाचा हमी दर आहे. म्हणुनच शेतकरी जलसिंचनासाठी, विद्युत, किटकनाशके आणि खताचा खर्चीक वापर करतात. शेती क्षेत्राचे कर्मचारी यामुळेच पाणी नसलेल्या ठिकाणी कोरडवाहु पिके (अरुंधती पिके) घेण्याचा सल्ला देतात. तसेच वेगवेगळ्या जलसिंचन पध्दतीचा अवलंब करायला सांगतात.

- ज्या पिंकांना कमी पाण्याची आवश्यकता असते अशा पिकांची यादी तयार करा.

ठिंबक सिंचन पध्दतीने पाणी वाया जात नाही. ठिबक सिंचन पध्दतीत लहान लहान पाईपाने पाण्याचा थेंबा थेंबाने पुरवठा केला जातो.

विचार आणि चर्चा करा

- अशा प्रकारच्या ठिबक सिंचनाचा शेतकऱ्यांना व पिकाला कशा प्रकारे उपयोग होतो?
- वाटर शेड ही प्रक्रिया भुगर्भातील पाण्याची पातळी वाढवीण्याची प्रक्रिया आहे. ही प्रक्रिया जलसिंचनाशी कशा प्रकारे संबंधीत आहे? तुमच्या उत्तराने समर्थन करा?

SCERT TELANGANA

कार्यकृती - 2

- तुमच्या गावाचा नकाशा काढुन गावातील मुख्य पाण्याचे श्रोत त्यात दाखवा.
- तेलंगानाच्या नकाशात नागार्जुन सागरच्या जवाहर आणि लालबहादुर कालव्याचा मार्ग दाखवा.

वनस्पतींना आवश्यक असलेले पोषक पदार्थ

आपणास ज्या प्रमाणे विविध पोषक पदार्थ आवश्यक आहेत. त्याप्रमाणे वनस्पतीं देखील आवश्यक असतात. वनस्पती हवेतील कार्बनडाय आक्साईड वायु, जमीनीतुन पाणी ग्रहन करुन सुर्य प्रकाशाच्या समक्ष कार्बोहायड्रेटस तयार करतात जहे तुम्हाला माहित आहे.

वनस्पती जमिनीतुन पाण्यासोबत विविध प्रकारचे खनिज लवण पदार्थ शोषण करतात. यापैकी खनिज लवण जास्त आवश्यक असतात. उदा. वनस्पतींना नायट्रोजन, फॉस्फरस, पोटॅशियम सारखे लवण अधिक प्रमाणात आवश्यक असतात. म्हणुन यास मुख्य मोषक(Micronutrients) पदार्थ म्हणतात. काही पोषक पदार्थ कमी प्रमाणात आवश्यक असतात. जसे आयरण, मॅगनीज, बोरॉन, झिंक, कॉपर मॉलीबडेन, क्लोरीन इत्यादी यांना सुक्ष्मपोषक पदार्थ म्हणतात.

हे सर्व पोषक पदार्थ जमीनीतुन मिळतात. पिकवितांना ते जमीनीतुन शोषण करतात. वेगवेगळ्या पिक पिकवितांना जमीनीतुन नायट्रोजनफॉस्फरस आणि पोटॅशिम सारखे पोषक पदार्थ कशा प्रकारे शोषण केले जातात. तक्ता 2 मध्ये पहा.

तक्ता -3 विविध पिकांव्दारे लवनाचे शोषण (किलो ग्राम/ हेक्टर/हंगाम)

पिक	प्र.हे.पिकाचे उत्पादन	नत्र	फॉस्फरस	पोटॅशियम
साळ	2,240	34	22	67
गहु	1,568	56	22	67
तृणधान्य	1,792	56	15	146
मका	2,016	36	20	39
ऊस	67,200	90	17	202
भुईमुग	1,904	78	22	45

आपण जेव्हा वरील पैकी कोणतेही पिक घेतले तर त्यानुसार पोषक पदार्थ शोषले जातात.

जमीनीतील पोषक पदार्थः

- निरंतर पिक घेतल्याने जमीनीतील पोषक पदार्थाच्या प्रमाणात काय होईल?
- नष्ट झालेले पोषक पदार्थ पुन्हा जमीनीला कसे मिळतात?

चला या प्रश्नाला आणखी सविस्तर पाहु या.

जमीनीत असलेले पोषक पदार्थ पिक घेतल्याने संपतात व अनेक पध्दतीने / रितीने झीज भरुन निघते. निसर्गातील भरणे आणि सडणे ही निरंतर क्रियामुळे जमीनीत पोषक पदार्थ मिसळतात ही क्रिया फारच हळुवार होते म्हणुन आर्थिक रित्या लाभदायक नाही. पिक

SCERT TELANGANA

बदलने, जमीनीत संद्रिय किंवा खताचा वापर करणे हे कृत्रिम प्रक्रिया आहेत.

Crop rotation( )

सामान्यपणे शेतकरी शेतात एकाच प्रकारचे पिक घेत नाहीत. वेगवेगळ्या काळी वेगवेगळे पिक पिकवितात. आपणास माहित आहे की, दाळीचे पिक जमीनीतुन अधिक प्रमाणात पोषक पदार्थ ग्रहन करतात. पण वाटाणा, चवळी सारखे पिक (लेग्युमिनेसी पिक) मात्र या पेक्षा वेगळे आहेत. ते जमीनीतुन पोषक पदार्थ घेतात. तसेच काही पोषक पदार्थ जमिनीत परत सोडतात. लेग्युमनेसी कुंटुंबातील पिक पिकविल्याने जमीनीत नायट्रोजन लवण वाढतात.म्हणुन दोन पिकांमधील असे लेग्युमनेसी पिक घेतल्यास जमीनीची सुपिकता वाढते. या पिकांना दुसऱ्या पिकात मिश्र पिक म्हणुन सुध्दा घेतात.

नायट्रोजन, फास्फरस आणि पोटॅशियम हे महत्वाचे पोषक तत्व आहेत.

चला खालील तक्तायांचे उपयोग पाहु या.

पोषक पदार्थ	उपयोग
नायट्रोजन	नवी पाने फुटतात, फुले लवकर लागतात.
फॉस्फरस	मुळाची वाढ करते. मुळे खोलवर जाऊन मातीतुन पोषक तत्व लवकर ग्रहन करते
पोटॅशियम वाढवितात	किटकाचा प्रतिकार शक्ती, सुंगधाचा दर्जा वाढवितात, फळांचा रंग आणि चव, वास

पोषक तत्वाची कमतरता भरुन काढण्यासाठी शेतकरी क्रॉप रोटेशन करतात.

- एका शेतकऱ्याने सतत पाच वर्ष उसाचे पिक घेतले. दुसऱ्या शेतकऱ्याने ऊसानंतर सोयाबिनचे पिक नंतर ऊस - सोयाबिन असे आळीपाळीने पिक घेतले.
- वरील कोणाच्या शेतात अधिक पोषक तत्व नष्ट झाले आहेत?

Crop rotation या पध्दतीत एका पिकानंतर दुसऱ्या प्रकारचे पिक घेतलें जाते. काही योग्य पिकांच्या जोड्या खाली दिलेल्या आहेत.

- साळ घेतल्यानंतर उडीद/ भुईमुग पिकवावे नंतर पुन्हा साळ घ्यावी.
- तंबाखु पिकानंतर मिरची पिकवावे.
- तुरीचे पिक घेतल्यानंतर, मका नंतर साळ पिकविणे.

crop rotation चे फायदे काय आहेत?

जेव्हा शेतात दाळीचे पिक घेतले जाते तेव्हा जमीनीतुन अधिक प्रमाणात पोषक तत्व शोषिले जातात. जर लेग्युमीनस पिके पिक घेतली तर ते कमी पोषक तत्व शोषुण अधिक पोषकतत्व तयार करुन जमीनीत सोडतात. तुमच्या गावात crop rotation ची पध्दत अवलंबवितात काय? तुमच्या गावातील वडील मानसांना विचारुन याबद्दल अधिक माहिती मिळवा.

मिश्र पिकाची शेती:

- एकाच शेतात दोन प्रकारचे पिक घेतांना तुम्ही पाहिला आहात काय?
- अशा प्रकारे कोणते पिक घेतले आहे?
- मिश्र पिकाची शेती केल्याने काय फायदे होतात?

चर्चा करुन चर्चेचे विषयी चार्टवर लिहुन वर्गात प्रदर्शित करा.

जर एका पेक्षा जास्त पिके शेतात घेतली जात असतील तर त्यास मिश्र पिकांची शेती म्हणतात. मिश्र शेती मुळे जमीन अधिक सुपीक बनते.

SCERT TELANGANA

एका पिकाने झालेली पोषक तत्वाची झीज दुसऱ्या पिकाने भरुन निघते.

मिश्र पिकात कोणकोणते पिक घेतले जाते? खालील पहा...

सोयाबिन सोबत वटाण्याचे पिक
वटाण्यासोबत मुगाचे पिक
मका सोबत उडीदाचे पिक
सुर्यफुलासोबत भुईमुगाचे पिक
मकासोबत रेड ग्राम चे पिक.
ज्वारी सोबत वटाण्याचे पिक
कापसासोबत भुईमुगाचे पिक

आकृती -5 हळीच्या पिकासोबत रेडग्राम

आकृती -6 भुईमुगाच्या पिकसोबत गोबी

साधारणत: दाळीचे पिक धान्याचे पिक यांना मिश्र पिक म्हणुन पिकविले जाते. दिर्घकालिन पिकामध्ये अल्पकालीन पिक घेतले जाते.

लिंबु, डाळिंब, पपईच्या पिकांमध्ये Red gram, मुग, उडीद इत्यादीना मिश्र पिके म्हणुन पिकविले जाते.

आकृती -7 विड्याचे पान

- विड्याचे पान मिश्र पिक आहे काय? तुमचे उत्तर तुम्ही कसे सिध्द कराल?

काही लेग्युमीनस पिकांची नावे द्या? लेग्युमिनीस पिकांच्या मुळावर गाढी असतात. या गाठीत वेगवेगळे बॅक्टेरीया निवास करतात. या बॅक्टेरीया हेवतुन नायट्रोजन वायु शोषुण त्याचे रुपांतर मुळ शोषण करण्यायोग्य रासायनात करतात.

- नायट्रोजनचे स्थिरीकरण करणाऱ्या काही बॅक्टेरीयाची नावे तुमच्या शिक्षकास विचारा.

मुळ्यावरील गाठी पाहण्यासाठी सोयाबिन किंवा तुरीचे झाड उपटुन पाहु शकता.

लेग्युम वनस्पतीच्या मुळावरील गाठी (nodules)

मुळाच्या गाठीत असलेल्या बॅक्टेरीया त्यांच्या स्वत:साठी काही नायट्रोजनचा उपयोग करुन घेतात. काही नायट्रोजनचा वनस्पती उपयोग करुन घेतात पण जेव्हा पिक कापले जाते तेव्हा मुळ्या जमीनीमध्येच राहतात. अशाप्रकारे काही प्रमाणात नायट्रोजन जमिनीला मिळतात.

प्रयोगाव्दारे असे सिध्द झाले की, लेग्युमीनस वनस्पती हेक्टरी 50 कि.ग्र. ते 150 कि.ग्र. नायट्रोजन मिळवुन देतात. लेग्युमीनस पिक घेतल्यांनतर जे पिक घेतले जाते त्या पिकास या अधिक नायट्रोजन उपयोग होतो.

SCERT TELANGANA

आकृती -8 मुळाच्या गाठी

सध्या बॅक्टेरीयल कल्चर सुध्दा उपलब्ध आहे. हे बियाण्यात मिसळले जाते. जेव्हा बियाणे पेरल्यानंतर बिज अंकुरते तेव्हा वनस्पती त्याच्या मुळावर जास्त गाठी निर्माण करु शकतात.

इतकेच नाहीतर निळ्या- हिरवे शेवाळ सुध्दा जमीनीत नायट्रोजन मिसळण्यास मदत करतात. निळे- हिरवे शेवाळाचे कल्चर सुध्दा उपलब्ध आहे. याचा उपयोग धान मडीत केला जातो.

दाळीच्या पिकानंतर लेग्युमीनस पिक घेतले असता दाळीच्या पिकाचे जमीनीत कमी झालेले नायट्रोजन भरुन निघते.पण पोषक तत्वाची कमतरता या पध्दतीने भरुन काढता येत नाही.

सेंद्रिय खते Organic Manure

रिकाम्या शेतात शेळ्या/ मेंढ्याचा कळप बांधलेल्या कधी पाहिलात काय? गुराखी शेळ्या / मेंढ्यांना रिकाम्या शेतात का बांधतात?

सेंद्रीय खत(नैसर्गिक) खते प्राणी आणि वनस्पतीच्या व्यर्थ पदार्थाच्या सडण्याने तयार होतात. प्राणी आणि वनस्पतीच्या व्यर्थपदार्थाच्या कुजल्याने तयार झालेल्या खतात. अधिक सेंद्रीय पदार्थ असतात. हे जमीनीला पोषक पदार्थ प्रदान करतात. यामुळे जमीन सुपीक बनते. ह्युमस मुळे, नैसर्गिक खतामुळे जमीनीच्या जलधारण शक्त वाढते.

नैसर्गिक सेंद्रीय खताचे साधारणत: दोन भाग पडतात. एक (1) concentrated organic manures आणि दुसरे (2) Macro organic manure.

भुईमुग, Gingili, एरंडी, निम, Jetropa, बियांची भुकटी हे Concentrated organic manures ची उदाहरणे आहेत. याचा उपयोग म्हशी व कोंबड्यासाठी चारा म्हणुन केला जातो.

प्राण्याचे शेण वाळलेली पाने सडणाऱ्या वनस्पती पासुन बनलेले खत हे Macro organic manureचे उदाहरण आहेत. macro organic खतापेक्षा Concentrated सेंद्रीय खतात पोषक तत्व जास्त असतात.

सेंद्रीय खत म्हणजे साधारणत: प्राणी आणि वनस्पतीचे व्यर्थ पदार्थ जसे पिकाचे धसकट,मुळ्या, शेण, मुत्र इत्यादी एक टन खतात असणाऱ्या पोषक तत्वाची माहिती खालील तक्त्यात दिलेली आहे.

तक्ता 3: सेंद्रिय खतात पोषक तत्वाचे प्रमाण (किलोग्रम/टन)

खत	नायट्रोजन	फास्फरस	पोटॅशियम
शेळीचा खत	5-7	4-7	3-4
कोरडा कंपोष्ट	5-10	4-8	6-12
कोरडा सेंद्रिय खत	4-15	3-9	3-10
निम पावडर	5-6	1-2	1-2
वर्मी कपोस्ट(गांडुळ खत)	1-3	1-2	1-2

SCERT TELANGANA

कोरडा सेंद्रीय खत, शेण, गवत, मुत्र मिसळुन बनवितात.

समजा एका शेतात साळीचे पिक घेतले आणि पाच टन साळीचे उत्पन्न झाले.

मागील पानावरील तक्ता -3 ला अनुसरुन साळीच्या पिकाचे किती पोषक तत्व जमीनीतुन शोषुण घेतले असतील? ही पोषक तत्व भरुन काढण्यासाठी किती कोरडा सेंद्रिय खत जमीनीत मिसळावा लागेल?

हिरव्या पिकाची खते

काही पिके खतासाठी घेतली जातात. हे तुम्हाला माहित आहे काय? त्या पिकाला नांगरुन मातीत मिसळले जाते. उदा. बेरसीम, कुल्थी, सनहेम्प, लोबीया, मुग इत्यादी. या पिकाची पुर्ण माहिती आणि ते प्रति हेक्टर किती नायट्रोजन पुरवठा करतात. तक्ता - मध्ये दिले आहे.

आकृती -9 हिरव्या पिकांची खते

तक्ता-4 हिरव्या पिकांचे खतामध्ये नायट्रोजन प्रमाण (टक्केवारी)

पिकाचे नाव	नायट्रोजन (कि.ग्र./टन)
लेाबीया,बिन्स	7.1
धाईन्चा	6.2
कुल्थी	3.3
मुग	7.2
सनहेम्पSanhemp	7.5
चना	8.5

जर शेतातील हिरव्या पिकाच्या खताचे वजन 8 ते 25 टन प्रती हेक्टर आहे. ते पिक नांगरुन मातीत मिसळले तर त्यापासुन 70 ते 90 किलो प्रति हेक्टर नायट्रोजन जमीनीला मिळतो.

ज्या शेतकऱ्यांना हिरवे खत तयार करुन घेण्यासाठी वेळ नसेल त्यांनी हिरव्या पानाच्या खताचा वापरावा. केाणत्याही झाडाची हिरवी पाने खत म्हणुन वापरता येतात.

तक्ता -4 मधील सर्व पिक लेग्युमीनस कुंटुंबातील आहेत काय पडताळा करुन पहा.

तक्ता -4 ला अनुसरुन हिरव्या खताची पिके का घ्यावीत वर्णन करा.

मातीची तपासणी:

शेतात कोणत्या प्रकारचे पिक घ्यावे. हे शेतकऱ्यांला कसे कळते. त्याच्या शेताच्या मातीला कोणते पिक अनुकुल आहे? अनुभवी शेतकरी मातीचा रंग आणि स्वभाव पाहुन कोणते पिक घ्यायचे ते ठरवितात.

- याबद्दल तुम्ही मागील वर्गात शिकलाच आहात. शेतकऱ्यांना विचारुन कोणत्या जमीनीत कोणते पिक घेता येते माहित करा.

आजकाल शेतीचे सरकारी कर्मचारी माती तपासणी केंद्र प्रत्येक ठिकाणी उपलब्ध आहेत. ते मातीचा नमुना तपासुन काय करायचे ते सांगतात.

तुम्ही 'भुसार परिक्षा केंद्र' बद्दल ऐकले आहात का? (माती तपासणी केंद्र) इथे मातीचे तज्ञ मातीच्या नमुण्याची तपासणी करुन माती च्या सुपीकेची माहिती करतात. माती तपासणी केंद्र जिल्हा आणि मंडळ केंद्रावर उपलब्ध आहेत.

SCERT TELANGANA

जर या केंद्रात तुमच्या शेतातील मातीच्या नमुना पाठविला तर तपासणी करुन ते अहवाल पाठवितात. या अहवालामुळे मातीत कोणते पोषक तत्व जास्त आहे व कोणते कमी याची माहिती मिळते शेतकऱ्यांला पिकाची निवड करण्यासाठी खत वापरण्यासाठी मदत होते. यामुळे श्रम वाया जात नाही खर्च कमी होते.

गांडुळ खत (वर्मी कंपोस्ट)

जमीनीतुन नष्ट झालेल्या पेाषक तत्वांना प्राप्त करण्यासाठी खत वापरणेच उत्तम पध्दत आहे. जमीनीच्या पोषक तत्वाच्या व्यवस्थापण पध्दतीत वर्मी कंपोस्ट एक मुख्य पध्दत आहे. वर्मी कंपोष्ट खताबद्दल माहिती मिळविण्यासाठी एका विजय गाथा पाहु या.

नेल्लुर जिल्हा, विंजमुरु मंडळमधील बोम्मराजु चेरुवु शेतकरी कृत्रिम खत वापरल्याने पुष्कळ समस्यांना तोंड द्यावे लागले. त्यांनी पर्यायी मार्ग शोधला. मातीच्या संरक्षणाचे महत्व तिथले शेतकरी समजु शकले त्यांनी एकजुटीने शेती क्षेत्र अधिकाऱ्याच्या सहकार्याने वर्मी कंपोष्ट खत तयार केले.

यासाठी 10x1x1/2 मिटर मापनाचा वर्मी कंपोष्ट बेंडस तयार कले. पावसापासुन उन्हापासुन संरक्षण करण्यासाठी वर छत टाकले. नारळ, केळी, उसाचे पान, नारळाची कोयर, वाळलेल्या उडदाच्या झाडांना जमा केले. त्यांच्या 3-4 इंचाचा थर टाकुन पाण्याने भिजविले. घरातील व्यर्थ पदार्थ गावात मिळणाऱ्या वाळलेले शेण गोळा करुन खड्यात भरले. खड्यात ओले शेण काच पॉलीथिन रबर इत्यादी लोखंडी पदार्थ नसतील याची खात्री केली. अशाप्रकारे खड्डा तयार झाले.

दोन आठवड्यानंतर या खंड्यात चौरस मिटर मध्ये 1000 गांडुळ सोडुन त्यावर आंबाड्याचे पोते झाकुन 30 ते 40 % आर्द्रता टिकुन राहिल असे केले. 60 दिवसानंतर पहिल्यांदा खत प्राप्त केला. दुसऱ्यांदा 40 -45 दिवसातच खत प्राप्त केला. अशा प्रकारे वर्षातुन सुमारे 6 वेळा खत तयार करुन घ्यायेच. तीन टन व्यर्थ पदार्थातुन एक टन वर्मी कंपोष्ट खत तयार केले. या सेंद्रिय गांडुळ खताचा वापर करायला सुरुवात केल्या पासुन रसायनिक खताचा वापर व इतर किटक नाशकाच्या वापर कमी झाला व पिकाच्या दर्जा वाढला असते गावकऱ्यांचे म्हणणे आहे.

आकृती -10 वर्मी कंपाष्ट खडे

आकृती 11 वर्मी कंपोष्टची शेती

SCERT TELANGANA

* वर्मी कंपोष्ट खत रसायनिक खतापेक्षा कशा प्रकारे चांगले असते.

पंचगण्या:

हे सुध्दा एक नैसर्गिक (सेंद्रिय) खत आहे. पंचगण्यामध्ये गाईचे दुध, दही, तुप, शेण,मुत्र असे पाच मुख्य पदार्थ असतात. गाईचे शेण आणि गाईचे तुप मिसळुन चार दिवस तसेच ठेवावे. पाचव्या दिवशी मुत्र दुध, दही, शेंदी, नारळाचे पाणी, उसाचा रस मिसळावा त्यात केळीचे शिखरण(paste) मिसळुन दहा दिवस मिश्रण तसेच ठेवावे. सकाळी व संध्याकाळी मिश्रणास मिसळावे. असे केल्याने शेतात फवारणीसाठी पंचगण्य तयार होते. 3% पंचगण्या पिकाच्या वाढीसाठी अधिक उत्पन्न घेण्यासाठी उपयोगी पडते. याला कोंबड्याच्या मास्यांचा आहार म्हणुन सुध्दा उपयोग करतात.

आकृती -12 पाच तत्वे

सेंद्रिय शेती:

रसायनिक खतांचा वापर करुन आपण 20-30 वर्षापर्यंतच अधिक उत्पन्न घेऊ शकतो. त्यानंतर जमीन बिजांकुरणा करीता सुध्दा योग्य राहत नाही. रसायनामुळे जमीनीची सुपिकता नष्ट होते. जमीन चांगली असेल तरच खतांचा उपयोग होतो. नाहीतर खत वाया जाते. जमीन दिर्घकाळ अधिक उत्पन्न देणे. हे जमीनीतील पोषक तत्वावर आणि सुपीकेतेवर रसायनिक भौतिक जैविक गुणधर्मावर आधारीत असते.

जमीनीची सुपीकता वाढविण्यासाठी सेंद्रिय शेती पध्दत अस्थित्वात आणि या पध्दतीत शेतकरी सेंद्रिय खते, नैसर्गिक किटक नाशक पध्दतीचा वापर करतात. तसेच क्राप रोटेशन आणि मिश्र पिक पध्दतीचा वापर करतात.

सेंद्रिय शेती पध्दतीत शेतकरी रसायनिक खताऐवजी आणि synthetic pyrithroidsचा जैविक खताचा उपयोग करतात.

वातावरणातुन पोषक तत्वांना जमीनीत वनस्पतीना पोहाचविण्यासाठी उपयोगी पडणारे काही प्रकारचे सुक्ष्म सजिव आहेत. यांना जैविक खते किंवा microbial cultures , bio-fertilizers म्हणतात.

जैविक खते

बॅक्टेरीया		शेवाळ	बुर्शी	
नायट्रोजन स्थापन करणारे उदा. ऱ्हायजोबि- अजटोबॅक्टर अजोस्पॅयरेलियम	फॉस्फरला विरघळविणारे उदा.बॅसील्लस सुडोमोनास	नायट्रोजन स्थापन करणारे उदा.निळ्या-हिरव्या शेवाळ	फॉस्फोरसला वाढविणारे उदा.मायको ऱ्हायझा	फॉस्फरसला विरघळविणार उदा. पेनीसीलीयम

SCERT TELANGANA

साधारणत: जैविक खते दोन प्रकारची असतात 1. नायट्रोजन स्थापन करणारे 2. फॉस्फरसला जमीनीत विरघळविणारे खालील दिलेल्या जैविक तक्त्याला बघा.

- वरील तक्त्यावरुन तुम्हाला काय समजले?
- या व्दारे कोणते पोषक पदार्थ अधिक प्रमाणात तयार होतात?

जैविक खते मातीच्या स्वभावास चांगले करणेच नव्हे तर अधिक पिकाचे उत्पन्न देतात. सेंद्रिय खतासारखे यात पोषक पदार्थ नसतात. ते वातारण व जमीनीतुन पोषक पदार्थ तयार करतात. म्हणुनच यांना शेतकरी (वातावरण मित्र) मित्र खते म्हणतात.

आकृती -13 जैविक खते

रसायनिक खते:

तुम्ही कधी युरीया,NPK आणि सुपर फॉस्फेट ही नावे ऐकलात काय? हे सर्व रसायनिक पोषक तत्व आहेत यांना कारखाण्यात तयार करतात.

वनस्पती जमीनीतुन पुष्कळ पोषक पदार्थ शोषण करतात हे तुम्हाला माहित आहे. वनस्पती असेच जमीनीतुन निरंतर पोषक पदार्थांना शोषुण घेतल्याने जमीनीतील पोषक पदार्थ क्रमश: कमी होतात. त्यांना मातीत पुन्हा पोषक पदार्थ मिळविण्याच्या पध्दती सुध्दा शिकलोत. तसेच रसायनिक खते वारल्याने सुध्दा मातीत पुन्हा पोषकतत्व प्राप्त होतात.

विविध रसायनिक खतात पोषक तत्वाचे प्रमाण वेगवेगळे असते. म्हणुनच शेतकरी शेतात खत टाकण्याआधी त्यात कोणते कोणते पोषक तत्व आहेत ते माहित करुन घेतात.

तक्ता -5 विविध रसायनिक खतामध्ये पोषक तत्वाचे प्रमाण (%मध्ये) (50 कि.ग्रम च्या पिरबीत)

खताचे नाव	N (%)	P (%)	K %)
युरीया	46	0	0
सुपर फॉस्फेट	0	8-9	0
अमोनीया सल्फेट	21	0	0
पोटॅशियम नायट्रेट	13	0	44

वरील पट्टीकेच्या आधारे जर 50 किलो ग्रम जमीनीत मिसळला तर 23 किलो ग्रम नायट्रोजन (46%) मातीला पुन्हा मिळतो.

- त्याच प्रमाणे नायट्रोजन मिळविण्यासाठी किती अमोनियम सल्फेट मातीत मिसळावे?
- 50 कि.ग्रम सुपरफॉस्फेट मातीत मिसळविल्यास किती फॉस्फेट मातीला मिळते?

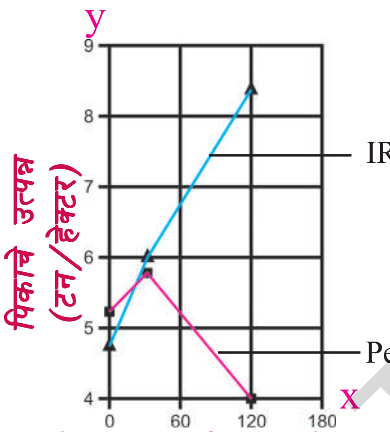
आपण जैविक खतांना किंवा कंपोष्ठ खताचा वापर करतांना त्यात कोण कोणते पोषक तत्व किती प्रमाणात आहे ते माहित करुन घेण्यापेक्षा पिकाला किती प्रमाणात पोषकपदार्थ मिळत आहेत. माहित करुन घेणे महत्वाचे आहे. तेवढेच नाहीतर खतांना कोणत्या काळात दिले तर खतातील पुर्ण पोषक तत्वाचा वापर होईल हे माहित करणे तेवढेच महत्वाचे आहे. तेवढेच नाही तर खत देण्याच्या चांगल्या मार्ग सुध्दा आवश्यक आहे. उदाहरणार्थ खत जमीनीवर शिंपडवा का? पाण्यात मिसळुन द्यावा का

SCERT TELANGANA

जमीनीतच खोदुन टाकावा हे सुध्दा निरिक्षण करावे लागते.

खत देण्याचे प्रमाण व प्रभाव:

सर्व पिकांना एकाच प्रमाणात खत दिल्याने सारख्या प्रमाणात उत्पन्न होते. खताचा वेगवेगळ्या पिकावर वेगवेगळा प्रभाव पडतो. उदा. इंडिजीनस साळीचे वाण पेटा (Peta) आणि हायब्रिड साळीचे वाण (IR-8) यांना नायट्रोजन खताचा कसा प्रभाव होतो. खालील आलेखामध्ये पहा.



आलेख -3

- नायट्रोजन खताचा पेटा आणि IR-8 साळीच्या वाणावर कसा प्रभाव पडतो?

फरक पहा. साधारणत: शेतकरी त्यांच्या शेतात अधिक उत्पन्न घेण्यासाठी रसायनिक खते वापरतात. इथे किती खत वापरावा हा प्रश्न उद्भवतो.

विविध प्रमाणात रसायनिक खत वापरल्याने उत्पन्नात कशी वाढ होते. आलेख - 3 मध्ये पहायला मिळते.

- वरील आलेख बघा. आपण जस जसे अधिक नायट्रोजन खत वापरत गेलो तसे तसे अधिक उत्पन्न आले का?

उदाहरणार्थ 120 कि.ग्र, नायट्रोजन सोनोरा -64 (Sonora-64) गव्हाच्या एक हेक्टर शेतीला दिला तर 5.3 टन गहु उत्पन्न होतात.

तक्ता - 2 प्रकारे किती फॉस्फरस, पोटॅशियम गव्हाच्या पिकामुळे जमीनीतुन शोषण झाले पिकाचे उत्पन्न वाढविण्यासाठी नायट्रोजन संबंधीत खताचा वापर करा म्हणजे बरोबर आहे काय? यामुळे जमीनीतील इतर पोषक तत्वावर काय प्रभाव पडतो? कारणे सांगा? आता शेवटी पिकाच्या संरक्षणाबद्दल चर्चा करु या.

पिकांचे संरक्षण:

समजा आपण एका चांगल्या वाणाचे बियाने निवडले. योग्य वेळेवर त्याची पेरणी केली. वेळेवर खत योग्य पध्दतीने दिले. शेतीला आवश्यक तेवढे पाणी पुरविले असता अजुन पिकविण्यासाठी अडचण करणाऱ्या उत्पन्नाला प्रभावित करणाऱ्या इतर गोष्टी सुध्दा आहेत. त्याबद्दल माहिती मिळवु या.

गवत (तण)

पिकासोबत इतर वनस्पती सुध्दा वाढतात हे आपण साधारणत: पाहातच असतो. यांनाच तण म्हणतो. साळीच्या पिकातील काही तणांची नावे माहित आहेत.

तणाची पिकावर काय प्रभाव पडतो? याचे उत्तर सांगण्याआधी खालील गोष्टी वर वर्गात चर्चा करा.

1. पिक वनस्पतीला पोषक पदार्थाच्या पुरवठ्यावर तणाचा कशा प्रकारे प्रभाव पडतो?
2. पिकांना सुर्यप्रकाश पोहोचण्यास तण कसे अडचण निर्माण करतात?
3. तणामुळे पिकाला पाणी पुरवठ्यावर कसा प्रभाव पडतो?

- हे सर्व घटक उत्पनावर प्रभाव पाडतात काय? तक्ता-1 मधील पिक आणि

SCERT TELANGANA

तणाचे चित्र बघा. आणि तण निंदुन काढले नाही तर त्याचा उत्पन्नावर काय परिणाम होतो सांगा? तणाचे निवारण करण्यासाठी तुम्ही काय करु इच्छित आहात?

कार्यकृती - 3

तुमच्या परिसरातील शेतातील प्रमुख तणाची नावे लिहुन एक तक्ता तयार करा. ते कोणत्या पिकासोबत उगवतात ते लिहा. शक्य असेल तर पण आणुन वर्गात प्रदर्शित करा. ऐवढेच नव्हे तर शेतकरी या तणाला काढण्यासाठी काय करतात सांगा.

किटक आणि वनस्पतीवरील रोग:

पिकावर तणाचाच नव्हे तर किटकांचा सुध्दा प्रभाव पडतो. काही किटक खोडांना खातात. काही पानांना कातरतात. काही मुळाचा नाश करतात. काही किटक पिकांना खुप उपयोगी असतात. उदा. खुप प्रकारचे किटक वनस्पतीच्या पराग संपर्कात / सिंचन घडण्यासाठी उपयोगी पडतात.

विविध प्रकारचे सुक्ष्मजिवाणु पिकांची नासाडी करतात. आपण उघड्या डोळ्यांनी त्यांना पाहु शकत नाही पण त्यामुळे झालेला प्रभाव मात्र पाहु शकतो. पाने दुमडुन जाणे, पानांचा रंग जाणे, पानावर खोडावर(rust) वाढणे, बुर्शी वाढणे इत्यादी .याच बरोबर पिकांना पोषक तत्व पुरवठा करणारे उपयोगी सुक्ष्मजिवाणु सुध्दा असतात.

किटकामुळे आणि सुक्ष्मजीवामुळे होणाऱ्या रोगांचा पिकाच्या उत्पादनावर प्रभाव पडतो. ही समस्या कशी सोडवावी हाच प्रश्न आहे. सध्या शेतकरी किटकनाशक, बुर्शीनाशक, तणनाशक आणि इतर रसायनिक पदार्थाचा उपयोग करीत आहेत. असे असले तरीही या समस्येला तोंड देण्यासाठी इतर काही मार्ग आहेत. उदा. तण काढणे, किटकास धरुन शेताबाहेर सोडणे.

किटक नाशक साधारणत: रसायनिक पदार्थ असतात ते किटकांना मारतात.

किटक, किटकनाशक विरुध्द प्रतिकारक शक्ती निर्माण करु शकतात काय? तुमच्या शिक्षकांना विचारा प्रतिकारक शक्ती म्हणजे यामुळे किटक नाशकाचा किटकावर प्रभाव पडणार नाही.

आपण किटकनाशकाचा, बुर्शीनाशकाचा उपेयाग केल्यामुळे आणखी एक समस्या उद्भवते. अधीक प्रमाणात ही औषधी जमीनीतच शिल्लक राहतात. पाऊस पडल्यावर जमीनीतुन पाण्यात मिसळतात व पाण्याच्या श्रोताला दुषित करतात. किटकनाशकाचा मानवावर कशाच प्रकारचा प्रभाव पडत नाही असे तुम्हाला वाटते काय?

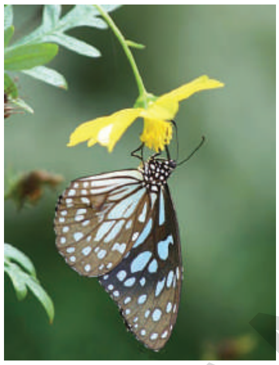
किटक नाशक मारणाऱ्या व्यक्तीवर याचा प्रभाव पडतो. काही रसायनिक पदार्थ त्यांच्या शरीर (फुफ्फूसे, रक्त) प्रवेश करतात. त्याचा मानवी शरीरावर प्रभाव जास्त काळापर्यंत आढळुन येतो. मानवावर याचा कशा प्रकारचा प्रभाव पडतो, तुम्ही विचार करु न सांगा?

आकृती -14 वनस्पती मधील रोग

किटक नाशकामुळे सर्व किटकांचा नाश होतो. ही आणखी एक समस्या आहे. काही किटक पिकांचे जास्त उत्पादन मिळविण्यासाठी मदत करतात याची आपण अधिच चर्चा केली. आपल्या राज्यात प्रकाशम गुंटुंर जिल्ह्यात अधिक प्रमाणात किटक नाशकाचा वापर करण्यात येतो.

- जर पराग सिंचन करणारे किटक मारले गेले तर याचा पिक उत्पादनावार काय प्रभाव होतो?
- सुर्यफुलाचा पिक घेतांना शेतकरी सुर्यफुलावर रुमालाने हात फिरवितो. कारण सांगु शकता काय?

खालील चित्रांना बघा.



आकृती -15 पक्षी किटक पराग सिंचनास मदत करीत आहेत. हाताने पराग सिंचन करणे

- काही शेतकरी असे प्रश्न विचारतात जर आम्ही रसायनिक किटक नाशकाचा वापर केला नाही तर आम्हाला चांगले पिक कसे घेता येईल? आम्ही उत्पादन कसे वाढवु शकु? या प्रश्नाला उत्तर आहे काय? ते काय असेल?

ही समस्या उत्पन्न होऊ नये म्हणुन काही पध्दती आहेत असे काहीजन सांगत असतात. उदाहरणार्थ आपण अन्नाची साखळीचा वापर करुन किटक 'वेगवेगळ्या परिसंस्था' या धड्यात आपण अन्नाची साखळी बद्दल चर्चा केलो. काही प्रकारची किटके इतर किटकांना खातात. यांनाच 'प्रिडेटरी इन्सेक्टस' म्हणतात. अशा किटकांचा वापर करु शकतो. काही प्रकारचे पक्षी सुध्दा या किटकास खातात. अशा पक्षाचा वापर करुन सुध्दा किडी पासुन पिकाचे रक्षण केले जाऊ शकते.

काही जण म्हणतात कि, किटकांना धरुन त्यांना मारुन टाकने ही चांगली पध्दत आहे. पण ही पध्दत हळु आणि जास्त वेळ लागणारी आहे. पण या पध्दतीला पाठींवा देणारे म्हणतात की, शेताच्या मध्य भागी दिव्याचा उजेड ठेवल्याने सर्व किटक दिव्याकडे आकर्षिले जाऊन एका ठिकाणी जमा होतात. जमा झालेल्या किटकांना निवडुन धरणे सोपे जाते.

- याबद्दल तुमच्या मित्रासोबत चर्चा करुन किटक नाशक करण्याच्या पर्यायी पध्दती सांगा?

नैसर्गिक किटक नाशक पध्दती:

साधारणत: शेतकरी कृत्रिमरित्या तयार केलेले खत, किटक नाशक वापरुन किटकांचे नियंत्रण करतात. या बरोबर काही नैसर्गिक किटकनाशक पध्दती आहेत.

- आपले शेतकरी कोणत्या पध्दतीचा उपयोग करीत आहेत?

काही प्रकारचे किटक आपल्याला हानीकारक असलेल्या किटकावर नियंत्रण ठेवतात. यांना ' मित्र किटक' असे म्हणतात. कातीन, ड्रॅगनफ्लाय, क्रिसोपा, विरीब्स, लेडीबर्ड, बिटल, इत्यादी जॉसिडस, ट्रिप्स, खोड कातरणारे किटक आळ्यांना खातात. ट्रैकोडर्मा बॅक्टेरीयम खोड

SCERT TELANGANA

कातरणाऱ्या किटकाच्या अंड्यात असते. तंबाखुची पाने खाणाऱ्या कॅटरपिल्लर, धान्याला खाणारे कॅटरपिल्लर(cater pillar) सारख्या काही ट्रायकोडर्मा सारखे बुर्शी आणि काही बॅसीलस थुऱ्यांजेनेंसीस सारखे बॅक्टेरिया काही प्रकारच्या किटकांचा नाश करतात.

आकृती -16 किटक नैसर्गिक शत्रु (प्रिडेटरी इन्सेक्स)

काही प्रकारे मिश्रपिके किटकास रोगास नियंत्रित ठेवतात. साळीचे पिक घेतल्यानंतर उडीद, भुईमुगाचे पिक घेतले तर साळीवर येणारे ‘ टुंग्रो व्हायरस’(Tungro virus) ला नियंत्रित ठेऊ शकतो. कापसाचे पिक घेतल्यानंतर मका , कापसाचे पिक घेतल्यानंतर कॅटर पिल्लर वर नियंत्रित ठेवता येते. तुरीचे पिक घेतल्यानंतर मका, ज्वारीचे पिक घेतल्यास डाग असलेले बोल वर्म(bole worm) आणि कोरड्या रोगाचे नियंत्रण होते.

- कापसाच्या पिकात जेट्रोपा (Jetropa) आणि मिरचींच्या पिकात झेंडुची फुलाची झाडे का लावतात. तुम्ही सांगु शकता काय?

पिक उत्पादनात प्रगती साध्य करणे जमिनीच्या आरोग्यास वातावरणाचे रक्षण करणे, शेतीच्या दोन्ही बाजुने असलेले अंश आहेत. शेतीतील गुणात्मक, विविध आधुनिक शेतीच्या पध्दती बद्दल शेतकऱ्यांना माहिती असणे आवश्यक आहेत.

महत्वाचे शब्द

तण, किटकनाशक, खत, बुर्शीनाशक, ओलीत शेती, कोरडवाहु शेती, प्रिडेटरी इन्सेक्टस, बॅक्टेरीया, प्रतिकारक शक्ती, कार्बोहायड्रेट, बॅक्टेरीयल कल्चर

आपण काय शिकलो?

- ज्या प्रमाणे लोकसंख्या वाढत आहे त्याप्रमाणे अन्नधान्याचे उत्पादन वाढत नाही.
- बियाचा प्रकार, मातीचे गुणधर्म, जलसिंचनाची सोय, खताचा वापर, वातावरण, किटकाच्या हल्ल्याचे नियंत्रण, तणाचे नियंत्रण हे सर्व अन्नधान्याचे उत्पादन वाढविण्याचे घटक आहेत.
- मिश्र पिक पध्दतीने शेती केल्यास शेतकऱ्यांना वेगवेगळी पिके मिळतात. व उत्पन्न सुध्दा जास्त मिळते.
- पिकाच्या अदलाबदलीमुळे जमिनीची सुपीकता कायम राहते.

SCERT TELANGANA

- हैब्रिडायजेशन पध्दतीने आणि जेनीटीक इंजिनिरींग टेक्नीक्स व्दारे ऐच्छिक गुणधर्म युक्त बिज तयार करतात.
- जमीनीतुन शोषलेल्या पाण्यापैकी फक्त 0.1% पाणी प्रकाश संश्लेषण क्रियेत कार्बोहायड्रेटस तयार करण्यासाठी वापरला जातो.
- कार्बनडाय आक्साईडचे पानाव्दारे शोषण व पाण्याचे बाष्पिभवन पर्णरंध्राव्दारे (Stomata)घडते
- कोरडवाहु पिके पाणी कमी असलेल्या क्षेत्रात अनुकुल असतात.
- वनस्पतींना नायट्रोजन फॉस्फरस, पोटॅशियम मोठ्या प्रमाणात आवश्यक आहेत. त्यांना Macro nutrients म्हणतात.
- वनस्पतींना बोरॉन, लोह, कॉपर इत्यादी हे पोषक तत्व कमी प्रमाणात लागतात. यांना Micro nutrients म्हणतात.
- जमीनीतील नष्ट झालेले पोषक तत्व पुन्हा मिळविण्यासाठी जमिनीत सेंद्रिय खत मिसळुन रसायनिक खत मिसळुन किंवा पिकाची अदलाबदल (क्रॉप रोटेशन) करुन करता येते.
- मिश्र पिकाच्या शेतीने जमीन सुपिक होते. एका पिकाने कमी झालेले पोषक तत्व दुसऱ्या पिकाने भरुन निघतात.
- ह्युमस आणि जमीनीची जलधारण शक्ती जमीनीत नैसर्गिक खते मिसळ्याने वाढते.
- कोणत्याही झाडाची पानांना हिरवे खत म्हणुन वापरता येते.
- वर्मी कंपोष्ट (गांडुळ खत) खते रसायनिक खतापेक्षा कित्येक पट उत्तम आहेत.
- किटकनाशकाचा अधिक वापर केल्याने जमीन प्रदुषित होते. जल प्रदुषण होते आणि जिव वैविध्यता धोका निर्माण होते.

आपल्या अभ्यासात सुधारणा

1. साळीच्या पिकाचे अधिक उत्पन्न मिळविण्यासाठी काही उपाय सुचवा.
2. रसायनिक खताच्या तुलनेत जैविक खते कशी लाभदायी आहेत हे सांगा?
3. (a) उच्च उत्पादक पिकाच्या वाणावर रसायनिक खताचा कसा प्रतिकुल प्रभाव पडतो ते सांगा?

   (b) उच्च उत्पादक पिक रसायनिक खताचा वापर न करता घेता येतात काय? कसे?
4. रसायनिक खते किटक नाशके, अळी नाशक आणि तण नाशकामुळे निसर्गास कशा प्रकारे धोका निर्माण होतो?

SCERT TELANGANA

5. उच्च उत्पादक पिकाच्या वाणाच्या वापराने प्रतिकुल परिणाम कोणते?
6. बियाणे पेरण्याआधी शेतकऱ्याने कोणते उपाय केले पाहिजेत?
7. समजा तुमचे शेत पाण्याच्या दुष्काळ ग्रस्त क्षेत्रात आहे. अशा वेळी तुम्ही कोणते पिक घ्याल? कसे घ्याल?
8. हंगामी किटकापासुन पिकांचे संरक्षण करण्यासाठी तुम्ही काय उपाय योजना कराल?
9. रसायनिक खताचा वापर करीत असलेल्या शेतकऱ्याला सेंद्रिय खताचा वापर करा म्हणुन तुम्ही कोणत्या गोष्टीच्या आधारे समजवाल?
10. शेतकरी एखादे किटकनाशक खुप वर्षापासुन शेतीसाठी वापरत आहे. त्याचा किटकाच्या संख्येवर व soil ecosystem वर कसा प्रभाव पडेल?
11. वेंकटापुरम हे गाव दुष्काळ ग्रस्त आहे. सोमय्या ऊसाचे पिक घेऊ इच्छित आहे. हे फायदेशीर आहे का नाही हे सांगण्यासाठी तुम्ही कोणते प्रश्न विचाराल?
12. तुमच्या गावाचा नकाशा काढुन त्यात पाण्याचे श्रोत दाखवा?
13. रामय्याने त्याच्या शेतातील मातीची तपासणी केली. असता 34-20-45 या प्रमाणात पोषक तत्व आढळुन आले. तर अशा जमीनीत ऊसाचे पीक घेणे अनुकुल असेल काय? रामय्याने शेतात किटक नाशकाचा वापर न करता कोणती पिक घेता येतात?
14. 'जिव वैविध्यताला सेंद्रिय खते मदत करतात' तुम्ही या विधानाला कसे सिध्द कराल?
15. तुमच्या परिसरातील शेतीतील मुख्य तणाची नावे लिहा. वेगवेगळ्या पिकात कोणकोणते तण उगवतात?

पिकाचे नांवे	पिकात वाढणाऱ्या तणाचे नावे

16. "किटकनाशकाचा अती वापर करणे जिव वैविध्यतेला आणि पिकाच्या उत्पादनला धोकादायक असते"या विधानाचे तुम्ही कसे समर्थन कराल?
17. नैसर्गिक किटक नियंत्रत पध्दत जिव वैविध्यतेसाठी उपयोगी आहे टिपा लिहा.
18. परिसरातील शेतीचे निरिक्षण करुन शेतातील तनाचे निर्मुलन कसे करतात.ते शेतकऱ्याकडुन विचारपुस करुन लिहा?

SCERT TELANGANA

सुचि

a) संकरीकरण (Hybridization)

आज बायोटक्नोलॉजीस्ट नी वेगवेगळ्या पिकाच्या अधिक उत्पन्न देणाऱ्या पिकाच्या जाती च्या विकास केला. मुख्यत: अन्नधान्य आणि पालेभाजी, फळांच्या पिकाचा संकरीकरणाचा आणि जेनेटिक इंजिनिरिंग टेकनिकच्या साहाय्याने बियामध्ये ऐच्छिक गुणधर्माची वाढ करण्यात आली आहे. या पध्दतीबद्दल तुम्ही भविष्यात शिकाल.

टमाट्याचे पिक मऊ आणि मासाळ असल्यामुळे हे पिक आठवड्यापेक्षा जास्त दिवस साठवुन ठेवने शक्य नाही. जर टमाटे घट्ट आणि मासाळ असेल तर त्याला साठवुन ठेवता येते. म्हणुन बयोटेक्नोलॉजिस्ट योग्य गुणधर्माची निवड करुन संकरीत वाण तयार करतात. बिज नसलेले अंकुर, पपई, संकरीत आहेत.

आपणास साळ, धान्य आणि दाळीची संकरीत वाण का आवश्यक आहे? विचार करा.

प्रयोगशाळा कृती

millets, cereals आणि पालेभाज्या, फळे यापैकी एकेक उदाहरण घ्या. प्रथम वरील सर्वाचे माहित असलेल्या गुणधर्माची यादी करा. पुन्हा तुम्हाला ज्या गुणधर्मात बदल करायचा आहे त्याची यादी करा. पण त्या गुणधर्मात का बदल करावासा वाटतो कारणे द्या?

संकरीत टमाटे

अ. क्र	प्रकार	उदाहरण	माहित असलेले गुणधर्म	बदलावयाचे गुणधर्म	कारण
1	फळे				
2	भाजीपाला				
3	Millets				
4	Cereals				
5					

b) संकरित वाण (Hybrid Varieties)

बयोटेक्नोलॉजीस्ट (Biotechnologists) दोन वनस्पतीचे संकरीकरण करुन संकरीत वाण तयार करतात. संकरीकरण असलेल्या दोन वनस्पतीचे जेनिटीक्स वेगवेगळी गणुधर्म असतात. यामुळे उपयुक्त गणुधर्म असलेली नवी वाण तयार होतात.

SCERT TELANGANA

1911 या साली व्यवसायिक दृष्ट्या तांदळाचे (साळ) जास्त उत्पन्न मिळविण्यासाठी मिश्रजात (Hybridization) या क्रियेचा वापर केला. डॉ.जी.पी. हेक्टर(Dr. G. P. Hector) अर्स्टव्हील (erstwhile) या जीवशास्त्रज्ञांनी सन 1911 साली बंगालमध्ये ढाका येथे सुरुवात केली. (ढाका आता बांगलादेश मध्ये आहे. पुर्वी बांगलादेश भारतात होता) नंतर 1912 साली पिकाच्या तंज्ञांना साळीच्या पिकासाठी मद्रास राज्यात नियुक्त करण्यात आले. इंडियन काऊंसिल ऑफ अग्रीकल्चर रिसर्च (ICAR) ची स्थापना होण्याआधी सन 1929 मध्ये फक्त बंगाल आणि मद्रास राज्यातच साळीच्या पिकाचे शास्त्रज्ञ होते. नंतर अनेक संशोधन केंद्र स्थापन करण्यात आले ज्यातुन 445 साळीच्या उत्कृष्ट जाती तयार करण्यात आल्या. (1950 पर्यंत) या साळीच्या वाणात लवकर येणारे जलरोधक, दुष्काळ रोधक, रोग रोधक, गुणधर्म होते.

संकरीकणाने तयार झालेले पिकाचे वाण अधिक उत्पन्न देणारे, रोग निरोधक पाण्याच्या तुटवड्याला सहन करणारे तसेच आम्लीय जमीनीत सुध्दा वाढतात.

तुम्ही सुध्दा संकरीत वान तयार करु शकता. हा फार आवडीचा विषय आहे.

चला खालील प्रयोग करुन काळजीपुर्वक निरिक्षणाची नोंद करा.

प्रयोगशाळा कृती

रेड आणि येल्ो बरोबर रेल्लो (Red and Yellow equal to Rellow)

जर तुम्हाला स्वत:चे संकरीत फुल तयार करायचे आहे तर खालील कृती करावी लागेल. पण यासाठी अधिक वेळ सहनशिलता लागते. यासाठी तुम्हाला लाल आणि पिवळा रंगाचे चंद्रकांता वनस्पती आवश्यक आहेत.

- झाडावर पाच किंवा सहा फुले निवडा.
- बाकीचे सर्व फुले तोडुन टाका.
- प्रत्येक फुलातील पुंकेसर तोडुन टाका.
- पिवळी फुले घेऊन त्यांना लाल फुलाच्या स्त्रीकेसरावर घासा. जेणेकरुन पराग सिंचन होईल. (हि क्रिया सायंकाळीच केली पाहिजे.) कारण ही फुले सायंकाळी फुलतात व सकाळी गळुन पडतात)
- पिवळ्या फुलाचे लाल फुलाला घासलेल्या धाग्याने बांधा जेणे करुन ते परागसंचित झालेले आहेत हे काही दिवसात कळेल.
- एका आवठवड्यानंतर लाल फुलातुन काळ्या बिया तयार होतील.
- त्या बियांना दोन आवठवडे उन्हात वाळवुन पुन्हा कुंडीत टाका.
- कुंडीतील उगवलेल्या झाडाची फुले लागे पर्यंत काळजी घ्या.
- फुले लागल्यावर फुलांचा रंग पहा? तो कसा आहे?
- प्रत्येक टप्पाच्या निरिक्षणाची नोंद घ्या आणि शिक्षकासोबत याची चर्चा करा.

SCERT TELANGANA

• तुम्हाला माहित आहे काय? तुम्हाला टमाटा आणि बटाटा माहित आहे. तुम्हाला पोमॅटो माहित आहे काय? बाजुचे आकृती पहा.

पोमॅटो

शास्त्रज्ञांनी टोमॅटो आणि पोटॅटो च्या संकरीकरणाने पोमॅटो ची प्रगती केली. पोमॅटोच्या झाडावर टोमॅटो लागतात व मुळांना पोटॅटो लागतात. आश्चर्यदायक नाही काय?

हे फायदेशीर आहे की नाही?

c) Genetic engineering(जेनेटीक इंजिनीयरींग)

पिकाचे उत्पन्न वाढविण्याची दुसरी पध्दत म्हणजे जेनिटीक इंजिनीयरींग आहे. ज्या पदार्थांना इच्छित गुणधर्म असतात ते गुणधर्म वनस्पतीत प्रवेश करविले जाते आणि वनस्पतीची नवी जात तयार केली जाते. अशा जातींना अनुवंशीक रित्या बदल केलेले बिज (genetically modified seeds (GMS) म्हणतात.

• काही जन अनुवंशीकतेत बदल केलेल्या बिजा विरुध्द लढत आहे? तुमच्या शिक्षकांना याची कारणे विचारा.

अनुवंशिक बदल केलेले बिज उच्च प्रतिचे असुन वेगवेगळ्या वातावणात व मातीत वाढते. अशाप्रकारच्या बिजांची शेतकऱ्यांना अत्यंत आवश्यकता आहे. शेतकऱ्यांना याचा उपयोग पिकाची वाढ करण्यासाठी होतो.

पिक पिकायला कमी काळ लागणे पिकाची उंची कमी असने हे फायदेशीर गणुधर्म आहेत. गटात चर्चा करा व निकाल वहीत लिहुन काढा.

नाण्याची दुसरी बाजु

पिकाच्या उत्पन्नात वाढ करणे हा मोठा प्रश्नच नाही. वाढती लोकसंख्या आणि अन्नाची मागणी यातील संतुलन राखण्यासाठी पिकाचे जास्त उत्पादन घेणाऱ्या पध्दती अवलंबिण्याची गरज आहे. पारंपारीक आणि देशी बियाच्या जाती अदृष्य होत आहेत. अनुवंशीकतेत बदल केलेल्या बिया सतत वापरल्याने पिकांवर किडी रोगाचा अतोनात प्रादुर्भाव वाढत आहे. यामुळे शेतकरी जास्त किटकनाशक आळीनाशकाचा वापर करीत आहेत. यामुळे परिसंस्थेला (eco system) अनावश्यक हानी होत आहे. उदा. B.T. कापुस, वांगे या पिकामुळे शेतकरी आत्महत्या करीत आहेत. बहुराष्ट्रीय कंपण्या फक्त बि.टी. बियानेच वापरण्यास दबाव आणत आहेत. या विषयावर आपल्या सारख्या लोकांनी या विरुध्द कसा आवाज उठवावा याचा विचार करा.

SCERT TELANGANA

तुलनात्मक चार्ट

	रसायनिक खते	सेंद्रिय खते (कंपोष्ट / जैविक खते)
उदाहरण:	आमोनीयम फॉस्फेट, आमोनयिम सल्फेट, अमोनियम, युरीया, अमोनयिम, क्लोराईड इत्यादी	कापसाच्या सरकीची पेंड, blood meal, fish emulsion खत आणि चिखल इत्यादी
फायदे:	रसायनिक खतात तिन पोषक तत्व भरपुर समप्रमाणात असतात. जसे- नायट्रोजन, फॉस्फोरस आणि पोटॅशियम पिकास याची आवश्यकता पडल्यास या खताव्दारे या पोषक तत्वाचा जलद पुरवठा केला जाऊ शकतो.	ही खते जमीनीत नैसर्गिक पोषक तत्व मिसळतात. मातीतील सेंद्रिय पदार्थ वाढवितात. जमीनीची जलधारण क्षमता वाढवितात. जमीन कठिण होण्यापासुन बचावते. पाणी व हवेत जमीनीची झीज कमी होते. वनस्पती हळुवार निरंतर पोषक तत्वाचा पुरवठा होतो.
तोटे:	बहुतेक रसायनिक खतात आम्लाचे प्रमाण जास्त असते. त्यात त्वचेला जाळण्याची क्षमता असते. जमीनीची सुपिकता बदले.	यातुन हळुवार पोषक तत्वाचा पुरवठा होतो. खतामध्ये पोषक तत्वाचे वितरण समान नसते.
निर्मीतीचा दर:	जलद पुरवठा	मंद पुरवठा
गुणधर्म:	रसायनिक खत कृत्रिम पदार्थापासुन तयार केले जातात	संद्रिय खते सजिव पदार्थापासुन तयार केले जातात.
निर्मीती:	कृत्रिम रित्या निर्माण केले जातात.	नैसर्गिक रित्या निर्माण केले जातात. याची निर्मीती कोणीही स्वत: करु शकतो विकु शकतो
किंमत:	महाग	स्वस्त
नत्रचे प्रमाण:	20 ते 60%	14% च्या वर
वितरण:	नायट्रोजन, फॉस्फरस,पोटॅशियमची प्रमाण समान असते.	पोषक तत्वाचे वितरण समान नसते.

SCERT TELANGANA

प्रगतशिल शेतकरी

देशाचा पाठीचा कणा समजण्यात येणाऱ्या शेतकऱ्याला आज वाटत आहे की, शेती फायदेशीर धंदा नाही. अशा परिस्थितीत गुडीवाडा नागरत्नम नायुडु नावाच्या एका प्रगतशिल शेतकऱ्यांच्या क्षेत्रात क्रांती घडवुन आणली आणि शेती हा एकमेव फायदेशीर व्यवसाय आहे.

त्यांना उत्कृष्ट शेतीबद्दल राष्ट्रीय आणि अंरराष्ट्रीय बक्षीसे देण्यात आली. त्यांची नाविण्यपुर्ण शेतीची पाहणी करण्यासाठी शास्त्रज्ञ, बुध्दीमान व्यक्तींनी भेट दिली.

शेतीच्या क्षेत्रातील आव्हांनाना तोंड देण्यासाठी शेती व बाजाराच्या आधुनिक तंत्रज्ञानाचे ज्ञान शेतकऱ्यांना असणे आवश्यक आहे. हे अधिक नफा मिळविण्यासाठी आवश्यक आहे. चला त्यांच्याच शब्दात त्याचे अनुभव पाहु या.

मी गुडिवाडा नागरतनम नायुडु एक गरीब शेतकरी आहे. आजपर्यंत मी कुठल्याही बॅकेतुन कर्ज घेतलेले नाही. किंवा कुणाकडुन रुपये व्याजाने घेतले नाही. माझ्या शेतातील उत्पन्नावरच मी कुंटुंबाचा उदरनिर्वाह चालवितो. मी शेतात तेल बिया, फळे आणि फुलांचे स्वत:साठी व दुसऱ्यासाठी उत्पन्न घेतो.

माझ्या यशस्वी होण्याचे गुढ रहस्य मिश्र शेती आहे. मी 17 एकर पैकी एक एकर क्षेत्रात शेती सुरु केलो.माझी शेती हैद्राबाद शहराबाहेर हायातनगर मंडळ मधील तारामती पेट येथे आहे. नंतर बाकीच्या 16 एकर क्षेत्रात शेती सुरु केली. मी शेतात साळी, भुईमुग, तुर, मुग, उडीद, इत्यादी दाळधान्याचे पिक घेतो. टोमॅटो, वांगे, फळे फुलांचे पिक घेतो. हे सर्व करण्याआधी कोणत्याही शेती तज्ञाची सल्ला किंवा माहिती घेतली नाही. त्यांना भेट दिली नाही.

माझ्या कष्टाने मी हे शिकु शकलो की, 95% पोषक पदार्थ निसर्गातुन मिळतात. उरलेले पाच टक्के (5%) पोषक पदार्थ जमिनीतील सुक्ष्म जिवापासुन मिळतात. म्हणुन जमिनीत सुक्ष्म जिवाणुंची वाढ करण्याचे महत्व पटले. चांगली मातीच आपण दिलेले खत पिकांना पोहांचविते..

झाडे स्वत:ला आवश्यक तेवढे पोषक पदार्थ घेऊन शिल्लक असलेल्या दुसऱ्या झाडांसाठी ठेवतात. यालाच माझ्या मते जैविक वैविध्यता म्हणतात.

SCERT TELANGANA

ड्रमस्टिक (शेवगाचे) वनस्पती नारळाच्या झाडाखालीच वाढते आणि ड्रमस्टिक वनस्पतीखाली हेलोनिया फुलाची वनस्पती वाढते. एस्परजील्लस वनस्पती कॉफीच्या वनस्पती खाली वाढु शकते. ही कमी क्षेत्रात जास्त पिके घेण्याचा एकमेव मार्ग आहे. या मार्गाचा जर योग्य रितीने अवलंब केला तर यश व नफा दोन्ही मिळतात.

साधारणत: एका एकरमध्ये 30 पोते साळीचे उत्पन्न घेणे अवघड आहे. पण मी काही तंत्राच्या उपयोग करुन एकरी 92 पोते साळीचे पिक घेऊ शकलो. बहुतेक शेतकऱ्यांचा असा गैरसमज आहे की, श्रीवरी (SRI VARI) एक विशिष्ट बिज आहे. पण श्रीवरी हे पिक घेण्याची पध्दत आहे ज्यामध्ये पाणी व बिज कमी लागतात. श्री म्हणजे (System of Rice Intensification) सिस्टम ऑफ राईस इंन्टेसीफिकेशन होय. या पिक घेण्याच्या पध्दतीत एक किलो साळीचे पिक घेण्यासाठी आपल्याला 2500 ते 3000 लिटर पाणी लागते. पण पारंपारीक पध्दतीत एक किलो साळीचे पिक घेण्यासाठी 5000 लिटर पाण्याची आवश्यकता असते.

SCERT TELANGANA

धडा 9

वेगवेगळ्या परिसंस्थेतील अनुकुलन

चला या प्रश्नांवर चर्चा करा.

राहण्याच्या ठिकाणाला आपण काय म्हणतो ?

झाड फक्त कावळ्यांना राहण्यासाठीच आहे का ?

परिसंस्था आणि वसतीस्थान या मध्यें काय फरक आहे ?

पाण्यावरील परिसंस्था आणि जमीनीवरील परिसंस्था यामध्ये फरक आपल्याला आढळते आणि जमिनीवरील आणि पाण्यातील वेगवेगळ्या परिसंस्थेमध्ये देखील फरक असतो परिसंस्थेमधील फरक हा छोट्या ठिकाणी कमी प्रमाणात पाहु शकतो.

उदा. आपण सहाव्या वर्गात वसतीस्थाना विषयी शिकलो आहे. वसतीस्थानात राहणाऱ्या भिन्न प्रकारच्या जाती तसेच वेगवेगळ्या पातळीवर असणारे जिवाणु जे तलाव परिसंस्था आणि झाडावर असतात. या धड्यामध्ये आपण काही जंतु काही प्रदेशाला त्याचे वसतीस्थान बनविले आहे. त्यांना याची गरज काय आहे आणि त्या परिसरात राहण्यासाठी ते वेगवेगळ्या परिसंस्थतीशी समोरे जाण्यासाठी स्वत:ला कसे बनवुन घेतले या विषयी अभ्यास करणार आहो.

परिंसस्थेमध्ये घडणाऱ्या स्पष्ट अपाणि भिन्न बदलांच्या अनुशंगाने जिव जिवन जगण्यासाठी स्वत:मध्ये अनुकुल बदल घडवुन आणत असतात. उदा. मॉग्रु जसे ऐविसीनीया (तेविर)या सारख्या वनस्पती ओल्या आणि क्षारयुक्त जागेत वाढविण्यासाठी समस्येला तोंड देण्यासाठी विचित्र मार्गाचा अवलंब करीत असतात. त्यांच्या मुळापासुन विचित्र दिसणारे भाग समोर येतात त्यांना श्वासरंध्रे (pneumatophores) किंवा गुडघे (knees) असे म्हणतात.

हे गुडघे बाजुच्या मुळांमधुन जे जमीनीच्या वर वाढतात या पासुन यांचा विकास होतो हे

आकृती -1 मॅनग्रुव

गुड्घे जमिनीच्या वर 12 इंच पर्यंत वाढतात.

सर्व साधारण या विषयी असे मानले जाते की, हे गुडघे चिखल आणि क्षारयुक्त वातावरणात मुळाव्दारे श्वसन क्रिया घडवुन आणण्यास भरपुर मदतगार असतात. आपल्या भोवताल वाढणाऱ्या वनस्पती मध्ये अशा प्रकारची रचना आपल्याला पहायला मिळत नाही.

विविध परिस्थितीमध्ये जिव हे जगण्यासाठी काही काळानंतर त्या परिस्थितीशी जुळवुन घेतात किंवा त्यानुसार विकास करुन घेतात. आपण असेही म्हणु शकतो की, अनुकुलन हे सर्व सजिवाचे सर्व साधारण वैशिष्टे आहे कारण यामुळे

SCERT TELANGANA

सजिवांना चांगले जिवन जगण्यासाठी मदत होते किंवा यामुळे प्रगती करण्यासाठी मदत होते.

चला अनुकुलना विषयी पुन्हा माहीत करण्याचा प्रयत्न करु या.

कार्यकृती - 1

वेगवेगळ्या दोन कुंडीमध्ये कलबंदा.(aloe vera) आणि गुलाब वनस्पती घ्या. प्रत्येक कुंडीत दोन दोन चमचे पाणी घाला. एक आठवड्याभर आता पाणी देऊ नका. आता आठवड्यानंतर दोन्ही वनस्पतीच्या परिस्थितीचे निरिक्षण करा.

- कोणत्या वनस्पती मध्ये वाढ दिसुन येते ?
- कोणती वनस्पती सर्वप्रथम सुकुन गेली ? का ?

कार्यकृती - 2

पाण्यात वाढणाऱ्या वनस्पती (उदा. डक विड, हायड्रिला, व्हेलीसनेरीया) किंवा पाण्यात परंगणाऱ्या वनस्पती पैकी एक वनस्पतीला घरी घेऊन या तीला एका कुंडीत रोपन करुन पाणी घाला.

- निरिक्षणाची कृती - 1 सोबत तुलना करा आणि तुम्हाला काय आढळुन आले यांची नोंद करा.

वरील केलेल्या कृतीवरुन आपल्याला असे दिसुन येते की, काही वनस्पती पाण्याशिवाय लवकर वाळुन जातात. तर काही वनस्पती अगदी थोड्या पाण्याने सुध्दा वाढतात. याप्रत्येक वनस्पती त्यांना उलपब्ध होत असलेल्या पाणी आणि त्यांना गरज असलेले पाणी या परिस्थितीशी अनुकुलन करुन घेतात.

निसर्गातील सर्व प्राणी त्यांच्या गरजे नुसार त्यांच्या भोवताली अनुकुल परिस्थिती निर्माण करीत असतात आणि विशेषकरुन ते त्यांचे परिस्थितीशी अनुकुल बनतात. उदा. कलबंदा मध्ये उच्छवास क्रिये व्दारे पाणी कमी प्रमाणात बाहेर टाकल्या जाते आणि पाणी खोडाच्या उत्ती मध्ये साठविल्या जाते. या खोडाला रसाळ खोड (succulent stems) असे म्हणतात. हे खोड वनस्पतीनां पाण्याच्या दुष्काळ परिस्थितीमध्ये मदत करीत असते. जसे आपण वाळवंटात पाहतो. कलबंदा वनस्पती आता आपल्याला आपल्या भोवताली दिसुन येत आहे परंतु तुम्ही कदाचित ऐकला असेल की, सर्व साधारण या वनस्पतीला वाळवंटी वनस्पती (xerophytes) असे म्हणतात.

अलोवेरा

Opuntia

आकृती -2

विचार आणि चर्चा करा

- तुम्ही काही मांसल पानाच्या वनस्पतीची नावे सांगु शकाल काय?
- वाळवंटी वनस्पती मध्ये रुंद आकाराचे पाने का नसतात?
- आपल्या राज्यात काही भागात तुम्ही कदाचित बघीतला असतील की किट्टानारा वाळवंटी वनस्पतीची कुंपन म्हणुन दुसऱ्या पिका भोवती वाढवितात. वास्तविकपणे ते ठिकाणे वाळवंटी नाही. तर ते तिथे कसे वाढवु शकतात?

नागफणी, कॅक्टस या काही वाळवंटी वनस्पती आहे. झाडाकडे पहा. त्याचे खोड फुगलेले तुम्ही पाहु शकता काय? त्यांच्या

आकृती - 3 बाभळी *A*, नागफनी

SCERT TELANGANA

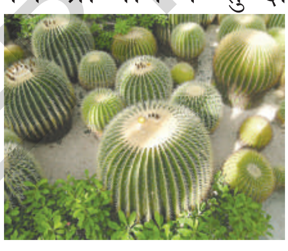
मध्ये काय असते या विषयी काय विचार कराल? ते झाडाच्या ओंडक्यात पाण्याचा साठा करुन ठेवते. आणि उन्हाळयात होरपळयाऱ्या उष्णते पासुन बचाव करते.

तुम्हाला माहित आहे, याला जिवंत दगड असे म्हणतात.ते दगडे नसतात. तर फुगलेले पाने वाळवंटी परिस्थितीशी अनुकुलन होऊन यामुळे पाण्याचे कमीत कमी उत्त्सर्जन होऊन पाणी साठवुन ठेवते. यांना गारगोटी वनस्पती सुध्दा म्हणतात. प्रत्येक गारगोटी हे एक पान असते. याचा मधला भाग खिडकी प्रमाणे कापलेला यातुन प्रकाश किरणे आत शिरतात. पानाचा दगडा सारखा आकार असल्यामुळे प्राणी फसतात आणि खाण्यापासुन त्यांचा बचाव होते.

आ.- 4 पेबल्ल प्लांट

सध्याच्या काळात बऱ्याच वाळवंटी वनस्पती या सुभोभीत झाडे म्हणुन आपल्या घराच्या कुंडीमध्ये वाढवितात. काही वनस्पती या संपुर्ण झाडच फुलासारखे दिसते. काही काटेरी, काही वनस्पतीच्या फुलामध्ये रंगीत चमकदार दलपुंज असते. सध्याच्या काळात ही झाडे वाढदिवसाला किंवा इतर कार्यक्राला भेट म्हणुन देतात.

वनस्पती प्रमाणेच प्राण्यामध्ये सुध्दा अनुकुलन दिसुन येते. उंटामध्ये कोणत्या प्रकारचे अनुकुलन दिसुन येते? ते कशी मदत करतात? उंटाच्या पाठीवरच्या कुबडा (Hump) मध्ये भविष्यात वापरण्या साठी मेदाची साठवण असते. डोळ्यांच्या पापणीचे लांब केस रेती डोळयात जाणाऱ्यापासुन बचाव करते. नाकपुड्या नेहमी आपण होऊन बंद होत असल्यामुळे रेती हवेने उडुन नाकात जाण्यापासुन बचाव होते. उंच पायामुळे गरम झालेल्या वाळुपासुन शरीराचे रक्षण होते.



आ. - 5 कॅकटस

आकृती - 6 उंट

विचार आणि चर्चा करा

- वाळवंटात राहणारे सर्वच प्राणी हे त्या परिस्थितीशी अनुकुलन दाखवतात का?
- काही प्राण्यांच्या शरीरावर खवले का असतात?
- जे प्राणी बिळामध्ये असतात ते रात्रीच का फिरायला निघतात?

आणखी काही वाळवंटी प्राण्यातील अनुकुलन:

'साईड - वायंडर अंड्डुर'(**side-winder adder**) हा साप आपल्या शरीराच्या फार कमी भागाने गरम रेती मधुन सरपटत असतो. या पध्दतीमुळे त्याला स्वत:ला थंड ठेवण्यास मदत होते. गोल्डन मोल(**golden mole**) हा प्राणी सुर्याच्या उष्णते पासुन बचाव करण्यासाठी वाळुच्या थोड्या खालच्या पृष्ठभागातुन वाळु मधुन पाहत असतो. याच्या सर्व गरजा जमीनीच्या खालील पुर्ण होत. असल्यामुळे तो फार क्वचितच जमीनच्या बाहेर निघतो.

साप-7(अ)

उंदीर-7(ब)

गोल्डन मोल-7(क)

सॅंड ग्राऊस -7(ड)

SCERT TELANGANA

काही प्राणी वाळवंटात जिवन जगण्यासाठी काही असाधारण सामर्थ्य धारण करतात. पश्चिम - उत्तर अमेरीकातील वाळवंटात कांगारु उंदिर त्यांच्या संपुर्ण जिवणात पाणी न पिता जिवंत राहतो. कारण त्याच्या शरीरात पचनक्रियेत थोडे पाणी तयार करतात. वाळवंटातील सॉड ग्राऊज (*Sand grouse*)हा पक्षी पाण्याच्या शोधात ओयासीस (oasis)पर्यंत खुप लांब उडत असतो. आणि त्याच्या पोटातील क्राप (crop) भागात पाणी भरुन आणुन आपल्या खोप्यातील पिलांना पाजत असतो. फेन्नीस फॉक्स(**fennec fox**)च्या अंगावरील जो जाड केसांचा थर हा त्याला गरम रेतीमधुन चालण्यास मदत करते आणि निर्माण झालेली उष्णता कानावाटे बाहेर टाकत असते. जेव्हा रेती खुपच गरत होते तेव्हा सॉंड डायविंग लिझार्ड(**sand diving lizard**)हा त्यांचे पाय थंड करण्यासाठी हवेत उभे करतात.

? तुम्हाला माहित आहे काय?

जे प्राणी रात्री अन्नाच्या शोधात फिरायला निघतात आणि दिवसा झोपा काढतात यांना निशाचर प्राणी असे म्हणतात. या प्राण्यामध्ये ऐकण्यासाठी आणि वासाचे ज्ञान फार विकसीत झालेले असते. अंधारात स्पष्ट पाहण्यासाठी त्यांच्या डोळ्यात विशेष अनुकुलन झालेले असते. वटवाघुळ सारखे प्राणी जास्त तिव्रतेचा आवाज निर्माण करतात जो वस्तुवर आढळुन भक्ष शोधण्यासाठी आणि शत्रुपासुन बचाव करण्यासाठी उपयोगी ठरतो.

आपल्या परिसरात आपल्याला दिसणारे सर्व साधारण मांजरे, उंदीरे व वटवाघुळ, घुबडे हे सर्व निशाचर प्राणी आहे. काही किडे जसे रातकिडे, आणि मासा जसा कॅट्टल फिश हे रात्रीच जास्त चपळ असतात. वाळवंटातील काही प्राणी तेथील दिवसाच्या उच्च उष्णतेपासुन बचाव करण्यासाठी निशाचर बनतात.

जिवन जगण्यासाठी सजिवांना निवारा, अन्न प्रकाश, हवा आणि इतर वस्तुंची गरज असते. हे आपल्याला माहित आहे. जिवाणु त्यांच्या गरजेनुसार नेहमी त्याच्यात अनुकुलन दाखवित असते.

जल परिसंस्थेतील अनुकुलन:

आपण पाण्यांतील दोन प्रकारच्या परिसंस्थे विषयी शिकणार आहो. एक जल परिसंस्था आणि काही परिस्थितीमध्ये अनुकुलनावर वातावरणाचा प्रभाव

जल परिसंस्था ही मुख्यता दोन वेगवेगळ्या प्रकारात विभागली जाते 1.शुध्दपाणी परिसंस्था व 2. समुद्रातील खारे पाणी परिसंस्था तलाव, सरोवर, नद्या हे शुध्द पाणी परिसंस्थेचे उदाहरण आहे. समुद्र, महासागर हे खारे पाणी परिसंस्थेचे उदाहरण होय.

प्रत्येक परिसंस्थेतील जिवन राहणीमान वेगवेगळे असल्यामुळे अनेक प्रमाणामध्ये जिवन जगण्यासाठी विविध अनुकुलन झालेले आपल्याला दिसुन येते.

- तुम्हाला पाण्यात राहणारे प्राणी माहितच आहे त्यापैकी काही तुम्ही रोज पाहता. तुम्ही त्यांच्या मध्ये पाण्यात राहण्यासाठी काही संबंधीत गुणधर्म, लक्षणे पाहलात काय? याविषयी तुमच्या माहिती नोंद करा.

साधारणत: पाण्यातील अनुकुल हे त्याच्या रचनेत (शरीर रचना) आपण पाहु शकतो. जसे शरीरात हवेसाठी विशेष जागा किंवा सजिवांना पोहण्यासाठी किंवा पाण्यावर तरंगण्यासाठी पाण्यातील वेगवेगळ्या मंडळी सोबत व वेगवेगळ्या पातळी वर सवयबध्द होण्यासाठी काही पदार्थ त्यांच्या शरीरात असतात. ते यासाठी मदत करतात. किंवा पोहण्यासाठी विशेष रचना धारण केलेली माशामध्ये कल्ले असतात. मासे, डॉल्फीन याच्या शरीरात फ्लोटर असते. फ्लोटर(floaters) म्हणजे त्यांच्या पचन पोखळीतील विशेष रचना ज्यामुळे त्यांना पाण्यातील सर्व जातीशी सर्व पातळीवर सवयबध्द होण्यास मदत होते. सुक्ष्मदर्शीय प्रकाश संश्लेषण जिवाणु जसे प्लॉंकटोन्स(photosynthetic) यांच्या पेशीमध्ये

SCERT TELANGANA

तेलाचे थेंब असते.ज्यामुळे त्यांना तरंगण्यास मदत होते. उंच वनस्पतीना लांब,घट्ट आणि लवचिक खोड असते.

- जल वनस्पतींना लवचिक खोड कशा प्रकारे उपयोगी ठरते. या ठिकाणी तुमच्या शिक्षकांना विचारा किंवा तुमच्या शाळेच्या ग्रंथालयात पुस्तकातुन माहिती गोळा करुन तुमच्या वहीत लिहुन काढा.

खारेपाणी परिसंस्था:

गेल्या 2000 मिलीयन वर्षा अगोदर प्राणी आणि वनस्पती जिवाची निर्मीती झाली. ते साधारण जिव समुद्रापासुन तर जटील निर्मीती जमीनीवर जी आज आहे. प्रत्येक सजिव पेशीमध्ये प्रोटाप्लसम(protoplasm) नावाचा पदार्थ असतो जो समुद्राच्या पाण्यात समान पदार्थ दिसतो. हा काही घडलेला परिणाम नाही. जर काही प्राणी मिलीयन वर्षा अगोदर समुद्रातुन निर्माण हाऊन जमीनीवरील सर्व जगात व्यापुन घेतले असले तरी काही घडलेला परिणाम नाही. जरी काही प्राणी मिलीयन वर्षाअगोदर समुद्रातुन निर्माण होऊन जमीनीवरील सर्व जागा व्यापुन घेतले असले तरी काही प्राणी महासागरातच राहुन उत्पत्ती करु लागले आणि त्याचे जिवन पृष्ठभागाखाली असेच असुन तिथेच त्यांच्याच उत्क्रांती घडुन आली व ते त्या परिस्थितीशी जुळवुन घेऊ लागले.

जमीनीचा जास्तीत जास्त भाग हा महासागराने व्यापलेला आहे. त्याच्या भौतिक हद्दिचा काळ हजारो मैल असल्यामुळे त्यांच्या स्थानाचा शास्त्रज्ञानाव्दारे अभ्यास करुन माहिती मिळविली आहे. फार कमी विस्ताराविषयी आहे.

प्रत्येक समुद्र प्राणी हा एका निर्णीत जागेत असणारे क्षार, उष्णता आणि प्रकाश सारख्या बदलाच्या अनुसाराणे अनुकुलन घडवुन आणतात. समुद्रातील अधिक लवणे क्षार असल्यामुळे मोठ्या शरीराचे प्राणी जसे(giant squids)आणि देवमासा(whales) या सारखे प्राणी आढळतात. या बलवान कातडी असलेल्या प्राण्यांना आधारासाठी लांब पायाची गरज नसते. समुद्राच्या खोलीत समुद्र पाण्यातील प्राण्याच्या शरीरात जे हवेच्या थैल्या असतात. त्यावर खाऱ्या पाण्याचा दबाव पडतो. (द्रवासारखे रक्त वास्तविक दडल्या जाते) प्रत्येक 10 मीटरला एक (1 Newton/sqm) एवढा दाब वाढत जातो. या विषयी तुम्ही आठव्या वर्गातील 'बल आणि दाब' या धड्यात शिकले आहे. जर आठवुन बघा.

समुद्राच्या खोलीमध्ये असलेल्या अधिक दबावामुळे तिथे समुद्रवाहना शिवाय तिथे पोहचणे फार कठिण असते. एक एटीमॉस्टीर दाबावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी विशेष समुद्रयान तयार केले आहे.

पोहण्याचे रहस्य:

पोहणे हे जलचर प्राण्याचे मुलभुत गुण वैशिष्टे आहे. पाण्यात असणाऱ्या दबावाला तोंड देण्यासाठी त्यांच्या मध्ये काही अनुकुलन झालेले असते. तर चला हे रहस्य माहित करण्याचा प्रयत्न करु या.

अधिक दाबाखाली सुध्दा बऱ्याच प्रकारचे जिव जगात असतात. पृष्ठभागावर निवास करणारे काही जिव आपल्या सारख्या श्वासोच्छवास करीत असतात. काही सिल प्राणी हे एक मैल खोल जाऊ खोलीपर्यत पोहु शकतात आणि शुक्रजंतु, देवामासा हे त्याच्या पेक्षा ही खोल जाऊ शकतात. (हे सर्व आपल्या सारखेच सस्तनधारी प्राणी) हे सर्व सारखेच रहस्य वाटुन घेतात. समुद्र दाबापासुन बचाव करण्यासाठी याची फुस्फुसे संकुचीत झालेली असतात.काही आक्सीजन स्नायुमध्ये साठविलेला असतो. गरजेनुसार याचा वापर करतात. आपल्या स्नायु पेक्षा यांच्या स्नायु उत्ती मध्ये आक्सीजन गंध, रसायनाची तिव्रता जास्त असते.

पुन्हा सांगायचे म्हणजे आकुंचीत झालेल्या फुस्फुसामुळे समुद्राच्या खोली पर्यंत पोहण्यासाठी सस्तनधारी प्राण्यांना मदत होते. ते एकदा जर झील मासाचे फुस्फुस संकुचीत झाले तर ते पाण्यापेक्ष वजनदार बनते आणि ते पाण्यात डुबते. यामुळे समुद्रात खोली पर्यंत जाण्यासाठी फॉल्प फ्लीपर्सला फडफडविण्याची गरज नसते. ते खोली पर्यंत घसरंद्राव्दारे कोणतीही मेहनत न करता त्याचा आक्सीजनचा साठ्याचा बचाव करीत पुन्हा पृष्ठभागावर पोंहचतात.

समुद्र खोलीतील खालचा भाग हा

SCERT TELANGANA

वैविध्यतापुर्ण जिवांचे, सस्तनधारी प्राण्यांचे अविश्वासनिय निवासस्थान बनलेले असते. काही माशांना सुध्दा फुफ्फुसासारखी रचना असतात. त्याला पोहण्याची पिशवी (swim bladders) असे म्हणतात.उदार व्हेल आणि सील यामुळे ते माध्यमा वर तरंगण्यासाठी नियंत्रण ठेवते. त्या पिशवी मध्ये हवेचे स्त्रवण होऊन फुगते ज्यामुळे ते पाण्यावर तरंगत राहते. हे वायुकण पुन्हा रक्तात शोषुन घेतात व खाली जातात. संशोधक त्याच्या निरिक्षणावरुन असे दिसुन आले की, अशा प्रकारचे मासे समुद्र पातळीच्या काही फुट वर दिव्यगतीने पाण्यात लटकुन राहतात. समुद्रखोली तील दाब हा वरचा पृष्ठभागावरील दाब हा समान असल्यामुळे पोहण्याची पिशवी संकुचीत होत नाही. याचाच अर्थ असा की, जेव्हा बाहेरील दाब अचानक कमी होते तेव्हा पोहण्याची पिशवी जोरात फुगेल जेव्हा या सारखी माशी पाण्या बाहेर आणतो तेव्हा पोहण्याची पिशवी तिच्या तोंडाला चिपकुन जाते.

समुद्र प्राणी सुध्दा त्यांच्या शरीरात शुध्द पाणी आणि खारे पाणी यामुळे होणाऱ्या अंतर क्रियेवर नियंत्रण करतात. शारीरीक कार्य आणि विशेष विकसीत पावलेल्या अवयवाव्दारे जसे मुत्रंपिड, कल्ले, पातळ पड्द्यातुन अभिसरण पध्दती व्दारे मिठाची तिव्रता नियंत्रित करते. समुद्र प्राणी आहाराव्दारे शक्ती निर्माण करतात. त्यासाठी त्यांना पाण्यात विद्राव्य असणारी आक्सीजन वायु ग्रहन करण्याची गरज असते. साधारण प्राणी जसे ॲनीमोन्स किंवा किडे हे त्वचेव्दारे वायुचे शोषण करीत असतात. हालचाल करणारे प्राणी हे कल्ल्याव्दारे किंवा फुस्फुसाव्दारे हवेतुन किंवा पाण्यातुन आक्सीजन वायु शोषुन घेतात. समुद्रातील सर्व प्राणी हे कार्बनडाय आक्साईड वायु बाहेर टाकतात. जो वनस्पती उर्जा निर्माण करण्यासाठी वापरत असते.

समुद्र खोलीतील भागात आणि समुद्राच्या पृष्ठभागावरील तापमानात फार मोठा फरक असतो. या विभिन्न तापमानासाठी समुद्रजीव मोठ्या प्रमाणात अनुकुल करुन घेतो. काही समुद्री सस्तनधारी प्राण्यामध्ये एक प्रकारची चरबी(blubber) तयार होते यामुळे थंडीच्या तिव्रतेपासुन बचाव होते काही माशा मध्ये रक्त घट्ट न बनता प्रवाहीत राहण्यासाठी (antifreeze) नावाचा पदार्थ तयार होतो. समुद्रातील जिवामधील अनुकुलनाचा पाण्यामधील संबंध उभ्या मोजमापाचा अभ्यास करणे फार आनंददायी असते. पाण्याच्या पृष्ठभागावर निवास करणाऱ्या प्राणी आणि वनस्पतीमध्ये अधिक पोषक प्रमाण वाढलेले तापमान,दाबात घट, आणि जास्त प्रकाश उपलब्ध असतात. त्यामुळे अनुकुलन दाखवित नाही. यांच्या सोबत समुद्राच्या खालच्या स्थरात असणाऱ्या प्रांण्याची तुलना केली असता त्यांच्यात अधिक सद, थंडी, अंधार पाण्यात निवास करीत असल्यामुळे सोबतच कमी पोष्टीक पदार्थांचा प्रभाव त्याच्यावर अधिक असतो.

समुद्री जिवन विभिन्न अविश्वसनीय परिस्थितीत आणि निवासस्थाला अनुकुल बनले आहे. बर्नाकल्स अणि मुजेल यांनी अशी यंत्रणा शोधुन काढली की ज्यामुळे समुद्रातील खडकांना एक विशेष पध्दतीने चिकटतात.यामुळे समुद्रात येणाऱ्या ताकदवान लहरी पासुन वाहुन जाण्यास बचाव होतो. प्रकाशमय, रंगीत असलेला 'क्लॉनफिश' मासा ॲनिमोन्स सोबत सहजजिवन संबंध प्रस्थापित केल्यामुळे क्लॉनफिश आणि ॲनिमोन्स यांना खाणाऱ्या शत्रुपासुन बचाव होते. शुक्रजंतु,देवमासा आणि हेरीं गल्स यांना खुप लांब अंतर प्रवास करण्याची आणि वैविध्यतपुर्ण वातावरणात जिवन जगण्याच्यो समार्थ्याचे अनुकुलन झालेले असते.

जमीनीवरील असणाऱ्या परिसंस्थे प्रमाणेच समुद्री परिसंस्थेत सुध्दा काही अनुकुलन जसे सहजीवन संरक्षण करण्याची प्रवृत्ती शत्रुला फसविण्याची युक्ती (camouflage) प्रजनन योजना, समाचार संबंध वगैरे असतात. तसेच पर्यावरणातील दाब, उष्णता,प्रकाश आणि क्षारीय अनुकुलन सुध्दा यांच्यात झालेले असतात.

- तुमच्या शिक्षकांना सहजजिवना विषयी, शत्रुना फसविण्याची युक्ती विषयी माहिती विचार किंवा इंटरनेट मधुन आणखी काही माहिती गोळा करुन तुम्ही तयार केलेले पेपर तुमच्या शाळेतील चर्चा सत्रात दाखल करा..

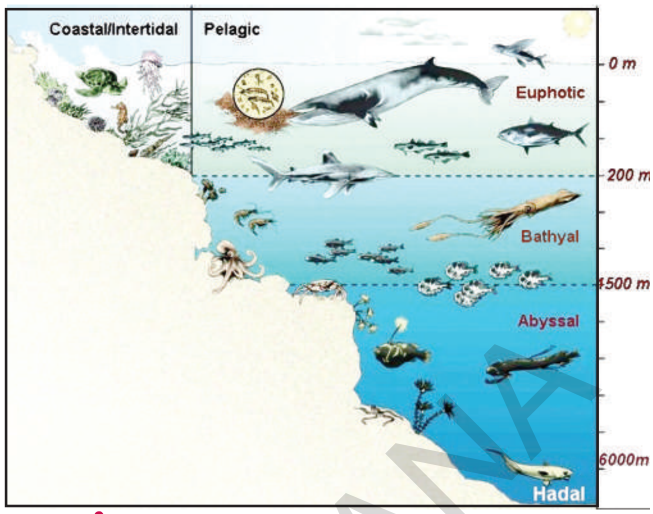
SCERT TELANGANA

आता समुद्री जिवनात प्रकाश संबधीत अनुकुलना विषयी अभ्यास करु या.

आकृती 8 मध्ये समुद्र परिसंस्थेतील वेगवेगळ्या समुद्राच्या खोलीमध्ये प्रकाशाची उपलब्धता कशी असते हे दाखविले आहे.

आकृती -1 समुद्री परिसंस्थेतील वेगवेगळ्या विभाग.

आकृती - मध्ये तुम्ही समुद्राच्या वेगवेगळ्या खोली मध्ये तुम्ही वेगवेगळ्या प्रकारचे प्राणी पाहु शकता (ही आकृती फक्त दर्शनिक आहे ज्यामध्ये फार थोड्या प्रकारचे प्राणी दाखविले आहे)



आकृती-8 Different zones in marine ecosystem

समुद्री परिसंस्थेत वेगवेगळ्या खोलीत काही जैविक गुणधर्म असलेले आणि काही प्रकारचे जिव असतात. हे खालील तक्तात दाखविले आहे.

तक्ता-1

समुद्र विभाग	प्रकाश	तापमान	खोली	वनस्पती /प्राणी
युफोटीक विभाग (सुर्यप्रकाश विभाग)	चमकदार प्रकाश	30^0c पर्यंत	0-200 मी.	प्लॅंकटोन्स, फायजेलीया, डॉल्फीन उडणारे पक्षी, हिरवे कासव, समुद्री ॲनिमोन्स
बथ्याय विभाग (द्वीप्रकाश विभाग)	अधुक प्रकाश	4^0c - 39^0C	200मी-2000मी	देवमासा, लॉटर्न, लाल आणि करडे केल्पस, सी कुकंबर,मासे,स्कीड,स्पोंज आक्टोपस, कोरल, इत्यादी
अब्यासल विभाग (अंधार विभाग	अंधार	2^0- 3^0C 35^0-37^0 C	2000मी-6000मी	ब्रिटल स्टार, एंग्लर मासा,ट्रायपाड मासा, इत्यादी

- प्रकाश प्रसारणाच्या आधारावर तुम्ही किती प्रकारचे विभाग या आकृतीत पाहु शकता? नावे सांगा?
- दिलेल्या तक्त्यानुसार कोणत्या प्रकारची अजैविक परिस्थिती तुम्हाला दिसुन आली?
- आकृतीमध्ये दाखविल्याप्रमाणे परिस्थिती शिवाय इतर कोणत्या गोष्टीचा समुद्री जिवाच्या अनुकुलना वर कसा परिणाम पडतो याविषयी तुम्ही काय विचार कराल?
- जर समुद्राची खोली वाढत गेल्यास तापमानावर व दाबावर काय परिणाम होतो?
- कोणत्या विभागामध्ये जास्त प्राणी असतात? कारण काय?

वरील विश्लेषणावरुन असे लक्षात येते की, समुद्री विभागात तापमान, दाब, प्रकाश इत्यादी मध्ये भिन्नता असते. विविध विभागातील हे अजैविक घटक प्राण्यामध्ये अनुकुलन घडवुन आणतात.

SCERT TELANGANA

प्रकाश प्रसारणाच्या आधारावर अनुकुलन

युफोटिक विभाग(Euphotic zone)

या विभागात राहणारे जास्तीत जास्त तरंगणारे आणि पोहणारे असतात. या विभागातील प्राणी साधारणता चमकदार शरीर धारण केलेले असतात. यामुळे प्रकाश परावर्तीत होऊन पाण्याच्या पृष्ठभागावर मिसळ्या सारखे होते किंवा पारदर्शक दिसते. यांना साधारणता फार स्पष्ट दृष्टी असते. या विभागातील जास्तीत जास्त हिरव्या वनस्पती असतात व त्या प्रकाश संश्लेषण क्रिया करीत असतात. ट्राऊटस(trouts)हेरींग(herrings)डॉल्फीन, जेलीमासे वेगवेगळ्या प्रकारचे कोरल(coral) समुह जे खुप रंगीत असतात. वेगवेगळ्या प्रकारचे शेवाळ आणि समुद्री गवत, (उद्योन्मुख वनस्पती जाती : या समुद्री परिसंस्थेत बाजुच्या खडकाळ भागात मुळा व्दारे घट्ट बसलेल्या असतात) प्रवके (diatoms)इत्यादी.जवळ पास 80%प्राणी आणि वनस्पतीच्या या विभागात राहतात.

आकृती-9 प्रवाळ वसाहती *(coral colonies)*

बथ्याल विभाग(Bathyal zone)

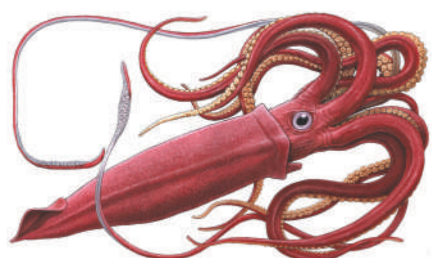
या विभागात आढळणाऱ्या जास्तीत जास्त लाल आणि करड्या रंगाचे केल्पस(kelps) स्पाँजं, कोरल्स, काही प्राणी सुध्दा जसे वेटोळे (tubular) आणि पोखळ शरीर युक्त स्कीड आणि मोठे प्राणी जसे देवमासा इत्यादी होय. या पैकी काहींना चपटे शरीर असते.जसे र `(ray)मासे तर काहींना खुप मोठे डोळे असतात. आणि ते अंधुक प्रकाशात स्पष्टपणे पाहु शकतात.

आकृती-10 रे फिश

अब्यासल विभाग (Abyssal zone)

या विभगात वर्षभर अंधार आणि थंडी असते. इथे प्रकाश संश्लेषण क्रिया नसते. समुद्राच्या खोल पाण्यात राहणारे हे प्राणी साधारणत: भक्षक आणि परीसर शुध्द ठेवणारे असतात. मोठ्या प्राण्यांना रुंद तोड आणि तोंडात वक्र मोठे दात असतात. यामुळे एकदा पकडलेले भक्ष सुटुन जाण्याची शक्यता फार कमी असते. या प्राण्यात अस्थिपंजर नसते. याचे शरीर जाड गादीसारखे त्यांचे वैशिष्ट्य आहे. काही प्राण्यात त्यांच्या पोंटाच्या खाली विशेष रचना असते त्याव्दारे ते प्रकाश निर्माण करीत असतात. त्यांच्या डोळ्याच्या भोवताली (जे साधारण कार्यहीन असते. म्हणजेच ते जिव आंधळे असते) आणि तसेच त्यांच्या शरीराच्या बाजुला सुध्दा प्रकाश निर्माण करणारी रचना असते. पुन्हा काही प्राणी अंधाऱ्या पाण्यात चमकत असतात. (जैविक चमकदार प्राणी)

आकृती-11(अ)



आकृती-11(ब) स्कीड *Squid*

SCERT TELANGANA

तुम्हाला माहित आहे काय?

इलेक्ट्रीक इल(Electric Eel) हा एक विद्युत मासा आहे. हा मासा 600 वोल्ट जोराचा धक्का देतो. जर त्याची कोणी शिकार करीत असेल तर आपल्या बचावासाठी विद्युत निर्मीती करीत असतो. त्याच्या नावावरुन तो इल नाही तो एक चाकुसारखा मासा आहे

विचार आणि चर्चा करा

- वर दाखविलेल्या दोन प्राण्यापैकी कोणता प्राणी युफोटिक विभागात (euphotic zone) असतो याचा विचार करा?
- युफोटिक विभागतील प्राण्यात कोणत्या प्रकारेच अनुकुलन दिसुन येते?
- अब्यासल विभागातील (abyssal zone) प्राण्यात कोणत्या प्रकारचे अनुकुलन दिसुन येते?
- युफोटीक विभाग(प्रकाशमय)आणि अब्यासल विभाग(अंधांरमय) यातील प्राण्यांची भिन्नता बॅथ्यल विभागातील (bathyal zone)प्राण्यासोबत करतांना तुम्हाला कोणते फरक दिसतात?
- समुद्री परिसंस्थातील विविध विभागा तील सजिव यांच्यात कसे अनुकुलन झाले आहे हे आपण पाहिले.

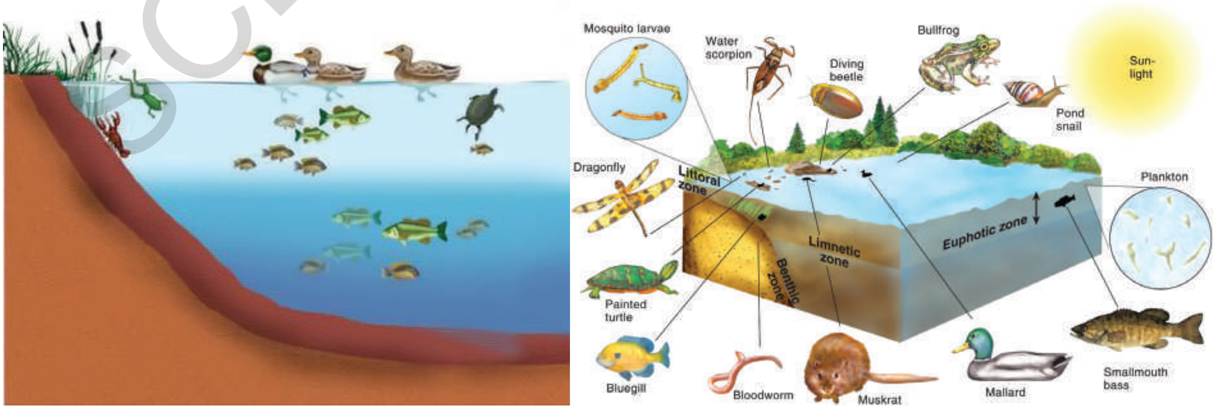
ताजेपाणी परिसंस्था:

ताजे पाणी परिसंस्था ही स्थिर पाण्यातील आणि वाहते पाणी या दोन्ही प्रकारची असते. हे अगदी लहानतली लहान डबक्यापासुन तर मोठ्या सरोवर, तलाव, नद्या अशा विभिन्न आकारात आढळते.

हुसेन सागर, दुर्गम तलाव, शमीरपेट सरोवर हे हैद्राबाद मधील परिंसस्था आहे आणि मूलूगू मधील वेड्डीपेल्ली व लक्कावरम, खम्मम मधील पालेरु तलाव, महबूबनगरमधील कोयल सागर, निजामाबादमधील अलीसागर यासर्व काही आपल्या तेलंराज्यातील ताज्या पाण्यातील परिसंस्था आहे..

- मूलूगूमधील लक्कावरम सरोवर ही ताज्या पाण्याची परिसंस्था आहे की नाही कारणे द्या?

समुद्र परिंसस्थे प्रमाणेच, प्रकाशाच्या प्रसारणाच्या आधारावर सरोवर पर्यावरण परिस्थितीचा अभ्यास करण्यासाठी सुध्दा त्याचे काही विभागात विभाजन करावे लागते. जसे लिट्टोरोल(littoral)विभाग, लिम्नेटीक (limnetic)विभाग आणि प्रोफांडल profundal विभाग हे होय. प्रकाशाच्या उपलब्धतेवर आधारीत या विभागात वेगवेगळ्या प्रकारचे सजिव आढळुन येतात. वेगवेगळे घटक जसे प्रकाश, मिठाचे प्रमाण अन्न आक्सीजन हे वेगवेगळ्या पध्दतीने तिथे असणाऱ्या सजिवावर आणि त्यांच्या लोकसंख्येवर परिणाम करतात.



आकृती -12 सरोवर परिंसस्थेतील विभाग आणि तिथे निवास करणारे वेगवेगळे सजिव

SCERT TELANGANA

लिट्रोरल विभाग (Littoral zone): किनाऱ्या वरील उथळ विभागाला लिट्रोरोल विभाग असे म्हणतात. किनाऱ्या जवळील पाणी साधारणत: चिखलयुक्त आणि गढुळ असते. पाण्याच्या काठापासुन तर वरच्या भागाला जो उष्ण विभाग असतो तिथे गोगलगाय, शिंपल्यातील मासे, किडे अनेक टनक कवच असलेले जलचर प्राणी, मासे उभयचर प्राणी, ड्रागन फ्लायचे अंडी आणि लार्वा हे निवास करीत असतात.

या विभागतील अनेक प्राण्यामध्ये स्पष्ट दृष्टी विकसीत झालेली असते. याचे शरीर सुस्त आणि करड्या रंगाचे असते आणि हे पोहण्यात पटाईत असतात. या विभागात मॉस, वाटर लिली, व्हेल्लीसनेरीया, हायड्रिला या सारख्या वनस्पती सोबतच अनेक प्रकारचे शेवाळे आढळतात. या विभागात उच्च प्रकाश संश्लेषण क्रिया घडुन येते. या विभागतील शत्रु किंवा लुट करणारे प्राणी म्हणजे कासव साप आणि बदके होय.

लिम्नेटिक विभाग(limnetic zone) सरोवरातील पाण्याच्या वरच्या भागाला लिम्नेटीक विभाग असे म्हणतात. या विभागात सुर्यप्रकाश भरपुर मिळतो आणि इथे अनेक प्रकारच्या चमकदार, करड्या रंगाच्या मासोळ्या असतात. त्यांच्या पाठीवर चांदीच्या रंगाचे खवले असतात. ज्या मुळे ते त्या परिसरात मिसळुन जातात. या विभागात पारदर्शक किंवा पांढऱ्या रंगाचे कवच असलेले डॉपनिया, सायक्लोपस, लहान सिम्रस्प, देखील दिसुन येतात. या विभागात वाटर हायसिंथ, व्होलफिया, पिस्टीया यासारख्या पाण्यावर तरंगणाऱ्या भिन्न प्रकारच्या वनस्पती व सोबतच वेगवेगळ्या प्रकारचे शेवाळे आढळतात. या ठिकाणी प्रकाश संश्लेषण क्रिया अधिकच असते.

लिट्रोरोल आणि लिम्नेटीक हे दोन्ही विभाग प्रकाशमय विभाग होय

प्रोफांडल विभाग(profundal zone) हा विभाग खुप अंधुक प्रकाशाच्या आणि थंड असते. जास्तीत जास्त या विभागात मृतापजीवी प्राणी आढळुन येतात. जे मृत जीवांवर आपली उपजिवीका करतात. म्हणुनच यांना खालचे रहिवाशी म्हणतात ते इथे scavengers आणि predators बनुन राहतात. उदाहरणार्थ crustaceans, खेकडे, मासे, ग्लोसोगीबीस, गोगलगाय, कासव इत्यादी ते मृत प्राण्याला खाऊन स्वत:ला जुळवुन घेतात. अनेक प्रकारच्या बॅक्टेरीया इथे निवास राहतात. याचा वापर मृत प्राण्यांना कुजविण्यास मदत करतात. बुडाचा गाळ वनस्पती प्राण्याचे सडलेले आणि मृत शरीराचे बारीक कण हे पाण्याला गढुळ (दुषीत) बनवितात. म्हणुन तळाशी राहणारे प्राणी अन्न मिळविण्यासाठी वासाच्या आणि ऐकण्याच्या ज्ञानेंद्रियावर अवलंबुन राहतात.

दिवसा सरोवराच्या वरचा थर उष्णतेने गरम होतो. खोल भाग थंड राहतो. म्हणुन काही प्राणी दिवसा तळाशी जातत व रात्री वर येतात.

सरोवरातील इतर सजीव

badgers, पानमांजर सारखे सस्तन प्राणी पोहुन अन्नाचा शोध घेतात विशेष करुन मांशाचा शोध घेतात. प्राण्यांचे वर्तन या पाठात बीवर प्राण्याबद्दल तुम्ही शिकलात.

बेंडुक, मगर, सालमंडार, टोडस, ऐलीगेटर सारखे उभयचर प्राणी, सरपटणारे प्राणी त्याचे जिवन पाण्यात अंडी आणि टॅडपोलने सुरु करतात.

स्केटर्स, वाटर बिटल सारखे किटक डास आणि ड्रॅगन फ्लाय पाण्यावर तरंगु शकतात यामुळे यांचा दुसऱ्या प्राण्यांना अन्न म्हणुन उपयोग होतो.

बदके, हंस आणि geese सरोवराच्या अवती भोवती राहुन मासे व इतर प्राणी खातात.

- सरोवर तलावाभोवती असणाऱ्या प्राण्यांच्या पायाच्या बोटात पातळ त्वचा का असते? विचार करा?
- बगळ्यांना लांब पाय व चोंच का असते?

SCERT TELANGANA

कार्यकृती - 3

काही प्राणी सरोवर किंवा तलावात किंवा त्यांच्या आजुबाजुला राहतात. त्या सर्व प्राण्यांची यादी बनवुन त्यांच्या शरीराचे गुणधर्म लिहा.

या प्राण्यांच्या पायाच्या बोटामध्ये पातळ त्वचा असते यामुळे ते पाण्यात व जमीनीवर राहु शकतात. बोटामध्ये त्वचा असलेले पाय शरीराचा निमुळता आकारामुळे ते चांगले पोहु शकतात. पाण्यावर चालणारे बगळ्या सारखे पक्षांना लांब बारीक पाय असल्यामुळे ते खोल चिखलात किडंयाच्या शोधात फिरतात.

पाण्याची क्षारता आणि अनुकुलन:

वेगवेगळ्या मासांच्या जातींना पाण्याची क्षारता सहण करण्याची वेगवेगळी क्षमता असते. समुद्रीय व गोड पाण्यातील मासे शरीरातील क्षाराची सांद्रता ठराविक व संतुलीत ठेवतात. हे समुद्रीय व गोड पाण्याची मध्यस्थिती आहे. पुष्कळशा समुद्रीय प्राण्याची क्षार सांद्रता भोवताली पाण्यापेक्षा कमी असते. म्हणुन त्याच्या शरीरातील पाणी अभिसरणान (osmosis) नष्ट होऊ शकते. ही झिज भरुन काढण्यासाठी ते खुप पाणी पितात. आणि मुत्रपिंड व कल्ल्याच्या पेशीव्दारे उत्सर्जन करतात.

या विरुध्द गोड पाण्यातील मासांमध्ये क्षार सांध्रता भोवताच्या पाण्यापेक्षा कमी असते. म्हणुन त्यांच्या शरीरात अभिसरणाने तोंड आणि कल्ल्याव्दारे पाणी भरण्याची शक्यता असते. असे शरीरातील जमा झालेले अधिकचे पाणी लघवीवाटे बाहेर टाकले जाते. पण शरीरातील क्षार संतुलीत ठेवण्यासाठी गोड पाण्यातील माशांना मुत्रपिंडाव्दारे व कल्ल्याव्दारे क्षार शोषण करावे लागते

ही एक मीठ शोषणु घेण्याची योग्यता जसे गोड पाण्यातील मासोळीला याच्या पाण्यासाठी सहन करते. जेव्हा पाण्यातील क्षारता वाढते. तेव्हा मासोळीला जुळवुन घेणे कठिण जाते. आणि मीठ आणि द्रावण यांचे संतुलन बिघडते. व मासोळी मरतात.

विचार आणि चर्चा करा

- समुद्रातील प्राण्याच्या शरीरात सभोवताच्या पाण्यापेक्षा क्षाराचे प्रमाण कमी असते (सुमारे 3.5%) म्हणुन शरीरातील पाणी बाहेर समुद्रात जाऊ शकते अशा परिस्थिती प्राण्यांना प्राण घातक ठरते. अशा परिस्थितीत समुद्रीय प्राणी कसे जिवंत राहु शकतात?
- estuarine ecosystem (युस्टीराईन) मधील मासे समुद्र आणि नदीमध्ये राहु शकतात काय?

उन्हाळ्यात सरोवरातील पाणी गरम होते. यामुळे ऑक्सीजन आणि पोषक तत्व कमी होतात. यामुळे प्राणी मरुण सडल्यामुळे तेथील पाणी जगण्यायोग्य राहत नाही. शीत प्रदेशात अति थंडी असल्यामुळे तलावातील पाणी गोठुन त्याचे बर्फ बनते. असे झाल्याने तलावातील प्राणी मरण पावतात. ताज्या पाण्याच्या परिसंस्थेबद्दल तुम्ही शिकलात. खालील मुद्यांवर वर्गात चर्चा करा.

- खाऱ्या पाण्यातील परिसंस्था आणि गोड पाण्याती परिसंस्था यातील फरक स्पष्ट करा.
- गोड पाण्यातील परिसंस्थेत नसलेले व खाऱ्या पाण्याच्या परिसंस्थेत असलेले दोन अनुकुलन(adaptations) लिहा.

- प्रकाश प्रसरणाच्या बाबतीत दोन्ही

SCERT TELANGANA

परिसंस्थेतील दोन सारखे अनुकुलन कोणते आहेत?

- ताजेपाण्यातील परिंसस्थेत नसलेला व खाऱ्या पाण्यातील परिसंस्थेत असलेल्या भाग कोणता?
- गोड पाण्यातील परिसंस्था आणि खाऱ्या पाण्याच्या परिसंस्थेत वेगवेगळ्या प्रकारच्या अनुकुलनाचे घटक कोणते?

जल वनस्पतीमध्ये अनुकुलन:

आ-13 (अ) तरंगणारे वाटर हायसिंथ, बुडलेले हायड्रिला

आ-13 (ब) मुळ आतमध्ये घट्ट असुन पाने तरंगणारी जलीय वनस्पती

अर्धवट बुडलेले वनस्पतीच्या खोडामध्ये, पानामध्ये आणि मुळामध्ये अनेक रिकाम्या जागा असतात. त्यामुळे यांना वायुचे आदान प्रदान करणे व पाण्यावर तरंगण्यासाठी मदत होते. हायसिंथ या वनस्पतीच्या पानाच्या देठात हवेनी भरलेली रचना निर्माण होते. त्यामुळे त्यांना तरंगण्यास मदत होते. वाटर लिली मध्ये पाने हे चपटी असतात. पानाचा पृष्ठभाग हा तेलकट असतो व पानाच्या वरच्या भागावर पर्णरंध्रे असतात. तर पाण्यात अर्धवट बुडलेल्या वनस्पती हायड्रिला मध्ये पाने ही पातळ आणि त्यावर पर्णरंध्रे नसतात. त्याचे खोड खुप लवचिक असते. दुसऱ्या वनस्पती पेक्षा हायड्रिला मधील एक मुख्य अनुकुलनामुळे जास्त फायदेशीर राहते. ते अनुकुलन म्हणजे ते खुप प्रकाशाच्या कमी तिव्रतेमध्ये वाढते. पाण्यातील सीओ2 शोषुण घेण्यात फार चांगले असते(पानात अभिसरण होते) ते नंतर वापरण्यासाठी पोषक पदार्थाचा साठा करुन ठेवते ते कोणत्याही प्रकारचे गुण, दर्जा असलेल्या पाण्यात वाढु शकते उदा. खाऱ्या पाण्यात सुध्दा ते वाढतात. आणि हे लैगिंक व अलैंगिक पध्दीने प्रजनन करु शकते.

इतर अनुकुलन:

वनस्पतीमध्ये तापमानासाठी अनुकुलन

भु परिसंस्थेतील वनस्पती व तापमानाचा वेगवेगळ्या प्रमाणे प्रभाव पडत असतो.

- जगातील सर्व वनस्पतीची एकाच वेळी पान झड का होते?

आकृती -14 पानझड वृक्ष

उष्ण प्रदेशातील काही वनस्पती पानझड हिवाळ्याच्या अगोदर सुरु होते. यामुळे पानातुन पाणी बाहेर येते अणि प्रकाश संश्लेषणाची क्रिया तसे चयापचच क्रियाची वेळा मंदावतो. काही वेळा कमी तापमानामुळे बरीच रसायने निष्क्रीय होतात.

अति उष्ण प्रदेशात काही वनस्पतीत उन्हाळा सुरु होण्या अगोदरच पानझड सुरु होते. या प्रदेशातील वाढणाऱ्या वनस्पतीची पर्णरंध्रे

SCERT TELANGANA

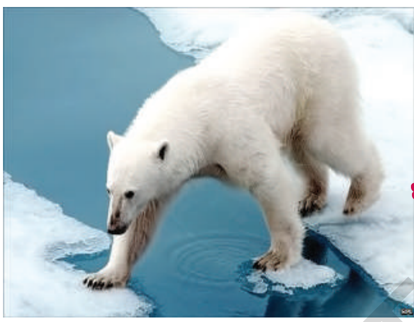
दिवसा बंद असतात यामुळे पाणी बाहेर टाकण्याचे प्रमाण कमी होते.उष्ण प्रदेशातील वनस्पती पाने लहान असतात. हे त्याचे अनुकुलन आहे.

चला थोडी आठवण करुन बघा वाळवंटी प्रदेशातील वनस्पतीचे खोड का बदलेले असते?

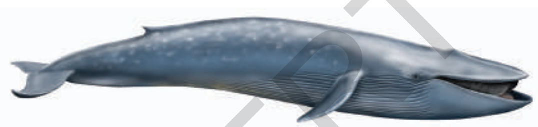
- तापमानासाठी काटेरी पाने हे एक प्रकारचे अनुकुलन आहे काय?
- बर्फ वृष्टी होणाऱ्या काळात जर झाडांना रुंद आकाराची पाने असल्यास काय होईल?

प्राण्यामधील तापमानासाठी अनुकुलन:

वातावरणातील तापमानात वाढ किंवा घट झाल्यास उष्णतेमध्ये बदल होते. वेगवेगळ्या परिसंस्थेतील सजिवावर या बदलाचा परिणाम



आकृती - 15 (अ) धृविय अस्वल



आकृती 15 (ब) निळा देव मसा (व्हेल)

होत असते.

थंड प्रदेशात सरोवरातील पाण्याचा वरचा थर हिवाळ्यात बर्फ बनतो तर खालचा थर बर्फ बनत नाही. त्यामुळे सरोवरातील प्राणी वरच्या थरातुन खालच्या थरात स्थलांतरीत होतात. जो उष्ण असतो. तिथे जिवन जगतात.

- धृवीय अस्वलाच्या शरीरावरील आवरण जाड का असते?
- थंड वातावरणापासुन सिल माशांचे त्याच्या जाड त्वचेंपासुन कसे संरक्षण होते?

आकृती 16 सिल मासा

या भागात राहणाऱ्या प्राण्यामध्ये वेगवगेळ्या प्रकारचे अनुकुलन आढळुन येते. त्यांच्या त्वचेच्या खाली मेदा (चरबी) चा जाड थर पसरलेला असतो. किंवा जाड केसाचे आवरण त्यांच्या शरीरावर असते. हे शरीरातुन उष्णता नाहीशी न होण्यासाठी विद्युत रोधकाचे (insulators) काम करतात. चरबी, विद्युत रोधकाचे काम करीत नाही तर उष्णता आणि उर्जा निर्माण करण्यासाठी सुध्दा मदत करतात. या प्रकारचे अनुकुलन आपण व्हेल, सिल, अस्वल, इत्यादी मध्ये पाहु शकतो.

अनुकुलन म्हणजे प्रतिकुल परिस्थितीला प्रतिसार

काही विशेष ठळक अनुकुलन असे आहे की, ते प्रतिकुल परिस्थितीला झुज देतात. किंवा बरोबरी करतात आणि हे आपल्या अजुनही निदर्शनास आले नाही.

खालील आकृतीचे निरिक्षण केल्यास तुमच्या लक्षात येईल की, बऱ्याच प्रकारचे सजिव या

आकृती -17 ग्रीष्म निद्रा, शित निद्रा

SCERT TELANGANA

प्रमाणे जमीनीमध्ये दडुन राहतात. अशा जागा का निवडतात?

बरेच सजिव जे वाळवंटात किंवा धृविय भागात राहतात ते जमिनीच्या खोल थरामध्ये थंडी आणि उष्णतेपासुन संरक्षण करण्यासाठी स्थानांतरीत होतात. उदा. बेडकासारख्या उभयचर प्राण्यात ऋतुनुसार अनुकुलन दिसुन येतात. उष्णता आणि थंडीपासुन संरक्षण करण्या पासुन ते जमीनीमध्ये खोलवर लपलेले असतात. आणि त्यांना जिथपर्यंत वातावरण अनुकुल बनणार नाहीत तिथे पर्यंत ते हालचाल न करता. तिथेच दडुन बसतात. या काळामध्ये चालायच्या क्रियेचा वेग मंदावतो आणि प्राणी जवळजवळ बेहोश अवस्थेत राहतो यालाच शितकालिन झोप (*Hibernation*)आणि उन्हाळ्यातील सुत्पावस्था (*Aestivation*) असे म्हणतात.

- शितकालिन झोप आणि उन्हाळ्यातील सुत्पावस्था या विषयी माहिती गोळा करुन एक बातमी पत्रक तयार करा. यासाठी तुमच्या शाळेचे ग्रंथालय, इंटरनेट किंवा तुमच्या शिक्षकाची मदत घ्या.

दगड फुल (Lichens)

तुम्ही कदाचीत पाहिले असेल की, झाडाची हिरवी साल ही पांढऱ्या करड्या रंगात गोळ्या रुपात बदललेली असते. आणि याची वाढ

आकृती-17

हिरव्या किंवा पांढऱ्या खवल्या प्रमाणे होते. हे काय आहे? याचा विचार करु शकतो काय?

एक सुवासिक पदार्थ जो बियाणी तयार करण्यात वापरतो. याला दगड फुल असे म्हणतात.

बाजुच्या आकृतीमध्ये शेवाळे आणि कवके यांच्या अनुकुलनाची यशस्वी कॉलनी आहे. शेवाळ वर्गा वर बुरशी वर्ग या क्रमण करीत असतो व यामध्ये बरेच शेवाळ याला सद देऊ शकत नाही म्हणुन ते मरतात. कवकासोबत बरेच सहजिवन संबंधाच्या रुपात जिवन जगत असतात. याच कवक कॉलनीला दगड फुल असे म्हणतात. आकृती मध्ये झाडाच्या बुध्यावर वाढलेली अशीच एक कॉलनी दाखविली आहे. शेवाळाला पाणी आणि खनिजे बुरशी पुरविते तर शेवाळे प्रकाश संश्लेषण क्रियेव्दरे अन्न तयार करुन साखरेच्या रुपात बुरशीला पुरवित असते. अशा प्रकारच्या सहजिवन पध्दतीच्या अनुकुलामुळे दगड फुल कोणत्याही परिस्थितीत जिवन जगत राहते.

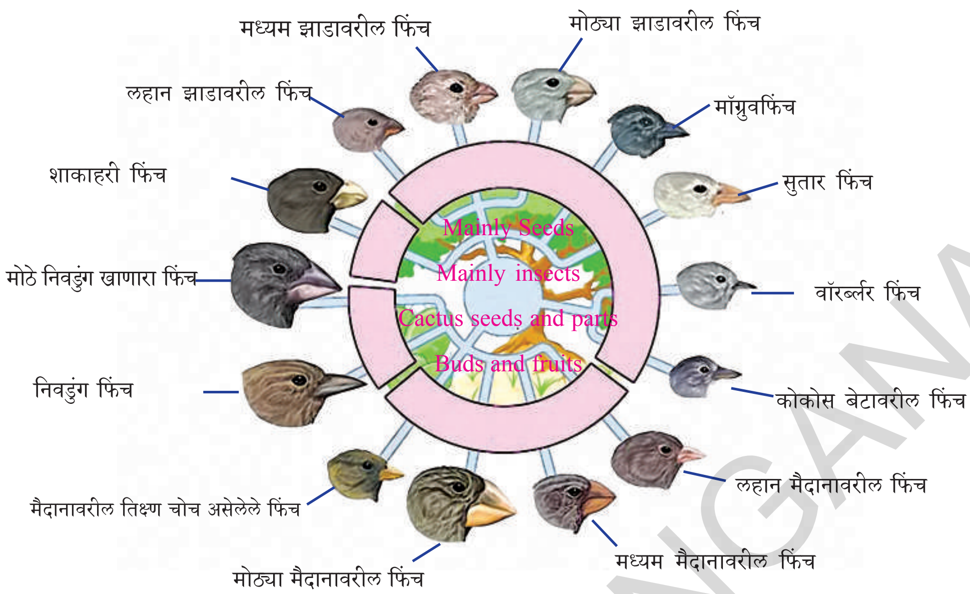
पर्यावरणाशी अनुकुलन हा साधा देखावा नाही. जर आपण आपली गाय वाळवंटात ठेवली तर तिचे उंटात बदल होते का? परंतु जर एक जिराफ ठेंगणे झाडे किंवा वनस्पती असलेल्या जंगलात ठेवले तर त्याचे रुपांतर बकरी प्रमाणे होणार नाही. अनुकुलन हे फार लांब काळापासुन घडुन येत असते.

डार्विनच्या फिंच(Darwins Finches) पक्षाची गाथा

1885 मध्ये चार्ल्स डार्विन(Charles Darwin) याने H.M.S बंगाल या प्रसिध्द जहाजाने गॅलापॅगस (Galapogos) हे 120 छोट्या छोट्या बेटाचे केंद्र आहे या पैकी एका बेटावर पाऊल ठेवले. त्याने बेटावरील वेगवेगळ्या सजिवांचा अभ्यास केला. त्यापैकी फिंचया पक्षाविषयी त्यांनी खुप विलक्षण निरिक्षण केले (फिंच पक्षी हा आपल्या राज्याचा राष्ट्रीय पक्षी आहे) त्याने गॅलापॅगोस बेटावरील 13 प्रकारचे फ्रिंच पक्षी ज्यांच्या चोंचीमध्ये आणि पंखावरील पिस च्या रंगात वेगवेगळ्या फरक पाहुन आश्चर्य

SCERT TELANGANA

गॅालापॅगोस फिंच (Galapagos Finches) पक्षांत अनुकुल किरणे



आकृती - 18 गेलेपियन बेझावरील फिंच

चकित झाला. त्याने असे निरिक्षण केले की, काही फिंच पक्षी दाने (बिया) खातात, तर काही फळे खातात आणि इतर किडे खातात.

- अन्न खाण्याची पद्धत आणि चोचीची रचना यामध्ये तुम्हाला काही संबंध आढळुन येते काय? अंदाज करण्याचा प्रयत्न करा?
- दाने खाणाऱ्या पक्षामध्ये जाड आणि मजबुत चोच असते.
- फळे खाणाऱ्या पक्षामध्ये लहान आणि जाड चोच असते.
- किडे खाणाऱ्या पक्षामध्ये तिक्ष्ण आणि लांब चोच असते.

डार्विन या शास्त्रज्ञाने असे निरिक्षण केले की, एकाच प्रकारच्या जातीमध्ये त्यांच्या निवाऱ्यातील फरकामुळे असे पक्ष्यात असे अनुकुलन आढळुन येते. विशेष करुन त्यांच्या चोचीच्या आकारात भिन्नता असते. त्यांनी दाखविलेल्या प्रमाणेच आकृती काढल्या आहेत. म्हणुनच सजिवामध्ये अनुकुलन ही क्रिया जवळीक संबंध असलेल्या रुपात विशेष करुन भौगोलिक दृष्टया विभागलेल्या भागात निरंतर घडत असते.

महत्वाचे शब्द

अनुकुलन, परिसंस्था, प्रकाश संश्लेषण, *transpiration,* वाळवंटी वनस्पती, परिसर शुध्द ठेवाणारे (*scavengers*) युफोटिक विभाग, बॅथ्याल विभाग, लिट्रोरल विभाग, लिम्नेटीक विभाग, प्रोफांडल विभाग, फायटोप्लांक्टोन जिव प्रकाशमान(*bio luminescence*) उभयचर, उन्हाळ्यातील सुत्पावस्था(*aestivation,*) शितकालीन निद्रा(*hibernation*)

SCERT TELANGANA

आपण काय शिकलोत?

- परिसंस्थेतील विरुध्द परिस्थितीला जुळवुन घेण्यासाठी किंवा जिवंत राहण्यासाठी अनुकुलन हे सर्वात उत्तम आहे.
- समुद्र आणि ताज्या पाणी परिंसस्थेत राहणाऱ्या सजिवात वेगवेगळे अनुकुलन दिसुन येते.
- सजिवात त्यांना जिवन जगण्यासाठी तापमान, पाण्याची उपलब्धता आणि दाब यांच्याशी जुळवुन घेण्यासाठी त्याच्यात विशेष गुणधर्म विकसीत झालेले असते.
- जास्तीत जास्त वनस्पती या मासल, रसाळ, पानहीन आणि हिरव्या रंगाच्या असतात.
- समुद्री परिसंस्था ही युफोटीक विभाग, बॉथ्यल विभाग आणि अब्यासल विभाग अशा प्रकारात विभागली जाते.
- सरोवर ताज्या पाण्याच्या परिसंस्थेत लिट्रोरल विभाग, लिम्नेटीक विभाग आणि प्रोफां डल विभाग असे तिन विभाग असतात.
- काही उष्ण प्रदेशातील वनस्पतीची पाने हे हिवाळ्याच्या अगोदर गळुन पडतात.
- थंड प्रदेशातील प्राण्यांमध्ये थंडीपासुन सरंक्षण करण्यासाठी त्वचेवर केसाचे जाड आवरण आणि त्वचेच्या खाली चरबीचा थर असतो.
- मिठाचे प्रमाण, आक्सीजन, अन्न, प्रकाश आणि दाब इत्यादी घटक हे जलपरिसंस्थेवर परिणाम करीत असतात.
- समुद्राच्या खालच्या थरात राहणारें प्राणी हे सर्व साधारणपणे आंधळे असतात.
- उभयचर प्राण्यात शितकालीन झोप आणि उन्हाळ्यातील झोप (उन्हाळ्याती सुत्पावस्था) हे अनुकुलन असते. यांचे उत्तम उदाहरण म्हणजे बेंडुक होय

अभ्यासात सुधारणा करु या.

1. तुम्ही प्राण्यांच्या अनुकुलना विषयी काय समजलात आणि त्यांना हे का करावे लागते?
2. परिसंस्थेमध्ये प्राणी कसे जुळवुन घेतात हे दोन उदाहरणाव्दारे समजावुन सांगा?
3. काही जलवनस्पती गोळा करुन त्याच्या पानांना आणि खोडांना कापुन सुक्ष्मदर्शक यंत्राखाली निरिक्षण करा. यांच्यात हवेची उपलब्धता आहे/नाही. हवेच्या जागा इत्यादी निरिक्षण करा आणि खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.
   a) ते पाण्यावर का तरंगतात?
   b) त्यांना तरंगण्यासाठी कोण मदत करते?
   c) त्यांना तरंगण्यासाठी दुसरे कोणते कारण आहे काय?
   d) तुम्ही सुक्ष्मदर्शकयंत्रा खाली काय निरिक्षण केले याची आकृती काढा?
4. खालील सजिवामध्ये कोणते विशेष अनुकुलन पाहु शकता?

a) mangrove झाडे b) उंट c)मासे d) डॉल्फीनस e)प्लॅकटॉन्स(planktons.)

SCERT TELANGANA

5. जर एका युफोटीक विभागातील प्राण्याला अब्यासला विभागात जिवन जगायचे असल्यास त्याला तिथे कोणत्या प्रकारचे अनुकुलन घडवुन आणावे लागेल?
6. ताज्या पाण्यातील मासोळ्या या खाऱ्यापाण्यातील मासोळ्यापेक्षा जास्त पाणी पितात हे तुम्ही मान्य कराल काय? निर्णय करा?
7. जवळच्या तलावाला किंवा सरोवराला भेट द्या. तिथे तुम्ही केलेल्या निरिक्षणाची आणि तुम्हाला दिसुन आलेल्या अनुकुलनाची नोंदणी करा?
8. इंटरनेट मधुन सरोवराची माहिती गोळा करा आणि वेगवेगळ्या विभागातील प्राण्यांनी त्यांच्या अनुकुलनाचा तक्ता तयार करा?
9. सरोवराचे चित्र काढुन त्यात वेगवेगळे विभाग दर्शवा. त्या विभागांना असे का संबोधतात ते लिहा?
10. तलावात आणि सरोवरात असणाऱ्या जिवांवर तापमानाचा कसा परिणाम होतो हे तक्त्याच्या रुपात लिहा?
11. उभयचर प्राणी हे पृथ्वीवरील चमत्कारीक प्राणी आहे. त्यांच्या अनुकुलनाची प्रशंसा कसे कराल?
12. काही वनस्पती आणि प्राणी हे विशेष परिस्थितीत जिवन जगतात. अलिकडील काळात मानव कृतीमुळे अशा परिस्थितीला नुकसान पोहंचले. या विषयी तुम्ही काय विचार कराल?
13. परिसंस्थेवरील धड्यात आपण मॉग्रुव परिसंस्थेविषयी या एकमेकांपासुन कशा प्रकारे वेगळ्या आहे?
14. तुम्ही शिकलेल्या पैकी कोरींगा परिसंस्था आणि समुद्री परिसंस्था या एकमेकांपासुन कशा प्रकारे वेगवळ्या आहे?
15. बंगालाच्या उपसागराला मिळणारी कोरिंगा परिसंस्थेतील कोणती नदी आहे काय?
16. बंगालाच्या उपसोगारापेक्षा कोरींगा मॉग्रु विभागात असणाऱ्या जलपरिसंस्थेत खारेपणा कमी असते हे तुम्ही मान्य कराल काय? का नाही?
17. नदी मध्ये मरल आणि रोहु हे मासे आढळतात हे मासे कोरींगा परिसंस्थेमध्ये राहु शकेल काय? तुमच्या उत्तराचे कारण सांगा?
18. मगर आणि एलिगेटर दोन्ही सारखे आहे काय? वास्तविकपणे ते सारखे नाही. त्या दोंघामध्ये तुम्हाला काही फरक आढळतात काय? कोणता फरक आहे? (यासाठी तुम्हाला काही पुस्तकाची गरज भासेल. कृपया तुमच्या शाळेच्या ग्रंथालयाचा आश्रय घ्या.)

धडा 10

भु-प्रदुषण

> " ही पृथ्वी, हवा, पाणी, जमीन तुम्हाला आजोबा, पणजोबा पासुन मिळालेली वंश परंपरागत संपत्ती नाही. पण मुलापासुन घेतलेले कर्ज आहे, तर आपण त्यास कोणत्या रुपात मिळविले त्याच रुपात नंतरच्या पिढीस मिळवुण देण्याची गरज आहे"
>
> *- महात्मा गांधी*

आपला ग्रह पृथ्वी वर वातावरण (हवा) शीलावरण (भूमी) जलावरण (पाणी) आणि जीवावरण (सजीव) या सर्वातील संहसंबध दिसून येतो. तर मानवाच्या काही कार्यकल्पामुळे यांच्या रचनेत निर्माणात स्वभावात बदल घडुन येत आहेत. याची कारखाणे, स्मारके, बांधकाम, दळणवळण, शेती व्यवसाय इत्यादी अनेक कत्थे आहेत. या कत्थोचा मानवाच्या सोयी, संरक्षण, निवासाठी उपयोग होत आहे. पण वातावरणात अवांछित पदार्थाचा समावेश होत असल्याने मानव जिवन संकटात पडले आहे.

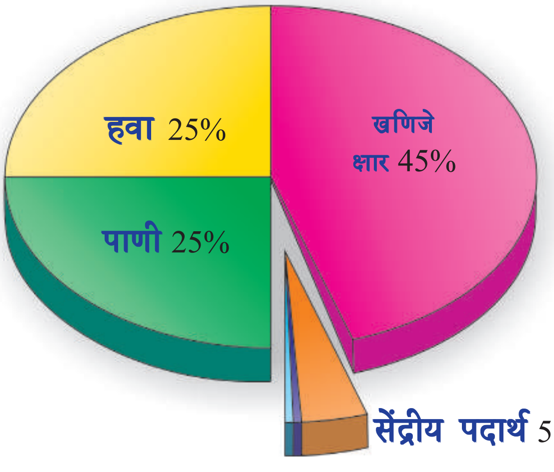
तुम्ही 7 व्या वर्गात असतांना जमीनीचे प्रकार, स्वरुप गुणधर्माविषयी, 8 व्या वर्गात हवा, दुषीत पाणी या विषयी शिकलात. त्याच प्रकारे आता आपण जमीन कशी दुषित (क्षारमय) होते या विषयी शिकु या. जमीनीच्या दुषित पणा विषयी परिशिलन करण्याआधी जमीनीविषयक काही विवरणांची माहिती घेणे आवश्यक आहे.

आपल्या देशात आपण जमिनीचा 'भु माता' समजुन पुजा करतो. गौरव करतो आपल्या जिवनास आवश्यक प्रत्येक गोष्ट/अंश जमिनीसंबंधीतच आहे.

जमीन म्हणजे काय?

हवा, पाणी याप्रमाणे जमीन देखील एक नैसर्गिक संपत्ती आहे. निसर्गाने रचलेल्या रचनपैकी एक आहे. जमिन नाही तर जिवनच नाही. जमिनीच्या वरचा थर वनस्पतीच्या वाढी साठीच नैसर्गिक भाग महत्वाचा आहे.

(जिव भौतिक परिमाण 10%, जिव 10%, वनस्पतीची मुळे 10% ह्युमस 80%)



आकृती - 1 मातीचे घटक

जमिन ही खनिजे, कुजलेले सेंद्रिय पदार्थ त्याच बरोबर हवा व पाणी यांनी बनलेली आहे. अनेक सजीवांचे हे निवास स्थान आहे. मातीत अनेक सुक्ष्म जंतु, किडे, आळ्या जिवाणु राहतात. जसे बॅक्टेरीया, फंगस, जिवजंतु पासुन

SCERT TELANGANA

नंतर मोठ मोठ्या वृक्षाचे व प्राण्याचे देखील निवासस्थान आहे.

एक सकस आरोग्यदायक जमिन म्हणजे जमिनीवर ज्या वनस्पती वाढतातत. त्याचे व वनस्पतीवर जे प्राणीमात्रा जगतात. त्यांचे आरोग्य जमिनीच्या दर्जावर अवलंबुन असते.असा त्याचा अर्थ होतो.

जमीन कशा प्रकारे तयार होते ?

जमीन तयार होणे म्हणजे एक सुदीर्घ अशी संलिष्ट प्रक्रिया आहे. ही प्रक्रिया महिणे, वर्ष पर्यंत घडत असते. जमिनीवरचा थर साचण्यास / तयार होणत्यास 100 ते 10,000 वर्ष लागतात. वातावरण(climate) टोपाग्राफी, सुक्ष्मजिव जंतुचा वास इत्यादी सर्व जमीन तयार होण्याची घटके आहेत. खडके क्रमशः झिजतात. नद्याचे प्रवाह रेती साचवितात. थर बसवितात. हवा, वनस्पती संबंधीत व्यर्थ पदार्थ यामुळे जमिनीवर थर साचतात. हे थर क्रमशः कठिण होते. सुक, ओले होणे, उष्ण होणे थंड होणे, झिजणे, वनस्पती, प्राणी, रसायने यांच्या प्रभावामुळे जमिनीत बदलतात.

जमीनीच्या तिन थरात विभाजीत करु शकतो. जमिनीचा वरचा थर सेंद्रिय पदार्थाने बनलेला असतो. यात जैविक क्रिया घडत असतात. मधला थर संग्रहीत पदार्थांच्या साठ्यापासुन बनलेला असतो. तर खालचा थर हा मुळ पदार्थांनी बनलेला असतो.

वरचा थर फार महत्वाचा आहे. जमिनीवरील जिवांचा प्रमुख पाया आहे.

तुम्हाला माहित आहे काय ?

जमिनीचा वरचा थर आठ इंच जाडीचा असतो. पाच व अर्धा टन थरात बॅक्टेरीया असतात. थरात सुमारे 50,000 गांडुळ पसरलेली असतात.

जमिनीचे गुणधर्मः

पिकांचा दर्जा शेत जमिनीच्या दर्जेवर आधारीत असते. जमिन सकस सुपीक असल्यास पिके भरपुर प्रमाणात पिकतात. जमिनीची सकसता वाढविण्यासाठी प्रथम आपण जमिनीच्या गुणधर्माची माहिती घेणे आवश्यक आहे. जमिनीच्या प्राथमिक गुणधर्मास भौतिक रसायनिक, जिव संबंधीत गुणधर्मात वर्गीकृत करु शकतो.

(i) जमिनीचे भौतिक गुणधर्मः

जमिन खजिन - लवणे जिव संबंधीत पदार्थ, हवा,पाणी, संबंधीत असते. या पदार्थाच्या गुणोत्तरावर जमिनीचे भौतिक गुणधर्म म्हणजे स्वरुप निर्माण, रचना, सकसता इत्यादीवर आधारीत असतात. हे गुणधर्म जमिनीवर हवा, पाणी यांच्या प्रभावास नियंत्रीत करतात. जिवाणु संबंधीत पदार्थात प्राणी, वृक्ष यांचे अवशेष जिवजंतु समाविष्ट असतात.

यात वनस्पतीच्या वाढीस आवश्यक नायट्रोजन, फास्फरस, पोटॅशियम प्रमुख पोषक तत्वे असतात. ज्या जमीनीत 30% किंवा अधिक जिवाणु संबंधीत पोषक पदार्थ असतात. अशा जमिनीस सुपीक, सकस जमीन म्हणतात. उरलेल्या जमीनीस खनिज युक्त जमीन म्हणतात. जमीनीत असणाऱ्या जिवाणु संबंधीत पदार्थ पाणी, पाणी झिरपविणे व आतील थरात साचवुन ठेवणे या क्षमतांची वाढ करतात. जमिनीतील पाण्याची वाफ होण्यास देखील विरोध करतात. जमिनीतील असंख्य सुक्ष्मजिवाणु, जैविक पदार्थांना वनस्पतीस उपयोगी अशा सुपिक पदार्थात रुपात बदलवितात. शेती व्यवसायात फार प्रमुख अंश आहे. म्हणुनच जमिनीच्या नैसर्गिक स्थितीचे संरक्षण करणे आवश्यक आहे.

SCERT TELANGANA

(ii) रासायनिक गुणधर्म:

जमीनीच्या आम्ल किंवा क्षार स्वभावास / गुणधर्मास दाखविण्यासाठी pH परिमाणाताचा/ प्रमाणाचा उपयोग करतात. pH चांगल्या जमिनीचे मुल्य 5.5 ते 7.5 पर्यंत असतात. pH चे मुल्य 7 पेक्षा कमी असल्यास अशा जमिनीना आम्ल गुणमर्धाच्या जमीनी व pH चे मुल्य / परिमाण 7 पेक्षा जास्त असल्यास अशा जमीनीना क्षार गुणधर्माच्या जमिनी असे म्हणतात.

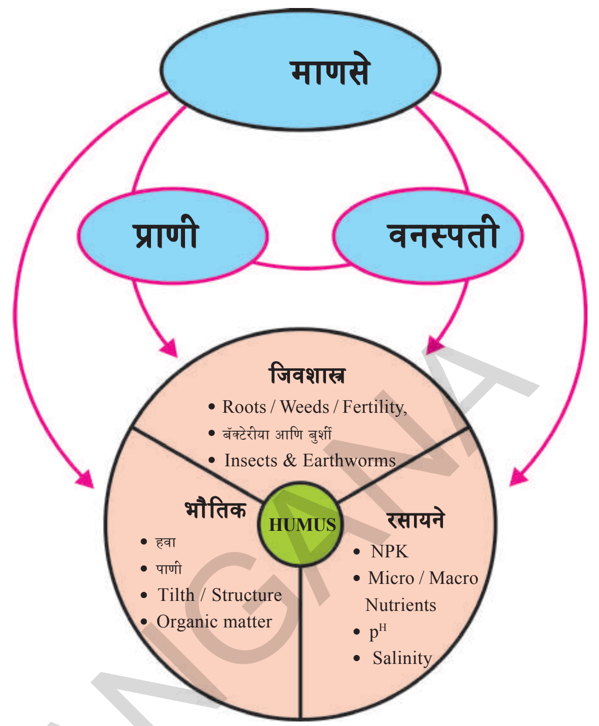
एका जमिनीत वाढणारे वृक्षजाळे विषयी, प्राणी जाळे विषयी माहित करुन घेण्यास त्या जमीनी संबंधीत pH मुल्य माहित करणे अत्यंत आवश्यक आहे. जमिनीत राहणारे जिवाणु संबंधीत पदार्थ देखील pH परिमाणाशी संबंधीत असतात. विविध प्रकारचे पदार्थ जमिनीत मिसळतात त्यामुळे जमिनीस आम्ल स्वरुप येते. जिव संबंधीत पदार्थ जास्त प्रमाणात मिसळुन असलेल्या जमिनीस आम्ल स्वरुप का येते याचा विचार करा. वनस्पतीस आवश्यक पोषक तत्व मिळणे हे जमीनीच्या pH च्या प्रमाणावर आधारीत असते.

जमीनीचे pH प्रमाण घटते तसे वनस्पतीस आवश्यक सोडीयम, पोटॅशियम, कॅलशियम, मॅग्नेशयिम, सल्फर इत्यादी पोषक तत्वे देखील घडत असतात. जमिनीत सुक्ष्मजिवाणुंची चर्चा घटणे जमीन क्रमश: झिजणे यामुळे जमीनीवतील pH प्रमाण घटते.

जमिनीतील क्षार गुणधर्म आम्ल गुणधर्म वाढले तर काय घडले?

(iii) जिवाणु संबंधीत गुणधर्म:

जमीन एक निर्जीव वस्तु नाही तर ती मिलीयन जंतु, जिवाणु त्यात असताते. जमिनी वरील वैविध्य असे आवरण असणारी जमिन प्रमुख आहे. अत्यंत सुक्ष्म वायरस (रोंगजंतु) पासुन गांडुळा पर्यंत कित्येक जिवराशी जे बिळात राहतात जसे गोफर व जमिनीवरील खार इ. जमिनीत असणारे सुक्ष्मजिवाणु पैकी



आकृती - 2

बॅक्टेरीया शेवाळ, सिलींध्रे, प्रोटोझुआ इत्यादी प्रमुख जाती वनस्पतींच्या अवशेषाला आहार म्हणून बिळ बनविल्याने जमिन भूसभुशीत होऊन हवा आणि पाणी झिरपण्यास मदत करते. जमीनीस थंड करण्यास पाणी झिरपविण्यास मदत करतात.

जमिनीती सुक्ष्म जिवाणु जमिनीतील रासायनिक पदार्थाच्या परिमाणास व प्रभावास देखील नियंत्रित करतात. कार्बन , नायट्रोजन सल्फर व फास्फरस हे प्रमुख अंश जमिनीच्या सकस पणाचे सुपिकेतेचे संरक्षण करतात. जमिनीतील सुक्ष्म जिवाणु संबंधीत मुलके किंवा सेंद्रिय स्थितीत असणाऱ्या निसेंद्रिय पदार्थात बदलतात. या काळात कार्बनडाय आक्साईड आमोनीया सल्फेट, फॉस्फेट तयार होतात. इतर निसेंद्रिय मुलके देखील तयार होतात. या पध्दतीस खनिजीकरण('mineralization') असे म्हणतात.

जमिनीवरील प्रमुख आवरण व्यवस्थेत असणाऱ्या पोषक आवरणात हे एक प्रकारचे खनिजी करण आहे. जमिनीतील आम्ल पदार्थ

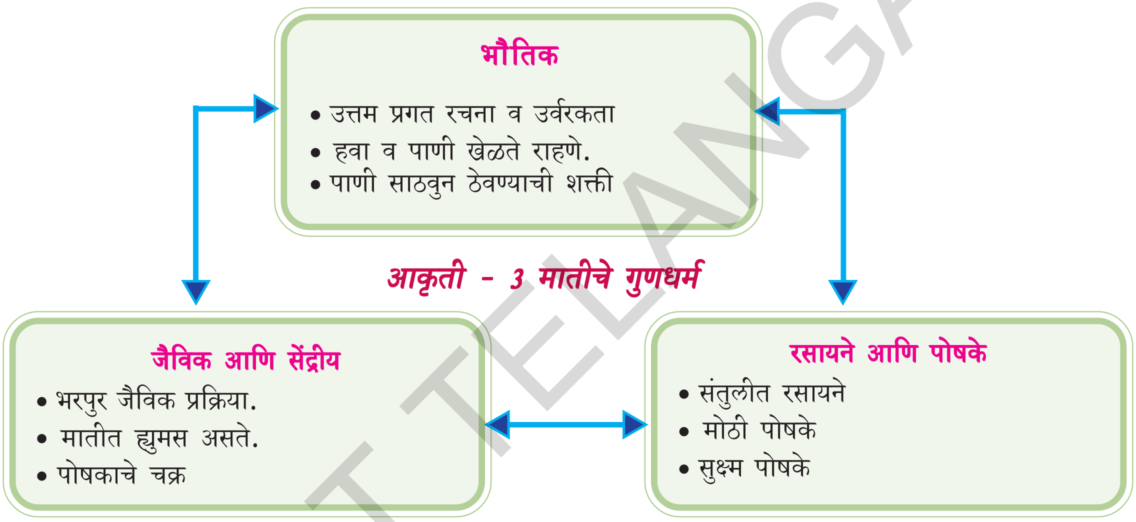
SCERT TELANGANA

विविध प्रकारच्या बॅक्टेरीयांचे नियंत्रण करतात त्यांचे जाळे पसरु देत नाहीत. या विषयाचा अभ्यास आपण **‘जिव भौतिक रसायनिक वलये’** या धड्यापासुन घेऊ या.

जमिनीचे जिव भौतिक रासायनिक गुणधर्म त्या जमीनीच्या व्यवसायस/ जमीनीतील उत्पतीस इतर उपयोग कितपत उपयोगी पडतात. हे माहित करुन घेण्यास उपयोगी पडतात.

जमिनीची सुपिकता/ सकसता:

जमिनीची सुपिकता जमिनीच्या गुणधर्मावर आधारीत असते. मुख्यता पाणी जमिनीत साठवुन ठेवणे, वनस्पतीस आवश्यक योग्य प्रमाणात क्षार पुरविणे इत्यादी गुणधर्म जमिनीची सुपिकता दर्शवितात. जमिनीतील आम्ल स्थितीस क्षार स्थितीत बदलणे म्हणजे जमिनीतील जिवाणुंच्या जाळ्यावर आधारीत आहे. हे सुक्ष्म जिवाणु जमिनीतील आम्ल पदार्थास तयार करतांना जमिनीतील वनस्पती व प्राण्यांच्या अवशेष यांना कुजवुन ह्युमस मध्ये बदलवितात. क्षार रुपात हा ह्युमस पिकांच्या वाढीसाठी फार महत्वाचा थर आहे..



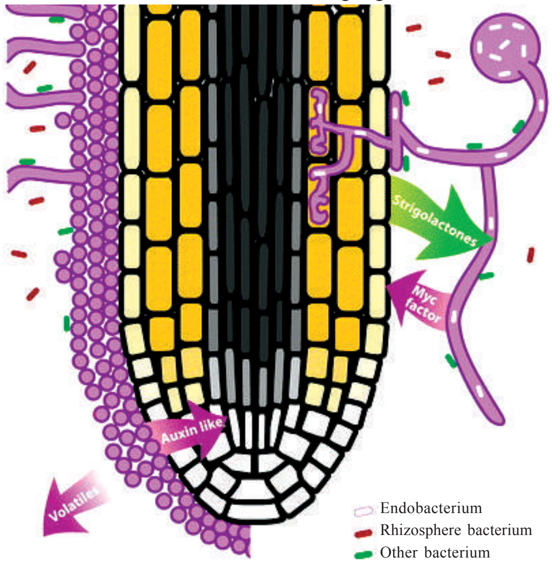
आकृती - 3 मातीचे गुणधर्म

जमिनीतील क्षार मातीत अडुन राहिले नाही तर ते वनस्पतींच्या मुळांना योग्य प्रमाणात मिळु शकत नाहीत. म्हणुनच जमिनीची सुपिकता जमिनीत असणाऱ्या जैविक पदार्थाच्या प्रमाणावर आधारीत असते. सुपीक जमिन सुक्ष्म जंतुचे जाळे जगण्यासाठी अनुकुल असते. शिवाय वनस्पतीची मुळे जमिनीत स्वतंत्ररित्या वाढत जाण्यास अनुकुल असते. हे जवळपास जमिनीच्या रचनेशी, त्यात आढळणाऱ्या पोषक पदार्थाची उपलब्धता, जमिनीची पाणी साठवण्याची क्षमता आणि जैविक प्रक्रिया इत्यादींशी संबंधित असते.

वनस्पती व सुक्ष्म जंतु यांच्या परस्पर संबंधाविषयी माहिती घेणे फार रोचक आहे ना. जमिनीत पसरुन असणारे सुक्ष्म जंतु पैकी अधिक प्रमाणात फंगस आहे. या फंगस पैकींचा जमिनीतील प्रतिनिधीत्व म्हणजे मायकोऱ्हायझाचा अधिक भाग म्हणजे. 90% पेक्षा जास्त भाग वनस्पतीच्या मुळात राहुन सहजीवन जगत असतात. वनस्पतीची मुळे या सिलींद्राच्या वाढी करीता आवश्यक शर्करा पुरवितात व त्या बदलात हे फंगस मुळांच्या वाढीसाठी आवश्यक व सुलभरित्या शोषण करतील असे फास्फेट, झिंक, तांबे, सारखे क्षार मुळांना पुरवितात. हे फंगस मुळे देखील पोहचु शकत नाहीत अशा सुक्ष्म प्रदेशात देखील शिरुन क्षारांची उत्पत्ती करतात व मुळांना पोचवितात. जमिनीतुन पोषक पदार्थ गोळा

SCERT TELANGANA

एक्टोमायकोऱ्हायझा अरबुस्कुलरमायकोऱ्हायझा



आकृती-4

नायट्रोजन स्थिर करणे जमीनीतील बॅक्टेरिया बरोबर मायकोरायझ

करुन घेतात व जमिनीतील सेंद्रिय पदार्थात साठवून ठेवतात.

शिलीद्रासहीत (फंगसासहीत) जमीन व जमीनीचे आम्ल व क्षार गुणधर्म देखील वनस्पतीस क्षार पुरविण्यास मदत करतात.

शेती व्यवसायात पिके भरपुर प्रमाणात मुबलक येण्यासाठी जमिनीच्या सुपिकेचे सेंद्रियतेचे संरक्षण करणे आवश्यक आहे. यासाठी आवश्यक व योग्य व्यवस्थेचे पालन करावे. सेंद्रिय शेती व्यवसायात शेतकरी जमिनीचा कस कमी न होऊ देण्यासाठी जमिनीत सेंद्रिय पदार्थ (खत) मिसळवितात. जैविक पदार्थांनी भरपुर सुपिक जमीन अधिक काळ पर्यंत पिके देतात. सेंद्रिय शेती या विषयी तुम्ही *शेती उत्पादनात वाढ करणे - एक आव्हान* या धड्यात शिकलात ना.

जमिनीचा प्रदुषितपणा

हवा, पाणी याप्रमाणेच जमीन देखील या पृथ्वीवरील जिवराशीची परस्पर प्रतिचर्या घडवुन आणुन जगण्यासाठी उपयोगी पडतात. तर मानवाचा कार्यकलाप त्यांच्या पध्दतीत बदल घडवुन आणण्यास कारणीभुत होतो. जमिनीच्या महानतेस संक्लिष्टतेस, उपयोगीतेस (fragility) समजुन घेण्यासाठी जास्त काळ लागतो. हवेत, पाण्यात होणारे बदल थोड्या काळातच जनतेच्या आरोग्यावर प्रभाव दाखवितात. पण आपण ज्या जमिनीवर चालतो त्या जमिनीवर संकट कोणत्या पावलाशी आहे? कोठे आहे? हे आपण ग्रहीत करु शकत नाही?

वाढ, संरक्षण यासाठी करण्यात येणाऱ्या अनेक कार्य कल्पांचा दुष्परिणाम जेव्हाच्या तेव्हांच दिसुन येत नाहीत. पण भविष्यात त्यांचा तिव्र प्रभाव दाखविण्यासाठी जमीनीचा दुषीतपणा एक चांगले उदाहरण आहे. शेती व्यवसाय,उद्योगधंदे कारखाणे बाहेर पडणारे व्यर्थ पदार्थ, भुगर्भातुन बाहेर पडणारी विषारी रसायने जमीनीत मिसळुन जाण्यासाठी सोपे नसतात. जमीनीचा दुषीत पणा वरवर दिसुन येतो. पण त्याचे दुष्परीणाम फार तिव्र असतात. जमीन कशा प्रकारे दुषित होते? त्यास कमी करण्यासाठी आपण काय उपाय करावेत या विषयाची चर्चा करण्याआधी प्रथम आपण एक मानवा प्रमाणे व्यर्थ प्रदार्शन कशाप्रकारे उत्पत्ती करीत आहोत याचे परिशीलन करणे आवश्यक आहे.

खालील वाचा, चर्चा करा आणि सुचित केल्याप्रमाणे यादी तयार करा.

इंटरवेल मध्ये वेणुने फळे खाल्ली व साले वरांड्याच्या बाजुला फेकली त्याच्या मित्राने त्याला अडविले रामु म्हणाला, वरंड्यात फेकु नये तर डस्टबिन मध्ये टाक.

आता तुम्ही विचार करा कि, व्यर्थ पदार्थ कुठेही फेकले तर काय घडेल?

एक यादी बनवा व्यर्थ पदार्थाची आपण सकाळ पासुन संध्याकाळ पर्यंत जमा करतो. ओले व्यर्थ पदार्थ व सुके व्यर्थ पदार्थाची एक यादी पुढील रकान्यात भरा.

SCERT TELANGANA

अ.क्र	व्यर्थ पदार्थ	सुके व्यर्थ पदार्थ
1.	भाजीपाल्याचे देठे	बिस्कीटचे कवर
2.		
3.		
4.		
5.		

प्रमाणाची एका दिवसाचे किती तयार होत असतात. आणि व्यर्थ पदार्थ आपण फेकतो यांचा काय परिणाम होतो?

कार्यकृती - 2

साठवण आणि विघटन

आपल्या दैनंदिन जिवनातील कृत्या मुळे आपण किती तरी टन टाकावु पदार्थ तयार करतो. खेडेगावातुन व शहरी भागातुन या टाकावु

$$\textit{एका घरातील प्रत्येकाचा ओला व्यर्थ पदार्थ} = \frac{\textit{एकुण ओल्या पदार्थाचे वजन}}{\textit{घरातील एकुण सभासदांची संख्या}}$$

कार्यकृती -1

टाकावु ओल्या पदार्थाचे वजन करा. तुम्ही तयार केलेल्या यादीतील प्रत्येक पदार्थाचे घरातील मंडळीच्या संख्येने यास भागा. एका दिवसाची टाकावु पदार्थाची सरासरी किंमत आता मिळेल.

या संख्येस 30 ने गुणा=........... प्रति महिना

या संख्येस 365ने गुणा=........... प्रति महिना

तुम्हाला आश्चर्य होईल. एका दिवसातील टाकावु पदार्थाची यादी बघुन. तुम्हाला माहित आहेत का? तुम्ही तयार केलेल्या टाकावु पदार्था पासुन काय घडेल?

तुम्ही अंदाज लावा व्यर्थ पदार्थाची

पदार्थाना एका रिकाम्या जागेत जमा करुन विघटन करतात. त्या पासुन खत तयार होते. यापैकी काही पदार्थ कुजतात पण काही पदार्थ कुजत नाहीत. खालील कृती करु या.

कार्यकृती -3

एक पॉलीथीन बॅग घ्या. कोणताही डबा घ्या. त्यात माती भरा त्यावर ओलो टाकवु पदार्थ भरा. नंतर टाकावु पदार्थ (भाजीपालेचे साल,रबर प्लॉस्टीक इत्यादी) त्यावर दररोज थोडी माती टाका व पाणी शिंपडा तसेच ठेवा. 15 दिवसापर्यंत निरिक्षण करा व तुमच्या निरिक्षणास खालील तक्त्यात नोंद करा.

टाकावु पदार्थ	पहिल्या पंधरवड्यात काय घडेल?	दुसऱ्या पंधरवड्यात काय घडेल?	तिसऱ्या पंधरवड्यात काय घडेल?
भाजीपाल्याचे साल			
भाजीपाल्याचे तुकडे			
भाजीपाल्याचे देठे			
केळी			
प्लॉस्टीक कप			
कागद			
रबर			

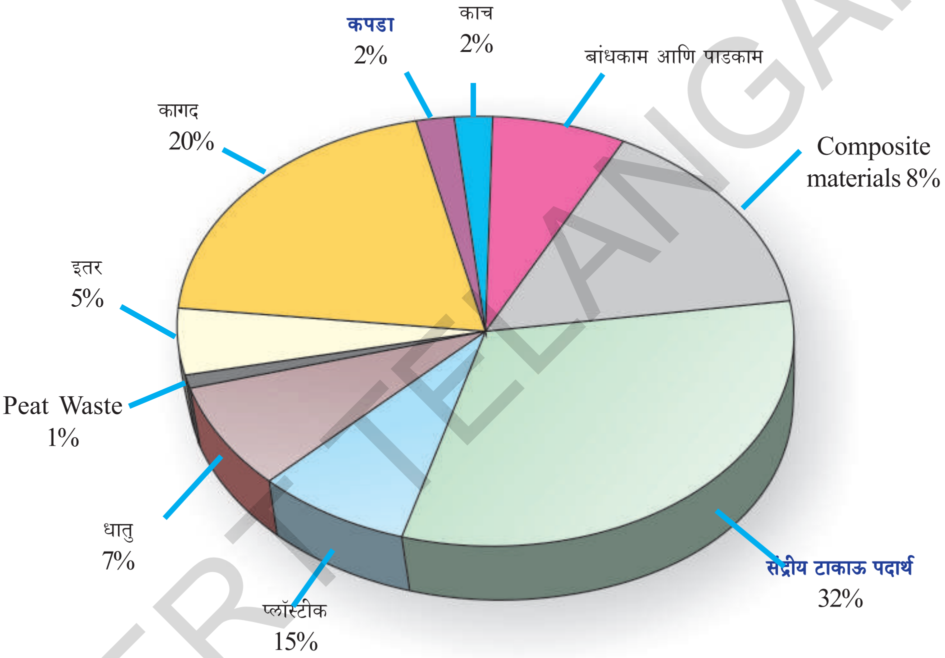
SCERT TELANGANA

आता थोडा विचार करा. काही टाकावु पदार्थ लवकरच जमिनीत मिसळतात. पण काही टाकावु पदार्थ जमिनीत मिसळत नाहीत का?

टाकावु पदार्थ जे जमा होतात. त्याचे दोन प्रकार आहेत.

i) जमिनीत मिसळुन जाणारे पदार्थ: काही सुक्ष्म जिवाणु व्दारे आपल्याला हानी होते पण त्या व्दारे अनेक टाकावु पदार्थ कुजुन मातीत मिसळतात. अशा पदार्थाना नॉनटॉक्झीक पदार्थ म्हणतात. शेतीविषयक पदार्थ पाने वनस्पतीचे अवशेष प्राण्याचे अवशेष इत्यादी.

ii) जमिनीत न मिसळणारे पदार्थ: काही पदार्थ जमिनीत अनेक काळा पर्यंत तसेच पडुन राहतात. जसे प्लॉस्टीक ग्लास, DDT, ॲल्युमिनीयम धातु पदार्थ इत्यादी इतर अनेक आहेत. आण्विक प्रक्रियेत उत्पन्न होणारे किरणोत्सर्जक पदार्थ मानवास नुकसान पोहचवितात. सध्याच्या इ-वेस्ट (कम्प्युटर, मोबाइलचे व्यर्थ पदार्थ) भुप्रदुषणास कारणीभूत आहेत.



आकृती-5 मातीतील प्रदुषणकारक घटक

कुजने ही प्रक्रिया अशी आहे की, ज्यात सेंद्रिय व्यर्थ पदार्थ कुजून त्याचे साध्या सरळ पदार्थात रुपांतर होते. व जे नंतर पोषक पदार्थात बदलतात आणि वनस्पतीला उपलब्ध करुन देतात म्हणून जैविक पद्धतीने कुजलेले पदार्थ जमिनीच्या सुपिकतेशी सरळ संबंधीत आहेत.

याप्रकारे जमिनीत मिसळुन जाणारे पदार्थाचे महत्वाचे पात्र आहे. तरीपण कुजलेल्या पदार्थाची भरमार झाली तरी त्याचा विपरीत परिणाम होतो. व माती दुषीत होते. यास जमिनीचा दुषितपणा किंवा मातिचा दुषीपणा असे म्हणतात. जमीन दुषित होते. साधारणत: दुषित पाणी जमिन दुषीत पणाचे एक कारक आहे. कुजके पदार्थ, राहीलेले अवशेष चिखल, बांधकामातील टाकावु पदार्थ घरातुन बाहेर पडणारे टाकावु पदार्थ कारखाण्यातुन बाहेर पडणारे विषारी पदार्थ मातीस दुषीत करतात. शेतात वापरण्यात येणारी कृत्रिम खते, किटक नाशके क्रिमी नाशके पावसाळ्याच्या पाण्याने

SCERT TELANGANA

वाहुन जातात. जमिन शिरतात. भरीव टाकलेली जमिन (Land Filling) पासुन उत्पन्न झालेले पदार्थ जमिनीत मिसळुन जातात मातित त्यांची वाढ होत जाते व जमिन दुषीत होते. आम्लाचा पाऊस पडुन देखील जमीन दुषित होते.

विचार करुन चर्चा करा

- आज आपल्या शाळेत/घरातुन उत्पन्न होणारे टाकावु पदार्थ कोणते? त्यापैकी कुजुन जाणारे कोणते? न कुजणारे कोणते?

माती दुषीत होणारे कारणे:

जमिन अनेक प्रकारे दुषित होते. घरातुन, कारखाण्यातुन बाहेर पडणारे टाकावु पदार्थ जमिनीवर ठिकठिकाणी पसरतात. अकर्बनील फर्टीलायजर मध्ये खते तयार करतांना, उपयोगात येणारे पदार्थ जमिनीवरील असणाऱ्या पाण्यात शिरतात त्यामुळे भुगर्भात असणाऱ्या पाण्यात नायट्रेट व रसायने मिसळण्याचे प्रमाण वाढत आहे. जेथे हवा दुषीत होते तेथे जमिन देखील दुषित होत असते. जमिनीच्या दुषित पणास आपण खालील तिन प्रकारे विभाजीत करु शकतो.

- शेती व्यवसायीक दुषित जमिन
- कारखाण्यातुन निघणाऱ्या घन, द्रव पदार्थामुळे दुषित जमीन
- शहरातील कार्यकल्पामुळे दुषित जमीन

मानवाने तयार केलेल्या विविध रसायन पदार्थ व इतर टाकावु पदार्थ जमीनीवर साचतात. त्यामुळे मुख्यत: दुषीतपणा प्रत्यक्षरीत्या जमिनीतील पाण्याच्या टाक्या(स्त्रोत) फुटण्यामुळे क्रिमीसहारक औषधाव्दारे जमिनीचा वरचा थर दुषीत पाण्यास शोषुण घेण्यामुळे तेल व इंधनाचा टाकावु पणामुळे जमीनीत पुरणाऱ्या टाकावु पदार्था पासुन निघाणाऱ्या दुषीत पणामुळे कारखाण्यातुन बाहेर पडणाऱ्या दुषित टाकावु पदार्थामुळे या प्रकारचा दुषीतपणा संभावित होतो. या दुषीत पणास संभावित करणारी रसायने, पेट्रोलियम हायड्रोकार्बन, द्रावणे, पेस्टीसाइडस, सिसे व वजनदार लोहपदार्थ इत्यादी प्रमुख आहेत. जमीनीतीलही रसायनांची तिव्रता त्या प्रांतातील कारखाने उद्योगधंदे व रसायने यांच्या विनियोगास सुचित करते.

जमीनीची गुणात्मकता रचना व क्षारांची समतुल्यला यांच्या कमतेरेचे कारक किंवा जमीनीतील जिवाणु च्या समतुल्येतेस अडथळा आणणारे कारक यांना जमीन दुषीत करणारे कारक (soil pollutant) असे म्हणतात. या जमीनीचा दुषीतपणा वनस्पतीच्या वाढीवर जमीनीबाबत वाढणाऱ्या जिवाणुवर प्रतिकुल प्रभाव दाखवितात. जमीनीचा दुषीतपणा खालील अंशा संबंधीत असतात.

- खतांचा अधिक प्रमाणात वापर
- क्रिमी नाशके, औषधांचा अधिक प्रमाणात वापर करणे मिसळविण्यात होणाऱ्या औषधांचा अधिक वापर.
- अधिक प्रमाणात टाकावु पदार्था येथे तेथे फेकुन देणे.
- जंगल तोंड व जमिनीची झिज(soil erosion)

अधिक प्रमाणात खतांचा वापर:

वनस्पतीच्या अंकुरणासाठी व वाढीसाठी जमीनीचा कस व सकसपणा फार आवश्यक आहे. वनस्पतींना कार्बन, हायड्रोजन ऑक्सीजन हवेपासुन मिळतात. पण इतर व इतर पोषके नायट्रोजन, पोटॅशियम, कॅलशियम व मॅग्नेशियम गंधक व इतर पोषके जमीनीतुन मिळतात. या पोषकांची भरती करण्यास शेतकरी जमीनीत खतांचा वापर करतात.

SCERT TELANGANA

जमीनीत खते दुषित करतात हा दुषीत पणा खते बनविण्या करीता वापरण्यात येणाऱ्या कच्चा मालापासुन येतो. मिश्रखते जसे नायट्रेट मध्ये(NH_4NO_3), फास्फरस मध्ये P_2O_5 आणि पोटॅशियम मध्ये (K_2O) असतात. दगड फास्फेट खातात As, Pb आणि Cd देखील फार कमी प्रमाणात मिसळुन लोह जमिनीत झिजत नाहीत म्हणुनच याप्रकारच्या खतांचा वापर केल्याने ते तसेच जमिनीत राहतात. व विषारी होतात. वनस्पतीचा नाश करतात.

अनेक वर्षापासुन NPK खतांचा वापर होत असल्याने त्या जमिनीत पिकणारी पिके, भाजीपाला यांची उत्पत्ती घटते आणि गहु, मका इत्यादी पिकांच्या दाण्यातील प्रथिन्यांचे प्रमाण घटते. पोटॅशियम जास्त प्रमाणात वापरण्यात येणाऱ्या जमिनीत जी पिके भाजीपाला फळे पिकतात. त्यात C विटॅमिन चे प्रमाण घटते व केरोटिनचे प्रमाण घटते. जमिनीत खतांचा अधिक प्रमाणात वापर केल्यास पिकणाऱ्या भाजीपाला फळे यांना लवकर किड लागते. व ती वनस्पती रोगी होतात.

अधिक प्रमाणात खते, किटकनाशके व मिश्रीत औषधे यांचा विनियोग:

वनस्पती ज्यावर आपण कित्येक कारणाने अवनेबून असतो त्यावर अनेक किटके, सिलिंध्रे (फंगस), वायरस व उंदिर आक्रमण करतात. वनस्पती सभोवार असणाऱ्या साध्या वनस्पती पिक वनस्पतींशी स्पर्धा करतात. पिकावरील किटकांचा नाश करण्यासाठी शेतकरी किटकनाशक औषंधाचा वापर करतात.

दुसरे म्हणजे जागतीक दुसऱ्या महायुध्दा नंतर अधिक प्रमाणात वापरण्यात येत असणारे किटकनाशक DDT (डायक्लोराईड, फिनाईल, ट्रिक्लोरोईथेन) व गॅमेक्झिन आहेत. DDT जमिनीत पुर्णपणे मिसळुन कुजुन जाण्यामुळे किटक यांच्याशी प्रतिकार शक्ती उत्पन्न करुन घेतात ही किटकनाशके कुजत नाहीत म्हणुन ती पर्यावरणात तशीच राहतात.

फक्त चरबीतच विरघळत असल्याने पाण्यात विरघळत नसल्याने त्यांची शक्ती आहारसाखळीत शिरण्या व्दारे पक्षांच्या शरीरातील कॅलशियम मोटोबोलिजम अडथळा आणाते. त्यामुळे त्यांनी लावलेल्या अंड्याचे फलन पातळ होते व अंडी लवकर फुटतात. या परिणामामुळे मोठ मोठे पक्षी जसे ब्राऊन पोलीकान(पक्षी) ospreys(घार) बहीरीसस (falcons) आणि गरुड पक्षी इत्यादी अंतरधान होत आहेत. दु:खाची गोष्ट म्हणजे पाश्चात देशात DDT चा निषेध केल्या गेला आहे. तरीपण अमेरीका सारख्या समृध्द देशात या DDT ची अजुनही उत्पत्ती होत आहे व इतर देशात याची निर्यात होत आहे. त्यामुळे संकटे उद्भवत आहेत.

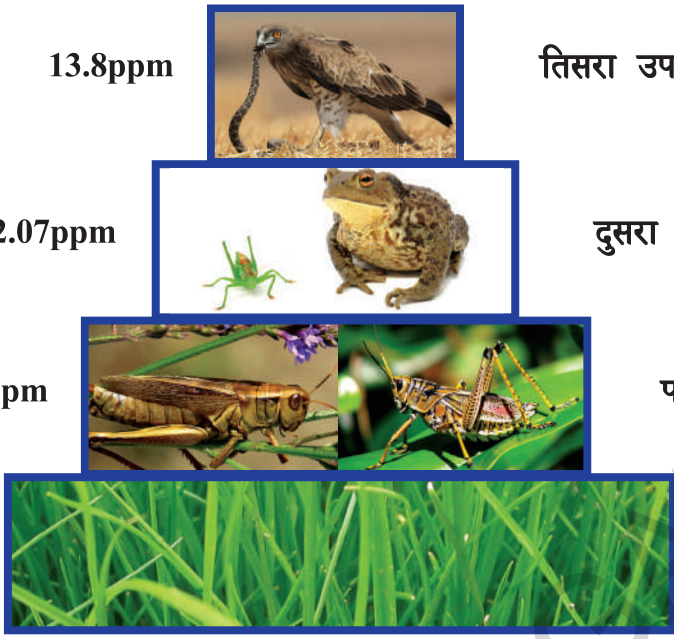
प्रमुख कृमी नाशके DDT, BHC, क्लोरिनेट हायड्रोकार्बन, सुपर फास्फेटस, आल्ट्रीन्स, मलाथिनयान, डैलीड्रीन, प्युरोडान इत्यादी आहेत. ही सिलीध्रे नाशके पिकावर शिंपडल्यानंतर याचे अवशेष जमिनीत शिरतात व मातीत मिसळुन राहतात. व पिकांना दुषीत करतात. पिकांव्दारे व आहाराव्दारे आपल्या शरीरव्यवस्थेत शिरतात. तिव्र प्रतिकुल परिस्थितीत उत्पन्न करतात.

हि कृमी नाशके प्राणी व मानवात विष प्रभावित करतात. शिवाय जमिनीचा कस कमी करतात. काही प्रकारची कृमी नाशके अधिक प्रमाणात स्थिर राहुन जमिनीत पुर्णत: झिजुन जाण्यासाठी काही आठवडे किंवा काही माहिने लागु शकतात.

बायोमॅग्नीफिकेशन Biomagnification

वनस्पतीच्या वाढीसाठी आवश्यक पोषक (नत्रनी फास्फरस) नैसर्गिक पाण्यात फार कमी

SCERT TELANGANA



आकृती -6

The numbers are representative values of the consentration in the tissues of DDT and its derivatives (in parts per million, ppm)

प्रमाणात असतात. वृक्षमुलके त्यांच्यावाढीसाठी पाण्यातुन अधिक प्रमाणात ही तत्वे शोषुण घेतत.

ही तत्वे पाण्यात फार कमी प्रमाणात असतात. फार सुक्ष्म प्रमाण देखील याची मोजणी करु शकत नाही. ही रसायने प्राण्यामध्येच पसरुन असतात.

प्राण्यातील पाण्याची सांद्रता रसायनातील सांद्रते पेक्षा जास्त प्रमाणात असते. वातावरणात मिसळलेले DDT आणि BHC सारखे कृमीनाशके सजीवांच्या चरबीयुक्त उतींमध्ये साठविले जातात.

वृक्ष प्लवकांना जस्त प्रमाणात खाणारे प्राणी प्लवके व लहान मासोळ्यात अधिक प्रमाणात शिरतात. अन्न साखळीत असणाऱ्या प्रत्येक जिव दुसऱ्या जिवास खात असल्याने अन्न साखळीवरील जिवाणुवर याची तीव्रता जास्त प्रमाणात असते. यालाच जैव आवर्धन असे म्हणतात.

घन टाकावु पदार्थाचा ढिग:

कचरा पेटी भरुन जाऊन आजु बाजुला कचरा इत्यादी अस्ताव्यस्त पडला असतो व घाण वास येत असतो. अशी शहरभागातील अनेक ठिकाणी आढळुन येणारी साधारण दृष्ये आहेत.

नाक झाकुन त्या कडेने पाहता तुम्ही त्यास ओलांडुन जात असता. फार पुर्वी मानवाच्या उदय झाला त्या आरंभकानी मानवासाठी प्राण्यांचा व गांड्या इतर गरजेसाठी हांडांचे अवशेष व वनस्पतीच्या अवशेषांचा वापर केल्या जात होता. नागरीकता जस जशी वाढत गेली त्यात तशी तशी निरनिराळ्या उत्पत्तीची संक्लिष्टता देखील वाढत गेली 19 व्या शतकाशेवटी उद्योगचळवळीच्या परिणामामुळे विनियोगादरांची व उपयोगाची संख्या वाढत गेली. यांच्या दुष्परीणाम हवा दुषीत झाली आहे. शिवाय न कुजणाऱ्या पदार्थामुळे पृथ्वीदेखील दुषीत झाली आहे. लोकसंख्या वाढ, शिवाय मोठ्या प्रमाणात शहरीकरण यामुळे घन टाकवु पदार्थाची संख्या

SCERT TELANGANA

मोठ्या प्रमाणात झाली घनरुप टाकावु पदार्थ म्हणजे केर कचरा, अनावश्यक टायर्स, पाणी शुध्दीकरण केंद्राच्या तळाशी जाणारी चिखल माती, मानव प्राण्यांच्या कार्य कल्पामुळे तयार होणारे धन द्रव, पाक्षीक घन, वायु पदार्थ विविध कृत्यामुळे समाजात उत्पन्न होणारे कार्बन,अकार्बन पदार्थ इत्यादी टाकावु पदार्थ.

घनरुपी टाकावु पदार्थास ते उत्पन्न होणाऱ्या स्थानानुसार खालील प्रकारे वगीकृत करता येते.

1. स्थानिक घनरुप टाकावु : घराघरातुन बाहेर पडणारा केर कचरा, बांधकाम पाडण्यात येणारे टाकावु पदार्थ वातावरण दुषीत करणारे टाकावु पदार्थ इत्यादी
2. हानिकारक घनरुप टाकावु: कारखान्यातुन बाहेर पडणारे हानीकारक टाकावु पदार्थ शिवाय दवाखाण्यातुन बाहेर फेकण्यात येणारे पदार्थ यात हानिकारक विषारी पदार्थ असतात.
3. संक्रमण करविणारे टाकावु घन पदार्थ: दवाखाण्यातुन बाहेर पडणाऱ्या पदार्थात अनेक प्रकारचे रोग उत्पन्न करणारे सुक्ष्मजीव असतात. त्यात इंजेक्शनाची सुई, सिरींज, शास्त्र चिकित्सा अवजारे, हत्यारे, ऑपरेशन (शल्य चिकित्सा) थियेटर मधुन बाहेर पडणाऱ्या या औषधी बँडेज कपडे, मानव विसर्जीत केलेल्या अनेक वस्तु इत्यादी.

घनरुप टाकावु पदार्थात काही अत्यंत हानीकारक पदार्थ असतात. ते म्हणजे तेल, बॅटरीरतील लोह पदार्थ, लोखंड वितळण्याऱ्या कारखाण्यातुन बाहेर पडणारे भरलोहपदार्थ कार्बन द्रावणे, या पासुन संरक्षणासाठी फार काळजी घ्यावी लागते. पेपर कार्डबोर्ड प्लॅस्ठीक ग्लास, जुने बांधकाम पदार्थ व इतर टाकावु पदार्थाची भरमार बाहेर पडते. साधारणत: घरगुती सामान, कचरा, कपडे, पोते, भांडी, उद्योग धंद्यांतुन बाहेर पडणारे द्रव, धन, पदार्थ शेती विषयक अवशेष कचरा हे सर्व वातावरणास दुषित करतात.

अनेक प्रकारचे टाकावु पदार्थ जसे द्रावणे भार लोह पदार्थ तेल, बांधकामातील टाकावु पदार्थ रसायने जमीनीतच मिळुन राहतात. आणि आजुबाच्या क्षेत्रास व वातावरणास दुषित करतात रसायने व जीव वैविध्यतेस संकटात पाडतात. हानी पोहचवितात जमीनीतील क्षारगुण नष्ट करतात. चांगल्या पाण्याच्या स्त्रोतास दुषीत करतात. 90% पेक्षा अधिक प्रमाणात हानीकारक टाकावु रसायने पेट्रोलीयम लोह उद्योग धंदे, ड्रायक्लिनर्स व गॅस संस्थेपासुन बाहेर पडत आहेत.

यामुळे नुकत्याच जन्म घेणाऱ्या अर्भकात (बालकात) कॅन्सर, श्वास संबंधीत नाडी संबंधीत व किडणी संबंधीत रोग उत्पन्न होत आहेत.

जंगलतोड:

जमिनीची झीज म्हणजे हवा किंवा पाणी या व्दारे मातीच्या वरचा थर (लेसीन माती) वाहुन जाणे. झाडे तोडणी उद्योगधंद्याची वाढ करणे उष्णतामान अधिक प्रमाणात बदलणे आम्ल वर्षा मानवांचे नाना कार्यकल्प यामुळे जमिनीची झीज अधिक प्रमाणात घडत आहे. या प्रकारच्या चर्चेस मानव विविध बांधकाम, खाणी, अधिक पिके काढणे अधिक जनावरांना चरविणे या कार्याव्दारे वाढति आहे. या कारणामुळे जमिनीची झीज अधिक होत आहे.

जमिनीची झिज होऊ नये म्हणुन जंगले व गवती मैदाने माती अडवितात व जमीनीस व सकस ठेवतात. ते अनेक प्रदेशाचे व नैसर्गिक

SCERT TELANGANA

ऋळस-7

अनेक निवास स्थाने निर्माण होत असल्यामुळे अनेक प्राण्यासाठी अनेक अन्न साखळीची निर्मीती होते. अन्नसाखळीतील प्राणी जिव निवास करुन राहण्यामुळे इतर जीवांच्या जीवनास हानी पोहचते. गेल्याा कित्येक वर्षापासुन गवताळ मैदाने रेताळ मैदानात रुपांतरीत होत आहेत. जंगलतोडीमुळे प्राणी, जलप्रदेश नष्ट झाले आहे.

शहरीपणामुळे दुषितपणाः

वरच्या थरातील दुषीतपणाः

शहरातील विविध कार्यकल्पामुळे फार मोठ्या प्रमाणात टाकावु पदार्थाची रास तयार होत आहे. कुजणारे पदार्थ (जसे भाजीपाला

ऋळस-8

पाण्याचे टाकावु पदार्थ, पेपर लाकडाचे तुकडे, वनस्पतीचे अवशेष, वाहनाचे अवशेष, पाने कापड झाडु व इतर) आणि न कुजाणारे पदार्थ (जसे प्लॉस्टीक पिशव्या शिशा, प्लॉस्टीक चे इतर टाकावु पदार्थ, काचचे तुकडे, दगड, सिमेंटचे तुकडे इत्यादी)

एका अंदाजाप्रमाणे आपल्या देशातील शहरातुन दररोज सुमारे 50,000 - 80,000 मेट्रीक टन घनरुप टाकावु पदार्थ तयार होत आहेत. त्यास जर दुर केल्या गेले नाही तर अनेक समस्या उदभवतील त्या समस्या म्हणजे.

- संडासातील पाण्याची व्यवस्थाः या व्दारे अनेक ड्रायनेज टाक्या पाईप, नाल्या फुटतात व अनेक आरोग्य समस्या उद्भवतात.
- पाणी वाहुन न जाता अडविल्या जातेः घनरुप टाकावु पदार्थामुळे वाहते पाणी अडते व साचते व ते जमिनीत झिरपते त्यामुळे मोठ मोठ्या बांधकामाच्या पाण्यास धोका निर्माण होतो.
- साचलेल्या पदार्थामुळे घाणरेडा वास येतोः पदार्थ कुजत असतात व त्यातुन वास सुटत असतो. वातावरण दुषीत होते.
- यामुळे सुक्ष्मरोग जंतुची वाढ : सुक्ष्मरोग जंतु ची वाढ होऊन हवा, पाणी दुषीत होतात. वातावरण दुषीत होते. निरनिराळ्या रोग समस्यां उदभवतात.
- कार्बन पदार्थ तयार होतात ते मिथेन वायुची उत्पत्ती करतात. अनेक रसायने जमिनीस व पाण्यास दुषित करता. दवाखाण्यातुन बाहरे पडणारे अनेक टाकावु पदार्थ. त्यात कित्येक रोग जंतू असतात.

SCERT TELANGANA

भुगर्भ दुषितपणाः

जमिनीच्या गर्भातील माती खालील कारणामुळे दुषित होण्यास कारणीभुत असतात.

- कारखाण्यातुन उत्पन्न होणारे व्यर्थ रसायनिक पदार्थ
- पाक्षीक रित्या व पुर्णपणे कुजलेले संडासामधील व्यर्थ पदार्थ

फार हानिकार काडमीयम, क्रोमीयम, सिसम, अर्सेनिक, सेलेनियम सारखी रसायने जमिनीत पसरतात त्यामुळे जमिनीतील माती दुषीत होते. त्याप्रमाणे संडासामधील व्यर्थ पदार्थामुळे संभावित हानीकारक रसायनाची उत्पत्ती मुळे जमिनीतील भागाची समतुल्यता मार खाते.

जमिनीचा दुषितपणा - त्याचा प्रभाव

चांगल्या वातावरणाची निर्मिती करुन हवेच्या व पाण्याच्या दुषित पणास कमी करता येते. पण जमिनीच्या दुषीतपणास परत चांगल्या स्थितीत आणणे सोपे नाही. दुषीत झालेली जमीन दुषित पणाने भरुन जाते.

प्लॉस्टीक सारखे व्यर्थ पदार्थ जमिनीत कुजुन मिसळुन जाण्यासाठी शेकडो वर्ष लागतात. किरणोत्सर्जकतेमुळे संभावित दुषितपणा दुर करण्यासाठी त्या पेक्षा दहा पटीने काळ लागतो. आणि म्हणुनच व्यर्थ पदार्थांनी भरुन गेलेली जमीन अनुधार्मिक दुषीत पणाने भरुन गेलेली जमीन/ प्रदेश नेहमी साठीच दुषीत प्रदेश बनते.

जमीनीतील क्षार जिवाणुत पोहचणे जिवांचे अवशेष कुजुन जमिनीत मिसळणे या नैसर्गिक घडणाऱ्या प्रक्रियेस आणणारे वरील अंश कारणीभुत आहेत. आपण अधिक प्रमाणात जमीनीचा भाग वापरतो व थोड्या प्रमाणात सोडतो.

उपयोगात आणणाऱ्या जमीनीच्या भागाचे परिमाण वाढलेली दुषित पणा वाढतो. वाढत जाणाऱ्या लोकसंख्येस अनुकुल आहार धान्याचे उत्पन्न देखील वाढावे लागते. म्हणुन शेती करीता उपयोगी जमिनीची विस्तीर्णता देखील वाढते. सोबत दुषीतपणा वाढतो.

कारखाण्यातुन बाहेर पडणाऱ्या पदार्थासोबत दुषित झालेल्या जमिनीत निवासासाठी शेती पिकविण्यासाठी, बदलुन घेतल्यास अनेक समस्या उदभवतील या सारख्या जमिनीवर घरे बांधली तर लोक आरोग्यस मुकतील. दुषीतपणा भरुन असणाऱ्या जागेत खड्डे, खाणी खोदल्यास हा दुषीत पणा भुगर्भात जाऊन आतील पाण्यास विषारी बनवेल या पाण्याचा उपयोग केल्यास अनेक आरोग्य समस्यांना तोंड द्यावे लागेल. .

जमीन किती प्रमाणात दुषीत होते? एका प्रदेशाच्या व दुसऱ्या प्रदेशाच्या दुषित होण्याच्या प्रक्रियेत किती फरक आहे? वाहत येऊन जमा झालेले पाणी दुषीत होण्यास कशाप्रकारे कारणीभुत असते? याचे विश्लेषण केल्यास या व्दारे संभावित दुष्परिणामाचा पुर्ण अंदाज लावता येतो. असाह्य आहे. तरीपण प्रभाव कितपत पडत असतो. आणि यांची माहिती घेणे आवश्यक आहे.

उदा. सिसम सारखे विषारी लोह पदार्थ मानवाच्या आरोग्यवर प्रभाव टाकतात. मुख्यत: मुलांची बौद्धीक पातळी घटते. काही रसायनांच्या दुषीतपणामुळे कॅन्सर, हृदय रोग सारखे रोग उद्भवतात.

परीमाण कारक दुषितपणास आपण खालील प्रकारे विभाजीत करु शकतो.

1. विषारी रसायने जमीनीव्दारे अन्न साखळीत प्रवेश करणे, यामुळे जैविक रासयनिक प्रक्रियेस अडथळा येणे.
2. पाणी साचणे, क्षार गुणधर्म वाढण्यामुळे जमिनीचा कस / सकसपणा घटणे.
3. विषारी रसायनांचा वनस्पती व प्राणी यांच्यावर दुष्परिणाम होणे.

शेती व्यवसायातील व्यर्थ पदार्थांचा प्रभाव

- जमीनीचा कस घटणे
- जमीन क्रमशः क्षय होणे.
- जमिनीतील लवणे वेगात घटत जाणे
- पिकांची उत्पत्ती घटने
- जमिनीवर जगणारे वृक्ष, प्राणी, जंतु मधील परस्पर समतुल्यता नष्ट होणे.
- पाण्याचे स्त्रोत व रिजवायर यात
- दुषीत पणा वाढणे

उद्योग धंधातील व्यर्थ पदार्थांचा - प्रभाव

- भुगर्भातील पाणी विषारी रासायने मिळुन दुषीत होणे.
- आवरण व्यवस्थेत समतुल्यता नसणे
- बाहेर पडणारे विषारी वायु पावसाव्दारे जमिनीत पोहचणे.
- जमिनीत क्षार गुणधमाृची वाढ होणे.
- वृक्षाचे जाळे घटणे.
- झाडे नष्ट होणे.

शहरीकरणामूळे प्रभाव

- संडासतील पाण्याचे कालवे व वाहके झाकुण जाणे
- क्षेत्र निवास योग्य नसणे
- आरोग्य समस्या उद्भवणे.
- पिण्याचे पाणी दुषीत होणे
- उग्र वासाचे वायु बाहेर पडणे.
- टाकावु व्यर्थ पदार्थाची व्यवस्था लावण्यास त्रास होणे.

जमिनीचा दुषीतपणा- वातावरणा वर दिर्घकालीन प्रभावः

जेव्हा जमिनीत दुषीत पणा वाढत जातो. तस तसा जमिनीतील सकस पणा नष्ट होत जातो. व जमिन बजंर होते. त्यात पिके पिकत नाहीत. दुषीत पणा पिकांत शिरुन त्यास आहारात घेणाऱ्यावर त्याचा दुष्परिणाम होतो. प्रदुषीत जमिनीत क्रमशः पिके पिकणे घटते. जमीनीचा कस घटतो. अशा प्रकारच्या जमीनीवर वनस्पतीची कमतरता झाल्याने जमिनीची झीज होते.

जमीनीवर जगणाऱ्या सुक्ष्म जंतुवर दुषीत पणाचा प्रभाव पडत असल्याने जमिन स्वत:च्या नैसर्गिक स्वभावास नष्ट करुन घेते. एका निर्दिष्ट प्रदेशात जमिनीच्या प्रदुषणामुळे अनेक जिवराशी मरतात. त्यामुळे त्यावर आधारीत जगणारे इतर प्राणी (मासाहारी) देखील इतर प्रदेशात जातात किंवा आहार न मिळुन मृत्यु मुखी पडतात.

त्यामुळे जमिनीचा दुषीतपणा दिर्घ काळापर्यंत संपुर्ण आवरण व्यवस्थेवर प्रखर प्रभाव टाकतो.

जमिनीचा दुषीतपणा - प्रभावः

जमिनीचा दुषीतपणा कमी करण्यासाठी खालील चर्चा घ्यावी. बांधकामाच्या निर्मूलनासाठी फक्त ठराविक प्रदेशच बांधकामासाठी परिमीती करावेत. रासायनिक खते किटकनाशके यांचा वापर कमी प्रमाणात करावा. इत्यादी प्रमुख अंश कमी करणे, परत उपयोग करणे, परत वापर करण्यासाठी, अनुकुल बदल करणे. 4RS यापध्दतीव्दारे देखील जमिनीचा दुषीतपणा कमी करता येतो.

रासायनिक खतांचा, किटकनाशकांचा विनियोग कमी प्रमाणात करणे:

जिवखाते (वनस्पती व प्राणी अवशेष) आले खते वापरण्यामुळे रासायनिक खतांचा किटकनाशकांचा विनियोग कमी करता येतो. जैविक पध्दतीचा (याविषयी तुम्ही शेती व्यवसाय - प्रश्न या अध्यायात शिकलात) अवलंब केल्यास पिकावरचे रोग कमी होतात. किटकनाशकांचा वापर करणे कमी होते. जमिनीचा काही प्रमाणात दुषितपणा कमी होतो.

पदार्थ व वस्तुंचा परत वापर करणे:

आपण घरात नेहमी काचेचे भांडे पॉलीथिन पिशव्या, कागद, कपडे इतर वस्तु वापरतो व फेकतो पण त्यांना न फेकता परत परत वापर करावा.

परत वारण्यास उपयोगी बनविणे:

ही जमिनीचे प्रदुषण कमी करण्यासाठी महत्वाची पध्दत आहे. कागद, काच काही प्रकारचे प्लॉस्टीकच्या वस्तु परत उपयोगात येऊ शकतील या प्रकारे तयार करुन घ्यावे. उपयोग करुन टाकलेल्या वस्तुंना परत उपयोगात येतील असा अनुकुल बदल करुन घेतल्यास नैसर्गिक संपत्तीचे संरक्षण करता येते.

जंगलाची वाढ- झाडे लावणे:

रिकाम्या जमिनीवर गवत वाढविणे जंगलात परत झाडे लावुन वाढविणे या व्दारे जमिन व्यर्थ न जाता दुषीत पणा कमी होतो. पिकांचा फेरबद्दल, अंतर पिके सारख्या शेती पध्दतीचा वापर केल्यास जमिनीचा दुषीतपणा कमी होतो. सकसपणा वाढतो.

घनरुप टाकावु पदार्थांची व्यवस्था:

दररोज कित्येक टन घनरुप टाकावु पदार्थाच्या राशीच्या राशी तयार होत आहेत. ही फार मोठी समस्या झाली आहे. गावाच्या बाहेर केर कचरा टाकणाऱ्या प्रदेशात (dump yards) कचरा फेकणे योग्य नाही याप्रकारे दररोज कचरा फेकत गेल्यास जमिनीचा खुप भाग या करीता खर्च होईल. उदा. आपल्या राज्यात असणाऱ्या 32 पेक्षा जास्त शहरांत दररोज प्रत्येकाचा 364 ग्राम कचरा तयार होतो. 2021 पर्यंत सर्व कचरा फेकण्यासाठी हैद्राबाद शहराच्या समान परिमाणात समान (590 चौ.कि.मी.) प्रदेशाची गरज भासते दररोज वाढत जाणारा कचरा फेकण्यास जमिनच पुरणार नाही अशी परिस्थिती उत्पन्न होईल.

म्हणुनच कचरा फेकण्यासाठी आवश्यक योग्य पध्दतीचा अवलंब करणे आवश्यक आहे. घनरुप पदार्थाच्या व्यवस्था टाकावु पदार्थ गोळा करणे. पर्यावरणास हानी पोहचणार नाही अशा पध्दतीव्दारे त्यांची विल्हेवाट लावणे अशा अनेक

आकृती -9 टाकाऊ पदार्थाचे पुन:चक्र

दशा असतात. कारखाण्यातुन बाहेर पडणारे पदार्थ भौतिक रासायनिक, जैविक पध्दतीव्दारे कामी हानी पोहचवतिल अशा रुपात बदलवितात

आम्ल, क्षार पदार्थाना प्रथम कठिण बनवितात नंतर एका खास पध्दतीव्दारे त्यातील जैविक रित्या नाश पावणाऱ्या अंशांना नाश करतात.

नंतर यास खोल न हानी पोहचविणाऱ्या अशा खड्डयात किंवा विहिरीमध्ये भरुन टाकतात. निवास प्रदेशाच्या दुर प्रदेशात जमिनीत खड्डे खणुन त्यात कचरा भरणे एक सरळ सोपी

SCERT TELANGANA

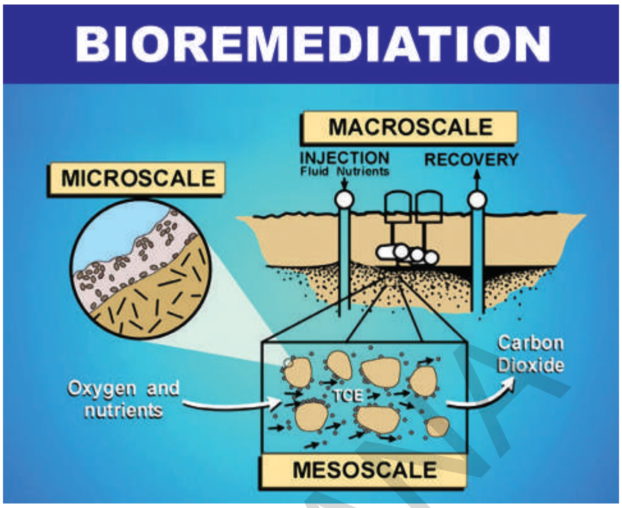
पध्दत आहे. तर अशाचप्रकारचे खड्डे खाणण्यासाठी योग्य अशा प्रदेशाची निवड करुन घेतांना पर्यावणास अनुकुल अंशाचा पण विचार करुन घ्यावा.घनरुप पदार्थांना जाळुन टाकणे खर्चावु आहे तसेच जास्त अधिक परिमाणात राख तयार होते व त्यामुळे हवा देखील दुषित होते.

आॅक्सीजनचे नियंत्रण करुन किंवा आॅक्सीजन शिवाय पदार्थांना जाळणे यास फायरालसिस (Pyrolysis) म्हणतात. ही इनसिरेशन या पध्दतीस जोड पध्दत आहे. या चर्चेत बाहेर पडणाऱ्या वायुंचा द्रवरुपात इंधना सारखा वापर करतात. कोंडा, किस, तार मिथेल अल्कोहोल, अॅसिटेक आम्ल अॅसिटोन इत्यादी कार्बन पदार्थांना फायरालसिस सोबत उपयोगात आणतात.

शहरातुन घराघरातुन बाहेर पडणाऱ्या कचऱ्यास वायु सहीत त्या वायु पध्दतीत जिव संबंधीत नाश होणाऱ्या टाकावु पदार्थांना कुजविणे या पध्दतीव्दारे जिव खतांना तयार करुन राहिलेत. शेणापासुन बाहेर पडणारा मिथेन वायुचा गोबर गॅस या रुपात वापर करण्यामुळे उरलेल्या पदार्थचा देखील खताच्या रुपात वापर करतात.

जैविक उपचारण Bioremediation

जैवि पध्दतीव्दारे दुषीत कारकांना दुर करण्यासाठी जैविक सवरण तयारी पध्दत म्हणतात. रासायनिक पदार्था सहीत चर्चा करवुन दुषित पाणास दुर करणे, वायु, पध्दती, खोल खड्यात नेऊन टाकणे या पध्दती सोबत तुलना केल्यास ही फार भिन्न पध्दती आहे. अवशेष जमीन, पाणी प्रमुख समस्या दुर करण्यासाठी साधारणत: सुक्ष्मजिवाणुचा उपयोग करतात. जैविक उपचारण पध्दतीत सुक्ष्मजिवाणुंचा सोबत वनस्पतीचा देखील वापर करतात. यास



आकृती-10

फैटोरे मिडीयेशन(phytoremediation) म्हणतात. लोखंडासारखे अकार्बन पदार्थ कमी प्रमाणात असणारे किरणोत्सर्जक पदार्थासारखे त्या व्दारेच दुषित पणास दुर करण्यास जैविक पध्दतीचा उपयोग करतात. लोह दुषितपणा पिकांचा रोपात जमा होणे ही एक प्रमुख समस्या आहे. या टाकावु पदार्थांना इनसिनरेटर व्दारे राखेत बदलुन खोलखड्डयात नेऊन भरतात त्यामुळे काही प्रमाणात दुषित पणा कमी करण्यात येतो. तर मरक्युरी (पारा) सेलीनियम सारख्ये बाष्पीभवण लक्षणे असणारे लोहांना वनस्पतीपासुन थेट हवेत सोडतात.

नैसर्गिक पध्दतीने जमिन दुषित होणे:

पुर, वादळ, भुंकप इत्यांदी नैसर्गिक प्रक्रिये व्दारे देखील जमिन दुषित होत असते. पाण्याव्दारे होणाऱ्या दुषित पणास दुर करणे फार कष्टाचेच असते. शिवाय फार खर्चास देखील आहे. या दुष्प्रभावापासुन परत पुर्व स्थितीत येण्यास एकेकदा अनेक वर्ष लागतात. याप्रकारच्या नैसर्गिक आपत्ती विपदा जमिनीस दुषीत करतातच पण कित्येक लोकांना निराश्रीत करतात.

SCERT TELANGANA

जमिनीचे संरक्षण Soil Conservation:

जमीन एक नैसर्गिक संपत्ती आहे. आपण नैसर्गिक संपत्ती पाण्याचे संरक्षणास प्रामुख्यता देतो. पण जमिनीच्या संरक्षणास प्रामुख्यता देत नाही. जमिनीचा आपण आपल्या गरजेसाठीच उपयोग करुन घेतो. पण त्या जमिनीच्या संरक्षणाचा विचार करीत नाही. हा विचार करण्याजोगा विषय आहे. अनेक संदर्भात आपले जिवन पुर्णपणे जमिनीवरच आधारीत आहे या विषयास देखील विसरुन जातो. जमिनीचे संरक्षण करावे ही प्रत्येक नागरीकाची जबाबदारी आहे. शेती कार्यकल्पा सहीत घरातील कामा सोबतच जमिन संरक्षणाची जबाबदारी स्विकारली पाहिजे.

झाडे लावणे:

झाडांची मुळे मातीस धरुन ठेवतात हे आपल्याला माहितच आहे ना. झाड वाढते तस तसे जमिनीमध्ये झाडांची मुळे पसरत जातात. मुळे जमिनीची झीज होऊन देता तिचे संरक्षण करतात. झाडांनी भरुन असलेली जमिनीची झीज होत नाही. शिवाय झाडे हवेच्या वेगास बांध घालतात.

बांध घालणे (Terraces)

जमिनीची झिज होऊ देऊ नये म्हणुन सभोवार बांध घालणे ही एक चांगली पध्दत आहे पर्वत प्रांतात पावसाने माती वाहुन जाते. पण झाडे माती अडवितात. सुपिक बनवितात हे पायऱ्या प्रमाणे दिसते. डोंगराच्या उतरणीवर असणाऱ्या प्रदेशास दगडांनी मातींनी झाडांनी बांध घालणे ही देखील चांगली पध्दत आहे.

न नांगरता शेती करणे(No-till farming)

शेती व्यवसायत जमिन नांगरणे व भुसभुशीत बनविणे ही एक प्रमुख प्रक्रिया आहे. मातीत खते मिसळुन जाण्यासाठी रोपे, लावण्यासाठी नांगरणे आवश्यक आहे.

नांगरण्यामुळे अति आवश्यक जिवजंतु मरतात. नत्रजणी ची उत्पत्ती फारकमी प्रमाणात होते. म्हणुनच त्यांच्या संरक्षणासाठी न नांगरता शेती करण्याच्या इतर पध्दतीचा अवलंब करावा. त्या मुळे मातीच्या कस टिकुन राहतो.

कांटुर शेती व्यवसाय Contour ploughing

उतरत्या प्रदेशात उतरणास आडव्या दिशेत जमिन नांगरतात व शेती करतात यास कांटुर पध्दत म्हणतात. यामुळे जमिनीच्या दुषीत पणास अडथळा येतो. माती वाहुन जाण्यास अडथळा येतो. माती सपाट जमिनीवर पसरते व पाणी जमिनीत झिरपत जाण्यास मदत मिळते.

पिकांची फेरबदल

एकाच प्रकारच्या जमिनीत एकच पिक अनेकदा पिकविल्यास काही प्रकारचे रोगकारक सुक्ष्मजीव जमिनीत पसरतात. एकाच प्रकारचे पिक सतत घेतल्याने जमिनीचा कसे देखील कमी होतो, हे सर्व नुकसान टाळण्यासाठी पिकांची फेरबदल करणे योग्य असते. या पद्धतीत एकाच जमिनीत एका नंतर दुसरे अशी अनेक पिके घेऊ शकतो.

जमिनीत उदजणी (pH) सुचिका

आम्ल क्षार इत्यादी दुषितपणा आम्लाचा पाऊस पडणे त्यामुळे जमिनीतील pH च्या सुचिकेत बदल होते असतात. जमीनीतील

SCERT TELANGANA

पोषकांच्या परिणामानुसार सुचिका बदलत असतात.जमिनीतील pH परिमाण बदलुन न देता काळजी घेतल्यास जमिनीतील पोषक पणाचे देखील संरक्षण होते.

जमिनीस पाणी देणे

आपण झाडांना पाणी घालतो. शेत जमीनीस पाणी देतो पण जमिनीस पाणी द्याचे म्हटल्यास आपल्याला आश्चर्य वाटते ना. जमिनीस पाणी झाडाव्दारे दिल्यामुळे जमिनीच्या झीजेस आळा घालता येतो.

क्षारतत्व व्यवस्था:

जमिनीत अधिक परिमानात क्षार जमा झाल्यास जमिनीस क्षार तत्व गुणधर्म येते. याचा प्रभाव वनस्पती जीवक्रिया वर होतो. त्यामुळे जमीन क्रमशः क्षयास तोंड देते. क्षारत्व व्यवस्थेत क्षारत्वा पासुन जमिनीचे संरक्षण करण्यास प्रत्यक्षरित्या मदत करते.

जमिनीत असणारे जीवजंतु

गांडुळा सारखे जिव जमिनीचे संरक्षण करतात. जमिनीस भुसभुशित करतात. त्यामुळे जमिनीस स्वंतत्र रित्या हवा पोहचते. जमिनीतील पिकास स्थुल पोषके भरपुर प्रमाणात प्राप्त होतात. अशा प्रकारचे जमिनीचे संरक्षण करण्यात जमिनीतील जिव जंतुचा फार मोठा वाटा असतो.

सांप्रदायीक पिके:

जमिनीच्या संरक्षणासाठी स्थानिक पिकांचे फार प्रमुख पात्र आहेत. जर स्थानिकेत्तर पिके पिकविले. शेताच्या सभोवार स्थानिक पिके पिकवितात त्यामुळे जमिनीची झिज होत नाही.

SCERT TELANGANA

महत्वाचे शब्द

भु - प्रदुषण, जमिनीची सुपिकता, मायकोऱ्हायझा, मिनरलायझेशन, बयोडिग्रेडेबल व्यर्थ पदार्थ, नॉन बयोडिग्रेडेबल व्यर्थ पदार्थ, पायरोलायसिस

आपण काय शिकलोत

- आपला परिसर जमिन पाणी, हवा, आकाश सहीत तयार होऊन आहे. जलावरण, शिलावरण, जिवावरण, वातावरण यांची परस्पर चर्चा अनंत काळापासुन चालत आलेली आहे.
- मानवाच्या कार्यकल्पामुळे निसर्गात अनेक संकटे घउत आहेत. त्यामुळे वातावरण दुषित होत आहे.
- हवा, पाणी या प्रमाणेच जमिन नैसर्गिक संपत्ती आहे. ती पृथ्वीवरील अत्यंत विशाल व विस्तारपुर्ण आवरण व्यवस्था आहे.

- जमीन तयार होणे ही एक सुदीर्घ प्रक्रिया आहे. वातावरण भुगोल जिवाणु संबंधीत आहे.
- जमिनीची सुपीकतेचे गुणधर्म तीन भागात विभाजित आहे. भौतिक, रासायनिक जैविक गणुधर्म
- जमिनीची सुपिकता जमिनीत पाणी साठवुन ठेवण्याची क्षमता, क्षार तयार होणे व योग्य प्रमाणात वनस्पतीच्या मुळांना क्षारांचा पुरवठा होणे यावर आधारीत आहे.
- विषारी रसायने, लवणे, रेडीओधार्मिक पदार्थ, रोगकारके रोगजंतु इत्यादी व्दारे जमिन दुषीत होते व मानावाच्या आरोग्यवर त्याचा प्रभाव पडतो.
- विविध मार्गाने बाहेर पडणाऱ्या टाकावु पदार्थाचे जैविक रित्या विघटन होणारे व जैविक रित्या विघटन न होणारे या विभागात वर्गीकरण करता येते.
- कागद, पाट्या, आहारपदार्थातील टाकावु पदार्थ इत्यादी सुक्ष्मरोगजंतु जमिनीस दुषीत करणारे प्रमुख शिवाय शेतीव्यवसाय पध्दती कारखाण्यातुन बाहेर पडणारे व्यर्थ पदार्थ शहरात उत्पन्न होणारे व्यर्थ पदार्थ डीडीटी सारखे किटकनाशक पदार्थ पिकाव्दारे त्यास आहार घेण्याऱ्या जिवांच्या शरीरात अधिक प्रमाणात जमा होणे यास बयोमॅग्नीफिकेशन म्हणतात.
- जमिन दुषीत होणे ही एक नैसर्गिक प्रक्रिया आहे.
- जमीन दुषीत झाली की, जमिनीतील पाणी दुषीत होते. विषारी होते त्याचा प्रभाव मानव प्राण्यांच्या वनस्पतीच्या आरोग्यावर पडतो.
- जंगलतोड, शेत व्यवसायाकरीता जमिनीचा अधिक भाग घेणे, उष्णतापमानातील फरक अधिक वर्षापात इत्यादी प्रमुख कारणामुळे जमिनीचा सतत क्षय होत असतो.
- जमिन दुषीत झाली की, जमिनीतील पाणी देखील दुषीत होते. दुषीत पणामुळे निघणाऱ्या उग्र वासामुळे लोकांच्या आरोग्य वर परिणाम होते हवा देखील दुषीत होते.
- उपयोग कमी करणे, परत उपयोगात आणणे, परत उपयोगात येण्यासारख्या रुपात बदलुन घेणे या पध्दतीव्दारे जमिनीची दुषित पणास आपण आळा घालु शकतो.
- शेती व्यवसायात फेरबद्दल करुन त्याव्दारे देखील जमिनीचा दुषीत पणा कमी करु शकतो.

आपल्या आभ्यासात सुधारणा

1. जमीनीचा प्रदुषणाची व्याख्या करा.
2. प्लॅस्टीक बॅग व प्लॅस्टीक वस्तु वापरल्यामुळे वातावरण दुषीत होते असे का म्हटल्याजाते?
3. मानव, प्राणी यांच्या टाकावु पदार्थांना पर्यावरणास लाभ होत राहील या प्रकारे फेकुन नष्ट करण्याच्या काही पध्दती विषयी लिहा?
4. रासायनिक खते पिकांच्या वाढीसाठी उपयोगी आहेत का ? ते वातावरणाच्या दुषित पणासाठी कशा प्रकारे कारणीभुत आहेत?

SCERT TELANGANA

5. दवाखाण्यातुन बाहेर पडणारे टाकावु म्हणजे काय? यांना हानीकारण का म्हणतात? हानिकारक होऊ नयेत यासाठी यांची व्यवस्था कशाप्रकारे करावी?
6. कारखाण्यातुन बाहेर पडणारे व्यर्थ पदार्थामुळे दुषित झालेल्या जमिनीचे संरक्षण करण्याकरीता कोण कोणत प्रयत्न करावे?
7. जमिन दुषित करणारे घटकांना त्यांना दुरकरण्याच्या पध्दतीना सुचित करणारा एक फलक तयार करा?
8. आपल्या गावातील जमिन दुषित करणाऱ्या कोणकोणत्या कारकांना तुम्ही ओळखाल? त्या कारकांना दुर करण्यासाठी तुम्ही कोणत्या सुचना द्याल?
9. कोणत्या प्रकारचे शेती व्यवसाय पध्दती जमिनीचा दुषित पणा वाढविण्यास कारणीभुत आसतात? ते कोणत्या प्रकारे प्रभाव पाडतात?
10.जमीनीचे संरक्षण करणे हा प्रमुख अंश का आहे?
11.सुपीक जमीन म्हणजे काय? जमीनीचा कस वाढविण्यास शेतकऱ्यास तुम्ही कोणत्या सुचना द्या?
12.जमिनीचे तिन प्रमुख गुणधर्म सांगा ते कशाप्रकारे वनस्पतीवर प्रभाव दाखवितात लिहा?
13.जमिनीचे स्वरुप गुणधर्म जमिनीत असणाऱ्या पोषकावर प्रभाव दाखवितात तर ते शेतीवर देखील प्रभाव दाखवितात का?
14.जमीनीचे तिन प्रमुख भौतिक गुणधर्म कोणते? त्यांचा वनस्पतीवर कोणता प्रभाव पडतो?
15. pH म्हणजे काय? त्याचे प्रमाण कितपत आहे? pH च्या अधिक प्रमाण व कमी प्रमाणाचा काय परिणाम होतो?
16.जमिनीची सुपिकता म्हणजे काय? जमिनीच्या सुपीकतेची कारके कोणती?
17.जमिनीत निवास करणाऱ्या कोणत्याही 5 सजीवांची नावे लिहा. त्यांच्या जमिनीवर कशा प्रकारे परिणाम होतो ते सांगा.
18.घनरुप व्यर्थ पदार्थ म्हणजे काय? यांच्या अंमलबजावणी विषयक तुमचा विचार सांगा?
19.जैविक उपचारण प्रक्रिया म्हणजे काय? हे दुषीतपणास कशा प्रकारे नियंत्रित करतात?
20.जमीनीचे संरक्षण करणे प्रमुख अंशक आहे. याविषयक योग्य काळजी घेतली नाहीत तर काय होते?
21.कारखाण्यातुन निघणाऱ्या सुक्ष्म पदार्थाचे प्रदुषण कमी करण्यासाठी काय काय उपाय योजना करावी?
22. कोणत्या प्रकारची शेती पध्दती जमिनीचा दुषीतपणा कमी करण्यास कारणीभुत ठरते?
23. रवि म्हणतो'' जमिनीचे आरोग्य फार महत्वाचे आहे'' तुम्ही त्याचे कसे अनुमोदन कराल?
24. Bioremediation म्हणजे काय? याचा भु प्रदुषण कमी करण्यासाठी कसा उपयोग होतो?
25. जमीनीच्या प्रदूषण मूळे पिकाच्या उत्पन्नावर कसा प्रभाव पडतो.

SCERT TELANGANA

सुचि

गांडुळ Earthworm:

अधीक प्रमाणात शेतकरी जनिमीचा कस वाढविण्यासाठी गांडळुळ खताचा वापर करतात. पण ते आपल्याला महत्वपुर्ण आहे का? गांडुळे जमिनीस भुसभुशित करतात. त्यामुळे पिकांची मुळे जमीनीत खोलेवर शिरतात. त्यांना स्वतंत्ररित्या मोकळ्या प्रमाणात हवा, मिळते. मातीच्या वरचा थरसुपिक होतो.

गांडुळाच्या विष्टेत साधारण मातीपेक्षा 5 पट नत्र, 7 पट स्फुरद, 11 पट पालाशा, 2 पट मॅगनेशियम आणि कॅलशियम असते.गांडुळामुळे जमिन भुसभूसीत होते.यामुळे जमिनीची झिज कमी होते व जमिनीत पाणी जास्त मुरते.

शेणातील किडा Dung beetle:

तुम्ही पाहिले आहेत का काळा छोटा किडा एक शेणाचा मोठा गोळा बनवितात. स्वत:च्या आकारापेक्षा मोठा त्यांना dung beetles (Scrab Beatle) म्हणतात. यांचा रंग चमकदार व धातुसारखा असतो. हा गोळा ते कशा करीता बनवितात. शेण हे त्यांचे अन्न आहे. शेण गोळ्यांचा रुपात गोळा करतात व ढक़लतात त्यांच्या राहण्याच्या प्रदेशात घेऊन जातात व पुरुन साठवुन ठेवतात.(गोळ्याचे वजन शरीराच्या 50 पट असते)

प्रजोत्पादन काळात नर किडा अंड्यांना उबवितो.(शेणामध्ये) लार्वा शेण खाऊन वाढतात. शेती व्यवसायात हे किडे फार मोठे पात्र पोषिक करतात. शेणास कुजवुन, झाकुन नाश करुन - रिसायकलींग करते. व जमिनीचा कस वाढविता गुरेढोरे चरताना शेण टाकतात ते शेणास सर्व प्रदेशात पेस्ट प्रमाणे पसरविता व वनस्पतीच्या बुध्यांचे रक्षण करतात.

अनेक देशात या किड्यांचा वापर शेत कामासाठी करुन पाहिले आहे. उत्तर थायलँड मध्ये अन्न म्हणुन या किड्यांना वापरतात. चिनी लोकसुक्या किड्यांचा औषधात वापर करतात. ग्रीन हाऊस वायुच्या समतुल्यातेसाठी ही किडे मदत करतात. इजिप्तमध्ये या किड्यांची पुजा करतात.

आंटार्टिका शिवाय इतर सर्व प्रदेशात ही किडे आढळतात. ही किडे जंगलापासुन वाळवंटापर्यंत सर्वत्र आढळतात. शाकाहारी प्राण्यांचे व्यर्थ (शेण) तसेच इतर सर्वभक्षक प्राण्यांच्या व्यर्थ पदार्थावर आपली उपजिवीका करतो.

नविन झाडांच्या वाढीकरीता आपल्याला मदत करतात. जनावरे बिया खातात. तो बिया शेणासोबत बाहेर पडतात. त्यापासुनच नवे अंकुर फुटते व झाड वाढते.

कामात गुंतले ला एक शेणकीडा स्वत:च्या वजनाच्या 250 वेळा मोठा गोळा बनवितात.

प्लॉस्टीक एक भयानक स्वप्न?

मानवाच्या जिवनात प्लॉस्टीकचा फार मोठ्या प्रमाणात अंतरभाव होत झाला आहे. प्लॉस्टीकच्या निरनिराळ्या वस्तु तयार हात आहेत. दिवसेनदिवस प्लॉस्टीकची निरनिराळी रुपे विविध प्रमाणात तयार टिकणारे कडक व दिसायला आकर्षक सरळ व सोप्या पध्दतीत वापर करण्या जोगे आहे. आश्चर्यकारक उत्पादन

SCERT TELANGANA

आहे. पण वातावरण व मानव जिव जातीच्या आरोग्यावर याचा फार मोठा दुष्परिणाम देखील होत आहे.

भारतात प्लॉस्टीकचे उद्योगधंदे फार मोठ्या प्रमाणात वाढत आहेत. अनेक क्षेत्रात याचा उपयोग होत आहे. आर्थिक शास्त्र, मनोरजक उत्पादने, शेती विषयक, ग्राहकांचा माल टेली कम्युनिकेशन अणि पॅकेजिंग इत्यादी, पण आनंदाची गोष्ट अशी की काही संस्था अशा स्थापीत झाल्या आहेत ज्या व्यर्थ फेकणाऱ्या प्लॉस्टीक वस्तु पासुन परत इतर वस्तु बनवितात. डिलर्स वस्तु गोळा करतात व रिसायकलींग ला पाठवितात. जवळ जवळ 50% प्लॉस्टीक व्यर्थापासुन परत प्लॉस्टीकची अनेक उत्पादने तयार होत आहेत.

तरी पण प्लॉस्टीकच्या परत उत्पादनामुळे वन्यप्राणी मानव, जिवजंतु यांच्या करीता अनेक जलावरण, शिलावरण, जिवावरण, वातावरण यांच्यावर वाईट परिणाम अनेक काळापासुन आढळुन येत आहे. दुष्पपरिणाम उदभवत आहेत. परंपरागत प्लॉस्टीकमुळे मानवी आणि प्राण्यांच्या पुर्नरुत्पादन क्रियेस धोका आहे. अभ्यासावरुन असे कळले की, शुक्राणु संख्या, त्यांची गुणवत्ता, जननेंद्रियातील विकृती व स्तन कँसरचे प्रमाण वाढत आहे. डायझीनसारखे विषारी पदार्थ जे प्लॉस्टीक निर्मितीच्या वेळेस निर्माण होतात, ते स्तनपानात आढळुन आले. प्लॉस्टीक जळताना PVC ची वायु बाहेर पडते ज्यात डायझीन व फ्युरोन सारखे विषारी वायु बाहेर पडतात. व त्यांच्या आसपासच्या वातावरणावर फार मोठा परिणाम होतो. प्लॉस्टीक निर्माण व त्यांना नष्ट करणे या पर्यावरणासाठी मोठी समस्याच आहे.

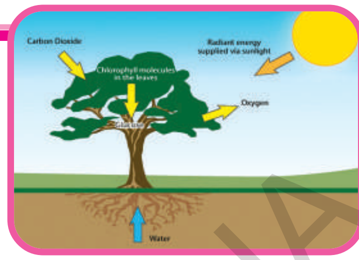
आपण प्लॉस्टीकचा वापर अनेक रुपात करतो व फेकुन देतो. प्लॉस्टीकच्या बगा व पॉकेटस भरपुर प्रमाणात इकडे तिकडे फेकतो. प्लॉस्टीक जमिनीत झिजण्यास अनेक काळ लागतो. जमिनीत विषारी तत्व शिरतात. आणि जमिनीतील जैविक सेंद्रिय कार्यकल्पाचा अडथळा येतो. आजकाल प्लॉस्टीक बॅगा वापरु नये हा फार मोठा इश्यु झाला आहे. त्या संदर्भात आपल्या भारतात 60-80% व्यर्थ प्लॉस्टीक गोळा होतो व रिसायकलींग साठी पाठविल्या जात आहे. परंतु बाकी उरलेले प्लॉस्टीक इकडे-तिकडे अस्तावस्त वातावरणात पडलेले दिसुन येते. जमिनीवर, नाल्यांमध्ये, कचऱ्यात. हा जरी कमी प्रमाणात असला तरी, त्यामुळे जास्तच प्रदुषण होऊन निसर्गावर घातक परिणाम दिसुन येतो.

आजकालच्या प्रगत देशात प्लॉस्टीक उद्योग धंदे वाल्यांनी नवे निर्णय घेतलेत व्यर्थ जमा झालेल्या प्लॉस्टींक वस्तुंना गोळा करुन रिसायकलींग (परत परत बनवुन वापरणे) पाठविण्याची व्यवस्था करणे. मॅनेजमेंट इंस्टियुट इन जापान दी युरोपीयन सेंटर फार प्लॉस्टीक इन एनवायर्नमेंट दी प्लॉस्टीक वेस्ट मॅनेजमेंट टास्क फोर्स इन मलेशिया उत्पादक, नागरीक हक्कदार, वातावरण वेत्ते, या सर्वांनी प्लॉस्टीकचा वापर करण्याचे काही नियम बनविले आहे. निसर्गास हानिकारक नसणारे, कुजणारे प्लॉस्टीक तयार करण्याची अत्यंत गरज आहे. तसे पाहता, पाक्षीक कुजणारे प्लॉस्टीक तयार केले आहेत. पण परत उपयोग करण्या योग्य स्टार्च निर्मित, प्लॉस्टीक अजुन तयार झाले नाहीत.

SCERT TELANGANA

धडा 11

जीव भौगोलिक रासायनिक चक्र



परिसराच्या दुषित पणा व आवरण व्यवस्थे विषयी मागील पाठात तुम्ही शिकलाच आहात सजिव स्वत:चे स्वत:च आवरण व्यवस्थेत परस्पर संबंध घडवुन त्यांच्या परिसरात देखील परस्पर संबंध घडवुन घेतात. यामुळे पर्यावरण व्यवस्थेत परिमाणी एक स्वयं आधारीत व्यवस्था निर्माण झाली आहे.

काही वेळेस ही पुन:निर्माण पद्धती हळुहळु आणि एकसारखी असते. काही संदर्भातही पध्दती घडामोडी नुसार व विध्वंसक असु शकतात. पर्यावरण व्यवस्थेत स्वत:च उत्पत्ती करुन घेण्याचा सजिवांना अवकाश असतो. निसर्गातील अधिक प्रमाणात रासायनिक अणुंना भौतिकस्थितीत, रासायनिक स्थितीत साठवुन ठेवण्याची ठिकाणे या चक्रात असतात.

चक्रात कोणतेही अणु शिरल्यास अनुकुल भौतिक रासायनिक स्थितीत पर्यायवर समास्थितीस बदल केल्यास दुषित पणास संभोवतो म्हणुनच स्वयं आधारीत आवरण व्यवस्थेत निसर्ग स्वत:ची स्वत:च कशा प्रकारे व्यवस्था चालविते. शिवाय मानवी कृत्यांचा यावर कसा परिणाम होतो याची माहिती घेण्याची आवश्यकता आहे. याची माहिती घेण्यासाठी निसर्गात पोषके परस्पर बदल पध्दती एका स्थायी पासुन दुसऱ्या स्थाई पर्यंत जाणे, एका स्थितीतुन दुसऱ्या स्थितीत जाणे सारख्या विषयांची माहिती घेण्या काही निसर्गात घडणाऱ्या घडामोडी विषयी माहिती घेण्याची आवश्यकता आहे. पोषकाची रवानगी जमीनी वरुन वातावरणातुन जिवांना व परत वेगवेगळ्या मार्गांनी जमिनीवर होते. याप्रकारे घडण्यासच जीव भौगोलिक रासायनिक चक्र म्हणतात.

जीव भौगोलिक रासायनिक चक्र:

जैविक व अजैविक घटकांच्या क्रियेंमुळेच जीवावरण गतिशील अथवा स्थिर बनु शकते. जीवावरणातील घटकांच्या, अणु व ऊर्जेतील घडामोडींमुळे या क्रिया घडुन येतात. जीव भौगोलिक, रासायनिक क्रियांमुळे पृथ्वीवरील घटकांतील स्थानांतर घडते. कांही प्रमुख जीव भौगोलिक, रासायानिक चक्रांची माहिती घेऊ या.

या चक्रात नावास अनुकुल सुचित केल्या प्रकारे जिव भौगोलिक, रासायनिक किंवा भौतिक रासायनिक मार्गाव्दारे पदार्थ व शक्तींची अदलाबदल घडत असते. म्हणजे जमिनीवरील पोषकांच्या राशी जास्त प्रमाणात जिव संबंधीत रासायनिक रुपात असतात. किंवा निसेंद्रिय रुपात असतात.

भौगोलीक रुपात असतात. किंवा भौगोलिक रासायनिक (मातीपासुन दगडापासुन

SCERT TELANGANA

मिळणारे) असे पदार्थापासुनच उत्पन्न होतात.

पाणी जीव भौगोलिक रासायनिक चक्र संबंधीत नसल्याने काही सजिव पाण्यातील प्रमुख अणु हायड्रोजन व ऑक्सीजन ला निसर्गात अनेक प्रकारच्या जिवांसाठी प्रमुख आहाराचे अणु तयार करण्यासाठी उपयोग करुन घेतात. कणांच्या आत घडणाऱ्या अनेक विविध क्रियेसाठी पाण्याची फार आवश्यकता असते.

पाण्यास आपण सार्वत्रिक द्रावण (Universal Solvent) म्हणतो. सजीवात घडणाऱ्या वेगवेगळ्या क्रियांसाठी पाणी आवश्यक आहे. त्यासाठीच जलसंचलन वलयाविषयी आपण यापाठात शिकु या निसर्गात अनेक प्रकारची पोषके साठवुन आहेत. तरीपण आपण येथे काही प्रमुख जसे कार्बन, नायट्रोजन, ऑक्सीजन चक्राविषयी शिकु या.

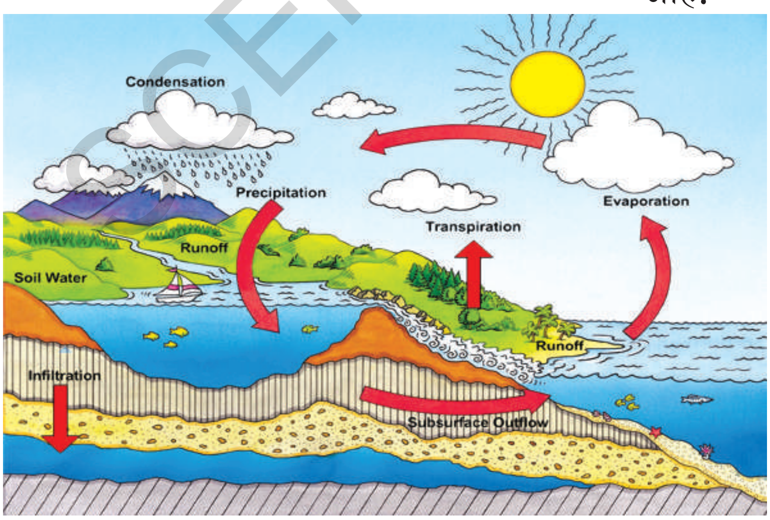
जलचक्र

जमिनीवरील पाणी सदैव जमिनीवरच राहते. जमिनीवरील पाण्यात कधीच नविन पाणी मिसळत नाही, किंवा कमी होत नाही. तेच ते चक्रीय रुपात बदलत असते. असणारे पाणी अदृष्य होत नाही. हैड्रालाजी जलचक्र किंवा जलचक्र असे म्हणतात.

तुम्हाला माहीत आहे का, पिण्याच्या पाण्याची कमतरता आणखी जास्तच असते. सुमारे 97% पाणी खाऱ्या पाण्याच्या रुपात समुद्रात साचुन राहते. फक्त 3% पाणीच पिण्याचे गोड पाणी असते. त्यापैकी 2% गोड पाणी बर्फ रुपात धृव प्रदेशात असते.

अशाप्रकारे फक्त 1% च पाणी आपल्याला पिण्याकरीता उपलब्ध असते. त्यापैकी फक्त 1/4 पाणी भुगर्भ जलरुपात साचुन राहते. फक्त 0.0091% एवढेच पाणी जमिनीवर असते. उरलेले पाणी जिवांच्या शरीरात जमिनीत वातावरणात आर्द्रता रुपात राहते. पाणी सजिवात अत्यंत प्रमुख अंश आहे.

मानव शरीरात 70% पाणी असते. (पृथ्वीवरील जिवराशी 0.005% पाण्यासहीत असतात. पाणी विविध जिव रसायनयंत्रणेत म्हणजेच प्रकाश संश्लेषण क्रिया, श्वसन क्रिया, पचन क्रिया यात भाग घेते. अनेक प्रकारच्या वनस्पती, प्राणी, सुक्ष्मजंतु यांचा आवास म्हणुन पाणी कार्य करते. शिवाय जीव उपयोगात आणणारे पदार्थ चक्रात भाग घेतात. त्या साठीच पाण्याच्या साठ्याचे संरक्षण करणे आवश्यक आहे.



ऋळस-1 जलचक्र

पाण्याच्या साठयातुन पाणी कशा प्रकरे वाफेत बदलते ते कसे घनीभुत होते व बर्फात बदलते व पाऊस पडतो. हे तुम्हाला माहित आहे.

पाणी वाफेने बदलणे, परत पावसाच्या रुपात जमिनीवर पडणे व विविध रुपात अवक्षेपात बदलुन जमीनीवर विविध मार्गाद्वारे म्हणजे नदी, भुगर्भ जलमार्गाव्दारे

SCERT TELANGANA

समुद्रात जाऊन मिळते. या संपुर्ण प्रक्रियेस जलचक्र किंवा जलसंचनल चक्र म्हणतात. *(water-cycle)*

जलचक्र आपण विवरण देतो त्या प्रकारची सुलभ अशी प्रक्रिया नाही. जमिनीवर पडलेला पाऊस सर्व समुद्रात वाहत जातो. त्यातील पाण्याचा काही भाग जमिनीत झिरपतो. नंतर भुगर्भ जलाशयाचा भाग बनतो. या भुगर्भ जलाशियातील काही पाणी झऱ्याच्या रुपात बाहेर येत असते. किंवा आपण आपल्या गरजासाठी या भुगर्भ जलातील पाणी विहिरी, बोरवेल याव्दारे बाहेर आणतो. जमिनीवर जगणारे प्राणी वनस्पती विविध जिव क्रिया या पाण्याचा उपयोग करुन घेतात. जिवराशीची उत्पत्ती होण्यासाठी आवश्यक सेंद्रीय पदार्थां पैकी प्रमुख अणु म्हणजे हायड्रोजन ऑक्सजीन पाण्याव्दारे प्राप्त होतात.

जलचक्रात पाण्याचे काय होते हे आपण दुसऱ्या दृष्टीकोनातुन पाहु या. अनेक प्रकारची लवणे पाण्यात विरघळतात हे आपणास माहितच आहे. या लवणांना व पाण्यात मिसळुन असणाऱ्या दुषित पणास पावसाचे पाणी नद्यात सरोवरात समुद्रात वाहुन नेते त्यामुळे वातावरणातील दुषितपणा कमी होऊन वातावरण स्वच्छ करते.

पाणी खडकापासुन वाहतांना खडकातील विरघळलेली खनिजे पाण्याच्या प्रवाहात वाहुन जातात. नद्या जमीनीवरील अनेक पोषकांना प्रवाहा बरोबर वाहुन नेत समुद्रात सोडतात. त्यापैकी काही पोषकांना समुद्रातील जिव वापरुन घेतात. उरलेले तसेच राहतात. अनेक काळानंतर पर्यावरण व्यवस्थेत या पदार्थांचे पुनःचक्रियकरण होते.

इतर दिशेकडे पाहिल्यास यात अडचणी देखील येतात. काही हानीकारक पदार्थ पाण्यात विरघळतात SO_2 व नायट्रोजन आक्साईड सारखे वायु पाण्यात विरघळतात त्यामुळे आम्ल पाऊस पडण्याची संभावना असते.

नायट्रोजन चक्र The Nitrogen Cycle

नायट्रोजन हा वातावरणात अधिक प्रमाणात असणारा वायु आहे. प्रोटीन्स व केंद्रक आम्ले तयार करण्यात याचे प्रमुख पात्र आहे. नायट्रोजन चक्र हे फार संक्लिष्ट जिव भौगोलिक रासायनिक चक्र आहे. या चक्राव्दारे गुणधर्म व जड गुणधर्म व अणु रुपात स्वंतत्र असणारा (N_2) नायट्रोजन जीवक्रियांना उपयोगी अशा पध्दतीत बदलतो.

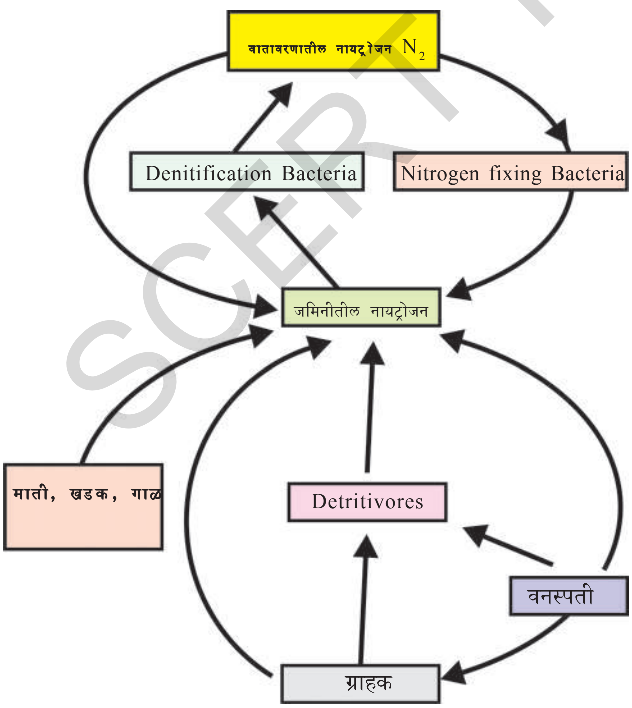
हवेतुन जमीनीव्दारे वनस्पती प्राणी नायट्रोजन निरंतर फारमोठ्या चक्र रुपात फिरते परत हवेत नायट्रोजन प्रक्रियेव्दारे शिरतो. सजिवातील वाढ, अभिवृध्दी दुरुस्तीस नायट्रोजनची फार आवश्यकता आहे.(प्रोटीन संश्लेषणास नायट्रोजनची फार आवश्यकता आहे.) पृथ्वी वरील वातावरणात 70% नायट्रोजन असतो. वनस्पती व प्राणी यांना सरळ रित्या याचा उपयोग करुन घेता येत नाही. वातावरणातील नायट्रोजन जमिनीतील जीवराशी रेजोबियम, नायट्रोंसोमोनास नावाचा बॅक्टेरीया इत्यादी) व भौतिक रासायनिक (गडगडाट आणि लखलखाट) या पध्दतीव्दारे वनस्पती ग्रहीत करतात. विविध सम्मेलन रुपात बदल घडवुन घेतात. प्राणी आवश्यक नायट्रोजन प्रत्यक्षरीत्या वनस्पती (शाकाहरी) कंवा परोक्षरित्या (मासाहरी) पासुन ग्रहन करतात. नायट्रोजन चक्राच्या विविध दशा खालीलप्रमाणे आहेत.

1. नायट्रोजन तयारी / स्थापनाः

वातावरणात मुख्यतः स्वंतत्र रुपात असणारा नायट्रोजन जडरुपात (N_2) किंवा क्रिया रहीत

SCERT TELANGANA

असतो. त्यास अनेक जिवराशी वापरुन घेतात त्यासाठी नायट्रोजन सम्मेलन (संयोग क्रिया) रुपात किंवा स्थीर रुपात बदलण्याच्या प्रक्रियेस नायट्रोजन स्थापना किंवा नायट्रोजन तयारी म्हणतात. अधिक प्रमाणात वातावरणात नायट्रोजन जिव प्रक्रियेत तयार होतो. अनेक प्रकरचे सुक्ष्म जंतु (बॅक्टेरीया) निळे हिरवे शेवाळ नायट्रोजनला आपल्या शरीरात विविध संयोग क्रियेव्दारे तयार करुन घेतात. या बॅक्टेरीया पैकी काही स्वतंत्र असतात. उदा. नायट्रोसोमोनास व काही रोबोबिया हे जंतु वातावरणात स्वत:च्या अणुसाठी सेंद्रीय रुपात बदलकरुन घेतात. हे जिव मृत पावल्यानंतर (लवकर मरतात व लवकरच उत्पन्न होतात.) त्यातील नायट्रोजन जमिनीत मिसळुन राहते. या नायट्रोजन वनस्पती उपयोग करुन घेतात. लेग्युमेनस कुंटुंबा संबंधीत वाटाणे, वाल या वनस्पतीत नायट्रोजन स्थापन करणाऱ्या बॅक्टेरीयाशी सहजिवन असल्यामुळे पिके कापल्यानंतर पिकांनतर नायट्रोजन संबंधीत



आकृती-2 नायट्रोजन चक्र

पदार्थ जास्त प्रमाणात जमिनीत मिसळतात. जेव्हा नायट्रोजन नायट्रेट रुपात तयार होतात. याप्रकारे तयार झालेला नायट्रेड पावसाच्या पाण्यात विरघळतो वनस्पती या नायट्रेडला ग्रहन करतात. व प्रोटीन व केंद्रक आम्लाची उत्पत्ती करुन घेतात..

2. नायट्रीफीकेशन (Nitrification)

जमीनीतील हे नायट्रीफाईंग बॅक्टेरीया नायट्रेटला आमोनीया रुपात बदलतात. नायट्रीफाईग बॅक्टेरीया स्वत:च्या अनुकरीता या आमोनीया चा उपयोग करुन घेतात. आणि प्रोटीन व केंद्रक आम्लाचा नायट्रील्सल नायटेटस रुपात बदल करुन न घेतात. नायेट्रोसोमोनस नाट्रेटला उत्पन्न करतांना नायट्रेटला नायट्रोबॅक्टर रुपात उत्पत्ती करतांना यांना नायट्रेटला नायट्रेट रुपात बदल करण्याची शक्ती देखील असते. सुक्ष्मजंतु मृत होण्यामुळे जमिनीत नायट्रोजन संबंधीत पदार्थ मिसळल्या जातात. जमिनीतुन बनस्पती नायट्रेट व अमोनियम आयान ग्रहन करतात प्रोटीन व केंद्रक आम्लात बदलातात. नायट्रीफिकेशनला या खालील प्रकारे सुचति करता येते.

नायट्रेट्स
↓ डिनायट्रीफिईंग बॅक्टेरीया
अमोनीया   अमोनीफीकेशन
↓ नायट्रोसोमोनास
नायट्रैट्स   नायट्रीफाईंग बॅक्टेरीया
↓ नायट्रोब्यॉक्टर
नायट्रेट्स
↓
वनस्पती

3.असिमिलटेशन(Assimilation)

वनस्पती नायट्रोजन संबंधीत पदार्थांना नायट्रेट किंवा आमोनियम (NH_4^+) अयान रुपात ग्रहन करतात. प्रोटीन तयार करण्यास पाण्याचा

SCERT TELANGANA

उपयोग करुन घेतात. प्राणी या वनस्पतींना खातात व प्राणी प्रोटीन्स तयार होतात.

4. अमोनीफिकेशन (Ammonification)

नायट्रेट व इतर नायट्रोजन संबंधीत पदार्थापासुन आमोनीया ची उत्पत्ती होते (NH_3) यासच अमोनीयाफिकेशन म्हणतात.

- वरील भागात चर्चा केलेल्या अमोनीयाफिकेशन मार्गाची चर्चा करा.

वनस्पती, प्राणी मृत होताच तेव्हा किंवा प्राणी व्यर्थ पदार्थ सोडतात. तेव्हा अमोनियफिकेशन घडते. सेंद्रिय पदार्थात असणाऱ्या नायट्रोजनला जमिनीत किंवा जलाशयात सोडल्यास विभीन्न रुपात असणाऱ्या सुक्ष्मजिवांचे विघटन होते. ते कुजतात व अमोनीयाची उत्पत्ती होते. परत आमोनीयास इतर जैविक विधानाच्या जवळपास राहतो.

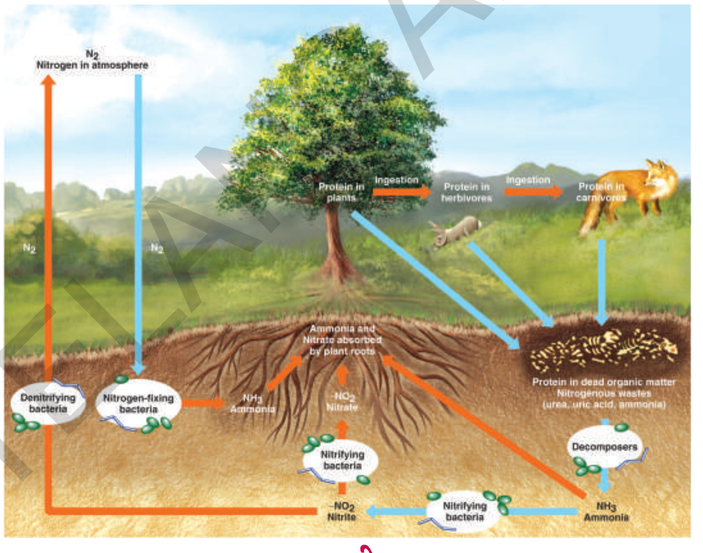
5. डिनायट्रीफिकेशन: (Denitrification)

या व्दारे नायट्रोजन परत वातावरणात मिसळतो. घनरुपात असणारा नायट्रेट (NO_3) वायुरुपी नायट्रोजनमध्ये बदलतो. ओल्या जमिनीत डिनायट्रीफिकेशन जास्त प्रमाणात घडत असते. येथे असणारे पाणी सुक्ष्मजिवांना आक्सीजन योग्य प्रमाणात पोहचवु शकत नाही. अशा परिस्थितीत डिनायट्रीफाईंग बॅक्टेरीया आक्सीजन प्राप्त करुन घेण्यासाठी नायट्रेटशी वेगात संयोगाक्रिया घडवितात.

स्वतंत्र स्थितीत नायट्रोजन वायुस अधिक प्रमाणात उत्पत्ती करतात. त्यामुळे वातारणातील व जमीनीतील नायट्रोजन संबंधीत पदार्थ समतुल्य स्थितीत राहतात.

नायट्रोजनचक्र व मानवांचा कार्यकल्प:

दुर्भाग्यवश मानवाच्या हस्तक्षेपामुळे किंवा रासायनिक खतांचा जास्त वापर केल्यामुळे निसर्गामधील समतोल बिघडत आहे. ही खते पावसाळ्याच्या पाण्यासोबत व दुषित पाण्यामुळे जलाशयात वाहत जातात असे घडण्याआधी नायट्रेट नायट्रोजन रुपात बदलले पाहिजे. काही पाणी जमिनीत झिरपत जाते त्यामुळे जमिनीवरील पाणी देखील दुषित विषारी होते.



आकृती -3
नायट्रोजन चक्राचे चित्र प्रदर्शन

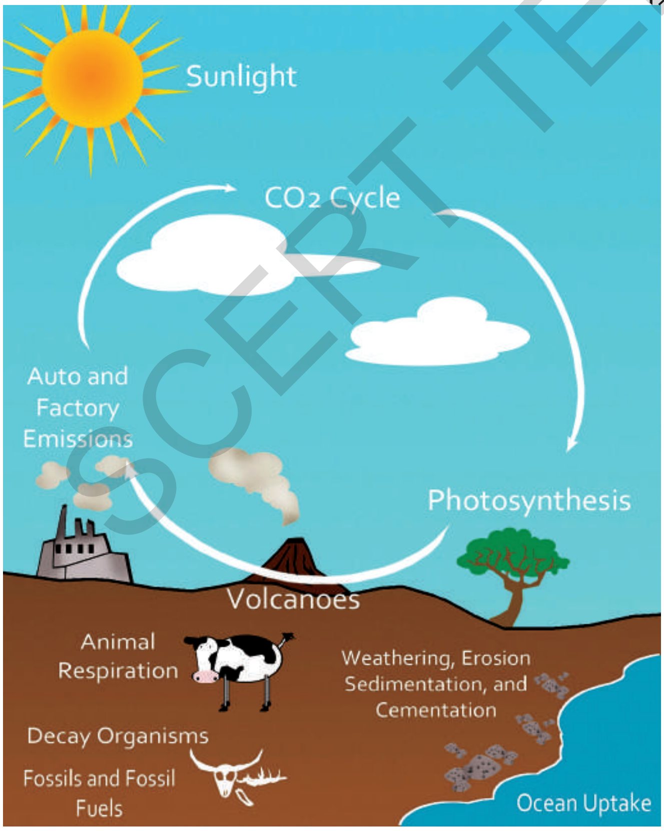
जगातुन अनेक प्रांतात मानवाच्या प्राण्यांच्या पिण्याच्या पाण्यात जास्त प्रमाणात नायट्रेट असल्यामुळे पाणी पिण्यास निरुपयोगी होत चालले आहे. अधिक प्रमाणात नायट्रेटस व नायट्रोजन संबंधीत पदार्थ नदी सरावरे यात शिरल्या नंतर तेथे अधिक प्रमाणात शेवाळ ची वाढ होते. हे शेवाळ पाण्यातील आक्सीजनचा जास्त प्रमाणात उपयोग करुन घेतात. पाण्यातील आक्सीजन चे प्रामण कमी झाले तेव्हा पाण्यातील उरलेले जीव मृत्य पावण्याची शक्यता असते. इत्यादी काही मानव हस्तक्षेपांची उदाहरणे आहेत.

SCERT TELANGANA

कार्बनचक्र :

जमिनीवर वेगवेगळ्या रुपात कार्बन असते. अणु रुपात काळ्या राखेत, हिरा व ग्राफाईडमध्ये असते. सम्मेलन रुपात वातावरणात कार्बन डायआक्साईड व कार्बन मोनो आक्साइड वायु रुपात असतो. याच प्रकारे विविध खनिजा मध्ये कार्बोनेट व हायड्रोकार्बोनेट रुपात असतो. ते सर्व जिवांच्या शरीरात कार्बन व त्यांचे सम्मेलन असणारे प्रोटीन्स, कार्बोहायड्रेटस चरबी, प्रथीने (केंद्रका आम्ल) विटॅमिन्स सहीत तयार झालेले असतात. विविध जंतुचे अंतर अस्थिपंजर व बाह्य अस्थिपंजर कार्बोनेट लवणापासुन तयार झालेले असतात.

जगण्याकरीता आवश्यक उष्माग्रेतेस निर्माण करणाऱ्या जमिनीस ग्रीन हाऊस (हिरवे घर) रुपात ठेवण्यात कार्बनडाय आक्साईड CO_2 चे प्रमुख पात्र आहे. म्हणुन जिवावरणात जिवांचा प्रमुख अणु कार्बन हाच हवेच्या एकुण परिमाणात कार्बनडाय आक्साईड 0.04% असतो.



आकृती-4 कार्बन चक्र

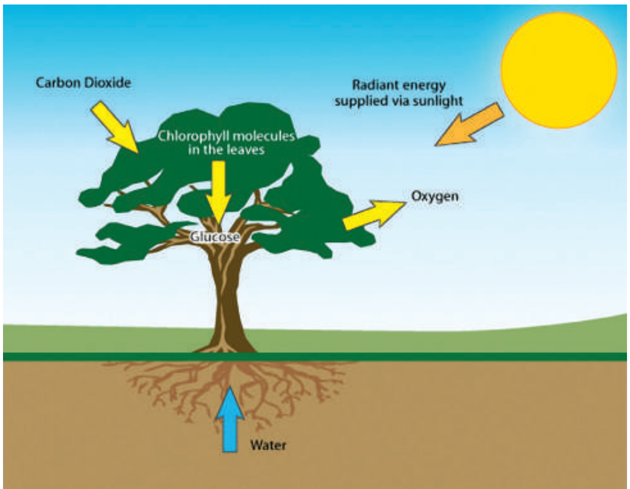
निसर्गामध्ये कार्बनचे प्रमाण राखले जाते या बद्दल तुम्ही कधी विचार केलात का?

कार्बन जास्त प्रमाणात जमा असलेल्या पदार्थ पैकी मुख्य पदार्थ म्हणजे सेंडीमेंटरी खडक खडकाचे जाळे मिळुन असणारे संद्रिय पदार्थ यात या खडकाच्या जाळ्यात इंधन रुपात असते. उदा. समुद्रे व जिवावरण.

प्रकाश संश्लेषण क्रिया:

जिव संबंध कार्बन चक्रात नंतर वातावरणातील असेंद्रिय कार्बनला जैविक रुपात बदलणे प्रथम पायरी आहे. प्रकाश संश्लेषण क्रियेद्वारे वातावरणातील कार्बनला जैविक रुपात स्थापित केले जाते. यासाठी वनस्पती व कांही सजीव हे मदत करतात. प्रकाश संश्लेषण क्रियेत सुर्य प्रकाशातील शक्तीला रासायनिक शक्तीत बदलले जाते.

प्रकाश संश्लेषण क्रियेत सुर्य प्रकाश शक्ती (सौरशक्ती) सोप्या साखर (पिष्टमय पदार्थ) ग्लुकोज ($C_6H_{12}O_6$) तयार होण्यासाठी कार्बन डाय आक्साईड व पाण्याचा अणुस एकत्रित करतात. समुद्रातील पाण्यात वास करणारे सुक्ष्म फायटोप्लॉंक्टान्सद्वारे (वनस्पती प्लवके) प्रकाश संश्लेषणाची क्रिया घडून येते किंवा सर्व वनस्पती आणि काई प्राणी यांना कार्बोहायड्रेटसच्या द्वारे रासायनिक शक्ती प्राप्त होते. वनस्पतीत थोडे कार्बन तात्कालिक शक्तीस उपयोग करुन घेण्यास



आकृती -5

अनुरुपात सरळ ग्लुकोज रुपात राहुन जातात. उरलेला कार्बन शाश्वत रुपात उपयोग करुन घेण्यास अणुरुपात संक्लिष्ट अशा पिष्टमय पदार्थ(starch) रुपात जमा होतो.

चक्रिकरण आणि साठवुन ठेवणे:

वातावरणात साचुन असणाऱ्या कार्बनडायऑक्साइडपासुन सरळ कार्बनडाय ऑक्साइड हिरव्या वनस्पतींच्या उत्पत्ती धारकात शिरतात. तेथून ग्राहकापर्यंत पोहचते. या दोन्ही कडुन सुक्ष्म कुजणाऱ्या सजीवांकडे CO_2 ला पुरवितात. जीवाश्म इंधने, कार्बोनेट व समुद्रातील पाण्यात विरघळलेला CO_2 हे सर्वात मोठे कार्बनचे साठे होय. जीवाश्म इंधन व कार्बोनेट याच्याद्वारे वनस्पती प्रत्यक्षपणे कार्बनला स्थिर करु शकत नाही. या दोन स्त्रोतांपासुन जेंव्हा जीवाश्म इंधनाला जाळले जाईल व न विरघळणाऱ्या कार्बोनेटचे रुपांतर, जेंव्हा विरघळणाऱ्या कार्बोनेटमध्ये होईल तेंव्हा आपण CO_2 मिळवु शकतो. वातावरणात परत विविध मार्गाने CO_2 ·शिरतो.

श्वास क्रियेद्वारे यात आहार अणु विघटन घडुन शक्ती व CO_2 मध्ये कार्बनडाय आक्साइड बाहेर पडतात. जीवाश्म इंधने व कार्बनयुक्त पदार्थ जळण्यामुळे, जंगले जाळल्यामुळे अग्नीवर्ष फुटुन ज्वालामुखी बाहेर येण्यामुळे कार्बनडाय आक्साईड परत वातावरणात शिरतो.

बातावरणात CO_2 वायू विमुक्त होव्याचे इतर स्त्रोत म्हणजे सजीवांच्या मृत देहाचे विघटन होणे सुक्ष्म जिवाणु वनस्पतीतील कार्बन खातात. उरलेले काही भाग कार्बन CO_2 रुपात बाहेर सोडतात. तरीपण काही प्रमाणात कार्बन पदार्थास वनस्पती दिर्घकाळापर्यंत साठवुन ठेवण्यासाठी देठात, फांद्यात व शाकाहारी वनस्पतींना खाणाऱ्या मांसाहारात साठवुन ठेवतात.

प्राणी जंतुच्या श्वासक्रियेव्दारे वातावरणात कार्बनला CO_2 रुपात पाठवितात. याची आपण माहिती घेतली. त्यापैकी काही कार्बनास मृत होई पर्यंत स्वत:च्या शरीरात साठवुन ठेऊन जमिनीत कुजुन गेल्या नंतर परत वातावरणात सोडतात. कार्बन विविध सम्मेलनांत जमिनीत सेंद्रीय पदार्थ रुपात साठवुन राहतो. उदा. आपण उपयोग करतो जीवाश्म इंधने या प्रकारचे आहेत.

कार्बन चक्र व मानवाच्या अवरोध:

समुद्र गर्भातील कार्बन केव्हातरी परत वातावरणात येण्यासाठी 10 मीलीयन वर्ष लागतात. आतापर्यंत पृथ्वी स्थापित झाल्यानंतर ग्रहाच्या खालच्या थरापासुन CO_2 व इतर वायु वातावरणात सुटले म्हणजे अग्नीपर्वते फुटुन ही भौगोलीक संघटना घडते त्यामुळे वातावरणात

SCERT TELANGANA

कार्बनडाय आक्साईडचा समावेश झाला. ही एक भौगोलिक संघटना आहे.

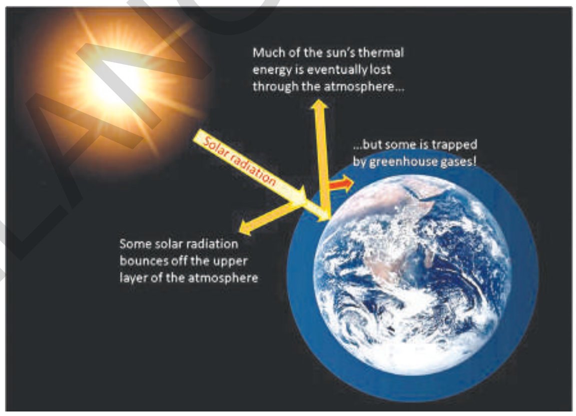
विद्युत उत्पत्तीसाठी व वाहनासाठी तेल (दोन्हीही हायड्रोकार्बन्स व वाहनासाठी मानव कोळसा) जमिनीतुन खोदुन काढत आहे. त्यामुळे भौगोलिक कार्बन चक्रास हानी पोहचत आहे. ही हायड्रोकार्बनास जळतात. त्यामुळे CO_2 आणि CO वायु पुरवणीमधुन उत्पन्न होतात. शेती चळवळ सुरु झाल्यानंतर वातावरणात कार्बनडाय आक्साईडचे प्रमाण वाढत आले आहे. मुख्यत: मानव जीवाश्म इंधनांच्या अतोनात वापर करुन घेत आहे त्यामुळेच असे घडत आहे.

मानव जंगलतोड करत आहे. अधिक प्रमाणात जमिनीचा शेती करीता उपयोग करुन घेत आहे. त्यामुळे कार्बन चक्रास बदलुन टाकत आहे या फलितानुसार वातावरणात कार्बनडाय आक्साइड चे प्रमाण वाढत आहे. झाडे अधिक प्रमाणात कार्बनला स्वत:मध्ये साठवुन ठेवतात. तेव्हा कुजतात व त्यातील कार्बनडाय आक्साईड बाहेर पडतो.

मानव जंगलाचा नाश करण्यासाठी मुख्यत: जंगलाना जाळुन टाकतात. या मुळे वातावरणातील कार्बन दोन प्रकारे प्रभावित करतो. पहिले म्हणजे पाळणे त्यामुळे साठवुन असलेला कार्बन CO_2 रुपात वातावरणात सुटतो. दुसरे म्हणजे जमिनीस शुध्द करण्यामुळे प्रकाश संश्लेषण क्रियेव्दारे वातावरणात अधिक प्रमाणात असणारा कार्बनडाय आक्साईड दुर सारल्या जातो.मुख्यत: कार्बन डाय आक्साईड हा ग्रीन वायु (हिरवा वायु) आहे. मानवाच्या कार्यकल्पामुळे (हस्तक्षेपा) वातावरणाच्या CO_2 चे प्रमाण वाढते तेव्हा ग्रीन हाऊस चा परिणाम अधिक होतो. व पृथ्वीवरील उष्णतामान वाढते.

ग्रीन हाऊस परिणाम

वनस्पती वाढविण्याकरीता काचा पासुन तयार करण्यात आलेले छोटे घर म्हणजेच ग्रीन हाऊस . वनस्पती सुर्यप्रकाश ग्रहण करुन साठवुन ठेवण्यामुळे उष्णता बाहेर न जाता सुरक्षित राहते. त्याच प्रकारे काच ग्रीन हाऊस मधील उष्णतेस ग्रहन करते व साठवुन ठेवते. वातावरणातील CO CO_2 मिथेन, सारखे वायु पाण्याची वाफ वातावरणात शिरतांना परत उदभवणाऱ्या उष्णतेस ग्रहन करतात. व साठवुन ठेवतात. यासारखे नैसर्गिक ग्रीन हाऊस वायु पृथ्वीच्या सभोवार एका धोंगडी प्रमाणे झाकुन

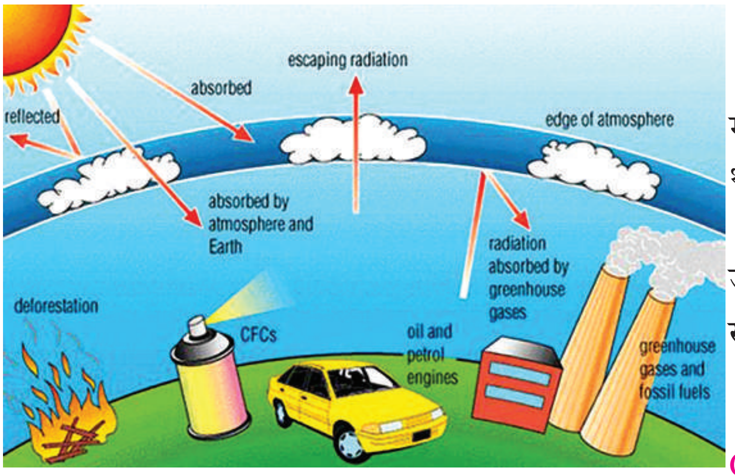


आकृती-6

राहतात व पृथ्वीस उष्ण ठेवण्यास मदत करतात पृथ्वीवरील जिवराशी जगण्याकरीता अनुकुल परिस्थितीस उत्पन्न करतात. असे घडले नाही तर कमी झाल्यास धोकाच असतो. या सारखे नैसर्गिक (तयार) उब देणारे दृग्वीषयांना ग्रीन हाऊस परिणाम म्हणतात.

सध्या ही नैसर्गिक उब प्रक्रिया फार मार खाल्या गेली आहे. मानवाच्या विविध कार्यकल्पामुळे जसे शिलाजाल जीवाश्म इंधनाचा जाळणे जंगले तोडणे, कार्बनडाय आक्साईड व इतर ग्रीन हाऊस वायु जमा होत आहेत. या परिणामामुळे उष्णता अधिक प्रमाणात जमा होत आहे. यामुळे जमिनीवर उष्णता वाढत आहे. त्यामुळे पृथ्वी उष्ण होते व त्यामुळे जागतिक

SCERT TELANGANA



आकृती-7

तापमान वाढ (Global Warming) घडते. म्हणजे संपुर्ण पृथ्वी व समुद्रावर उष्णता वाढते. ग्लोबल वार्मिग मुळे पृथ्वी वरील वातावरणात बदल होतो. शितोष्ण स्थितीत बदल होतो. त्यामुळे समुद्राची पातळी अधिक प्रमाणात वाढणे, अधिक वर्षापात, पुर, दुष्काळ संभावित होतात.

शितोष्णस्थितीत बदल घडल्यानंतर त्याचा मानवावर प्राणी जंतुवर कशा प्रकारचा परिणाम संभावित होतो? चर्चा करा व वहित लिहा?

प्रयोगशाळा कृती

उद्देश: उष्णतामानावर ग्रीनहाऊस च्या परिणामाचे परिशिलन.

सामग्री: प्लॉस्टीक शिशि, एक खिळा, दोन थर्मा मिटर, वही, पेन्सील

कृती: खिळ्याच्या सहाय्याने प्लॉस्टीक शिशिच्या वरील भागात छिद्र करा. पाहिल्या थर्मामिटरला त्या छिद्रात घाला. शिशिच्या बाजुला दुसरे थर्मामिटरला समान प्रमाणात सुर्य प्रकाश मिळेल याची काळजी घ्या. 10 मिनीटीनंतर दोन्ही थर्मामिटरमध्ये दाखविलेले उष्णतामान नमुद करा. वहीत लिहा एक मिनिटानंतर परत एकदा उष्णतामान नमुद करा. याप्रकारे 2-3 वेळा उष्णातामानाची नेांद करा.

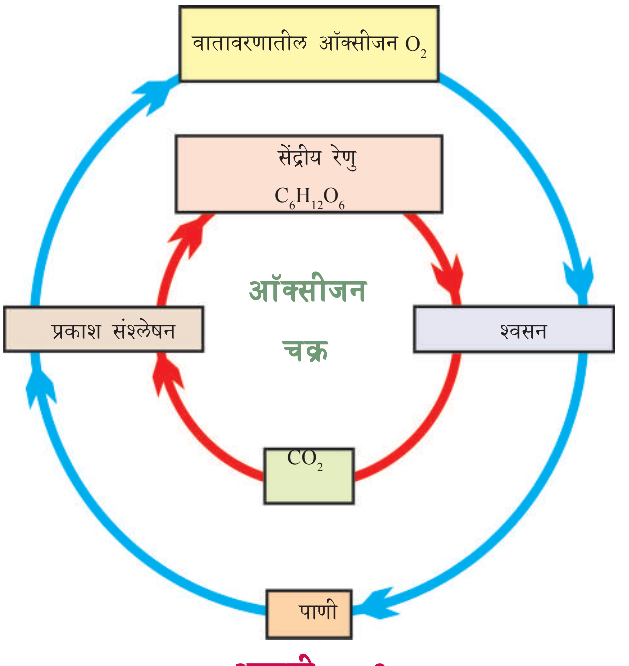
आता खाली दिलेल्या प्रश्नांची उत्तरे द्या.

दोन्ही थर्मामिटरांनी एकच उष्णता मान दाखविले का? नाहीतर कोणते थर्मामिटर अधिक उष्मातामान दर्शविते?

देान्हीही थर्मामिटरने दाखविलेले उष्णतामान समान नाहीत का? तुम्ही सांगु शकाल काय?

आक्सीजन चक्र (Oxygen Cycle)

पृथ्वीवरील नायट्रोजन नंतर अधिक प्रमाणात असणारा वायु म्हणजे ऑक्सीजन वातावरणात सुमारे 21% अणु रुपात असतो. जमीनीचा वरचा थर आक्सीजन सम्मेलन रुपात जास्त प्रमाणात आढळुन येतो व वातावरणात कार्बनडाय आक्साईड च्या रुपात देखील असतो.जमिनीच्या वरच्या थरात लोह आक्साईड रुपात सापडतो. कार्बोनेट, सल्फेट, नायट्रेट रुपात देखील असतो जिव अणु कार्बोहायड्रटस, प्रोटीन प्रथीने व चरबी यात आक्सीजन प्रमुख अंशाच्या रुपात असतो.



आकृती - 8

SCERT TELANGANA

तुम्हाला माहित आहे काय?

आपल्या श्वसनाकरीत प्राण्यांच्या श्वसना करीत आक्सीजनची फार आवश्यकता आहे पण जमिनीत जगणारे काही प्रमुख जंतु जसे बॅक्टेरीया यांच्या करीता आक्सीजन विषारी अणु आहे. म्हणुनच आक्सीजन असणाऱ्या प्रदेशात बॅक्टेरीया नायट्रोजनची उत्त्पत्ती करु शकत नाहीत.

आपल्या जिवनाकरीता आक्सीजनची अत्यंत आवश्यकता आहे. श्वसन क्रियेत आक्सीजन घेऊन वातावरणात कार्बन डाय आक्साईड सोडणे याद्वारे निसर्गात समतास्थितीस सुरक्षित ठेवते. पाण्यात विरघळुन असणारा आक्सीजन पाण्यात परिस्थितीनुसार आक्सीजन पाण्यात विरघळतो. अधिक उष्णतामान वितळण्यास मदत करीत नाही. पाण्याच्या वरच्या पृष्ठभागावर घडणारे अडथळ्या (turbulence) मुळे आक्सीजन पाण्यात अधिक प्रमाणात विरघळतो.

कार्बन पदार्थ कुजण्यासाठी आक्सीजन ची फार आवश्यकता आहे. सजिवापासुन तयार होणाऱ्या टाकावु पदार्थ विघटीत होतात. का तर त्यात वायु सहीत बॅक्टेरीया कार्बन व्यर्थ पदार्थ स्थिर अशा अकार्बन पदार्थात बदलण्यास उपयोगी असतो. एकदा सवात बॅक्टेरीयांना आवश्यक आक्सीजन मिळाला नाही तर अधिक प्रमाणात कचरा असल्यास बॅक्टेरीया मरतात त्यांच्या कामास तो निर्वात बॅक्टेरीया (आक्सीजन आवश्यकता नसणारे बॅक्टेरीया) हे कार्य घडवितात. हे वायु बॅक्टेरीया व्यर्थ पदार्थांना H_2S हायड्रोजन सल्फाईड व इतर विष पदार्थात बदलुन दुर्गंध असा वास पसरवितात.

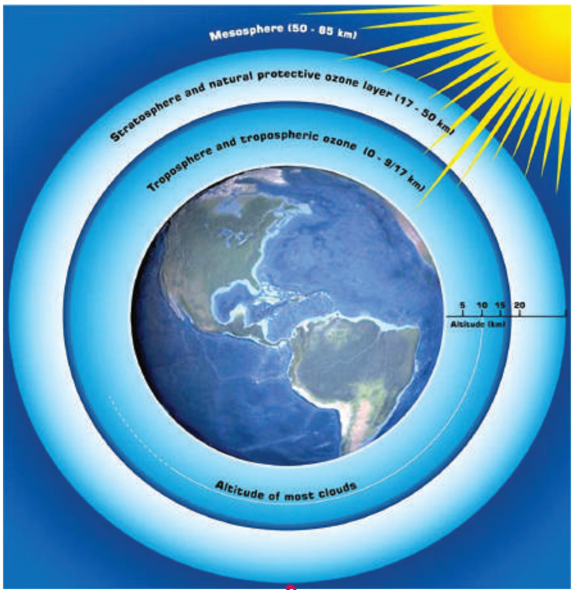
पाण्यातील जिव विघटन पदार्थांना एक खास सुचिकेव्दारे व्यक्त करतात त्या सुचिकेस ("biological oxygen demand" (BOD), जीवास आवश्यक ऑक्सीजन म्हणतात. सवात बॅक्टेरीया व्यर्थ पदार्थांना सडविण्यास, कुजविण्यासाठी आक्जीनच्या संपुर्ण परिमाणास BOD सुचित करते. व्यर्थ पदार्थ विघटित होऊन विरघळलेला आक्सीजन त्यास योग्य परिमाणात उपयोग आला तेव्हा आक्सीजनची आवश्यकता वाढते म्हणजे BOD वाढते. म्हणुन पदार्थांना विघटीत करण्याचे चांगले सुचक आहे.

चक्र आणि साठवण

वातावरणातील आक्सीजन विविध प्रक्रिये व्दारे जळण्यास, श्वासक्रियेस, नायट्रोजन, लोह सारखे आक्साइड तयार होण्यासाठी विनियोगात येतो. वातावरणात परत आक्सीजन प्रकाश संश्लेषण क्रियेव्दारे म्हणजे प्रमुख जीवक्रिया व्दारेच शिरतो.

ओझोन थरः

जमीनीवर वातावरण विविध थरात विभाजीत आहे. खालच्या थरास टोपोस्पियर जमिनीच्या पृष्ठभागावरुन 10 कि.मी. उंचीपर्यंत व्यापीत आहे. या टोपोस्पियर मध्ये मानवाचे सर्व कार्यकल्प (हस्तक्षेप) चालत असतो. ग्रहावर असणारा सर्वात मोठा एवरेस्ट पर्वत 9



आकृती -9

SCERT TELANGANA

कि.मी. पर्यंत उंची व्यापीत आहे. ट्रोपोस्पियर नंतर स्ट्राटास्पियर थर असतो हा 10 कि.मी. पासुन 50 कि.मी. पर्यंत पसरला आहे. स्ट्रापोस्पियर च्या खालुन विमानांची दळणवळण चालत असते. स्ट्राटोस्पियरमध्ये जास्त प्रमाणात ओझोन युक्त वातावरण असते. जमिनीच्या पृष्ठभागावरुन 15-30 कि.मी. दुरपर्यंत पसरुन असतो. तीन आक्सीजन च्या परमाणु पासुन एक आझोन चा अणु तयार होतो. आझोन निळ्या रंगाचा असतो. व तिव्र असा वास त्याला असतो.

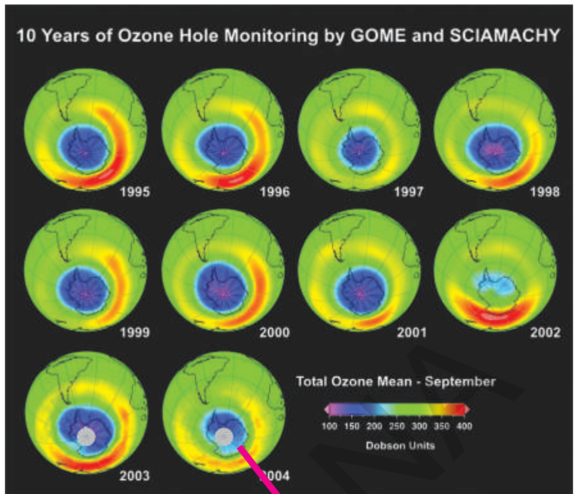
आपण श्वास घेतो तो साधारण आक्सीजन दोन परमाणुचा तयार झालेला असतो. त्याला रंग व वास नसतो. साधारण आक्सीजन पेक्षा ओझोन फार कमी प्रमाणात सापडतो. 10 मिलीयन हवेच्या अनुमध्ये 2 मिलीयन साधारण आक्सीजन 10 मिलीयन पैकी 3 फक्त ओझोन असतो.

ओझोन कमी प्रमाणात असला तरी वातावरणात प्रमुख पात्र पोषीत करतो. सुर्यापासुन येणारे प्रभावित व शक्तीपुर्ण प्रखर रेडीयेशन किरणांना ग्रहण करतात. त्यांना जमिनीपर्यंत पोहचु देत नाहीत ओझोन थर सुर्यप्रकाश किरणातील अति निललोहीत किरणांना देखील शोषुण घेतात. अती निल लोहीत मानवावर अनेक जिव राशीवर श्वास हानिकारक प्रभाव दाखवितात. त्यातील मुख्य असे विविध प्रकारचे चर्म कॅन्सर काही पिकांना व काही प्रकारच्या समुद्र जिवांना यामुळे हानी होऊन ते नष्ट होतात.

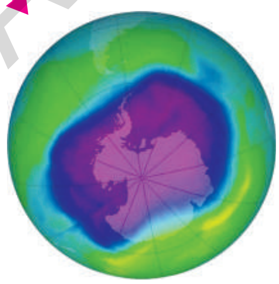
केव्हातरी स्ट्राटोस्पियर मध्ये ओझोन अणु सतत निरंतर तयार हेातो व नाश होतो तरीपण ओझोनचे पुर्ण परिमाण मात्र स्थिरच राहते.

ओझोन थर कमी होणे:

काही उद्योग धंद्यातील प्रक्रिया विनियोगीक उत्पादने या व्दारे ओझोन थर कमी करणारे पदार्थ बाहेर टाकत आहेत. हे पदार्थ फ्लोरीन



आकृती-10



व क्लोरीन परमाणुंना स्ट्राटोस्पियर थरात घेऊन येत आहे ते येथे घडणाऱ्या रासायनिक क्रिये व्दारे ओझोनथरास नष्ट करीत आहेत. यास प्रमुख उदाहरण क्लोरोफ्लोरी कार्बन chloro fluorocarbons (CFCs) यांचा जास्त प्रमाणात रेफ्रिजरेटमध्ये व एयर कंडीशनर व्यवस्थेत उपयोग करतात. हे सर्व वायु वातावरणातील तळाशी साचतात. हे वायु क्रिया करीत नाही म्हणुन पावसाच्या पाण्यात किंवा बर्फात विरघळत नहीत. नैसर्गिक हवा यास स्ट्राटोस्पियरमध्ये घेऊन जाते. तेथे ते प्राथमिक क्रिया करणाऱ्या वायुमध्ये बदलतात. याचे काही वायु ओझोन थरास नाश करीत आहेत. ओझोन छिद्र खरे छिद्र नाही. पण अंटार्किका प्रांतात आर्किटीक प्रांत पेक्षा कमी ओझोन असल्याचे परिशिलनात आले.

रेफ्रिजेरेटर आणि एयर कंडिश्नर, जीवाश्म इंधन यांच्या वापरामुळे वातावरणाचे नैसर्गिक रुप नष्ट होत आहे. मातीच्या माठातील पाणी पिणे, झाडाखाली विश्रांती घेणे, सायकलचा वापर या सारख्या पर्यावरण स्नेही सवयींचा वापर करावा.

SCERT TELANGANA

तुम्हाला माहित आहे काय?

मोनोट्रियल प्रोटोकोल (Montreal Protocol)

अंटार्टिक़ावर शोधुन काढण्यात आलेले ओझोन छिद्र ओझोन थरास नष्ट करणाऱ्या वायुंवर नियंत्रण करण्या करीता उपाय दिले आहेत. अंशास अनुकुल ओझोन थरास कमी करणाऱ्या पदार्थावर (Montreal Protocol) ठराव तयार करण्यात आले. यावर 1987 मध्ये 24 देशांनी हस्ताक्षर केले. 1989 मध्ये हा अंमलात आला. 120 देशांनी त्यास त्यात दुरुस्ती केली. खरा उद्देश (तह) ठराव काय तर ओझोन थरास कमी करण्यारे पदार्थ क्लोरोफ्लोरो कार्बन CFC (*chlorofluorocarbons*) यांच्या उत्पादनातील उत्पत्ती व विनियोगास बंद करणे. प्रोटोकाल ला परत बदलण्या करीता 1992 मध्ये कोपेम हेगन येथे सभा घेण्यात आली. या सभेत हलोकार्बनल उत्पत्तीस बंद करण्याचा ठराव पास झाला तरी पण आतापर्यंत यालक्षा पर्यंत पोहचु शकलो नाही.

महत्वाचे शब्द

जलचक्र, हायड्रोलाजीक चक्र, नायट्रोजन, डिनायट्री फिकेशन, कार्बन चक्र, चक्र, नायट्रोजन तयारी, नायट्रोफिकेशन, ग्रीन हाऊस प्रभाव, ग्लोबल वार्मींग, ॲसिमिलेशन, अमोनिफिकेशन, आक्सीजन सायकल, ओझोन घटने, मोनोट्रियल प्रोटोकॉल

आपण काय शिकलोत?

- जमिनीच्या वरच्या पृष्ठभागावर जिव, भौगोलिक व रासायनिक प्रक्रिये व्दारे अणु किंवा संयोग हालचाल सुचित करणारी सर्व विधाने मिळुन जिव भौगोलिक रासायनिक चक्र असे म्हणतात.
- सजिव त्यांच्या पर्यावरण व्यवस्थेत स्वत:चेच स्वत: व परस्पर क्रिया घडवुन घेतात. त्यांच्या परिसरात देखील क्रिया घडुन स्वत: प्रतिनिधित्व घेऊन अवर्णनात्मक प्रमाणास तयार करुन घेतात.
- पर्यावरण व्यवस्थेत स्वत:च पुनरुत्पती करुन घेणारी संपत्ती असतात. व अधिक प्रमाणात विविध रासायनिक अणुना भौतिक रासायनिक रुपात चक्रात साठवुन ठेवण्याच्या स्थानात देखील असतात.
- जीव भौगोलिक रासायनिक चक्र निसर्गात संक्लिष्ट असे आहेत. व जिवास आवश्यक विविध प्रकारचे अणु (कार्बन आक्सीजन, नायट्रोज, फास्फरस, कॅलशियम, पोटॅशियम, सोडीयम लोह, इत्यादी) जिवव्यवस्थेत पसरत असतात. यात निरनिराळे जिव, भौगोलिक व रासायनिक प्रक्रिया घडत असतात.
- पाणी, आक्सीजन, कार्बन, नायट्रोजन, जिवनात अणु आहेत ते निरंतर निसर्गात पुनरचक्रिय होत असतात.
- डिनायट्रीफिकेशन म्हणजे बदल मुख्यत: बॅक्टेरीया मुळे जमीनीतील पाण्यातील नायट्रोजन सम्मेलने नायट्रोजन (N_2) नायट्रोजन आक्साईड (N_2O) वायु रुपात बदलुन वातावरणात मिसळतात.

SCERT TELANGANA

- (Biological Oxygen Demand) म्हणजे आवरणव्यस्थेत व्यर्थांच्या जिव विघटनास सुचिका
- वातावरणातील ग्रीनहाऊस वायु (कार्बनडाय आक्साईड, मिथेन, पाण्याची वाफ इत्यादी) पृथ्वीवर असणाऱ्या वातावरणास उष्ण करतात. त्यासच 'ग्रीन हाऊस परिणाम' म्हणतात
- बॅक्टेरीया मुळे अमोनिया नायट्राजेन व नायट्रेट रुपात बदल ण्याच्या विधानास नायट्रीफिकेशन म्हणतात.
- वातावरणातील नायट्रोजन व अमोनियम व नायट्रेटस रुपात बदलण्यास नायट्रोजन स्थापना/तयारी म्हणतात. नायट्रोजन स्थापना जास्ती प्रमाणात नायट्रेटस आमेनयिम अयान रुपात बदलतात व बॅक्टेरीया मुळे नायट्रेटस व नायट्रेट रुपात बदलतात.
- जिवास आवश्यक, कार्बोहायड्रेटस, चरबी, प्रोटीन, विटॅमिन, लवणे, लोह, कॅलशियम, फास्फरस इत्यादी पदार्थास पोषके म्हणतात.

तुमच्या अभ्यास वाढवु या.

1. निसर्गात विविध जिव भौगोलिक रासायनिक चक्रांमध्ये काय फरक आहे?
2. ओझोन थराविषयी तुम्ही कोणती माहिती घेतलात? ओझोन थराची प्रामुख्यता सांगा?
3. ओझोन थरा विषयी कमी करणारे मानव हस्तक्षेप कोणते? स्ट्राटोस्पियर मानवाच्या हस्तक्षेपामुळे ओझोन थरास कमी होण्याच्या प्रक्रियेचे निवारण करण्यासाठी अनुसरीत प्रमुख उपाय कोणते?
4. जिव भौगोलिक रासायनिक चक्रे समतुल्य स्थितीत आहेत कशा प्रकारे सांगु शकतो?
5. वनस्पती जीवनात कार्बन डायआक्साईडचे पात्र कोणते?
6. सरोवरातील सर्व वनस्पती मृत झाले समजा त्याचा प्रभाव प्राणी मात्रावर कशा प्रकारे पडेल? का?
7. इंधने जळणे शास्त्रवेत्यांना व पर्यावरणा व त्यांना आंदोलजीत का करीत आहे?
8. जिव भौगोलिक रासायनिक चक्रे समतुल्य स्थितीस मानव कार्य कलाप कशा प्रकारेक प्रभावित करीत आहेत?
9. जल संचलन चक्रा (जलचक्र) स मानव म्हणुन आपण कशा प्रकारे प्रभावित करतात लिहा?
10. नायट्रोजन चक्र उदाहरण घेऊन सजिव व निर्जीव अंश परस्पर एकमेकांवर कशा प्रकारे आधारीत असतात विविरण द्या?
11. "मानवाच्या वागण्याचा वातावरणावर प्रभाव" या विषयावरील दैनिकातील लेख गोळा करा.
12. ग्रीन हाऊस इफेक्ट चा तापमानावर कसा प्रभाव पडतो? वर्णन करा?
13. ऑक्सीजन चक्र, नायट्रोजन चक्र आणि पाण्याचे चक्र यांचा फ्लो चार्ट तयार करा?
14. ग्लोबल वार्मिंगवर कांही घोषवाक्ये लिहा?
15. कार्बनचक्र, जलचक्र, आक्सीजन चक्र यांच्या आकृत्या काढा?

SCERT TELANGANA