

فزیکل سائنس
جماعت نہم

FREE

PHYSICAL SCIENCE
CLASS 9

PHYSICAL SCIENCE CLASS 9

GOVERNMENT OF TELANGANA

ناشر حکومت تلنگانہ، حیدرآباد

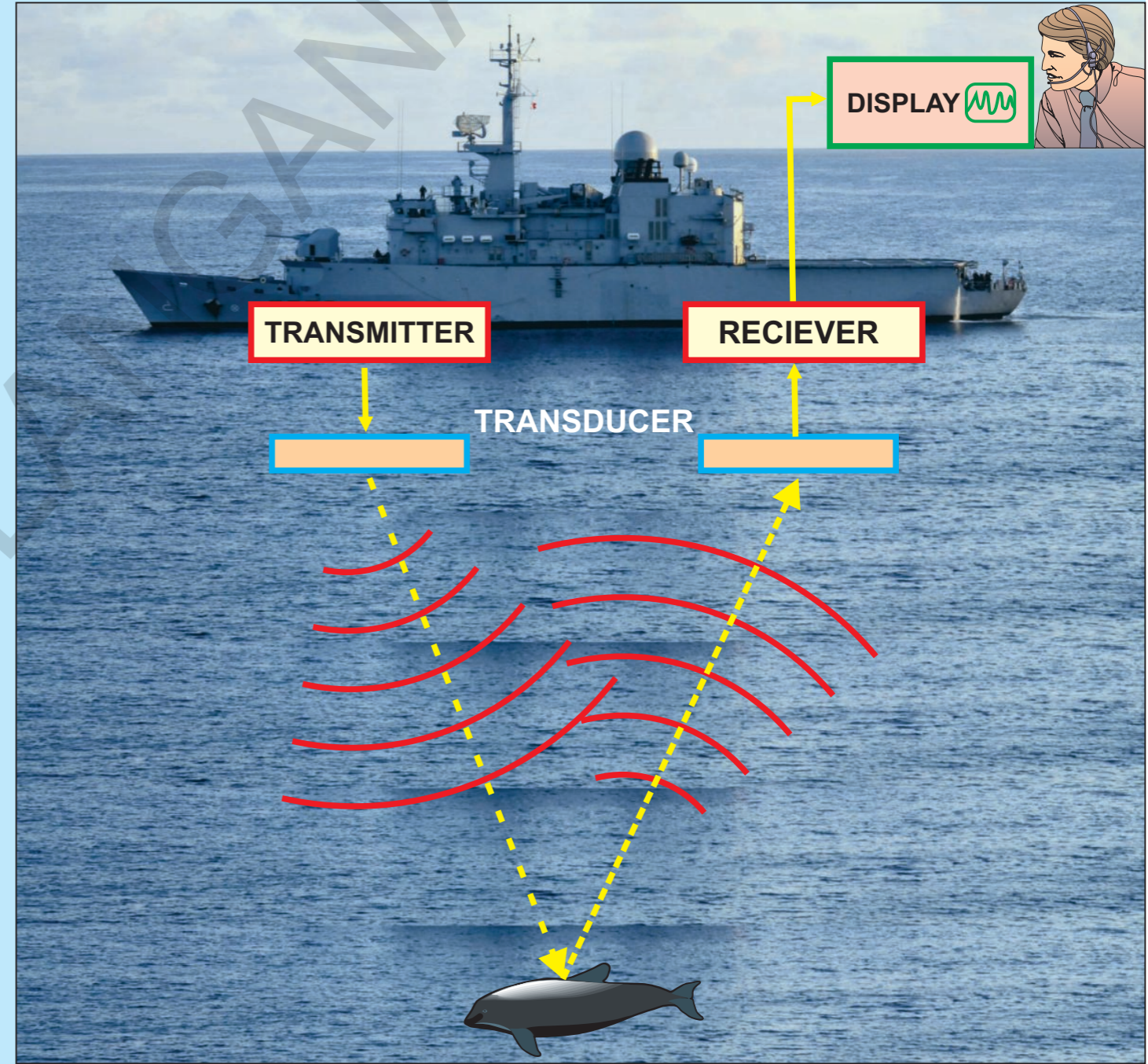
یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے

CLASS 9

PHYSICAL SCIENCE

Nothing has such power to broaden the mind as the ability to investigate systematically and truly all that comes under thy observation in life.

...Marcus Aurelius



GOVERNMENT OF TELANGANA

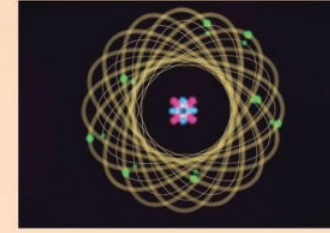
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت
تلنگانہ حیدرآباد

یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے

تعلیمی معیارات

شمار	تعلیمی معیارات	تفصیلات
1	تصورات کی تفہیم	بچے تفصیلات بیان کرنے کے قابل ہوں گے، مثالیں دیں گے، وجوہات بتلائیں گے، فرق اور مشابہت کی وضاحت کریں گے، درسی کتاب میں دیے گئے تصورات کی حکمت عملی بیان کریں گے۔
2	سوالات کرنا اور مفروضات قائم کرنا	بچے تصورات سے متعلق شکوک و شبہات کے ازالے کے لیے سوالات کریں گے اور مباحثہ میں حصہ لیں گے۔ دیئے گئے مسائل پر مفروضات قائم کریں گے۔
3	تجربات اور حلقہ عمل کے مشاہدات	بچے درسی کتاب میں دیئے گئے تصورات کی تفہیم کے لئے از خود تجربات انجام دیں گے۔ حلقہ عمل کے تجربات میں حصہ لینے کے قابل ہوں گے۔ اور اس سے متعلق رپورٹ تیار کریں گے۔
4	معلومات اکٹھا کرنے کی مہارتیں/منصوبہ کام	بچے انٹرویو اور انٹرنیٹ کا استعمال کرتے ہوئے معلومات اکٹھا کریں گے اور باقاعدہ طور پر اس کا تجزیہ کریں گے
5	شکلیں اُتارنا/نمونے تیار کرنا	بچے شکلیں اُتار کر اور نمونے تیار کرتے ہوئے تصورات کی تفہیم کی وضاحت کریں گے۔
6	توصیف/جمالیاتی حس/اقدار	بچے افرادی طاقت اور ماحول کی سرابنا کریں گے اور ماحول کے تئیں جمالیاتی ذوق کا اظہار کریں گے۔ وہ جمہوری اقدار کی پاسداری کریں گے۔
7	روزمرہ زندگی میں اطلاق/حیاتی تنوع	بچے اپنی روزمرہ زندگی میں سائنسی تصورات کا اطلاق کریں گے اور حیاتی تنوع کے تئیں غور و فکر کریں گے۔

The Scientist



He is...

The philosopher of present who thinks about future

A tireless traveler travels to reveal the secrets of the nature

His hands...

Reaches to hug beyond the horizon

Tries to reach even the other side of the endless sky

His looks...

Penetrate through the deep oceans

And breaks through the invisible nucleus of an atom

His foot...

Thought to spread over nautical miles just within a short period

It shrinks to a nanometer and travels as fast as light

His heart...

While vibrates rhythmically on violin strings one side

The other side explores the wonders of virus

Leading to discover the biodiversity

His soul... Periodic Table of Elements

Wondering with you and me at the same time

It creates the novelty in relationship

He is an ideal servant of nature since ancient ages

And inspires of all the time

Sacrifice the life for the welfare of the human kind

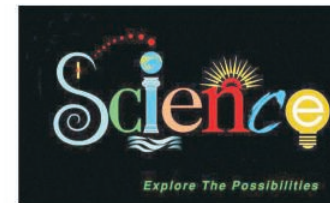
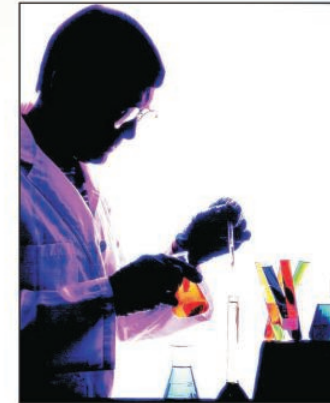
Through his inventions and discoveries

Enlightens the lives through science

His is nothing but...

The Kepler... The Jenner... The Raman...

Other metals, Noble Gases, Halogens, Other nonmetals



حکومت تلنگانہ

محکمہ ترقی نسوان و بہبود اطفال - چائلڈ لائن فاؤنڈیشن

جب اسکول یا اسکول سے باہر بدسلوکی ہو

خطروں اور مشکلوں سے بچوں کے تحفظ کے لیے



جب بچوں کو اسکول سے روک کر کام پر لگایا جائے

جب افراد خاندان یا رشتہ دار بدتمیزی سے پیش آئیں

24 گھنٹے قومی ہلپ لائن

مفت خدمات کے لیے (دس.....نو.....آٹھ) 1098 پر ڈائیل کریں

حیاتیات

جماعت نہم

Biology - Class IX

ایڈیٹرس (انگریزی)

ڈاکٹر سنگدھاس، پروفیسر
ودیا بھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، ادے پور، راجستھان۔

ڈاکٹر کسل مہندرو، پروفیسر
ودیا بھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، ادے پور، راجستھان۔

ڈاکٹر این۔ اوپیندر ریڈی، پروفیسر
شعبہ نصاب و درسی کتب، ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدرآباد

ڈاکٹر یثودھاس کانسیریا، پروفیسر
ودیا بھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، ادے پور، راجستھان۔

ایڈیٹر (اردو)

جناب احمد اللہ تریثی، پرنسپل
گورنمنٹ جونیئر کالج کونڈاپور، ضلع میڈک

تعلیمی مشیر

ڈاکٹر کشوردارک
ودیا بھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، ادے پور، راجستھان۔

ڈاکٹر پریتی مشرا
ودیا بھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، ادے پور، راجستھان۔

کوآرڈینیٹر (اردو)

جناب محمد افتخار الدین
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدرآباد



ناشر: حکومت تلنگانہ حیدرآباد

تعلیم کے ذریعے آگے بڑھیں
صبر و تحمل سے پیش آئیں

قانون کا احترام کریں
اپنے حقوق حاصل کریں

© Government of Telangana, Hyderabad.

First Published 2013

New Impressions 2014, 2015, 2016, 2017, 2018,2019

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, Telangana.

This Book has been printed on 70 G.S.M. Maplitho

Title Page 200 G.S.M. White Art Card

یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے 2019-20

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

کسیٹی برائے شروع و اشاعت درسی کتاب

شری۔ بی۔ سدھا کر، ڈائریکٹر
گورنمنٹ ٹیکسٹ بک پریس، حیدرآباد۔

شری ستینارائنا ریڈی، ڈائریکٹر
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدرآباد۔

ڈاکٹر این۔ او پینڈر ریڈی، پروفیسر
شعبہ نصاب و درسی کتب، ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدرآباد۔

مصنفین

- شری ایم رامابھرم، لکچرر، گورنمنٹ آئی اے ایس سی مانصاحب ٹینک، حیدرآباد۔**
ڈاکٹر پی شنکر، لکچرر، ڈائمیٹ ہئمکنڈہ، ورنگل۔
- شری آر آنند کمار، ایس اے، ضلع پریشد ہائی اسکول لکشمی پورم وشاکھا پنٹم۔**
شری کے وی کے سری کانت، ایس اے GTWAHS، ایس ایل پورم سریکا کولم۔
- شری ایم امیشور راو، ایس اے، گورنمنٹ ہائی اسکول سوم پیٹھ، سریکا کولم۔**
ڈاکٹر کے سریش، ایس اے، ضلع پریشد ہائی اسکول پسرانڈہ، ورنگل۔
- شری وائی گرو پراساد، ایس اے، ضلع پریشد ہائی اسکول چناچیر وکورو، نیلور۔**
شری وائی وینکٹ ریڈی، ایس اے، ضلع پریشد ہائی اسکول کوڈاکوڈا، تلنگنڈہ۔
- شری کے ایل گنیش، ایس اے، ضلع پریشد ہائی اسکول ایم ڈی منگلم، چتور۔**
شری ڈی مدھوسدھن ریڈی، ایس اے، ضلع پریشد ہائی اسکول منگلا، تلنگنڈہ۔

مترجمین

جناب محمد افتخار الدین، کوآرڈینیٹر
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدرآباد۔

جناب محمد معشوق ربانی،
ڈائمیٹ ہئمکنڈہ، ضلع ورنگل

جناب محمد عبد المعزز، اسکول اسٹنٹ
گورنمنٹ ہائی اسکول سواران، ضلع کریم نگر۔

جناب سید اصغر حسین، موظف سینئر لکچرر
ڈائمیٹ، تانڈور، ضلع رنگار ریڈی

جناب تقی حیدر کاشانی، لکچرر
گورنمنٹ ڈائمیٹ وقار آباد، ضلع رنگار ریڈی۔

جناب سید اصغر، صدر مدرس
گورنمنٹ ہائی اسکول شیوانگر، ورنگل۔

جناب محمد جلال الدین، اسکول اسٹنٹ

گورنمنٹ ہائی اسکول (بوائز) بوڈن پٹی حیدرآباد۔

ڈی ٹی پی اینڈ لے آؤٹ ڈیزائننگ

جناب محمد ایوب احمد، ایس اے، ضلع پریشد ہائی اسکول (اردو) آتما کور، ضلع محبوب نگر

جناب ٹی۔ محمد مصطفیٰ، حبیب کمپیوٹرس اینڈ ڈی ٹی پی آپریٹر، بھولکپور، مشیر آباد، حیدرآباد

جناب شیخ حاجی حسین، امپرنٹ کمپیوٹنگ، حیدرآباد

جناب محمد ذکی الدین لیاقت، ممتاز کمپیوٹرس، شاہ گنج، حیدرآباد

تعارف

فطرت کل جاندار عضویوں کے لیے حیات بخش ذریعہ ہے۔ فطرت کے اجزائے لائفک جیسے چٹانیں، آب، کوہسار، وادیاں، اشجار، وحوش وغیرہ اپنے آپ میں منفرد ہیں ان میں ہر شے اپنا الگ نمود رکھتی ہے لیکن انسان جیسا فطرت میں کچھ بھی نہیں۔

وہ پہلو جو انسان کو فطرت میں دیگر مخلوقات کے مقابل انفرادی حیثیت عطا کرتی ہے اور جو اس کا طرہ امتیاز ہے وہ اس کی غور و فکر کرنے کی جبلت ہے۔ اگرچہ یہ خوبی بظاہر سادہ و عام سی نظر آتی ہے۔ لیکن اس کی یہی کیفیت ہمیں مسلسل اس کے راز بستہ ہائے کے دقیق گروہوں کو کشا کرنے کا چیلنج دیتی ہے۔

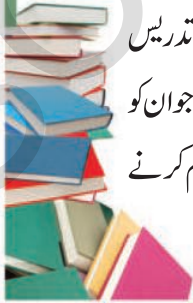
انسان وجلانیت کے ساتھ غور و فکر کرتا ہے اور ہمیشہ کے لیے تمام چیخیں جس کا حل ڈھونڈتا ہے۔ پر استعجاب طور پر فطرت میں اس کے سوال اور ان کے جواب بھی پنہاں ہیں۔ درحقیقت سائنس کارول ان سوالات ہائے نہاں کو آشکار کرے اس غرض کے لیے کچھ غور و فکر اور کچھ تحقیق کی از بس ضرورت ہے۔

سائنسی مطالعہ دراصل حطمی حل کی تلاش تک مختلف اطوار سے منظم جستجو ہے۔ تحقیق کی اصل روح تفتیش یعنی شناخت، سوالات اور مناسب جوابات کو اخذ کرنا وغیرہ میں مضمحل ہے۔ بنا بریں گیلیلو نے بر محل کہا کہ سائنس کا سیکھنا، تسویلی استطاعت میں اضافہ کے سوا کچھ بھی نہیں۔

مگرہ جماعت کی تدریس اس نوعیت سے ہو جس سے بچوں کی غور کرنے کی اہلیت اور سائنسی طریق پر کام کا حوصلہ ملے۔ علاوہ ازیں فطرت سے محبت پیدا ہو۔ یہاں تک کہ یہ تدریس بچوں کو فطرت کے قوانین کو جو ہمارے ارد گرد پھیلے و قبح تنوع کی تشکیل عمل میں لاتے ہیں بہتر انداز میں سمجھنے اور ان کی تحسین کے قابل بنا سکے۔ سائنس کی تعلیم صرف ایجادات تو نہیں ہے۔

یہ بھی لازمی ہے کہ فطرت کے درونی اصولوں کے ادراک کے ساتھ اس کے اجزاء کے بین تعلق اور ان کے بین انحصار میں خلل کے بغیر آگے قدم بڑھائیں۔ ثانوی درجات کے متعلمین میں ان کے اکناف تغیر پذیر اشیاء کی خصوصیات اور فطرت کو سمجھنے کی مدرکہ صلاحیت موجود ہوتی ہے اور وہ اس کے نظریات کا تجزیہ کرنے کے اہل بھی ہوتے ہیں۔

اس مرحلہ پر ہم ان کی تیز فکری صلاحیتوں کو محض نظریاتی اصولوں اور صرف مساوات کی خشک تدریس کے ذریعہ فروغ نہیں دے سکتے۔ اس کے لیے ہمیں چاہیے کہ ہم مگرہ جماعت میں سیکھنے کا ماحول پیدا کریں جو ان کو سائنسی معلومات کے اطلاق کا مسائل کے حل میں متعدد متبادلات کی تلاش کرتے ہوئے نئے تعلقات کو قائم کرنے



کا موقع فراہم کریں۔

سائنسی تعلیم کمرہ جماعت کی چہار دیواری تک محدود نہیں ہے۔ اس کا تعلق معمل اور عملی میدان سے بھی یقینی ہے۔ چنانچہ تجربات، عملی تجربہ کی سائنس کی تدریس میں نہایت اہمیت ہے۔

قومی نصابی فریم ورک 2005 کی ہدایات پر جو سائنس کی تدریس کے مقامی ماحول کے ساتھ ارتباط پر زور دیتی ہیں، عمل پیرا ہونا لازمی ہے۔ حق تعلیم ایکٹ 2009 بھی اس امر کی صلاح دیتا ہے کہ بچوں میں سیکھنے کی استعداد کو پیدا کرنے کو اولیت دی جانی چاہیے اس طرح سائنسی تدریس اس طرح کی جائے کہ سائنسی فکر رکھنے والی نئی نسل پیدا کرنے میں مدد ملے۔

سائنس کی تدریس کا کلیدی مقصد بچوں کو سائنسدانوں کی ہر دریافت کے پیچھے ان کو غور و تدبر کا طریقہ سمجھانا ہے۔ ریاستی نصابی فریم ورک 2011 کے مطابق بچے مختلف پہلوؤں پر اپنے فکری تدابیر کے اظہار کے قابل ہونا چاہیے۔ سائنس کی یہ کتب ایس سی ایف کے مقرر کردہ معیارات کے نچ پر تیار کی گئی ہیں۔ اس طرح یہ کتب بچوں کو اپنے طور پر محقق بننے میں معاون ہوں گی جن میں سائنسی غور و فکر کی اہمیت پائی جاتی ہو۔

ہم مشکور ہیں و دیا بھون راجستھان کے ان جدید نصابی کتب کی ترتیب و تزئین میں اعانت کے لیے، ان مصنفین کے جنہوں نے ان اسباق کی تیاری عمل میں لائی۔ تمام ایڈیٹر صاحبین کے جنہوں نے مضامین کی تصحیح کا بیڑہ اٹھایا اور ڈی۔ ٹی۔ پی گروپ کے جن نے ان کتب کو خوبصورت آہنگ دینے کے لیے عرق نشانی کی۔

اساتذہ تلامذہ کی نصابی کتب کو قابل فہم انداز میں استعمال کرنے میں اہم رول انجام دیتے ہیں۔ ہم یہ امید کرتے ہیں کہ معلمین کتاب کے بہتر استعمال کے لیے اپنی سعی جاری رکھیں گے تاکہ بچوں میں سائنسی تدبر کا طریقہ ذہن نشین ہو جائے اور سائنٹفک سوچ اجاگر ہو۔

اے ستیانارائن ریڈی

ڈائریکٹر، ایس سی ای آر ٹی،

حیدرآباد



عزیزا ساتذہ!

جدید سائنسی نصابی کتب کی ترویج اس نچ پر کی گئی ہے کہ وہ متعلم میں قوت مشاہدہ اور تحقیقی اشتیاق کو مضاعف کرتی ہیں۔ یہ معلمین کا بنیادی فرض ہے کہ وہ درس و تدریس کے ان طریقوں کی منصوبہ بندی کریں جو طلباء کے سیکھنے کے فطری ذوق کو ابھار سکیں۔ قومی و ریاستی نصابی فریم ورک اور حق تعلیم ایکٹ کی یہ تمنا ہے کہ سائنس کی تدریس میں بنیادی تبدیلیاں لائیں جائیں اس آرزو کے تحت ان نصابی کتب کو شامل نصاب کیا گیا ہے۔ چنانچہ سائنس پڑھانے والے اساتذہ منہاج تدریس کے لیے وضع کردہ نئی تبدیلیوں کو اختیار کریں۔ اس کے پیش نظر یہ دیکھیں کہ کیا اختیار کرنا ہے اور کیا ترک کرنا ہے۔

- ☆ درسی کتاب کو اول تا آخر پڑھیں اور اس میں دیئے گئے ہر ایک نظریہ کا گہرائی تک تجزیہ کریں۔
 - ☆ درسی کتاب میں کسی مشغلہ کی ابتدا اور انتہا میں چند سوالات دیئے گئے ہیں۔ اساتذہ کو چاہیے پڑھانے کے دوران کمرہ جماعت میں ان پر بحث کریں۔ اور ان کے جواب اخذ کریں چاہے جواب صحیح ہو کہ غلط پھر اس نظریہ کو سمجھائیں۔
 - ☆ طلباء کے لیے ایسے مشاغل کی منصوبہ بندی کریں جو کتاب میں درج نظریات کو سمجھنے میں معاون ہوں۔
 - ☆ نظریات کو دو اطوار سے پیش کیا گیا۔ ایک کمرہ جماعت میں تدریس کے لیے دوسرا عمل میں کروائے جانے کے لیے
 - ☆ لیاب کے مشاغل سبق کا ناگزیر حصہ ہیں چنانچہ اساتذہ کو چاہیے کہ تدریس سبق کے دوران ہی طلباء سے تمام مشاغل کروائے جائیں نہ کہ علیحدہ سے۔
 - ☆ طلباء کو اس بات کی ہدایت کی جائے کہ لیاب مشاغل کی انجام دہی کے دوران مروجہ سائنسی مراحل پر عمل پیرا ہوں۔ اور متعلقہ نتائج کی رپورٹ تیار کریں اور واضح کریں۔
 - ☆ درسی کتاب میں چند مخصوص مشاغل بطور باکس ایٹم بعنوان غور کیجئے اور بحث کیجئے۔ آئیے ہم یہ کریں۔ انٹرویو منعقد کریں۔ رپورٹ تیار کریں۔ دیواری میگزین پر آویزاں کریں۔ تھیٹر روم میں حصہ لیں۔ فلیڈ مشاہدات کیجئے۔ خصوصی ایام کا نظم کریں شامل کئے گئے ہیں۔ ان تمام کو انجام دینا لازمی ہے۔
 - ☆ اپنے مدرس سے پوچھیں، لائبریری یا انٹرنٹ سے معلومات جمع کیجئے۔ جیسے ایٹم بھی لازمی غور کیئے جانے چاہیے۔
 - ☆ اگر کوئی نظریہ جو کسی دوسرے مضمون سے متعلق ہو اور زیر تدریس کتاب میں شامل کیا گیا ہو تو اس سے متعلق معلم کو کمرہ جماعت میں مدعو کریں تاکہ وہ اس کو وضاحت سے سمجھا سکے۔
 - ☆ متعلقہ ویب سائٹس سے ایڈریس جمع کرتے ہوئے طلباء تک پہنچائیں تاکہ وہ سائنس سیکھنے کے لیے انٹرنٹ کا استعمال کر سکیں۔
 - ☆ مدرسہ کی لائبریری میں سائنس پر مبنی مجلے اور کتابیں دستیاب ہونا چاہیے۔
 - ☆ ہر طالب علم کو اس بات کی ترغیب دیں کہ وہ ہر سبق کو معلم کے ذریعہ تدریس سے قبل پڑھ لیں اور ان کو ترغیب دیں کہ وہ انفرادی طور پر اسکول مشاغل جیسے ذہنی عکاسی اور پر جوش مباحث کی مدد سے سمجھ سکیں۔
 - ☆ مشاغل جیسے سائنسی کلب قائم کرنا، تقریری مقابلے، اشکال نگاری، سائنس پر نظموں کا لکھنا، ماڈل تیار کرنے وغیرہ کی منصوبہ بندی کریں اور اس کو روپ عمل میں لائیں تاکہ طلباء میں ماحول، نباتی و حیوانی انواع اور ماحولیاتی توازن کے تئیں مثبت رجحان فروغ پائے۔
 - ☆ کمرہ جماعت، معلم اور فیلڈ وغیرہ میں مشاغل کی انجام دہی کے دوران بچوں کی سیکھنے کی استطاعت و اہلیت کا مشاہدہ کیجئے اور اس کو انکی مجموعی اہلیت کی جانچ کے حصہ کے طور پر ریکارڈ کیجئے۔
- ہمیں یقین ہے کہ آپ اس حقیقت کو سمجھ چکے ہوں گے کہ سائنس کا سیکھنا اور سائنٹفک فکر صرف اسباق کے اعادہ کا نام نہیں ہے بلکہ یہ طلباء کو ان کے اطراف موجود مسائل کا حل انفرادی طور پر تلاش کرنے کی ترغیب دینے اور زندگی کے مسائل سے احسن طریقہ سے نمٹنے میں مددگار ایک اہم مشق ہے۔





پیارے طلبہ!

سائنس سیکھنے کا مطلب اس مضمون میں بہترین نشانات حاصل کرنا ہرگز نہیں ہے استعداد جیسے منطقی غور اور منظم کارکردگی پر جو اس کی وساطت سے حاصل کی جاتی ہے روزمرہ زندگی میں عمل درآمد کرنا ہے۔ اس کو ہر مطلوب کو حاصل کرنے کے لیے سائنسی نظریات کو ازبر کرنے کی بجائے ان کو تجزیاتی طور پر مطالعہ کرنے کا اہل ہونا چاہیے یعنی آپ کو چاہیے کہ سائنسی نظریات کو سمجھنے کے لیے مباحث و اعادہ تصدیق کے لیے تجربات منعقد کرتے ہوئے، مشاہدات کرتے ہوئے، انکو اپنے تدریس کے ذریعہ ثابت کرتے ہوئے اور ان کے نتائج اخذ کرتے آگے بڑھیں یہ درسی کتاب آپ کو مذکورہ طریق پر سیکھنے میں معاون ہوگی۔

اس امر مقصود کے حصول کے لیے آپ کو کیا کرنے کی ضرورت ہے:

- ☆ معلم کی تدریس سے قبل آپ ہر سبق کو اچھی طرح پڑھ لیجئے۔
- ☆ آپ جن نکات سے پڑھنے کے دوران آگاہ ہوتے ہیں انہیں نوٹ کر لیجئے تاکہ سبق کو بہتر انداز میں یاد کر سکیں۔
- ☆ سبق میں مذکورہ اصولوں پر غور کیجئے۔ سبق کو گہرائی تک سمجھنے کے لیے جن نکات کو مزید جاننے کی ضرورت ہے انہیں آپ شناخت کر لیجئے۔
- ☆ ذیلی سرخی جیسے ”غور کیجئے اور بحث کیجئے“ کے تحت دیئے گئے سوالات پر تجزیاتی طور پر اپنے استاد یا ساتھیوں کے ساتھ بحث کرنے سے نہ ہچکچائیے۔
- ☆ آپ نے کسی تجربہ کے انعقاد کے دوران یا کسی سبق پر بحث کے دوران کچھ شکوک پیدا ہو سکتے ہیں۔ آپ انکا بلا تامل اظہار کیجئے۔
- ☆ تجربہ کرنے یا لیب کے لیے مختص ساعتوں کے لیے نظریات کی بہتر سمجھ کے لیے اپنے استاد کے ساتھ کرنے کی منصوبہ بندی کیجئے۔ تجربات کے ذریعہ سیکھنے کے دوران آپ کئی نئی باتوں سے آگاہ ہو سکتے ہیں۔
- ☆ اپنے خیالات کی بنیاد پر متبادلات تلاش کیجئے۔
- ☆ ہر سبق کو روزمرہ زندگی سے جوڑیے۔
- ☆ اس امر کا مشاہدہ کیجئے کہ کس طرح ہر سبق فطرت کے تحفظ کے لیے معاون ہے۔ آپ اس طرح کرنے کی کوشش کیجئے۔
- ☆ فیلڈ ٹریپس اور انٹرویو کے دوران اجتماعی طور پر گروپ کی طرح کام کیجئے۔ ان کی رپورٹ تیار کرنا اور مشتمل کرنا لازمی ہے۔
- ☆ ہر سبق کے متعلق جو انٹرنٹ، مدرسہ کتب خانہ اور معلم میں کیا جائے ان مشاہدات کی فہرست تیار کیجئے۔
- ☆ اپنی نوٹ بک یا امتحان میں اپنے ذاتی خیالات کا اظہار کرتے ہوئے تجزیاتی طور پر لکھیں۔
- ☆ اپنی نصابی کتاب سے متعلق جتنی کتابیں ممکن ہوں پڑھیے۔
- ☆ آپ اپنے اسکول میں سائنس کلب پر وگرام ترتیب دیجئے۔
- ☆ اپنے محلہ کے لوگ جن مسائل سے جو جھڑپے ہوں انکا مشاہدہ کیجئے اور معلوم کیجئے۔ اپنی جماعتی سائنسی معلومات کے ذریعہ
- ☆ آپ کی اصلاح اور صل پیش کر سکتے ہیں۔
- ☆ آپ اپنی سائنس کی کلاس میں حاصل کردہ معلومات پر کسانوں اور صنعتوں کے ساتھ بحث کیجئے۔

تعلیمی معیارات

سلسلہ نشان	تعلیمی معیارات	تفصیلات
1	تصورات کی تفہیم	بچے تفصیلات بیان کرنے کے قابل ہوں گے، مثالیں دیں گے، وجوہات بتلائیں گے، فرق اور مشابہت کی وضاحت کریں گے، درسی کتاب میں دیے گئے تصورات کی حکمت عملی بیان کریں گے۔
2	سوالات کرنا اور مفروضات قائم کرنا	بچے تصورات سے متعلق شکوک و شبہات کے ازالے کے لیے سوالات کریں گے اور مباحثہ میں حصہ لیں گے۔ دیئے گئے مسائل پر مفروضات قائم کریں گے۔
3	تجربات اور حلقہ عمل کے مشاہدات	بچے درسی کتاب میں دیئے گئے تصورات کی تفہیم کے لیے از خود تجربات انجام دیں گے۔ حلقہ عمل کے تجربات میں حصہ لینے کے قابل ہوں گے۔ اور اس سے متعلق رپورٹ تیار کریں گے۔
4	معلومات اکٹھا کرنے کی مہارتیں اور منصوبہ کام	بچے انٹرویو اور انٹرنیٹ کا استعمال کرتے ہوئے معلومات اکٹھا کریں گے اور باقاعدہ طور پر اس کا تجزیہ کریں گے
5	شکلیں اُتارنا اور نمونے تیار کرنا	بچے شکلیں اُتار کر اور نمونے تیار کرتے ہوئے تصورات کی تفہیم کی وضاحت کریں گے۔
6	توصیف اور جمالیاتی حس اقدار	بچے افرادی طاقت اور ماحول کی سراہنا کریں گے اور ماحول کے تئیں جمالیاتی ذوق کا اظہار کریں گے۔ وہ جمہوری اقدار کی پاسداری کریں گے۔
7	روزمرہ زندگی میں اطلاق اور حیاتی تنوع	بچے اپنی روزمرہ زندگی میں سائنسی تصورات کا اطلاق کریں گے اور حیاتی تنوع کے تئیں غور و فکر کریں گے۔

صفحہ نمبر	مہینہ	وقفہ	موضوع	تصویر
1	جون	10	1 خلیے کی ساخت اور اس کے افعال	
12	جولائی	11	2 نباتی بافتیں	
25	جولائی	11	3 حیوانی بافت	
38	اگست	10	4 پلازما جھلی	
50	اگست	11	5 جاندار اجسام میں تنوع - درجہ بندی	
75	ستمبر	13	6 جسی اعضاء	
94	اکتوبر	09	7 حیوانات اور ان کا برتاؤ	
105	نومبر	14	8 زرعی پیداوار میں اضافہ - چیلنجس	
131	دسمبر	10	9 مختلف ماحولی نظام سے توافق	
148	جنوری	11	10 زمینی آلودگی	
170	فروری	10	11 حیاتی - ارضی کیمیائی ادوار	
مارچ		اعادہ		

قومی ترانہ

جن گن من ادھی نایک جیا ہے
بھارت بھاگیہ ودھاتا
پنجاب، سندھ، گجرات، مراٹھا، ڈراوڈ، اتکل، ونگا
وندھیا، ہماچل، یمن، گنگا، اُچ چھل جل دھی ترنگا
تواشبھ نامے جاگے تواشبھ آتش ماگے
گا ہے توجیا گاتھا
جن گن منگل دایک جیا ہے
بھارت بھاگیہ ودھاتا
جیا ہے جیا ہے جیا ہے
جیا جیا جیا جیا ہے

- رابندر ناتھ ٹیگور

عہد

ہندوستان میرا وطن ہے۔ تمام ہندوستانی میرے بھائی اور بہن ہیں۔ مجھے اپنے وطن سے پیار ہے اور میں اس کے عظیم اور گونا گوں ورثے پر فخر کرتا ہوں/کرتی ہوں۔ میں ہمیشہ اس ورثے کے قابل بننے کی کوشش کرتا رہوں گا/کرتی رہوں گی۔ میں اپنے والدین، استادوں اور بزرگوں کی عزت کروں گا/کروں گی اور ہر ایک کے ساتھ خوش اخلاقی کا برتاؤ کروں گا/کروں گی۔ میں جانوروں کے تئیں رحم دلی کا برتاؤ کروں گا/کروں گی۔ میں اپنے وطن اور ہم وطنوں کی خدمت کے لیے اپنے آپ کو وقف کرنے کا عہد کرتا ہوں/کرتی ہوں۔

خلیے کی ساخت اور اس کے افعال Cell its Structure and Functions

باب

1



بنیادی طور پر خلیوں کا مطالعہ Optical خوردبین کے ذریعہ کیا گیا۔ جب ہم خلیے کا مطالعہ مرکب خوردبین کے ذریعہ کرتے ہیں تو ہم حسب ذیل عضویوں جیسے خلوی دیوار، خلیہ مایہ، مرکزہ، کلوروپلاسٹ اور توانیہ کو دیکھ سکتے ہیں۔ تاہم ان ہی خلیوں کو جب الیکٹران خوردبین کے ذریعہ دیکھا جائے تو ان عضویوں کے مشاہدے کے علاوہ اور ساختیں دیکھائی دیتی ہیں۔

متعدد خلیوں کے مطالعہ کے لیے سائنسدان پودوں اور جانوروں کے مختلف حصوں کے خلیوں کا مشاہدہ کرتے ہوئے ان ساختوں کے اشکال اتارنے، انکی فوٹوگرافی اور ان کے استعمال کی کوشش کر رہے ہیں۔ یہ کوشش ہمیں تمثیلی نباتی اور حیوانی خلیے کے متعلق اہم معلومات فراہم کرتی ہے یہاں ہم خلیے کے نمونہ شکل کے مطالعے کی کوشش کریں گے۔

تمثیلی خلیہ

تمثیلی حیوانی اور نباتی خلیوں میں دکھلائے گئے تمام عضویے ہر خلیے میں نہیں پائے جاتے۔ مثال کے طور پر سبز مایہ کو ہمیشہ ہر نباتی خلیے میں دکھلایا جاتا ہے۔ جبکہ تمام نباتی خلیوں میں سبز مایہ موجود نہیں ہوتا۔ سبز مایہ صرف پودوں کے سبز پتوں اور نازک تنوں کے خلیوں میں پایا جاتا ہے۔ اس ماڈل میں ان عضویوں کو دکھلایا گیا ہے جو بیشتر خلیوں میں پائے جاتے ہیں۔

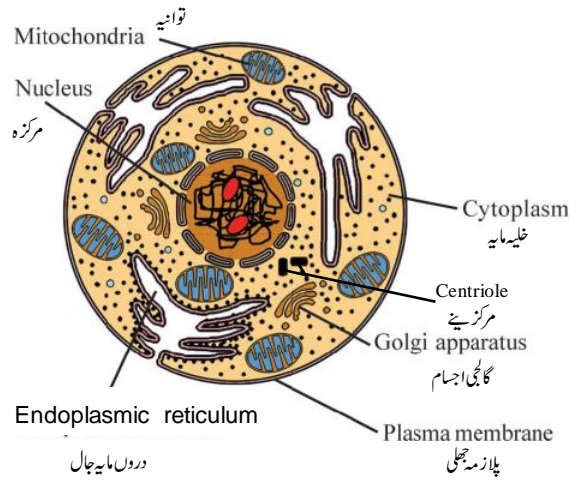
پچھلی جماعت میں آپ نے خلیہ اور اس کی ساخت کا مطالعہ کیا ہے۔ آپ خلیے کی دریافت اسکی مختلف جسامتوں اور اشکال، ایک خلوی اور کثیر خلوی عضویوں کے متعلق سیکھ چکے ہیں۔

آئیے پچھلی جماعت میں کئے گئے چند مشغلوں کو یاد کریں جن کا تعلق ان پہلوؤں سے ہے۔ مثال کے طور پر

● پیاز کے خلیے تقریباً مستطیلی ہوتے ہیں جبکہ رخسار (گال) کے خلیے بے ترتیب شکل کے ہوتے ہیں۔

اوپر دی گئی مثال کی طرح چند دوسری مثالوں کو شامل کیجئے۔

- 1
- 2
- 3



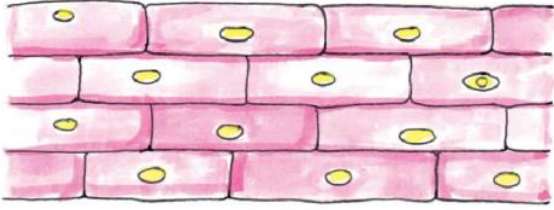
شکل - 1 تمثیلی حیوانی خلیہ

مشغلہ - 1

خلوی جھلی کا مشاہدہ

رہیو (Rheo) کا ایک پتہ لے کر اسے ایک ہی جھٹکے میں پھاڑیے اور روشنی میں اس کا مشاہدہ کیجئے۔ پتے کی پوست کا ایک چھوٹا ہلکے رنگ کا شفاف ٹکڑا لیجئے۔ اور اسے سلائینڈ پر رکھ کر پانی کا ایک قطرہ ڈال کر کورسپ (Coverslip) سے ڈھانک کر خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔

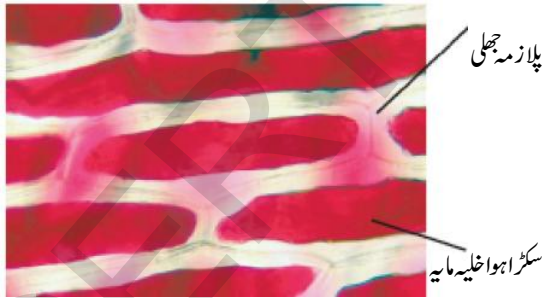
آپ نے کیا مشاہدہ کیا ہے اس کا خاکہ کھینچئے۔



مشغلہ - 3(a) Rheo پتے کی پوست میں خلوی جھلی کے ساتھ خلیے

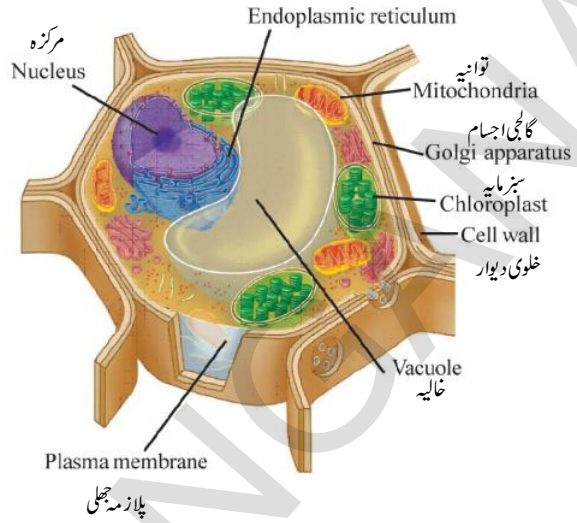
اب جھلی پر 1 تا 2 قطرے ہلکا یہ نمک کے محلول کے ڈالیئے اور 5 تا 10 منٹ تک رکھ چھوڑیئے۔

(نمک کا محلول تیار کرنے کے لیے 50 ملی لیٹر پانی میں ایک چائے کا چمچ نمک شامل کر کے اچھی طرح ہلایئے)



مشغلہ - 3(b) خلوی جھلی

- خوردبین کے ذریعہ اس کا مشاہدہ کیجئے۔ آپ کے مشاہدات کی نوٹ بک میں شکل کھینچئے۔
- دونوں مشغلوں کے ذریعے کئے گئے مشاہدوں یا شکل 3(a) اور شکل 3(b) کا تقابل کیجئے اور ان کے درمیان موجود فرق کو نوٹ بک میں لکھیے۔



مشغلہ - 2 تمثیلی نباتی خلیہ

ایک تمثیلی خلیہ خلیات کے مطالعہ کے لیے راہ کا تعین کرتا ہے۔ جب ہم ایک بار ایسے نمونے کا مطالعہ کرتے ہیں تو ہم کسی بھی خلیے کا اس سے تقابل کر سکتے ہیں۔ دیئے گئے تمثیلی حیوانی اور نباتی خلیے کا مشاہدہ کیجئے۔ (شکل 1 اور 2)

- 1- ان دونوں خلیوں میں آپ کونسی عام خصوصیات کو دیکھتے ہیں؟
- 2- کونسے خلوی عضو پتے صرف نباتی خلیہ میں پائے جاتے ہیں؟
- 3- نباتی اور حیوانی خلیوں میں موجود خالیوں کا تقابل کیجئے اور فرق کو لکھیے۔

آئیے اب ہم نباتی اور حیوانی خلیوں کے مختلف حصوں کا مطالعہ کریں۔

خلوی جھلی یا پلازما جھلی

پچھلی جماعت میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ خلوی جھلی حیوانی خلیے کے گرد پائی جانے والی جھلی ہے۔ نباتی خلیے میں خلوی جھلی کے اوپر ایک دوسری پرت موجود ہوتی ہے۔ جسے خلوی دیوار (Cell Wall) کہا جاتا ہے۔ دیئے گئے مشغلے کی مدد سے آپ خلوی جھلی کو دیکھ سکتے ہیں۔

خلوی دیوار (Cell Wall)

یہ نباتی خلیے کی منفرد خصوصیت ہے جبکہ حیوانی خلیے میں خلوی جھلی بیرونی پرت کا کام انجام دیتی ہے۔ نباتی خلیے میں ایک زائد پرت (جو سیلولوز کی بنی ہوئی ہے) خلوی جھلی کے باہر موجود ہوتی ہے جسے خلوی دیوار کہا جاتا ہے۔ اسکو حیوانی خلیے اور نباتی خلیے کے درمیان ایک اہم فرق سمجھا جاتا ہے۔

خلوی دیوار سخت لیکن لچک دار و مسامدار پرت ہے جو خلیے کو ایک واضح شکل دیتی ہے اور تحفظ بھی فراہم کرتی ہے۔ ابتداء میں اسے غیر فعال سمجھا جاتا تھا لیکن اب یہ مانا جاتا ہے کہ یہ خلیے کا ایک انتہائی اہم عضو ہے جو خلیے کے نمو اور نشوونما کے دوران دوسرے خلیوں سے مسلسل اطلاعات کا تبادلہ کرتا ہے۔

خلوی دیوار خلوی رس کے بیرونی دباؤ کی مزاحمت کے لیے اندرونی دباؤ قائم کرتی ہے۔ اس لیے نباتی خلیے بہ نسبت حیوانی خلیے کے بیرونی ماحول میں ہونے والی بیشتر تبدیلیوں کے مقابل بہتر مدافعت کر سکتا ہے۔

مرکزہ (Nucleus):

تجربہ گاہی مشغلہ



مقصد: رخسار کے خلیوں میں مرکزہ کا مشاہدہ کرنا

ضروری اشیاء: آئسکریم کا چمچ یا خلالہ (Tooth Pick) کانچ کی سلائڈ، کورسپ، وایچ گلاس، سوئی، جاذبی کاغذ، ایک فیصدی مٹھیلین بلو (Methylene Blue)، Normal Saline، گلسیرین، خوردبین وغیرہ۔

طریقہ عمل:

- 1- اپنے منہ کو صاف دھو کر اپنے منہ کی اندرونی پرت کے چھوٹے ٹکڑے کو صاف خلالہ (tooth pick) یا آئسکریم کے چمچ سے چھیل کر نکالیں۔

● کیا آپ ان میں پائے جانے والے تفرقات کے بارے میں قیاس کر سکتے ہیں؟

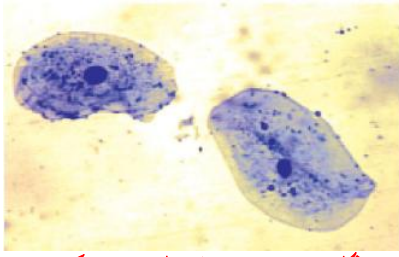
جب ہم رھیو (Rheo) پتے کے چھلکے پر نمک کا محلول ڈالتے ہیں تو رھیو کے پتے کے خلیوں میں موجود پانی باہر نکل آتا ہے۔ جسکے نتیجے میں خلیہ مایہ کے ساتھ ساتھ خلوی جھلی سکڑ جاتی ہے۔ باہری بادبندی کا رنگین حصہ دراصل خلوی جھلی شکل (3b) کا ہے جو خلوی دیوار سے علیحدہ ہو چکی ہے۔

تاہم ہم خلوی جھلی کی ساخت کا مشاہدہ صرف الیکٹران خوردبین کے ذریعہ ہی کر سکتے ہیں۔ خلوی جھلی لچکدار ہوتی ہے اور یہ چربیوں پر وٹین کی بنی ہوئی ہے۔

خلوی جھلی دراصل خلیے کی سب سے بیرونی پرت ہوتی ہے جو خلیہ مایہ کو بیرونی ماحول سے علیحدہ کرتی ہے۔ اسکو پلازمہ جھلی (Plasma Membrane) بھی کہتے ہیں۔ خلوی جھلی خلیے کی شکل اور جسامت کو ظاہر کرتی ہے۔ خلیہ مایہ کا احاطہ کرتی ہے اور بیرونی ماحول کے اثر سے سینے ظ رکھتی ہے۔ خلیے کا اندرونی ماحول بیرونی ماحول سے مختلف ہوتا ہے۔ خلیے کے اندر مختلف اشیاء ایک مخصوص تناسب میں پائے جاتے ہیں جو توازن کو برقرار رکھتے ہیں۔ خلوی جھلی اس توازن کو برقرار رکھنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔

خلیے میں کسی بھی شے کا داخلہ اور اخراج کا عمل اسی جھلی کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ اس جھلی کی منفرد خصوصیت یہ ہے کہ یہ ہر شے کو اپنے اندر سے گزرنے نہیں دیتی۔

خلوی جھلی کے ذریعہ اشیاء کا تبادلہ بہت ہی انتخاباً ہوتا ہے۔ اسی لیے اسکو انتخابی سرائیت پذیر جھلی کہا جاتا ہے۔ جھلی کی اس خصوصیت کی وجہ سے یہ خلیہ اور بیرونی ماحول کے درمیان اشیاء کے تبادلہ پر قابو رکھتی ہے۔ آپ خلوی جھلی کے افعال کے متعلق مزید معلومات سبق ”خلوی جھلی کے ذریعہ حرکت“ میں حاصل کریں گے۔



1 8 3 1 میں
مرکزہ (nucleus)
کا نام دیا تھا۔ بروان
اس وقت اس کے
انفعال سے ناواقف

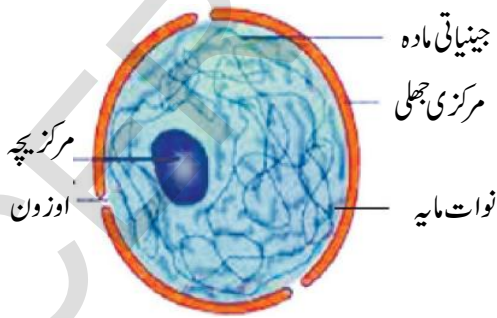
شکل - 4 رخسار کے خلیوں میں مرکزہ

تھا۔ یہ خلیے کا بہت ہی اہم عضو بیچہ (organelles) ہے۔ اسکو خلیے کا کنٹرول روم بھی کہا جاتا ہے۔ خلیے کے تمام عضویچوں میں یہ سب سے بڑا ہوتا ہے۔ اور منفرد مقام رکھتا ہے۔

شیلڈن (Schleiden) جو خلیہ کے نظریہ کا موجد تھا اس کا خیال تھا کہ مرکزہ کے ذریعہ نئے خلیے بنتے ہیں۔ اس نے اس کو سائٹو بلاسٹ (Cytoblast) کا نام دیا۔ چند استثنائی صورتوں کے سوا تمام حقیقی نوات خلیوں (Eukaryotic cells) میں مرکزہ پایا جاتا ہے۔ پستانوں کے خون کے سرخ جیسے اور پودوں کے رس ریشہ چھلنی دار نالیاں Phloem Sieve tube ایسی مثالیں ہیں جن میں مرکزہ غیر موجود ہوتا ہے۔

گوکہ ابتداء میں یہ خلیے مرکزہ رکھتے ہیں لیکن بعد میں اس کو خلیہ سے خارج کرتے ہوئے تلف کر دیتے ہیں۔ ان خلیوں میں ابتداء میں مرکزہ (Nucleus) موجود ہوتا ہے لیکن بعد میں خلیے کے باہر نکالتے ہوئے تلف کر دیا جاتا ہے۔

مرکزہ خلیے کے تمام افعال پر قابو رکھتا ہے اور عضویے کی خصوصیات کا تعین کرتا ہے۔ یہ جینیاتی اطلاعات کا حامل ہوتا ہے اس لیے علاوہ مرکزہ خلوی تقسیم کے عمل میں بھی اہم کردار انجام دیتا ہے۔



شکل - 5 مرکزہ Nucleus

وہ جھلی جو مرکزہ کو گھرے رہتی ہے اور اسے خلیہ مایہ کے اجزاء سے علاحدہ کرتی ہے نواتی جھلی (nuclear membrane) کہلاتی

2- چھیلے ہوئے ٹکڑے کو وایچ گلاس میں رکھیے جس میں تھوڑی مقدار میں Normal saline لیا گیا ہو۔ (اس بات کا خیال رکھیے کہ جمع کردہ خلیے سیلان سے مل کر اوجھل نہ ہو جائیں۔)

3- اس کے بعد چھیلے ہوئے ٹکڑوں کو سلائڈ پڑکتیں کیجئے۔

4- Methylene blue (میتھیلین بلو) کا ایک قطرہ سلائڈ پر ڈال کر چند منٹوں تک انتظار کیجئے۔

5- اس کے اوپر ایک قطرہ گلیسرین کا ڈالیئے

6- اب اس پر کورسپ (cover slip) رکھیئے۔

کورسپ کو سوئی کے چپٹے حصے سے ہلکے سے مارتے ہوئے خلیوں کو اچھی طرح پھیلا دیجئے۔

7- کپڑے یا جاذبی کاغذ کے ذریعہ زائد Stain کو خشک کر دیجئے۔

احتیاطیں (Precaution)

1- اپنے رخسار کو اتنے زور سے مت چھیلئے کہ ذنی مخاطہ (buccal mucose) زخمی ہو جائے۔

2- چھیلے گئے مادے کو سلائڈ پر اچھی طرح پھیلا دیجئے۔

3- زائد Stain کو نکال دیا جائے۔

4- کورسپ کے نیچے ہوا کے بلبلے نہ ہوں

عارضی طور پر تیار کئے گئے سلائڈ کا کم اور زیادہ قوت کے خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔ اپنے مشاہدے میں آنے والی اشیاء کا خاکہ اپنی نوٹ بک میں کھینچئے۔

1- آپ نے جن خلیوں کا مشاہدہ کیا انکی شکل کیسی ہے؟

2- کیا ان خلیوں کی ساخت پیاز کے چھلکوں کے خلیوں کی ساخت سے مشابہ ہے؟

3- کیا خلیے کے مرکزے کے قریب کروی یا بیضوی شکل کے گہرے رنگ والے دھبہ جیسی کوئی ساخت موجود ہے؟

آپ خلیہ میں گہرے رنگ والے دھبے کے بارے میں اس سے پہلے ہی مطالعہ کر چکے ہیں یہ مرکزہ ہے۔ اسکو رابرٹ براون نے

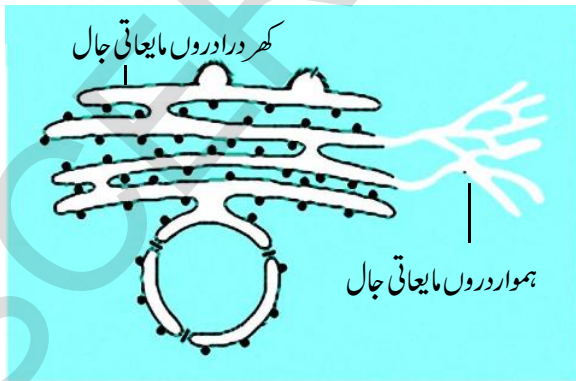
کانام دیا گیا۔ جس کے معنی ہیں ’حیاتی مائع‘ (Lifefluid) لیکن جب یہ واضح ہو گیا کہ یہ سیال ایک ابتدائی واسطہ ہے جس میں بے شمار ذرات اور جھلیاں تیرتی رہتی ہیں اور حقیقت میں خلیے کے افعال ان عضو پچوں کے ذریعہ انجام پاتے ہیں۔ تب حقیقت واضح ہوئی کہ زندگی اس مکمل تنظیم میں پائی جاتی ہے۔ نیوکلیمائی جھلی کے اندر اور باہر پائے جانے والے مادے میں فرق کو مرکزہ کی دریافت کے بعد معلوم کیا گیا۔ اس لئے نخر مایہ جو خلیے کا سیال ہے اسے بعد میں خلیہ مایہ (Cytoplasm) نام دیا گیا۔ مرکزہ کے اندر موجود سیال کو نواتی سیال یا نیوکلیمو پلازم (nucleoplasm) کا نام دیا گیا۔

خلوی عضو پچے (Cell organelles)

آئیے اب ہم چند اہم خلوی عضو پچوں کے بارے میں پڑھیں 1۔ توانیہ 2۔ پلاسٹڈ 3۔ رائیمبوزوس 4۔ دروں مایہ جال 5۔ گالگی آلہ 6۔ لائیسوزوس (تخلیلی اجسام) 7۔ خالیے۔ کے بارے میں پڑھیں گے۔ ان کی اہمیت اس لیے ہے کہ یہ خلیے کے اندر بعض اہم افعال انجام دیتے ہیں۔

درون مایہ جال (Endoplasmic reticulum):

جب خلیے کو الیکٹران خوردبین کے ذریعہ دیکھا گیا تو مکمل خلیہ مایہ میں جھلیوں کا جال نظر آیا۔ یہ جال خلیہ مایہ کے اندر راستے بناتا ہے۔ تاکہ خلیہ کے ایک حصے سے دوسرے حصے تک مادوں کو گتین کیا جاسکے۔



شکل - 6 Endoplasmic reticulum دروں مایہ جاتی جال

ہے۔ یہ خلوی جھلی کے مشابہہ ہوتی ہے۔ تقریباً خلیہ کا تمام جینیاتی مادہ مرکزہ میں پایا جاتا ہے۔

منتظم مرکزے کی موجودگی یا غیر موجودگی کی بنیاد پر خلیے کی دو اقسام پائی جاتی ہیں۔

- 1۔ پیش نوات خلیے (Prokaryotic Cells) (منتظم مرکزے کے بغیر)
- 2۔ حقیقی نوات خلیے (Eukaryotic Cells) (منتظم مرکزے کے ساتھ)

ابتدائی نوات خلیے Prokaryotic Cells

بالا ذکر کردہ خصوصیات حقیقی نوات خلیوں کے متعلق تھیں۔ جس میں جھلی میں ملفوف مرکزہ پایا جاتا ہے۔ ایسے خلیے جن میں نیوکلیم جھلی نیوکلیمو مادوں کو گھیرے ہوئے نہیں رہتی۔ وہ پیش نوات خلیے (Prokaryotic) خلیے کہلاتے ہیں۔ اس سے پہلے ہم بتلا چکے ہیں کہ بیکٹیریم پیش نوات خلیہ ہے۔ سیانو بیکٹریا (Cyanobacteria)، نیلگوں سبز الگی کا تعلق بھی اسی زمرہ سے ہے۔

خلیہ مایہ (Cytoplasm):

جب ہم پیاز کے چھلکے کی عارضی طور پر بنائی گئی سلائید کو دیکھتے ہیں تو ہم ہر خلیے کے ایک بڑے حصے کو خلوی جھلی سے گھرا دیکھ سکتے ہیں۔ یہ حصہ بہت کم Stain جذب کرتا ہے یہ خلیہ مایہ (Cytoplasm) کہلاتا ہے۔ خلیہ مایہ ایک سیال ہوتا ہے جو پلازمہ جھلی کے اندر موجود ہوتا ہے اس کے اندر بہت سے مخصوص خلوی عضو پچے موجود ہوتے ہیں۔ ہر عضو پچے خلیے کا مخصوص فعل انجام دیتا ہے۔

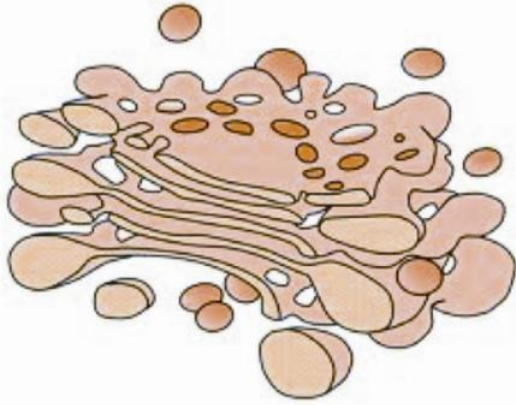
خلوی عضو پچے جھلی سے گھرے ہوتے ہیں۔ پیش نوات خلیوں میں مرکزی جھلی سے گھرا حقیقی مرکزے کے علاوہ جھلی سے گھرے دیگر خلوی عضو پچے بھی نہیں پائے جاتے۔

نخر مایہ بمقابلہ خلیہ مایہ

Protoplasm vs Cytoplasm

ایک مدت تک یہ خیال کیا جاتا تھا کہ زندگی کا لب لباب خلیے کے اندر سیال میں موجود ہوتا ہے۔ اسلئے اسکو نخر مایہ (Protoplasm)

مشاہدہ الیکٹران خوردبین سے ہی کیا گیا۔



شکل - 7 گالگی اجسام

یہ عضو بچہ بھی متعدد پروٹوں سے بنا ہوتا ہے۔ یہ جھلیاں تھیلیوں جیسی ساختوں کی تخلیق کرتی ہیں۔ جنکے اطراف متعدد مایعات سے بھرے نالیوں کی بہتات ہوتی ہے۔ ریبوزوم (ribosome) میں تیار شدہ پروٹین اور دوسری اشیاء ان ہی نالیوں کے ذریعہ گالگی اجسام تک پہنچتی ہیں۔ یہاں پر ان اشیاء میں معمولی تبدیلی عمل میں آتی ہے۔ دوسرے معنوں میں گالگی اجسام کا کام خلیے کے دیگر حصوں کو منتقلی سے قبل متعدد اشیاء کو یکجا (Package) کرنا ہوتا ہے۔ یہاں سے یہ اشیاء خلوی جھلی یا پھر دوسرے عضو بچے جیسے لائسوزوم (Lysosome) کو بھیجی جاتی ہیں۔ ان اشیاء کا خلوی جھلی کو پہنچنے کے بعد خلیے کے ذریعے افزا کیا جاتا ہے۔ یا بعض اوقات جھلی کی درنگی یا بازپیدائش (Regeneration) میں استعمال کیا جاتا ہے۔

گالگی اجسام کی تعداد مختلف خلیوں میں مختلف ہوتی ہے۔ ان کی تعداد ان خلیوں میں بہت زیادہ ہوتی ہے جو ہارمونس اور خامروں (enzymes) کا افزا کرتے ہیں۔

تخلیلی جسم (Lysosome):

سائنسدانوں کے لئے ایک عرصہ تک یہ حقیقت الجھن کا باعث رہی تھی کہ خلیوں میں پائے جانے والے بعض خامرے جن میں یہ صلاحیت ہے کہ وہ خلیے کے بعض ساختوں کو تباہ کر دیں لیکن خلیے کو یہ

جھلیوں کے اس جال کو دروں مایہ جال (endoplasmic reticulum) کہا جاتا ہے۔ دروں مایہ جال جھلی سے گھرے نالیوں اور شیٹس کا پھیلا ہوا جال ہے۔ یہ ساخت کے اعتبار سے پلازمہ جھلی کے مشابہ ہوتی ہے۔ دروں مایہ جال کی سطح پر چند دانہ دار ساختیں پائی جاتی ہیں۔ جنہیں ریبوزومس (Ribosomes) کہا جاتا ہے۔ ایسے حصوں کو کھر درا دروں مایہ جال (R.E.R) کہا جاتا ہے۔ اور وہ حصے جن میں رائیپوزومس نہیں پائے جاتے انہیں ہموار دروں مایہ جال (SER) کہا جاتا ہے۔ کھر درا دروں مایہ جال وہ مقام ہے جہاں پر پروٹین کو تیار کیا جاتا ہے۔ ہموار دروں مایہ جال (Lipids) کے سالمات کی تیاری میں مدد دیتا ہے۔ جو خلیے کے افعال کی انجام دہی کے لئے نہایت اہمیت کے حامل ہوتے ہیں۔ تیار شدہ پروٹین اور شحم (Lipid) خلیے کی ضرورت کے مطابق خلیے کے مختلف حصوں کو ER کے ذریعہ بھیجے جاتے ہیں۔ ان میں سے کچھ پروٹین اور lipids خلوی جھلی کی تعمیر میں مدد دیتے ہیں۔

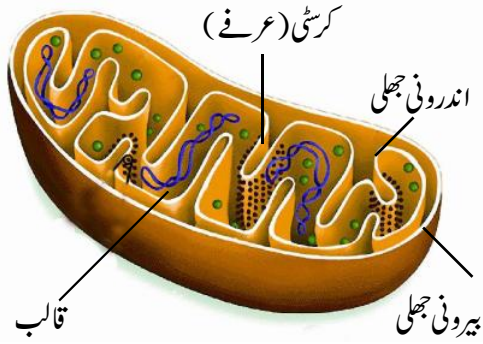
اس طرح دروں مایہ جال (ER) ایک راستے کی طرح کام کرتا ہے جس کے ذریعہ مختلف اشیاء (خاص کر پروٹین) خلیہ مایہ کے مختلف حصوں یا پھر خلیہ مایہ اور مرکزہ کے درمیان گتیں کئے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ خلیہ مائی فریم ورک (Cytoplasm Frame) کی طرح فعل انجام دیتے ہوئے خلیے کے بعض حیاتی کیمیائی (Biochemical) سرگرمیوں کی انجام دہی کے لئے ایک سطح فراہم کرتا ہے۔ فقریوں کے جگر کے خلیوں میں غیر دانہ دار دروں مایہ جال زہر اور ادویات کے زہریلے اثرات کو ختم کرنے میں اہم رول انجام دیتا ہے۔

گالگی اجسام یا گالگی آلات

اگرچہ کہ کیملو گالگی (Camillo Golgi) نے سال 1898 میں Compound Microscope کو استعمال کرتے ہوئے اس عضو بچے (organelle) کا مشاہدہ کیا۔ لیکن اس کی عمدہ ساخت کا

شکل (a) 8 پیاز کے خلیوں میں مائیٹوکانڈریا

اس مشغلہ کو آپ دیگر دستیاب اشیاء جیسے Cassia tora کے پتے یا گال (رخسار) کے خلیوں کو لے کر بھی انجام دے سکتے ہیں۔ آپ نے خلیہ مایہ میں منتشر سبز رنگ کے بیضوی یا استوانی دانوں کا مشاہدہ کیا ہوگا۔ یہ مائیٹوکانڈریا (توانیے) ہیں۔



شکل - (b) 8 مائیٹوکانڈریا (توانیے)

مائیٹوکانڈریا انتہائی چھوٹے کرومی یا استوانی عضوتے ہیں۔ عام طور پر مائیٹوکانڈریا 2 تا 8 مائیکران لمبے اور 0.5 مائیکرون چوڑے ہوتے ہیں۔ یہ مرکزہ سے تقریباً 150 گنا چھوٹے ہوتے ہیں۔ ہر ایک خلیہ میں ان کی تعداد 100 تا 150 ہوتی ہے۔ جب مرکب خوردبین سے انہیں دیکھا جاتا ہے تو یہ بیضوی یا استوانی نقطوں کی شکل میں دکھائی دیتے ہیں۔ الیکٹرانک خوردبین کی مدد سے ان کی منفرد اندرونی ساخت کو تفصیل سے دیکھا جاسکتا ہے۔

الیکٹران خوردبین سے دیکھنے پر یہ معلوم ہوتا ہے کہ مائیٹوکانڈریا دوپرتی دیوار سے بنا ہوا ہے۔ دیوار کی اندرونی جھلی درونہ میں آگے نکلتے ہوئے شکنوں میں تبدیل ہو جاتی ہے جسے کرسٹی (cristae) کہا جاتا ہے۔ کرسٹی کے درمیان پائے جانے والی خالی جگہ (خلاء) کو قالب (Matrix) کہا جاتا ہے۔

مائیٹوکانڈریا خلوی تنفس کا ذمہ دار ہوتا ہے۔ یہ وہ عمل ہے جس میں خلیہ افعال کی انجام دہی کے لئے توانائی کو حاصل کرتا ہے۔ اسی وجہ سے مائیٹوکانڈریا کو خلیہ کا توانائی گھر (Power House) بھی کہا جاتا ہے۔

نقصان نہیں پہنچاتے۔ اس اُلجھن کو اس وقت حل کیا گیا جب خلیہ مایہ میں ننھے ذرات کی شکل میں تخلیلی اجسام کو دریافت کیا گیا۔ یہ معلوم کیا گیا کہ تخلیلی اجسام میں اتلانی خامرے موجود ہوتے ہیں۔ اس طرح عام طور پر یہ خامرے خلیے کے تمام حصوں سے رابطہ میں نہیں آتے۔ وہ مادے جنہیں تباہ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے تخلیلی اجسام کو نکلتے کر دئے جاتے ہیں اور پھر تخلیلی اجسام انہیں ہضم کر لیتے ہیں۔ بعض اوقات تخلیلی اجسام پھٹ جاتے ہیں جس سے خامروں کا افراز ہوتا ہے جو خلیے کو ہضم کر لیتا ہے۔ اسی وجہ سے تخلیلی اجسام کو خلیے کا خودکشی کیسہ (Suicide bags) کہا جاتا ہے۔

توانیے / مائیٹوکانڈریا (Mitochondria):

مشغلہ - 2

مائیٹوکانڈریا کا مشاہدہ

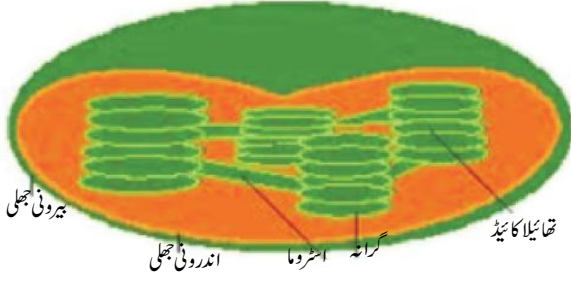
- 1- آئیے پیاز کے چھلکے کا مشاہدہ کریں۔
1- وائچ گلاس میں Janus Green - B کا تازہ محلول تیار کریں۔
- 2- 200 ملی گرام Janus Green - B کو 100 ملی لیٹر پانی میں ملائیں۔
- 3- اب ایک Watch Glass لے کر اس میں تھوڑا محلول ڈالئے اور محلول میں آدھے گھنٹے کے لئے پیاز کے چھلکے کو رکھ چھوڑیئے۔
- 4- پیاز کے چھلکے کے ایک ٹکڑے کو سلائینڈ پر رکھیئے اور اسے پانی سے مکمل طور پر دھویئے۔
- 5- اب اسے کورسلیپ (Cover slip) سے ڈھانک کر خوردبین کے بلند تکبیری عدسے کی مدد سے دیکھئے۔



شکل 8(a) پیاز کے چھلکے کے خلیوں میں توانیے خاکہ سے اس کا مقابلہ کیجئے۔

Mitochondria

کلورو پلاسٹ (plastid) کی ایک قسم ہے جو سبز رنگ پلاسٹڈ صرف نباتی خلیوں میں پائے جاتے ہیں۔ پلاسٹڈ کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔ (1) کروموپلاسٹ (رنگین) اور (2) لیوکوپلاسٹ (بے رنگ)۔ کلورو پلاسٹ مختلف شکلوں جیسے سیڑھی نما یا تارہ نما یا مرغولہ دار یا جالی دار ہوتے ہیں۔



شکل (c) 9 سبز مایہ کی ساخت

الچی میں یہ سیڑھی نما، تارہ نما، لچھے دار یا جالی کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ اعلیٰ پودوں میں کلورو پلاسٹ کا قطر 4 تا 10 مائیکران ہوتا ہے۔ کلورو پلاسٹ کا ابتدائی کام سورج کی توانائی کو حاصل کر کے کیمیائی توانائی میں تبدیل کرنا ہے۔ اس طرح یہ شعاعی ترکیب کی عمل آوری میں مدد دیتا ہے۔

خالے (Vacuole):



- خالوں کا مشاہدہ:-
- 1- کسی ایک رسیلے پودے (جیسے Torch Cactus) کا تنہ یا پتہ لیجئے۔
 - 2- کیا کٹس کے تنے کا ایک پتلا تراشہ (Cross Section) لے کر اسے واچ گلاس میں رکھیے جس میں پانی لیا گیا ہو۔
 - 3- اسے ہلکا سا فرامنین (Safranin) کے محلول سے رنگ دیجئے۔
 - 4- اس تراشے کا کم قوتی اور طاقتور خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔

ریبوزمس Ribosomes

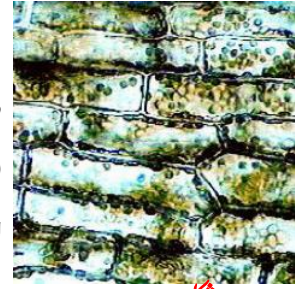
خلیہ کے خلیہ مایہ میں نھے دانہ دار ساختیں پائی جاتی ہیں جنہیں ریبوزمس کہا جاتا ہے۔ ریبوزمس کو کھر درا دروں مایہ جالی پر بھی دیکھا جاسکتا ہے۔

پلاسٹڈس (Plastids)



رہیو (Rheo) کے پتے میں کلورو پلاسٹ کا مشاہدہ۔

- 1- رہیو کے پتے کے پوست کو سلائینڈ پر رکھ کر پانی کا ایک قطرہ ڈالیئے اور کورسلپ سے ڈھالئے۔
- 2- طاقتور خوردبین کے ذریعے اس کا مشاہدہ کیجئے۔ آپ کے مشاہدات کی شکل اتاریئے۔

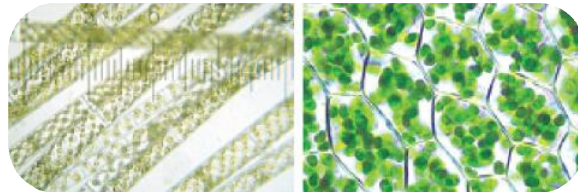


شکل - 9(a)



الچی میں کلورو پلاسٹ کا مشاہدہ:

- کسی کٹنے یا تالاب میں الچی کو جمع کر کے ان کے پتلے ریشوں کو علیحدہ کیجئے۔ ان میں سے چند ریشوں کو لے کر سلائینڈ پر رکھیے اور خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔ دیئے گئے خاکہ کی مدد سے کلورو پلاسٹ کی شکل کھینچئے۔ جس کا آپ نے خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیا ہے۔



شکل (b) 9 کلورو پلاسٹ

آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

خلیے میں نظر آنے والی بڑی خالی جگہیں خالیے (Vacuoles) ہیں۔ یہ سیال سے بھری کیسہ جیسی ساختیں ہیں۔ یہ خالیے حیوانی خلیوں میں چھوٹے ہوتے ہیں۔ جبکہ نباتی خلیوں میں ان کی جسامت بڑی ہوتی ہے۔ پختہ نباتی خلیوں میں یہ خلیہ کی مکمل خالی جگہ کو گھیر لیتے ہیں۔

اس طریقے سے آپ خلیے کی موٹائی دیکھ سکیں گے۔ یہ سہ ابعادی (three dimensional) خیال واضح طور پر نظر آریگا اگر روشنی کی حدت میں کمی کر دیں۔

ہر خلیہ اپنی جھلی اور عضویوں کی مخصوص ترتیب و تنظیم کی وجہ سے اپنی ساخت اور فعلی صلاحیت کو حاصل کرتا ہے۔

خلیے کہاں سے آتے ہیں؟

اب تک کئے گئے مشاہدوں سے یہ بات واضح ہو گئی ہے کہ تمام زندہ اجسام خلیوں سے بنے ہوتے ہیں اور ہر خلیے میں مرکزہ موجود ہوتا ہے۔ 1838-1839 کے دوران دو سائنسدانوں نے اسکو نظریہ کے طور پر پیش کیا۔ یہ دو سائنسدان میاٹھیس جیکب شیلڈن (Matthias Schleiden) (1804 تا 1881) اور تھیوڈر شوان (Theodor Schwann) (1810 تا 1882) تھے۔ شیلڈن ماہر نباتات تھا جبکہ شوان ماہر حیوانیات تھا۔ ریکارڈ کے طور پر یہ بیان کرنا ضروری ہے کہ اس وقت تک چند ایک سائنسدان یہ شناخت کر چکے تھے کہ تمام جاندار عضویوں میں خلیے پائے جاتے ہیں اور وہ اس حقیقت کو اپنے اپنے انداز میں اظہار کر رہے تھے۔ تاہم شیلڈن اور شوان نے پہلی مرتبہ تمام عالم حیوانات اور نباتات کے لیے اس حقیقت کے صحیح ہونے کا دعویٰ کیا با الفاظ دیگر انہوں نے پہلی مرتبہ اپنے مشاہدات کے ذریعہ جرأت مندانہ اقدام لیتے ہوئے ایک عمومی نظریہ قائم کیا جو تمام عضویوں کے لئے قابل اطلاق ہے اس طرح خلیے کی تھیوری پیش کرنے کا سہرا ان دونوں کو جاتا ہے۔ یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ رابرٹ ہک کے خلیے کے پہلے مشاہدے اور خلیے کی تھیوری کے درمیان تقریباً 200 سال کا وقفہ ہے۔

شیلڈن اور شوان نے خلوی نظریہ کو پیش کیا۔ تاہم یہ نظریہ یہ واضح نہیں کر سکا کہ نئے خلیے کس طرح تشکیل پاتے ہیں۔

روڈلف وان ورجو (Rudolf Von Vucchow) (1855) نے پہلی مرتبہ سمجھایا کہ خلیے تقسیم ہوتے ہیں۔ اور پہلے سے موجود خلیوں کی تقسیم سے نئے خلیے تشکیل پاتے ہیں۔ اس نے شیلڈن اور شوان

کیا آپ جانتے ہیں؟

خلیے کے اندر بعض عضوے بچے بڑی تعداد میں موجود ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر شعاعی ترکیب میں حصہ لینے والے خلیوں میں 50 تا 200 کلوروپلاسٹ پائے جاتے ہیں۔

کیا خلیے چپٹے ہوتے ہیں؟

عام طور پر جب ہم خوردبین کے ذریعہ خلیے کا مشاہدہ کرتے ہیں تو یہ چپٹے اور دو ابعادی نظر آتے ہیں۔ اور ایسا محسوس ہوتا ہے کہ تمام عضوے بچے ایک خط پر جمع ہیں لیکن حقیقت میں تمام خلیے سہ ابعادی ہوتے ہیں اور لمبائی، چوڑائی اور موٹائی رکھتے ہیں لمبائی اور چوڑائی کو ہم بہ آسانی دیکھ سکتے ہیں لیکن خوردبین میں ہم موٹائی کو نہیں دیکھ سکتے اس لیے ہم خیال کرتے ہیں کہ خلیے چپٹے ہوتے ہیں۔ تاہم چند آسان طریقے ہیں جن سے ہم خلیوں کی دبازت (Thickness) کا مشاہدہ کر سکتے ہیں۔ اس کے لیے آسان طریقہ یہ ہے کہ سلائڈ پر نباتی خلیے کا مشاہدہ کے وقت نقطہ ماسکہ (Focus) کو ہلکا سا بدل دیں اور خلیہ کی دیوار کا مشاہدہ کریں۔



شکل - 10 خلیہ

- 1- تمام زندہ عضوے خلیوں سے بنے ہوتے ہیں۔
 2- تمام نئے خلیے پہلے سے موجود خلیوں سے تشکیل پاتے ہیں۔
- کے مفروضہ میں ترمیم کرتے ہوئے خلیے کی تھیوری کو حتمی شکل دی۔
 فی زمانہ خلوی نظریہ کی بنیاد ان بنیادی اصولوں پر قائم ہے۔

کلیدی الفاظ



پلازمہ جھلی ، انتخابی سرایت پذیر جھلی ، ابتدائی نوات خلیہ ، حقیقی نوات خلیہ ، کرومو پلاسٹ ،
 لیوکوپلاسٹ ، عرفے (کرٹی) ، قالب ، Vesicles

ہم نے کیا سیکھا؟



- خلیہ زندگی کی بنیادی اور تنظیمی اکائی ہے۔
- خلیے پلازمہ جھلی سے گھرے رہتے ہیں جو چربیوں اور پروٹین پر مشتمل رہتی ہے۔
- پلازمہ جھلی انتخابی سرایت پذیر جھلی ہے۔
- نباتی خلیوں میں خلوی دیوار سیلولوز پر مشتمل ہوتی ہے۔ جو خلوی جھلی کے باہر موجود ہوتی ہے۔
- ابتدائی نوات (Prokaryotes) میں مرکزی جھلی غائب رہتی ہے
- دروں مایہ جال دو قسم کے افعال انجام دیتا ہے (1) دروں خلوی منتقلی کے لئے راستہ فراہم کرنا (2) مختلف اشیاء کی ترکیب کے لئے ایک سطح فراہم کرنا۔
- لائی سوزوس جھلی سے ڈھکے ہوئے کیسے ہیں جو بعضی خامروں سے بھرے رہتے ہیں۔
- مایوکانڈریا کو 'خلیے کا توانائی گھر' کہا جاتا ہے۔
- خلیہ میں دو قسم کے پلاسٹڈس پائے جاتے ہیں۔ کرومو پلاسٹڈس اور لیوکوپلاسٹڈس
- خالیے ٹھوس یا مائع کو ذخیرہ کرنے والی تھلیاں ہیں۔
- تمام خلیے پہلے سے موجود خلیوں سے تشکیل پاتے ہیں۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے



- 1- فرق بتائیے۔ (AS1)
- (a) حیوانی خلیہ اور نباتی خلیہ
 (b) پیش نوات خلیہ اور حقیقی نوات خلیہ

- 2- اگر خلیہ سے مرکزہ کو نکال دیں تو کیا ہوگا؟ آپ کے جواب کی تائید میں کوئی دوا سبب بتائیے؟ (AS1)
- 3- لائی سوزوس (تحلیلی اجسام) کو "خلیہ کا کیسہ خودکشی" کہا جاتا ہے؟ کیوں؟ (AS1)
- 4- نباتی خلیوں میں بڑی جسامت کے خالیے کیوں موجود ہوتے ہیں؟ (AS1)
- 5- "خلیہ زندگی کی بنیادی اکائی ہے" اس جملہ کو سمجھائیے؟ (AS1)
- 6- خلوی نظریے کو کب اور کس نے پیش کیا؟ اس کے نمایاں خصوصیات کیا ہیں؟ (AS1)
- 7- پلازمہ جھلی کے پھٹنے یا ٹوٹ جانے پر کیا ہوگا؟ (AS2)
- 8- اگر خلیہ میں گالٹی اجسام نہ ہوں تو خلیہ کی زندگی پر کیا اثر پڑے گا؟ (AS2)
- 9- تجربے خانے میں جب آپ رخسار کے خلیوں میں مرکزے کا مشاہدہ کر رہے ہیں تو آپ کوئی احتیاطیں برتیں گے؟
- 10- اس سبق کو دھیان سے پڑھیے اور خلوی عضویوں کے مختلف افعال کے بارے میں معلومات جمع کر کے ایک جدول بنائیے جس میں سلسلہ نمبر، خلوی عضویے اور افعال کے کالم بنائے گئے ہوں۔ جدول کے نیچے آپ کی مخصوص معلومات کو درج کرنا نہ بھولیں۔ (AS4)
- 11- مقامی دستیاب اشیاء سے حیوانی خلیہ یا نباتی خلیہ کا ماڈل تیار کیجئے؟ (AS5)
- 12- کسی بھی پتے کے پھلکے (Peel) کی عارضی سلائیڈ تیار کر کے دہن (Stomata) کا مشاہدہ کیجئے۔ ان کی شکل کھینچئے اور ان پر مختصر نوٹ لکھئے؟ (AS5)
- 13- تمثیلی حیوانی خلیے کی شکل اتاریئے اور اس کے حصوں کو نامزد کیجئے۔ (AS5)
- 14- حسب ذیل خلیہ کے کارٹون پر نظر ڈالیئے۔ خلوی عضویوں کے افعال کو معلوم کیجئے اور لکھئے۔ (AS5)



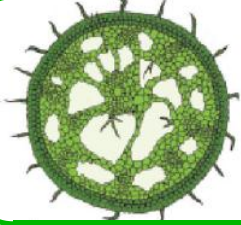
- 15- زندہ اجسام میں خلیہ کی تنظیم کو آپس طرح سراہیں گے؟ (AS6)
- 16- اگر خلیے کی تنظیم کو طبعی یا کیمیائی اثر سے تباہ کیا جائے تو کیا ہوگا؟ (AS6)
- 17- بڑے جسم کے عضویے میں ننھے سے خلیے کے افعال کی آپس سراہنا کس مرحلہ کو کہیں گے؟ (AS6)

نباتی بافتیں

Plant Tissues

باب

2



ہیں۔ جو غذا کے لئے راست یا بالواسطہ طور پر ان پر انحصار کرتے ہیں۔
آئیے اب ہم پودوں کے مختلف حصوں اور ان کے افعال کے متعلق معلومات کو تازہ کریں۔

مشغلہ - 1

پودے کے حصے اور انکے افعال

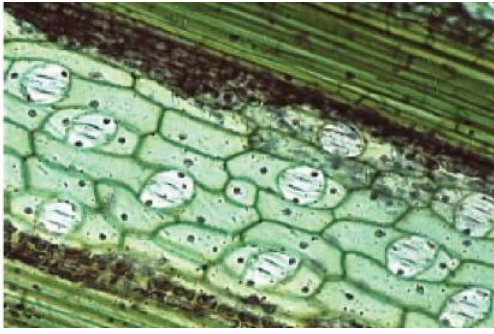
ہم پچھلی جماعتوں میں پودے کے حصے اور ان کے افعال کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ نیچے دیئے گئے پودے کے افعال کو پڑھ کر ان کو انجام دینے والے متعلقہ حصوں کے نام لکھئے۔

آپ ”خلیے کی ساخت اور اس کے افعال“ کے تحت مختلف خلوی عضویوں اور انکے افعال کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔ ایک خلوی عضویوں میں واحد خلیہ تمام افعال کو انجام دیتا ہے۔ لیکن کثیر خلوی عضویوں میں بیشتر خلیے مختلف افعال کو انجام دیتے ہیں۔ وہ پودے جنہیں ہم اپنے آس پاس دیکھتے ہیں وہ عام طور پر کثیر خلوی ہوتے ہیں۔ یہ بھی جانوروں کے مشابہ تمام افعال جیسے نمو، تنفس، اخراج وغیرہ کو انجام دیتے ہیں۔ اس کے علاوہ پودے شعاعی ترکیب کا عمل انجام دیتے ہیں۔ اور یہ صرف اپنے لئے ہی غذا تیار نہیں کرتے بلکہ راست یا بالواسطہ ان زندہ عضویوں کے لیے بھی غذا تیار کرتے

نشان سلسلہ	افعال	حصوں کے نام
1	زمین سے پانی کو جذب کرنا	
2	گیسوں کا تبادلہ (ہوا)	
3	شعاعی ترکیب	
4	عمل سریان Transpiration	
5	تولید	

آئیے اب ہم پودوں میں خلیوں کی ترتیب اور ان کے افعال کو حسب ذیل مشغلوں کے ذریعہ جاننے کی کوشش کریں۔
اپنے ٹیچر کی مدد سے حسب ذیل مشاغل کو انجام دیں۔

- پودے زندگی کے تمام افعال کو کس مرحلہ انجام دیتے ہیں؟
- کیا پودے کے خلیوں میں کوئی مخصوص انتظام ہوتا ہے جو ان تمام افعال کو انجام دینے میں مدد دیتا ہے؟



شکل - 2 پان (Betel) کے پتے کا پوست

طرح مشاہدہ کیجئے جس طرح آپ نے پیاز کے چھلکے کا مشاہدہ کیا تھا۔

خوردین کے ذریعہ آپ نے جس کا مشاہدہ کیا ہے اس کی شکل

کھینچ کر شکل 2 سے تقابل کیجئے۔ کیا تمام خلیے مشابہ ہیں؟

● کیا ان کی ترتیب میں کوئی فرق ہے؟

● اوپر کے مشغلوں سے آپ نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

● کیا آپ نے دونوں مشاغل میں خلیوں کو گروپ کی شکل میں

دیکھا؟

● دونوں مشغلوں میں مشاہدہ کئے گئے خلیوں کی ترتیب کا تقابل

کرتے ہوئے ایک نوٹ لکھئے۔

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ گروپ میں موجود خلیے ایک

مخصوص ترتیب میں ہیں۔ اب ہم حسب ذیل مشاغل کے ذریعہ اس بات

کو جاننے کی کوشش کریں گے کہ کیا یہ ترتیب پودے کے جسم میں کوئی خصوصی

کردار ادا کرتی ہے۔

مشغلہ - 4

(الف) جڑ کی نوک میں خلیے

☆ کیا جڑ میں موجود خلیے پتے میں موجود خلیے کے مشابہ ہوتے

ہیں۔ آئیے اب دیکھیں کہ جڑ میں خلیے کس طرح ترتیب

پائے ہوئے ہوتے ہیں؟ اس کے لئے ہمیں پیاز کی جڑ کی

نوک کی ضرورت ہوتی ہے۔

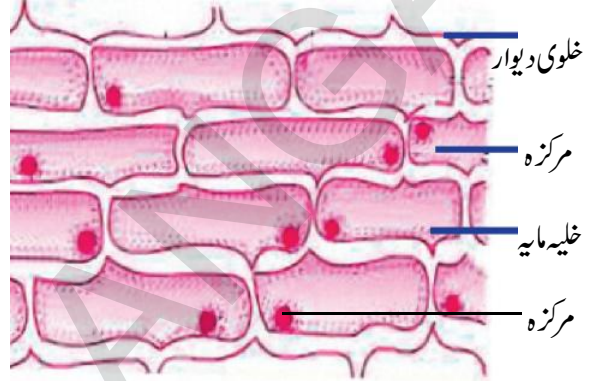
مشغلہ - 2

پیاز کے چھلکے میں خلیے

☆ پیاز کے چھلکے کا ایک ٹکڑا لیجئے

☆ اب اسکو سلائڈ پر رکھیے

☆ اس پر ایک قطرہ پانی اور ایک قطرہ گلسیرین ڈالیئے



شکل - 1 پیاز کا چھلکا

☆ اب اسے آہستہ سے کورسلپ سے ڈھانک دیجئے

☆ خوردین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے

☆ خوردین کے ذریعہ آپ نے جن اشیاء کا مشاہدہ کیا ہے اس

کی شکل کھینچ کر حصوں کے نام لکھئے

آپ کی بنائی ہوئی شکل کا تقابل شکل - 1 سے کرتے ہوئے

نامزد حصوں کی نشاندہی کیجئے۔

● کیا تمام خلیے مشابہ ہیں؟

● خلیوں کی ترتیب کیسی ہے؟

مشغلہ - 3

پتے کی پوست میں خلیے

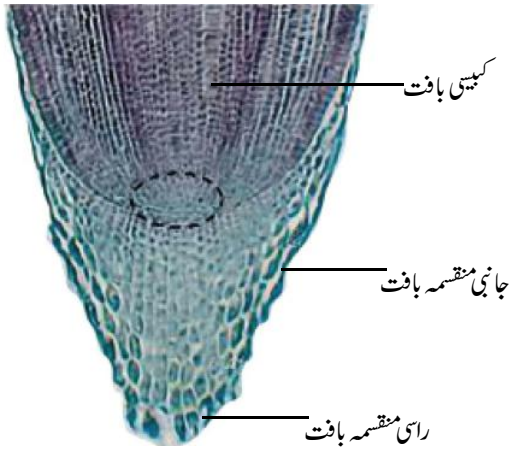
☆ Betel (پان) کا پتہ یا ایک Tradescantia کا پتہ یا

Rheo کا پتہ لیجئے۔

☆ ایک جھٹکے کے ساتھ پتے کو پھاڑیئے تاکہ آپ پھٹے ہوئے

پتے کا پتلا کنارہ دیکھ سکیں۔

☆ پتے کے پھٹے ہوئے پتلے کنارے کا خوردین کے ذریعہ اس



شکل - 4 پیاز کی جڑ کی نوک میں خلیے

مشغلہ - 5

(b) جڑوں کا نشوونما پانا:

- ☆ سابقہ مشغلے میں استعمال کی گئی پیاز کی جڑوں کے کٹے ہوئے مقام پر مستقل مارکر کی مدد سے نشان لگائیے۔
- ☆ سابقہ میں کٹے گئے مشغلے کے مطابق پیاز کو شیشہ کی بوتل پر رکھ دیجئے۔
- ☆ اس آلہ کو 4 تا 5 دن تک کے لئے رکھ چھوڑیئے۔ اس بات کا خیال رہے کہ بوتل میں پانی کافی مقدار میں موجود ہو اور پیاز کی جڑیں پانی میں ڈوبی رہیں۔
- کیا تمام جڑوں کی نشوونما ایک جیسی ہی ہوئی ہے؟
- ان جڑوں کا کیا ہوا جنہیں کاٹ دیا گیا تھا؟
- کاٹی گئی جڑوں اور جڑیں جنہیں کاٹنا نہیں گیا ہوا ان سے متعلق اپنے مشاہدات لکھئے۔
- ہم دیکھتے ہیں کہ پیاز کی جڑ کی نوک جن پر خلیے ایک ترتیب میں جھے ہوئے تھے کاٹ دینے سے ان جڑوں کی لمبائی میں ہونے والی نشوونما رک گئی ہے۔
- آپ نے مشاہدہ کیا کہ خلیے گروپ میں موجود رہتے ہیں۔
- گروپ میں پائے جانے والے وہ خلیے جو ساخت میں مشابہ ہوتے ہیں مشابہ افعال انجام دیتے ہیں۔ ایسے خلیوں کے گروپس کو بافتیں (Tissues) کہتے ہیں۔

- ☆ ایک شفاف (پلاسٹک / کانچ کی) بوتل کو پانی سے بھر لیجئے۔
- ☆ ایک پیاز کے بصلہ کو لیجئے جو بوتل کی منہ سے کسی قدر بڑی ہو۔
- ☆ پیاز کے بصلہ کو بوتل کے منہ پر رکھئے جس طرح شکل 3 میں دکھلایا گیا ہے۔



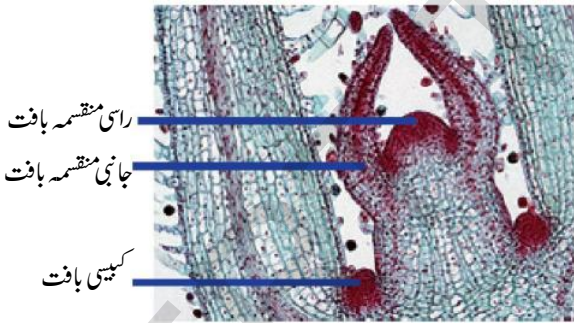
شکل - 3 پیاز کی جڑیں

- ☆ پیاز کی جڑوں کو تقریباً ایک انچ تک نمو پانے دیجئے۔
- ☆ پیاز کو باہر نکال کر اسکی چند جڑوں کی نوکوں (tips) کو کاٹ لیجئے۔
- ☆ جڑ کی نوک کو لیجئے اور سلائڈ پر رکھئے۔
- ☆ اس کے اوپر ایک قطرہ پانی اور ایک قطرہ گیسرین ڈالیئے، اسکو کورسپ (Cover slip) سے ڈھانکنے۔
- ☆ تقطیری کاغذ کو Cover Slip پر رکھئے اور سوئی کے چپٹے حصے یا برش سے کورسپ کو آہستہ سے دبائیئے تاکہ لیا گیا مادہ اچھی طرح پھیل جائے۔
- ☆ اب آپ خلیوں اور ان کی ترتیب کا مشاہدہ کیجئے۔
- ☆ آپ نے خوردبین کے ذریعہ جو دیکھا ہے اسکا خاکہ کھینچئے۔
- ☆ کیا تمام خلیے مشابہ ہیں؟
- ☆ خلیوں کی ترتیب کیسی ہے؟

- وہ بافتیں جو پودے کی مکمل نشوونما اور تلافی کرتی ہیں انہیں منقسم بافتیں (meristematic tissues) کہتے ہیں۔
 - اور وہ بافتیں جو پودے کی بیرونی حصوں کو ڈھانکتی ہیں انہیں ادبی بافتیں (Dermal tissues) کہتے ہیں۔
 - وہ بافتیں جو پودے کے جسم کا بڑا حصہ بنتی ہیں اور دیگر بافتوں کو یکجا (Packing) کرنے میں مدد دیتی ہیں انہیں بنیادی بافت (ground tissues) کہا جاتا ہے۔
 - وہ بافتیں جو اشیاء کی منتقلی میں مدد دیتی ہیں انہیں وعائی بافت (Vascular tissues) کہتے ہیں۔
- آپ نے اس سے پہلے چند بافتوں کا مشاہدہ کیا ہے۔ پودے کے مختلف قسم کی بافتوں کے مشاہدے کے لئے ہمیں سلائیڈس تیار کرنے کی تکنیکوں اور پودوں کے مختلف حصوں کے تراش لینے میں مہارت حاصل کرنے کی ضرورت ہے۔ اس کے لئے ضمیمہ نمبر - 1 دیکھئے۔

1. منقسم بافتیں (Meristematic tissues):

نیچے دیئے گئے تنے کے راس (Shoot Tip) کے رنگین تراشے کی شکل کا مشاہدہ کیجئے۔



شکل - 6 شاخ کے سرے کی طولی تراش

دی گئی شکل کے ذریعہ آپ اس نتیجے پر پہنچ سکتے ہیں کہ منقسم بافتیں (Meristematic tissues) تنے کی نوک پر، جانبین پر اور دیگر بافتوں کی پرتوں کے درمیان پائی جاتی ہیں۔ منقسم بافتیں (Meristematic tissues) جو نشوونما پانے والی نوک پر موجود ہوتی ہیں اور پودے کی لمبائی کے اضافہ میں اہم کردار انجام دیتی ہیں۔ انہیں راسی منقسم بافتیں (apical meristematic) کہتے ہیں۔

وہ بافتیں جو کناروں کے اطراف جانبی طور پر ترتیب پائے



شکل - 5 پیاز کے بصلے میں جڑوں کا نشوونما

ایک دن انجم، فرسین کے ساتھ باغ گئی۔ اس نے وہاں مالی کو مالی کو پودوں کی شاخوں کی نوکوں کو پینچی سے کاٹتے ہوئے دیکھا۔ یہ دیکھ کر اسے کچھ شک ہو اور اس نے مالی سے پوچھا۔

آئیے اب ان مکالموں کو پڑھیں۔

”ان پودوں کی نوکوں کی نوکوں کو کاٹ دینے پر ان کی نشوونما کس طرح ہوگی؟“

مالی نے کہا ”بارو سے نئی شاخیں نمودار ہوں گی۔“

اس کے بعد اس نے ایک دوسرے مالی کو دیکھا جو کٹے ہوئے پودوں کی شاخوں (ٹھنڈے) کو پانی دے رہا تھا۔ اس نے مالی کے قریب جا کر پوچھا۔

”آپ ان کٹی ہوئی شاخوں کو پانی کیوں دے رہے ہیں۔“

مالی نے کہا ”ان شاخوں سے بہت جلد نئے پتے نکلیں گے۔“

انجم کے ذہن میں یہ سوال آیا ”پتے کس طرح نکلیں گے؟“

کیا آپ کے پاس اس کا جواب ہے؟

اب ہم ان بافتوں کے بارے میں مطالعہ کریں گے جو پودے کے جسم کی نشوونما، مرمت اور دوسرے افعال میں مدد دیتے ہیں۔

پودے میں چار قسم کی بنیادی بافتیں موجود ہوتی ہیں جو حسب

ذیل ہیں۔

مشغلہ - 7

تنہ کی نوک اور جڑ کی نوک میں منقسم بافت کا تقابل

جڑ کی نوک اور تنہ کی نوک کی شکلوں کا بغور مشاہدہ کیجئے۔ کیا ان دونوں کے درمیان کوئی مشابہت یا فرق موجود ہے۔ اپنے مشاہدات کو جدول - 2 میں درج کیجئے۔

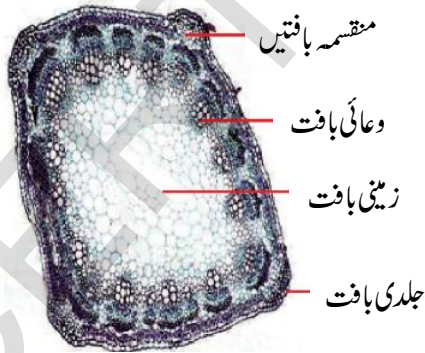
مشغلہ - 6

ہم اس پہلے کے مشغلے میں جڑ کی نوک پر پائے جانے والی بافتوں کا مشاہدہ کر چکے ہیں۔ کیا ہم جڑ کی نوک پر بھی مذکورہ بالا قسم کی بافتیں دیکھ سکتے ہیں؟ بحث کیجئے

جدول - 2

جڑ کی نوک (Tip)	تنہ کی نوک (Tip)	خلیوں کی ترتیب (بافتیں)
		نوک (tip) پر جانبی حصہ پر شاخ نکلنے کے مقام پر

- اب خود در بین کے ذریعہ سلائڈ کا مشاہدہ کیجئے۔
- خاکہ اُتار کر حصوں کے نام لکھیے۔
- نیچے دی گئی شکل سے تقابل کیجئے۔



شکل - 7 دو بیج پیتائے (عرضی تراش) بافتیں

- تنہ کی نوک کی بافتوں اور اوپر بتائے گئے بافتوں کے درمیان کیا مشابہتیں پائی گئی ہیں۔
- کیا تمام خلیے شکل اور ساخت میں مشابہ ہیں۔

- ان تمام باتوں سے ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ منقسم بافتوں (Meristematic Tissues) کی مختلف قسمیں جڑ کی نوک اور تنہ کی نوک دونوں پر پائی جاتی ہیں۔
- منقسم بافتوں میں خلیے:

- ☆ چھوٹے ہوتے ہیں اور خلوی دیوار پتلی ہوتی ہے۔
- ☆ نمایاں مرکزہ اور کثیر مقدار میں خلیہ مایہ پایا جاتا ہے۔
- ☆ بین خلوی جگہ نہیں ہوتی اور خلیے قریب قریب ترتیب میں ہوتے ہیں۔
- ☆ خلیے مسلسل تقسیم ہوتے رہتے ہیں۔
- آئیے اب ہم دوسری بافتوں کے بارے میں معلومات حاصل کریں۔

مشغلہ - 8

دو بیج پیتائے کی بافتیں

- دو بیج پیتائے کی عرضی تراش کی ایک عارضی سلائڈ تیار کیجئے۔

● آہستہ سے اس پوست کو علیحدہ کر کے خوردبین کے ذریعے دیکھئے (عارضی سلائڈ بنا کر)

اب خلیوں کی ترتیب دیکھئے۔ کیا تمام خلیے ایک جیسے ہی ہیں؟ کیا ان خلیوں کے درمیان خالی جگہ ہے؟

یہ مشغلہ پودے کی ادنی بافت کے ایک حصے کو دکھلاتا ہے۔ ادنی بافت (Dermis) عام طور پر خلیوں کی واحد پرت پر مشتمل ہوتی ہے جو خلیوں کے اقسام میں فرق کو دکھلاتی ہے۔ ان کے افعال اور جائے وقوع کی بنا پر ادنی بافت کو تین قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (1) برادامہ (epidermis) (بیرونی پرت) (2) میان ادامہ (mesodermis) (درمیانی پرت) (3) دروں ادامہ (endodermis) (اندرونی پرت)

ادنی بافت کے خلیوں کی دیواریں منقسمی بافتوں کے خلیوں کے مقابل میں دبیز ہوتی ہے۔ ریگستانی پودوں میں یہ زیادہ دبیز اور مومی (Waxy) ہوتی ہے۔ پتے کی بیرونی پرت (epidermis) میں چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں جنہیں پتہ کا دہن یا اسٹومیٹا (stomata) کہا جاتا ہے۔ یہ گردے نما دو خلیوں سے گھرے رہتے ہیں۔ جنہیں محافظ خلیے (Guard cells) کہا جاتا ہے۔ جڑوں کے خلیے لائے بال نما ساختیں رکھتے ہیں جنہیں جڑ بال (root hairs) کہا جاتا ہے۔

کیا آپ نے کبھی نیم یا بول کے درخت کے تنہ یا شاخوں پر چیچا مادہ دیکھا ہے؟ یہ کیا ہے؟ یہ گوند کا افزا کہاں سے ہو رہا ہے؟



● دی گئی شکل میں خلیوں کی کتنے اقسام کی ترتیب (بافتوں کی شکل میں) کو آپ دیکھ پائے ہیں؟

اس سے قبل آپ ہی منقسمی بافتوں کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ اب ہم خلیوں کے دوسرے اہم گروپس کے بارے میں پڑھیں گے جو حسب ذیل ہیں۔ ادنی بافت، بنیادی بافت اور وعائی بافت۔ یہ بافتیں منقسمی بافتوں کے خلیوں کے ذریعہ پودوں کے حصوں کی نشوونما اور مرمت کے دوران نمودار ہوتے ہیں۔

2. ادنی بافت (Dermal Tissue)

● آپ نے تنے کی عرضی تراش کی بیرونی پرت میں کس قسم کی ترتیب کا مشاہدہ کیا ہے؟

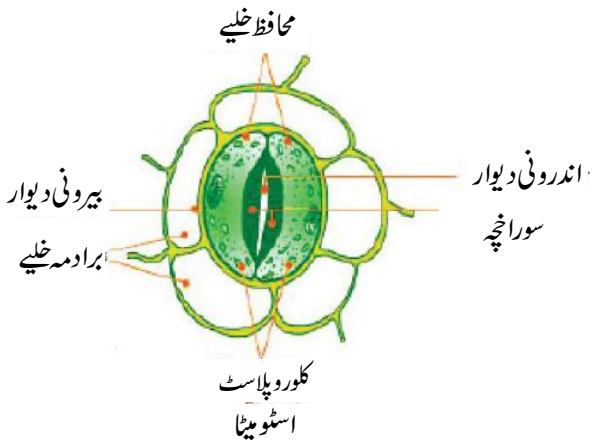
پودے کے جسم کی مکمل سطح پر ہم جلدی بافت کو دیکھ سکتے ہیں۔ ہم اس مشغلے کے ذریعہ واضح طور پر ادنی بافت کا مشاہدہ کریں گے۔

مشغلہ - 9

رہیو پتہ۔ ادنی بافت

- رہیو پاپان کا ایک تازہ پتہ لیجئے۔

- اس پتے کو ایک جھٹکے سے پھاڑیے۔ اس طرح آپ پھٹے ہوئے حصے پر سفید حاشیہ دیکھیں گے۔



شکل - 8 Rheo/پان کے پتے کا پوست (جلدی بافت)

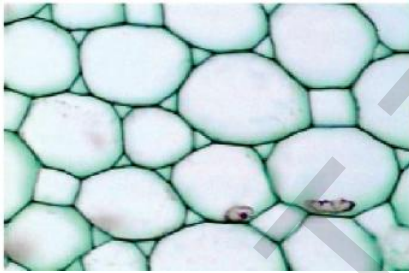
انجذاب کے لئے ضروری ہیں۔ شعاعی ترکیب کا عمل بھی ادی بافت کے بعض خلیوں میں انجام پاتا ہے۔

3. بنیادی بافتیں (Ground Tissue):

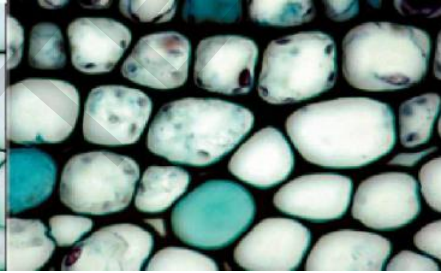
آپ بنیادی بافت کو تنے کی عرضی تراش میں دیکھ چکے ہیں۔ (شکل - 7) آپ نے جن خلیوں کی ترتیب کو دیکھا ہے اُن کا خاکہ کھینچئے۔

آپ ایسے خلیوں کو دیکھ سکتے ہیں۔ جو بڑے اور نمایاں مرکزے کے ساتھ نظر آتے ہیں۔

یہ خلیے بنیادی بافت بناتے ہیں۔ بنیادی خلیے پودے کے جسم کو ضخیم یا بڑا بناتے ہیں۔ اسکے علاوہ بنیادی بافتیں غذا کو ذخیرہ کرنے اور پودے کے جسم کو میرکاکی سہارا دینے میں مفید ہوتی ہیں۔ بنیادی بافتوں کی تین اہم اقسام ہیں۔ 1) کعبی بافت (Parenchyma) 2) کولن بافت (Collenchyma) 3) سخت بافت (Sclerenchyma)۔



کعبی بافت



کولن بافت - 9 زمینی بافت - قسمیں



سخت بافت

بافت (Storage tissues) کہلاتی ہے۔ کولن بافت، کعبی بافت کے مقابلے میں دبیز دیواریں اور لمبے خلیے رکھتے ہیں۔ سخت بافت (Sclerenchyma) کے خلیے دبیز دیواروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اور ایک دوسرے سے اتنے قریب جھے رہتے ہیں۔ کہ ان کے درمیان خالی جگہ نہیں ہوتی۔ آئیے اب ہم دیگر تنوں کی بنیادی بافت کا مشاہدہ کریں۔

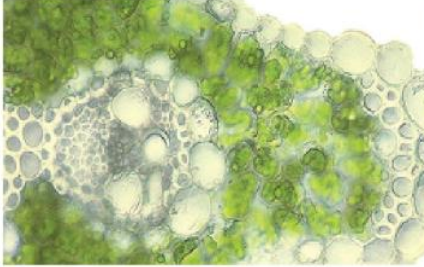
کیا آپ جانتے ہیں؟
پودوں میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ وہ بعض مادوں کو جو یا تو اخراجی مادے یا ذخیرہ کردہ غذا یا افزائی مادے ہوتے ہیں مختلف طریقوں سے ذخیرہ کرتے ہیں۔ گوند کا افزائی درخت کی ادی پرت سے ہوتا ہے۔

ادی پرت (dermal layer) پودے کو پانی سے ضائع ہونے یا میرکاکی نقصان جیسے شاخوں کے ٹوٹنے اور شق ہونے، طفیلی حملوں اور بیماریوں کا سبب بننے والے عضویوں سے محفوظ رکھتی ہے۔ بڑے درختوں میں ادی بافتیں بروں ادمہ (epidermis) پر متعدد پرتیں تیار کرتی ہیں۔ جسے چھال (bark) کہا جاتا ہے۔ دہن (Stomata) اور جڑبال (root hair) بھی ادی بافتیں ہیں جو گیہوں کے تبادلے اور اخراج کے ساتھ ساتھ پانی اور معدنیات کے

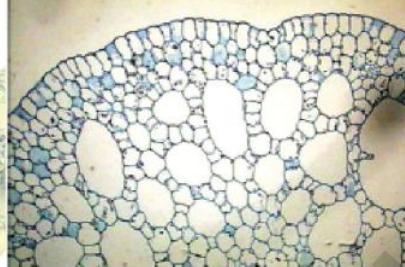
کعبی بافت (parenchyma) کے خلیے ملائم، مہین دیواروں والے ہوتے ہیں۔ اور خلیوں کی ترتیب ڈھیلی ہوتی ہے۔ ایسی کعبی بافت جس میں سبز مایہ (chloroplast) موجود ہوتا ہے اسے سبز بافت (Chlorenchyma) کہا جاتا ہے۔ اور ایسی کعبی بافت (Parenchyma) جو بڑے ہوائی کھفوں یا جگہوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ انہیں ہوائی بافت (Aerenchyma) کہلاتی ہے۔ ایسی کعبی بافت جو پانی، غذا، یا بیکار مادوں کا ذخیرہ کرتی ہے انہیں ذخیرہ کرنے والی

مشغلہ - 10

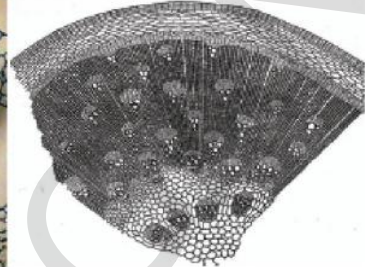
آپ اپنی لیباریٹری سے سبز بافت (Chlorenchyma)، ہوائی بافت (Aerenchyma) اور ذخیرہ کرنے والی بافت (Storage Tissue) کے تیار شدہ مستقل سلائڈس لے کر خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے اور انکی خصوصیات اور ان میں پائے جانے والے فرق کو اپنی نوٹ بک میں درج کیجئے۔



سبز بافت



ہوائی بافت



ذخیرہ کرنے والی بافتیں

شکل - 10

کیا آپ جانتے ہیں؟



نیہیمیا گریو

(Nehemiah Grew 1641-1712)

نیہیمیا گریو (Nehemiah Grew 1641-1712) ایک مطب چلانے والے ماہر ڈاکٹر کے علاوہ رائل سوسائٹی لندن کا سکریٹری بھی رہا تھا۔ اس نے 1664ء میں پودوں کی اندرونی ساخت کا مطالعہ کرنے کا کام شروع کیا۔

گریو (Grew) نے یہ بنیادی نتیجہ اخذ کیا کہ پودے کا ہر عضو بنیادی طور پر دو حصوں پر مشتمل رہتا ہے۔ ایک گودے یا مغز دار حصہ (Pithy) اور دوسرا چوبنی دار حصہ (Ligneous)۔

گریو نے مغز دار حصے کو "Parenchyma" کا نام دیا۔ گریو نے پودے میں موجود بافتوں کے مطالعہ (Histology) کو شروع کیا۔ اور اپنے اس کام کو سال 1682 میں

متعلق ایک تجربہ انجام دے چکے ہیں۔ ہم دیکھ چکے ہیں کہ اگر ہم ایک پودے کو سرخ رنگ کے پانی میں رکھ دیں تو پودے کے بعض حصے سرخ رنگ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ دوبارہ اس تجربہ کو کرنے کے لئے پھر سے ایک چھوٹا پودا (جڑوں کے ساتھ) سرخ رنگ کے پانی میں رکھیے۔

اسکو دو گھنٹوں تک پانی میں رکھ چھوڑیے۔ اب تنے کی عرضی تراش لے کر خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔

- پودے کا کونسا حصہ منتقلی کا ذمہ دار ہے؟
- تنے کی عرضی تراش کا خاکہ اُتاریے اور اس میں سرخ حصے کی نشاندہی کیجئے۔

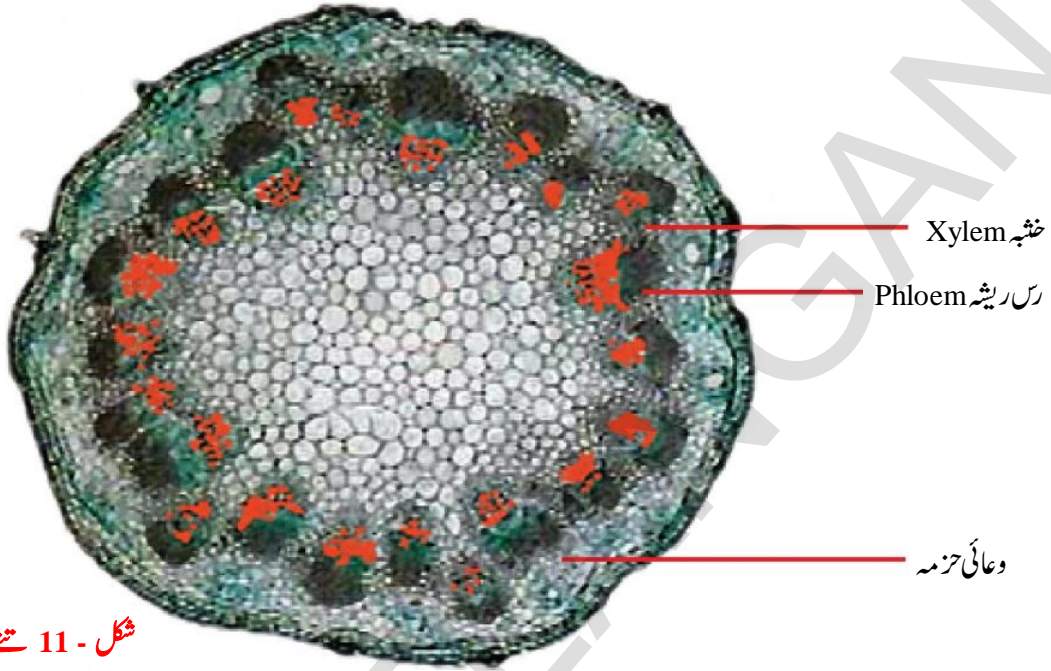
4. وعائی بافت (Vascular Tissue):

ہم جانتے ہیں کہ جڑیں زمین سے پانی کو جذب کر کے پودے کے دوسرے حصوں تک پہنچاتی ہے۔ پتے اور پودے کے دوسرے سبز حصے غذا کو تیار کرتے ہیں۔ اور پودے کے تمام حصوں کو پہنچاتے ہیں۔

آئیے اب ہم ان بافتوں کا مطالعہ کریں۔ جو منتقلی میں شامل رہتے ہیں۔

ہم جماعت ہفتم میں سبق ”پودوں میں تغذیہ“ میں منتقلی سے

آپ نے اپنے مشاہدے سے کیا نتیجہ اخذ کیا؟ منتقلی کے عمل میں وعائی بافتیں (Vascular Tissue) شامل ہیں۔ جو مختلف اقسام کے خلیوں اور خصوصی ترتیب پر مشتمل ہوتی ہیں۔

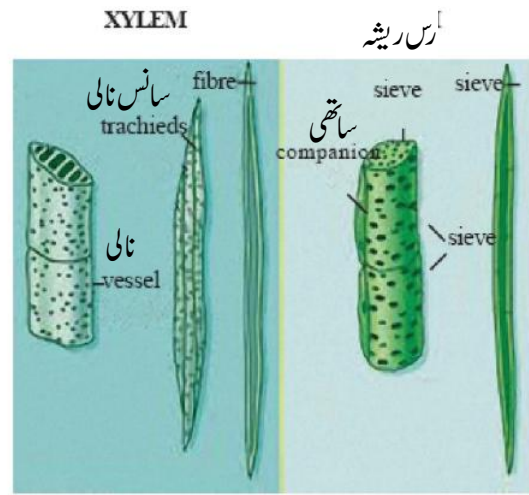
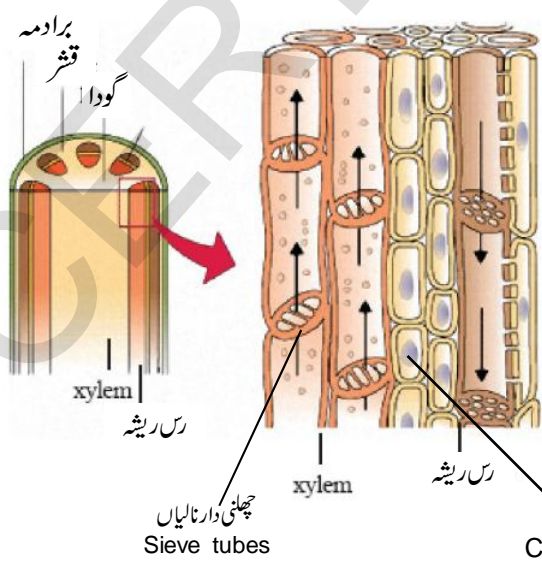


شکل - 11 - تنے کی عرضی تراش

کرنے میں مدد دینا ہے۔ چنانچہ یہ ایصالی یا وعائی بافت کہلاتی ہے۔ خشہ اور رس ریشہ دونوں مل کر وعائی حزمے (Vascular Bundles) تیار کرتے ہیں۔

اسکے علاوہ وعائی بافتیں پودے کو میکاکی سہارا بھی فراہم کرتی ہیں۔

سرخ نظر آنے والے حصے کا تعلق خشبی بافتوں (xylem tissues) سے ہے جبکہ ان کے قریب موجود بافتوں کا تعلق (شکل - 12 میں بتلائے گئے) لکھائیہ یا رس ریشہ بافتوں سے ہے۔ خشہ کا کام جڑوں سے جذب کردہ مادوں کو پودے کے مختلف حصوں تک منتقل کرنا ہے۔ جبکہ رس ریشہ Phloem کا کام شعاعی ترکیب کے ذریعہ تیار کی گئی غذا کو منتقل



شکل - 12 - خشہ اور رس ریشہ کے مختلف خلیے

کو بلندی تک پہنچاتی ہیں۔ میلگری کے پودے میں 200 فٹ بلندی تک اور redwood کے درختوں میں تقریباً 330 فٹ بلندی تک پانی پہنچاتے ہیں۔

اس سبق میں ہم پڑھ چکے ہیں کہ پودوں میں مختلف قسم کی بافتیں موجود ہوتی ہیں۔ جو پودے کے جسم میں مختلف افعال کی انجام دہی کے لیے مخصوص ترتیب میں پائے جاتے ہیں۔

نخشہ (xylem) لائے tracheid خلیے، نالی دار بافتیں (tubular Vessels)، ریشے (Fibers) اور parenchyma پر مشتمل ہوتا ہے۔ جبکہ رس ریشے (Phloem) لائے چھلنی دار خلیے (Sieve cells)، اور چھلنی دار نالیاں (Sieve Tubes)، ساتھی خلیے (Companion Cells)، ریشے اور کعبی بافت پر مشتمل ہوتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ وعائی بافتیں پودے کے جسم میں پانی

کلیدی الفاظ



بافتیں، منقسمی بافت، راسی منقسمہ، جانبی منقسمہ، کبیبی منقسمہ، ادی بافت، برادامہ، چھال، بنیادی بافت، کبی بافت، کولن بافت، سخت بافت، وعائی بافت، نخشہ، رس ریشہ، وعائی حزمے، سانس نالیاں، ریشے، چھلنی دار خلیے، چھلنی دار نالیاں، ساتھی خلیے۔

ہم نے کیا سیکھا؟



- بافت خلیوں کا مجموعہ ہوتا ہے جو ساخت میں یک جیسے ہوتے ہیں اور ایک جیسا افعال انجام دیتے ہیں۔
- منقسمی بافت تقسیم ہونے والی بافت ہے جو نمونہ پانے والے حصوں میں موجود ہوتی ہے۔
- منقسمی بافت کی تین قسمیں ہوتی ہیں۔

(1) راسی منقسمہ (Apical Meristem) (2) جانبی منقسمہ (Lateral Meristem) اور کبیبی منقسمہ (Intercalary meristem)

- ادی بافتیں پودے کے جسم کو ڈھانکتی ہیں اور تحفظ فراہم کرتی ہیں۔
- بنیادی بافت تمام حصوں میں پھیلی ہوئی ہوتی ہیں اور پودے کو سہارا دیتی ہیں اور غذاء کا ذخیرہ کرتی ہیں۔ یہ بافت تین قسم کی ہوتی ہیں۔
- (1) کعبی بافت (Parenchyma) (2) کولن بافت (Collenchyma) (3) سخت بافت (Sclerenchyma)
- وعائی بافتیں منتقلی میں مدد دیتی ہیں۔ یہ دو قسم کی ہوتی ہیں (1) نخشہ xylem اور (2) رس ریشہ (Phloem)۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



1- اصطلاحات کی تعریف کیجئے؟ (AS1)

- بافت
- منقسمی بافت
- ادی بافت

- 2- حسب ذیل کے درمیان فرق بتلائیے؟ (AS1)
- منقسم بافت اور بنیادی بافت
 - راسی منقسم بافت اور جانبی منقسم
 - کعبی بافت (Parenchyma) اور کولن بافت (collenchyma)
 - سخت بافت Sclerenchyma اور کعبی بافت parenchyma
 - خشبہ (xylem) اور رس ریشہ (Phloem)
 - برادرمہ (epidermis) اور چھال (bark)
- 3- حسب ذیل کے نام لکھئے؟ (AS1)
- نمو پذیر بافت، جو پودے کی لمبائی میں اضافہ کا باعث بنتی ہے۔
 - نمو پذیر بافت - جو پودے کے گھیرے میں اضافہ کا باعث بنتی ہے۔
 - آبی پودوں کے خلیے جن میں بڑے ہوائی خالیے۔
 - کعبی بافت (Parenchyma) میں غذائی اشیاء کی ذخیرہ اندوزی
 - گیہوں کے تبادلے اور عمل سیریاں کے لئے یہ روزن ضروری ہیں۔
- 4- ان کا فرق اور تقابل کیجئے؟ (AS1)
- خشبہ اور رس ریشہ
 - منقسم بافت اور ادومی بافت
- 5- ذیل کی وجوہات بتلائیے؟ (AS1)
- خشبہ (xylem) ایصال بافت ہے۔
 - برادرمہ (epidermis) تحفظ فراہم کرتی ہے۔
- 6- Aerenchyma، Chlorenchyma اور ذخیرہ اندوز بافتیں، گوکہ سب کا تعلق Parenchyma سے ہے تو پھر کیوں ان کو مخصوص نام دیئے گئے ہیں؟ (AS1)
- 7- منقسم، خشبہ اور رس ریشہ کے افعال لکھئے؟ (AS1)
- 8- اگر آپ نباتی بافتوں کے بارے میں مزید جاننا چاہتے ہیں، تو آپ کیا سوالات پوچھیں گے؟ (AS2)
- 9- ”چھال کے خلیے پانی اور گیہوں کے لئے غیر نفوذ پذیر ہیں۔“ اس بات کو ثابت کرنے کے لئے آپ کونسا تجربہ انجام دیں گے؟ (AS3)
- 10- پودے کی ادومی بافت کے متعلق معلومات اکٹھا کیجئے کہ وہ کس طرح ان کی مدد کرتے ہیں؟ (AS4)
- 11- تنے کی عرضی تراش کا خاکہ اتاریئے اور حصوں کو نامزد کیجئے؟ (AS5)
- 12- پودے کے اندرونی حصوں کا مشاہدہ کرتے ہوئے اسکی ساخت اور افعال کے بارے میں آپ کیا محسوس کرتے ہیں؟ لکھئے۔ (AS6)



سلائڈس کی تیاری کے لئے آپ کو چند مخصوص مہارتوں کا حاصل کرنا ضروری ہے جن کی مدد سے آپ تجربہ گاہ میں مختلف نباتی بافتوں کا مشاہدہ کر سکتے ہیں۔

اس تکنیک میں اشیاء کی عمدہ تراش کی جاتی ہے۔ اگلے صفحہ کی تصاویر آپ کو اس تکنیک کو سمجھنے میں مدد دیں گے۔

● تراش کو حاصل کرنے کے لئے مغزدار شے کو سہارے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

● مغزدار اشیاء میں طولی شکاف بنایا جائے۔

● نمونے (جریا تہ یا پتہ یا کالی) کو تراش کے لئے شکاف میں داخل کریں۔

● نمونے کی طولی تراش (L.S.) کے لئے نمونے کو مغز میں عرضی طور پر داخل کریں۔

● عرضی تراش (T.S.) کے لئے نمونہ کو مغزدار شے میں طولی طور پر داخل کریں۔

● پتلی تراش کو کاٹنے کے لئے بلیڈ کا استعمال کریں۔

● تراشوں کو وایچ گلاس میں پانی کے ساتھ رکھیں۔

● نہایت پتلی تراش کو منتخب کر کے چھوٹے برش کی مدد سے کانچ کی سلائڈ پر رکھیے۔

● اس پر ایک قطرہ گلیسرین کا ڈالیں۔

● Safranin کے قطرے سے رنگئے۔

● سوئی کا استعمال کرتے ہوئے آہستہ سے کورسپ سے ڈھانکیے۔

● زائد پانی یا گلیسرین یا رنگ کو نکلانے کے لئے جاڈبی کاغذ کا استعمال کریں۔

● اسکے بعد خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔



(a) اشیاء



(b) آلو کی مدد سے مغزدارشے کی تیاری



(c) مغزدارشے میں درازیا شگاف بنانا



(d) عرضی تراش کے لئے نمونہ کو کاٹنا



(e) عرضی تراش کے لیے نمونہ کو مغز میں داخل کرنا



(f) ریزر بلیڈ سے نمونے کی تراش لینا



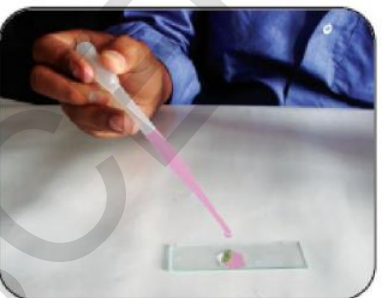
(g) برش کی مدد سے مہین تراش کو حاصل کرنا



(h) تراش کو سلائڈ پر رکھنا



(i) پانی اور گلیسرین کو تراش پر ڈالنا



(j) سافرائین کی مدد سے تراش کو رنگنا



(k) کورسپ سے ڈھانکنا



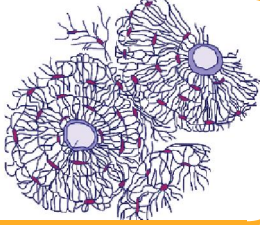
(l) خوردبین کے نیچے مشاہدہ کرنا

حیوانی بافتیں

Animal Tissues

باب

3



چند بافتیں دیگر بافتوں کے درمیان تعلقات پیدا کرتے ہیں۔ چند بافتیں مختلف عصبی ہیجان کے تیس رد عمل ظاہر کرتے ہیں۔ آئیے حسب ذیل مشاغل کے ذریعہ بافتوں سے متعلق مزید معلومات حاصل کریں۔

تجربہ گاہی مشغلہ



مقصد : کسی نمونہ (Sample) میں بافت کی شناخت کرنا۔
آلات : خوردبین، سلائڈ، ہلکا یا HCl، چمٹا، برش۔
طریقہ کار : قریبی چکن سنٹر یا مارکٹ سے ہڈی اور جلد کے ساتھ گوشت کا ٹکڑا بطور نمونہ (Sample) حاصل کیجئے۔
 کسی خاص بافت کا مشاہدہ کرنے کے لیے ایک مخصوص طریقہ کار کو اختیار کرنا چاہیے۔ ہر مشغلہ کو انجام دینے کے بعد شکل اتار کر دیئے گئے سوالات کے متعلق مباحثہ کرنا اور جوابات لکھنا نہ بھولیں۔

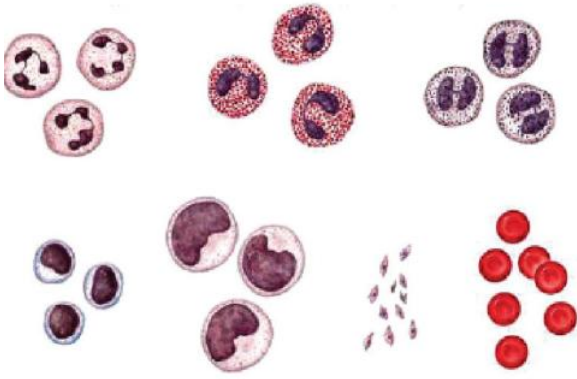
طریقہ کار-1

● sample کو ہلکے (ہائیڈروکلورک ترشہ) HCl میں دو گھنٹوں تک رکھیے۔
 ● گوشت کے ٹکڑے سے جلد کو علیحدہ کیجئے۔
 ● چمٹا اور برش کی مدد سے اس گوشت کے حصہ کو سلائڈ پر رکھیے۔
 ● پھر دوسری سلائڈ کو اس سلائڈ پر رکھ کر آہستہ سے دبائیے۔
 ● خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔ اپنی کاپی میں خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کردہ شکل اتاریے۔ اور حسب ذیل شکل سے تقابل کیجئے۔

پچھلے باب میں ہم نے نباتی بافتوں اور ان کے افعال سے متعلق معلومات حاصل کر چکے ہیں۔ کیا جانوروں میں بھی پودوں کی طرح چار قسم کے بافتیں پائی جاتی ہیں؟ کیا مختلف بافتیں مختلف قسم کے افعال انجام دیتے ہیں؟ یہ جاننے کے لیے ہمارے اطراف کے حیوانوں میں پائے جانے والی بافتوں کو بطور مثال دیکھیں گے۔ باب ”نباتی بافت“ میں ہم نے دیکھا کہ مختلف بافتوں سے مختلف افعال انجام دیئے جاتے ہیں۔ آئیے اب ہم دیکھیں کہ کیا جانوروں میں بھی ایسا ہی ہوتا ہے؟ ہم جانتے ہیں کہ ہمارے جسم کے مختلف عضوی نظام مختلف افعال کو انجام دیتے ہیں۔ عضوی نظام اور ان کے افعال کو دی گئی جدول میں لکھئے۔

نشان سلسلہ	عضوی نظام	افعال

● کیا بافتیں اعضاء کو اپنے افعال انجام دینے میں مددگار ہوتے ہیں؟
 ● وہ کس طرح مدد دیتے ہیں؟ سوچئے اپنے دوستوں سے تبادلہ خیال کیجئے اور اپنے خیالات کو نوٹ بک میں لکھئے۔
 ● پودوں کی طرح حیوانوں میں بھی مختلف افعال انجام دینے کیلئے مختلف بافتیں پائی جاتی ہیں۔ چند بافتیں جسم کو ڈھانکتی اور حفاظت کرتی ہیں۔ چند بافتیں ہڈیوں اور عضلات کی حرکت میں مدد دیتے ہیں۔



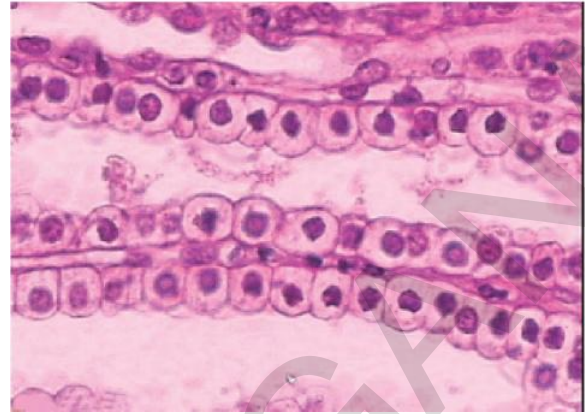
شکل - 2 خون کے خلیے

اب ان سوالوں کے جوابات معلوم کرنے کی کوشش کیجئے۔

- آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟
- خون کے نمونے میں کیا تمام خلیے ایک جیسے ہیں؟
- کیا کوئی سیالی مادہ موجود ہے؟
- سلائینڈ کے تیاری کے دوران کبھی کبھی ہوائی بلبلے (air bubbles) بھی تیار ہو جاتے ہیں یہ آپ کو الجھن میں مبتلا کر سکتے ہیں مشاہدے کے لئے جلد بازی مت کیجئے۔
- کیا آپ متفق ہیں کہ خون بھی ایک بافت ہے؟

طریقہ کار - 3

- مشغلہ - I میں لئے گئے گوشت کے ٹکڑے سے کچھ عضلات کا حصہ لیجئے۔
- اس کو ہلکا یا HCl یا سرکے (Vinegar) میں دو گھنٹوں تک رکھ چھوڑیئے۔
- اور پھر عضلات کے اس حصہ کو چمچے کی مدد سے سلائینڈ پر لیجئے۔
- اس پر دوسرا سلائینڈ رکھ کر دونوں جانب آہستہ سے دبائیئے
- خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔
- آپکے مشاہدہ کے مطابق اپنی کاپی میں شکل اُتاریئے۔ اور
- حسب ذیل شکل سے تقابل کیجئے۔



شکل - 1 Epithelial tissue (سرطمی بافت)

اب ان سوالات کے جوابات دیجئے۔

- کیا تمام خلیے ایک جیسے ہیں؟
- وہ کس طرح ترتیب دیئے گئے ہیں (یا) ان کی ترتیب کیسی ہے؟
- کیا خلیے ایک دوسرے کے قریب ترتیب پا کر مسلسل پرت کی شکل میں موجود ہیں؟
- کیا ان میں کچھ بن خلوی جگہ موجود ہے؟
- سوچئے، یہ خلیے مسلسل ایک پرت کی شکل میں کیوں نظر آتے ہیں؟
- کیا یہ بافت حیوانی جسم کو ڈھانک کر اسکی حفاظت کرتی ہے؟

طریقہ کار - 2

- ایک اسٹریلائز کیا ہوا سرینج کی سوئی لیجئے۔
- اس سوئی کی مدد سے انگلی کے سرے چھو کر ایک خون کا قطرہ حاصل کیجئے۔ (اس بات کا خیال رکھیں کہ ایک فرد کے لئے استعمال کردہ سوئی کو دوبارہ استعمال نہ کریں ایسا کرنا خطرناک ہو سکتا ہے اور امراض کے پھیلنے کا امکان ہوتا ہے اور یہ عمل صرف استاد کی نگرانی میں انجام دیا جائے)
- ایک سلائینڈ لیجئے۔ انگلی کو اس سلائینڈ پر رکھ کر خون کا قطرہ حاصل کیجئے۔
- ایک اور سلائینڈ اس پر رکھ کر دونوں سروں کو آہستہ سے دبائیئے تاکہ خون کی ایک پتلی پرت تیار ہو سکے۔
- خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کردہ اشکال کو اپنی نوٹ بک میں اُتاریئے اور ان اشکال کا تقابل حسب ذیل شکل 2 سے کیجئے۔

- کیا یہ تمام بافتیں ایک جیسے افعال انجام دیتے ہیں۔
- آئیے اب ہم ہمارے جسم میں موجود بافتوں کا مطالعہ کریں۔

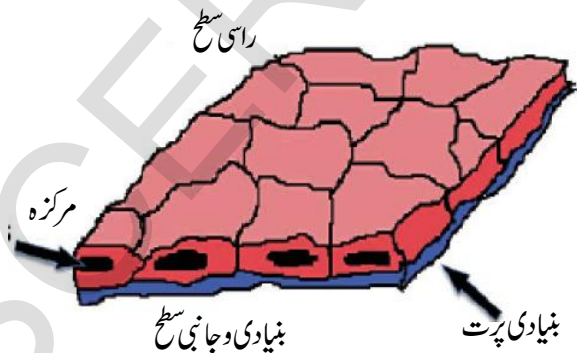
سرحدی بافت (Epithelial Tissue)

(Epi سے مراد بیرونی/باہر Thelial سے مراد بافت)
یہ بافتیں جلد، دہن کی خون کی نالیوں کی اندرونی پرت، پھپھڑوں کے جو فیڑے اور گردوں میں پائے جانے والے نالیوں میں موجود ہوتے ہیں۔

مشغلہ - 1

کسی صاف چمچے یا آئسکریم کے چمچے کی مدد سے دہن کے اندرونی حصہ کو کھر وچ کر ایک پتلی پرت حاصل کیجئے اور اس کو خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے اور اپنی کاپی میں اسکی شکل اتاریئے۔

- ان خلیوں کی ترتیب کیسی ہے؟
- کیا خلیوں کے درمیان خالی جگہ موجود ہے؟
- وہ سرحدی بافت جو نہایت پتلی، چمچی اور نازک استر بناتی ہے۔ اسے سادہ چوکوری سرحدی بافت (Squamous Epithelium) کہتے ہیں۔ اس طرح کی سرحدی بافت، غذائی ٹکی، دہن اور خون کی نالیوں کی اندرونی پرت، پھپھڑوں کے جو فیڑے (ہوائی خانے) وغیرہ میں پائی جاتی ہے۔ جہاں پر اشیاء کی منتقلی انتخابی طور پر سرایت پذیر جھلی کے ذریعہ واقع ہوتی ہے۔ (آپ سرایت پذیر کے بارے میں ”پلازمہ جھلی کے ذریعہ اشیاء کی منتقلی“ نامی باب میں پڑھیں گے)



شکل - 4 سادہ چوکوری سرحدی بافت



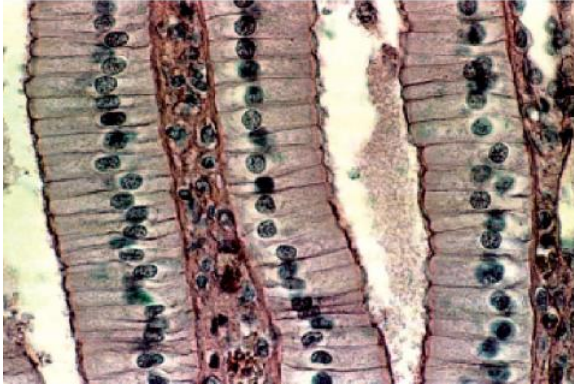
شکل : عضلات

اب ان سوالوں کے جوابات کو معلوم کرنے کی کوشش کیجئے۔

- ان خلیوں کی ترتیب کیسی ہے؟
- جلد کے خلیوں اور عضلاتی خلیوں میں آپ نے کیا کوئی فرق محسوس کیا؟
- طریقہ کار - 4
- اگر آپ مرغی کی ہڈی کی بافت کا مشاہدہ کرنا چاہتے ہیں تو سرکا یا ہلکے HCl میں اُسے ایک رات رکھ چھوڑیئے۔ تب ہی ہڈی ملائم ہوگی۔ کمرہ جماعت میں مباحثہ سے ایک دن قبل ایسا کرنا بہتر ہے۔ چاقو کی مدد سے اس ہڈی سے کچھ حصہ حاصل کیجئے۔
- ہڈی کے اس حصہ کو سلائڈ کے درمیان رکھ کر آہستہ سے دبائیے اور خوردبین کے ذریعہ اس کا مشاہدہ کیجئے۔
- ان بافتوں کے درمیان آپ نے کوئی مشابہت دیکھی؟
- آپ کے جسم میں حرکات پیدا کرنے میں کیا یہ بافت مدد دیتی ہے؟
- بنیادی طور پر حیوانوں میں چار قسم کی بافتیں پائی جاتی ہیں۔
- حیوانی جسم کے اندر یا باہر اعضاء کو ڈھانکنے والی حفاظتی بافت ”سرحدی بافت“ Epithelial tissue کہلاتی ہے۔
- بافت جن میں خلیوں کی ترتیب ڈھیلی ہوتی ہے، خلیے بروں خلوی قالب میں پیوست ہوتے ہیں اور مختلف اعضاء کے درمیان ربط پیدا کرتے ہیں ایسی بافت اتصالی بافت (Connective Tissue) کہلاتی ہے۔
- وہ بافت جو ہمارے جسم میں حرکات کی ذمہ دار ہے عضلاتی بافت (Muscular Tissue) کہلاتی ہے۔
- ایک مخصوص بافت جو اندرونی، بیرونی ہجیان کے تہیں رد عمل ظاہر کرتی ہے ”عصبی بافت“ (Nervous tissue) کہلاتی ہے۔

مشغلہ - 3

تجربہ گاہ کے Slide Box سے استوائی سرحلی بافت کی Slide حاصل کیجئے۔ اور خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔



شکل - 6 استوائی سرحلی بافت

- آپ کے مشاہدہ کے مطابق شکل اُتاریئے
- یہ خلیے کس طرح نظر آتے ہیں؟
- کیا آپ نے سرحلی بافت کے بیرونی سطح پر بال نما ابھار دیکھا ہے؟
- اس طرح کی سرحلی بافت ان مقامات پر پائی جاتی ہیں۔
- جہاں انجذاب اور افزا کا عمل واقع ہوتا ہے سوچ کر بتلائیے کہ ہمارے جسم میں اس طرح کی سرحلی بافت کہاں پائی جاتے ہیں۔
- کیا آپ جانتے ہیں کہ جلد بھی سرحلی بافت کی ایک قسم ہے۔
- ناخن اور بال کہاں سے نمو پاتے ہیں؟ مچھلیوں، رینگنے والے جانوروں کے چھلکے، پرندوں کے پروغیرہ بھی سرحلی بافتوں سے نمو پاتے ہیں۔
- دراصل یہ سرحلی بافتوں کی متبادلہ شکل ہے۔
- آپ ان سے متعلق مزید معلومات باب ”مختلف ماحولیاتی نظام سے مطابقت“ میں حاصل کریں گے۔

اتصال بافت (Connective tissue)

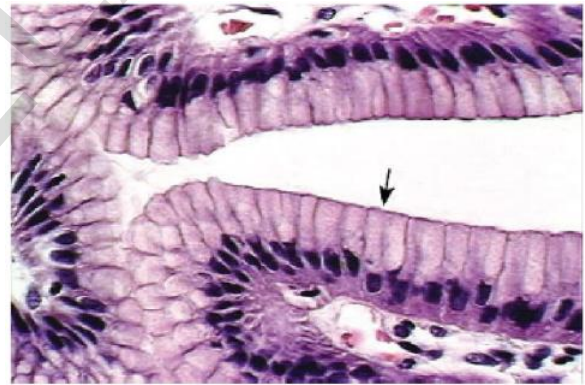
اگر آپ اپنے جسم کے کسی حصہ کو جھکا لیں تو اندرونی اعضاء کو کیا ہوگا؟ کیا ان کے مقامات میں کوئی تبدیلی آئے گی اندرونی اعضاء اپنے مخصوص مقامات پر واقع ہوتے ہیں، کیونکہ اتصال بافت اعضاء کو اپنی جگہ سے ہٹنے نہیں دیتی۔ اتصال بافت اعضاء اور عضلات کو جوڑے رکھتی ہے۔

جلد کے سرحلی بافت کے خلیے پرتوں کی شکل میں ترتیب دیئے ہوئے ہوتے ہیں۔ جسے طبقاتی چوکوری سرحلی بافت کہا جاتا ہے۔

- سوچئے کہ جلد کے سرحلی بافت کے خلیے پرتوں کی شکل میں کیوں پائے جاتے ہیں؟
- اگر آپ گرم چائے یا نہایت ٹھنڈا شربت پیئیں تو آپ کیسا محسوس کریں گے؟
- اگر آپ کی جلد جل جائے یا زخم لگ جائے تو کونسی بافت کو نقصان پہنچے گا۔

مشغلہ - 2

تجربہ خانہ کے Slide Box سے مکعبی سرحلی بافت کی مستقل Slide لیجئے۔ اور خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔ مشاہدہ کے مطابق اپنی کاپی میں شکل اُتاریئے۔ ان خلیوں کی ترتیب کیسی ہے؟



شکل - 5 مکعبی سرحلی

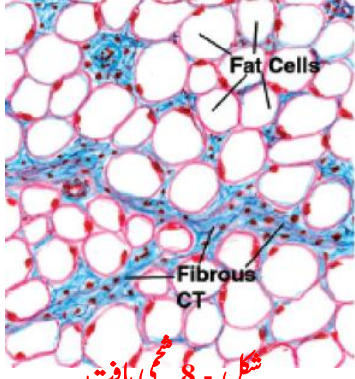
یہ مکعبی سرحلی بافت ہے جو گردوں کی نالیوں اور لعابی غدود کے نالیوں کے استر بناتی ہیں یہ بافت لعابی غدود کی نالیوں کو میکائیکی توانائی فراہم کرتی ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



بعض اوقات سرحلی بافت کا کچھ حصہ اندرونی شکنیں بنا کر کثیر خلوی غدود میں تبدیل ہو جاتا ہے اسے غدودی سرحلمہ (Granular Epithelium) کہا جاتا ہے۔

سرماء کے موسم میں نوجوان افراد کے مقابلے ضعیف لوگ کیوں کانپتے ہیں؟ موسم سرما میں ہمارے جسم کی حراری توانائی کو باہر نکلنے سے بچانے کے لئے یعنی سردی سے بچنے کیلئے کیا کوئی حازم نما (Insulator) مادہ موجود ہے؟



شکل - 8 چربی بافت

چربیوں کو ذخیرہ کرنے والی (ایڈیپوز بافت) چربی بافت جلد کے نیچے اور اندرونی اعضاء کے درمیان پائی جاتی ہیں۔ اس بافت کے خلیے چربی سے بھرے چھوٹے چھوٹے (Globules) قرص سے بھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ ذخیرہ کردہ چربیوں کا کام کرتی ہیں۔

کیا ہمارے جسم کے تمام بافتیں نرم اور ملائم ہوتے ہیں؟

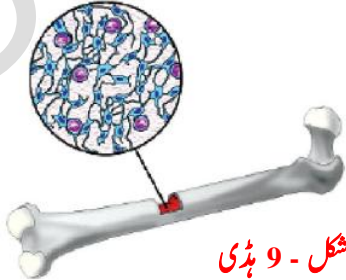
کوئی بافت فقریے کے جسم کو منظم شکل دیتی ہے؟

بڑی اتصالی بافت کی دوسری قسم ہے۔ یہ ایک ڈھانچہ تیار کرتی ہے جو ہمارے جسم کو سہارا دیتا ہے۔ یہ ایک متعدد فقریوں کے استخوانی نظام کا اہم جز ہوتا ہے (سوائے چند پھیلیوں جیسے شارک کے)

کیا آپ جانتے ہیں؟



ہڈی، کیلشیم فاسفیٹ اور کیلشیم کاربونیٹ سے بنی ہوتی ہے۔ ان نمکیات کا افزاجن خلیوں سے ہوتا ہے انہیں ”آسٹیو سائٹس“ کہتے ہیں۔ یہ خلیے ہڈی کے درمیانی خالی حصہ میں پائے جاتے ہیں، جسے ہڈی کا گودا (Bone Marrow) کہا جاتا ہے۔



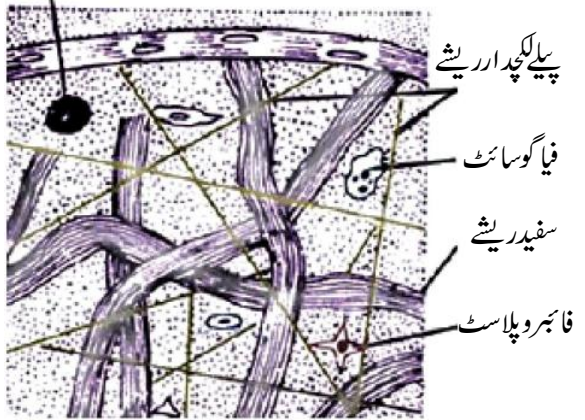
شکل - 9 ہڈی

اتصالی بافت مختلف بافتوں اور اعضاء کو ایک دوسرے سے جوڑتے ہوئے ایک ڈھانچہ بناتی ہے اور جسم کے مختلف اعضاء کو سہارا دیتی ہے۔ یہ بافتیں ایک بافت سے دوسرے بافت تک اشیاء کی منتقلی میں بھی اہم رول ادا کرتی ہیں۔ یہ جسم کے دفاعی نظام، جسم کی مرمت میں اور چربی کے ذخیرہ میں بھی مدد دیتے ہیں۔ ہمارے جسم میں مختلف افعال کو انجام دینے کے لیے مختلف قسم کے اتصالی بافتیں پائی جاتی ہیں۔

کانچ کی اشیاء کو دور دراز کے مقامات تک پہنچانے کے لئے تم کیا کرو گے؟

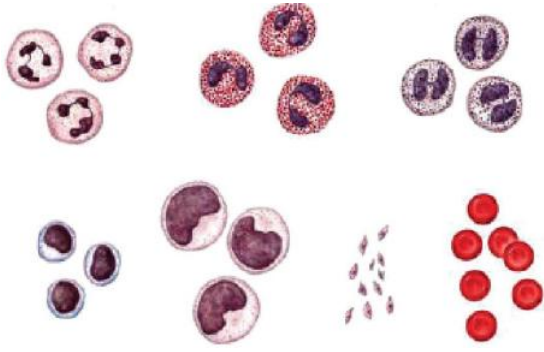
ہوائی بافت (Areolar tissue) اتصالی بافت کی ایک قسم ہے۔ جو مختلف بافتوں کو جوڑے رکھتی ہے۔ یہ مختلف اعضاء کو ملفوف کرنے اور انہیں اپنی جگہ پیوست کرنے میں مدد کرتی ہیں ان خلیوں کو Fibroblast کہا جاتا ہے Fibroblast ہوائی بافت کا ایک اہم جز ہوتا ہے۔ یہ خلیے ریشہ دار مادے کا افزاجن کرتے ہیں جو دیگر بافتوں کو اپنے اصلی مقام پر قائم رکھنے میں مدد دیتے ہیں یہ خلیے زخم لگنے پر بافتوں کی مرمت کرنے میں بھی مدد کرتے ہیں۔

Mast cell



شکل - 7 ہوائی بافت (Areolar Tissue)

اس قسم کی بافت کے ذریعہ ہمارے جسم کے عضلات جلد اور ہڈیوں سے جوڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ ہم اس طرح کی بافت کو خون کی نالیوں اور اعصاب کے اطراف دیکھ سکتے ہیں۔



شکل - 12 خون کے خلیے

آپ جانتے ہیں کہ جسم کی حرکت ہڈیوں سے جڑے عضلات کی مدد سے ہوتی ہے۔

عضلات ہڈیوں سے کیسے جڑے ہوئے ہوتے ہیں؟ وتر (Tendon) اتصالی بافت کی ایک اور قسم ہے جو ریشوں سے بنی ہوئی ہوتی ہے۔ وتر عضلات کو ہڈیوں سے جوڑتے ہیں۔ یہ بھی کولاجن سے بنے ہوتے ہیں۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔

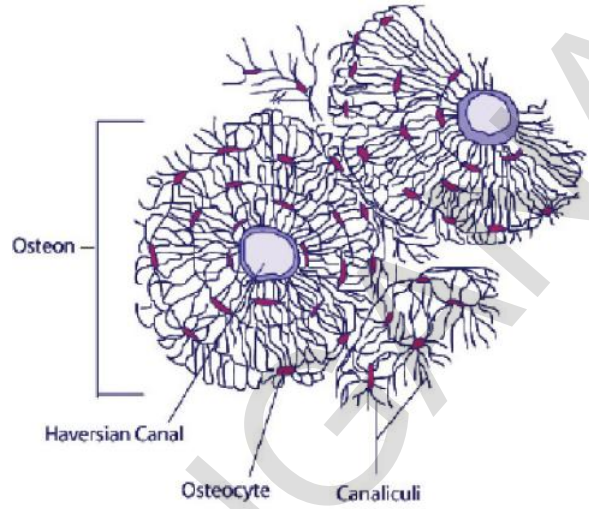


خون اتصالی بافت کی ایک اور قسم ہے خون کو اتصالی بافت کیوں کہا جاتا ہے؟

مشغلہ - 4

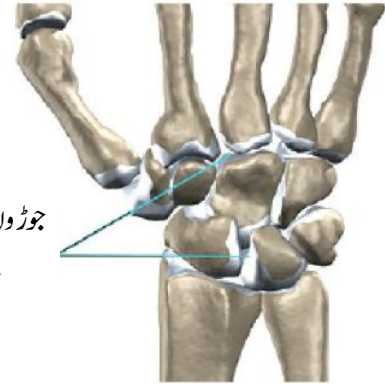
آپ اپنے مقام پر کسی ڈاکٹر یا لیب ٹکنیشن کو مدعو کیجئے۔ خون کی ساخت اور افعال سے متعلق ان سے انٹرویو لیجئے اور ریکارڈ کیجئے۔ انٹرویو کو باقاعدہ طور پر منعقد کرنے کے لیے ضروری ہے کہ پہلے سے سوال نامہ (Questionnaire) تیار کر لیں۔ مابعد انٹرویو خون سے متعلق ایک کتابچہ تیار کیجئے، مدرسہ کے Bulletin Board اور لائبریری میں آویزاں کیجئے۔

خون دیگر اتصالی بافتوں سے مختلف ہے۔ خون میں مختلف قسم کے خلیے پائے جاتے ہیں اور ہر ایک کے افعال مختلف ہوتے ہیں۔ خون کے یہ تمام خلیے پلازمہ میں آزادانہ طور پر تیرتے رہتے ہیں۔ پلازمہ وہ سیال ہے جو ان خلیوں کے درمیان موجود خالی جگہ میں بھرا ہوا ہوتا ہے۔ خون میں ریشے نہیں پائے جاتے ہیں۔



شکل - 10 ہڈی کے خلیے

غضروف (Cartilage)، اتصالی بافت کی ایک دوسری قسم ہے جو ہڈیوں کے جوڑوں کے مقام پر، پسلیوں کے سرے پر، ناک کے سرے پر، بیرونی کان اور خجڑے میں پائے جاتے ہیں۔ کئی فقریوں کے جنین میں ہڈی نہیں پائی جاتی بلکہ غضروف پایا جاتا ہے۔ مچھلیوں جیسے شارک میں مکمل ڈھانچہ غضروف سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ غضروف سخت بافت ہوتی ہے لیکن یہ ہڈی کی طرح بہت زیادہ سخت نہیں ہوتی۔



جوڑوں کے مقام پر غضروف

شکل - 11 غضروف (کارٹیلاج)

● جوڑوں کے مقام پر دو ہڈیاں کس طرح جڑی ہوئی ہوتی ہیں؟ رباط (Ligament) اتصالی بافت کی ایک اور قسم ہے جو جوڑوں کے مقام پر ہڈیوں کو ایک دوسرے سے جوڑے رکھتی ہے اور انہیں اپنے مقام پر قائم رکھتی ہے۔ یہ کئی ریشوں سے بنی ہوئی ہوتی ہے۔ یہ ریشے کولاجن نامی ایک پروٹین سے بنے ہوتے ہیں جن میں بہت زیادہ لچک پائی جاتی ہے۔

Blood خون

خون میں پائے جانے والے خلیے جسے کہلاتے ہیں۔ یہ تین قسم کے ہوتے ہیں۔ 1-RBC 2-WBC اور 3-خون کی تختیاں سرخ جسیوں (RBC) کو اریٹھروسائٹس بھی کہا جاتا ہے جو سرخ رنگ کے ہوتے ہیں۔ ان میں سرخ رنگ کا پروٹین ہوتا ہے ”ہیمو گلوبین“ کی وجہ سے خون کا رنگ سرخ ہوتا ہے۔ یہ آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی منتقلی میں مدد دیتا ہے۔ ایک ملی لیٹر انسانی خون میں 5 ملین سرخ جسیے ہوتے ہیں۔ جو 120 دن تک زندہ رہتے ہیں۔

اگر ہم سرخ جسیوں کی زنجیر بنائیں تو خط استواء کے اطراف سات گھیرے بنا سکتے ہیں۔ قبل از پیدائش رحم مادر میں سرخ جسیے جگر (liver) اور طحال (Spleen) میں تیار ہوتے ہیں۔ پیدائش کے بعد یہ لامبے ہڈیوں کے گودے میں تیار ہوتے ہیں۔ پستانوں کے سرخ جسیوں میں مرکزہ غیر موجود ہوتا ہے۔

خون کے خلیوں کی دوسری قسم سفید جسیے ہیں۔ ان خلیوں میں ہیموگلوبین نہیں ہوتا۔ اس لئے یہ بے رنگ ہوتے ہیں اور لیوکوسائٹس (Leucocytes) کہلاتے ہیں۔ RBC کی بہ نسبت ان تعداد کم ہوتی ہے۔ سفید جسیوں کے دو اقسام ہوتے ہیں۔ دانے دار خلیے (گرانیو لوسائٹس) اور غیر دانے دار خلیے (ایگرینیولوسائٹس) (Granulocyte) دانے دار خلیوں کے مزید تین اقسام پائے جاتے ہیں۔ تعدیل افزونی (Neutrophils)، اساس افزونی (Basophils) اور ترشے افزونی (Eosinophils)۔ یہ خلیے ہمارے خون میں داخل ہونے والے جراثیم پر حملہ کر کے انہیں ہلاک کر دیتے ہیں۔

بعض سفید جسیے خون میں داخل ہونے والے بیرونی جراثیم (خرد عضویوں) سے مقابلہ کرتے ہوئے اپنی زندگی کو قربان کر دیتے ہیں، اس طرح کے مردہ WBC زخم سے باہر نکل جاتے ہیں۔ جسے پیپ (Pus) کہا جاتا ہے۔

غیر دانے دار خلیوں کے دو اقسام ہوتے ہیں۔ لمبی خلیے (Lymphocytes) اور یک نواتی خلیے (monocytes)۔ لمبی خلیے ہمارے خون میں داخل ہونے والے بیرونی مادوں ضد بار (Antigen) کے خلاف حفاظت کے طور پر ضد اجسام (Antibodies) پیدا کرتے ہیں تعدیل افزونی (Neutrophils) بیکٹیریا (خرد عضویوں) کے خلاف سب سے پہلے مدافعت کرتے ہیں۔ اسلئے انہیں خود رینی پولیس (Microscopic Police Man) کہا جاتا ہے۔

صفحہ نمبر 26 طریقہ کار کا اعادہ کیجئے۔ خون بھی ایک بافت ہے جس کے مختلف ترکیبی اجزاء ہوتے ہیں۔ آئیے اب اہم خون کے بارے میں مزید معلومات حاصل کریں۔

ہمارے جسم کی بند نالیوں میں سرخ رنگ کا ایک بہاؤ ہوتا ہے ہے۔ غور کیجئے کہ وہ کیا ہو سکتا ہے؟

ہمارے جسم کے بند نالیوں میں بہنے والا وہ سرخ رنگ کا بہاؤ ”خون“ ہے۔ یہ اتصالی بافت کی ایک اور قسم ہے۔ خون ہمیں کئی معلومات فراہم کرتا ہے۔ ہمارے صحتیابی یا بیماری سے متعلق جاننے کے لیے خون ہی ذریعہ قرار دیا جاتا ہے۔ ہمارے جسم میں موجود خون کے بہاؤ کے بارے میں جاننا ایک دلچسپ بات ہے۔ ہمارے جسم میں خون کی سربراہی کے لیے ترقی یافتہ مستحکم نظام یا میکا نزم موجود ہے۔ ہمارا دل 24 گھنٹوں میں 36 ہزار لیٹر خون کو 20 ہزار کیلو میٹر فاصلہ تک پمپ کرتا ہے۔ خون سرخ رنگ کا ہوتا ہے جانور ہمارے رشتہ دار نہیں ہو سکتے لیکن کیا آپ اس بات سے متفق ہیں کہ سرخ خون رکھنے والے جانوروں سے ہمارا رشتہ ہوتا ہے؟ تمام جانوروں میں سرخ رنگ کا خون نہیں ہوتا۔ جھینگڑا کا خون سفید ہوتا ہے جبکہ گھوگھوں کا خون نیلا ہوتا ہے۔ اس طرح خون کا مختلف رنگوں میں پایا جانا ایک عجیب بات ہے۔

عام طور پر بالغ انسان کے جسم میں 5 لیٹر خون موجود ہوتا ہے۔ پلازمہ خون کا ایک اہم جز جس میں پانی کا فیصد زیادہ ہوتا ہے۔

پانی کے علاوہ پلازمہ میں کئی مقومات پائے جاتے ہیں۔ جیسے گلوکوز، امینوں ترشے، پروٹینس (لحیے) حیاتین، اور ہارمونس وغیرہ جو جسم کے لئے ضروری ہوتے ہیں اور اسی طرح چند اخراجی مادے جیسے لاکٹک ترشہ، یورما اور نمکیات وغیرہ بھی پائے جاتے ہیں اور پلازمہ میں خون کو منجمد کرنے والے اجزاء بھی پائے جاتے ہیں۔ Heparin خون کی نالیوں میں خون کو منجمد ہونے سے روکتا ہے۔

Kit کے اجزاء اور ان کی ذخیرہ اندوزی

تمام متعاملات (Reagents) کو استعمال نہ کرنے کی صورت میں $2-8^{\circ}\text{C}$ پر رکھیں۔

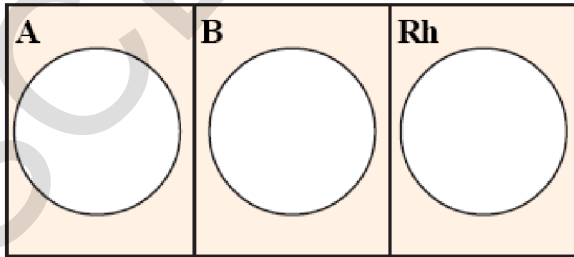
نشان سلسلہ	اجزاء	مقدار (100 Tests)
1	Anti - A Sera	5ml
2	Anti - B Sera	5ml
3	Anti - RhD Sera	5ml
4	خورد بنی سلائیڈ	10
5	موم کی پنسل	1
6	نیڈل (24G)	100
7	ہدایتی کتابچہ	1

درکارا شیاں جو کٹ میں نہیں پائی جاتیں

روٹی، 70% الکول، Tooth Picks

طریقہ کار

- 1- ایک خورد بنی سلائیڈ لیجئے اور اسے صاف اور خشک کیجئے۔
slide صاف ستھرا ہوتا کہ وہ تعامل میں کوئی مداخلت نہ کریں۔
- 2- Slide پر موم کی پنسل سے دو لکیر کھینچئے تاکہ اس سطح کے تین حصے ہو سکیں اور ان میں تین دائرے بنائے۔ جیسا کہ شکل 13 میں بتلایا گیا۔



شکل - 13 خون کی گروپنگ کے لیے چینی کے سلائیڈ پر Template

ایک نواتی خلیئہ دانہ دار خلیوں کے ساتھ ساتھ امیبا کی طرح حرکت کرتے ہوئے جسم کے اندر داخل ہونے والے بیرونی مادوں پر حملہ کر کے انہیں نگل لیتے ہیں۔ بیرونی مادے ان خلیوں میں ہلاک کئے جاتے ہیں۔ اس لئے انہیں خاک رُوب (Scavengers) کہا جاتا ہے۔ خون کی تختیاں ایک اور قسم کے خلیے ہوتے ہیں۔ جن میں مرکزہ نہیں ہوتا۔ یہ قرص نما ہوتے ہیں۔ چپٹے شکل (دو محرابی) کے ہوتے ہیں۔ جب خون کی وعاء زخمی ہو جاتی ہے تو خون کی تختیاں زخم کے مقام پر جمع ہو کر خون کو بند ہونے میں مدد دیتے ہیں۔ خون کے انجماد سے زخم بند ہو جاتا ہے جس سے مزید خون کا بہاؤ روک جاتا ہے۔

آپ کو اس بات پر تعجب ہوا ہوگا کہ ”آپ کے بہن اور بھائی آپ کے رشتہ دار نہیں ہوتے“، اگر ہم خون کے گروپس پر گور کریں تو یہ جملہ بالکل صحیح ثابت ہوگا کیوں کہ ہمارے بھائی بہن کے خون کے گروپس ہمارے گروپس سے مختلف ہو سکتے ہیں۔ ایک جرمن ڈاکٹر لینڈ سٹیز (Landsteiner) نے انسانوں میں نئے خونی رشتوں کو پیش کیا۔ اس نے تمام انسانوں کی چار گروہوں میں درجہ بندی کی وہ AB، B، A اور O ہیں۔ کہہ ارض کے دوسری جانب زندگی گزارنے والا شخص جس کا خون کا گروپ بھی آپ کے گروپ کی طرح ہو تو وہ آپ کا خونی رشتہ دار ہوگا۔ کیا آپ اس سے متفق ہیں؟ AB گروپ والے اشخاص دیگر کسی بھی گروپ سے خون حاصل کر سکتے ہیں۔ اس لیے انہیں ”آفاقی حاصل کنندہ“ کہا جاتا ہے۔ ”O“ گروپ والے اشخاص دیگر کسی بھی گروپ کو خون کا عطیہ دے سکتے ہیں۔ اس لیے انہیں ”آفاقی دہندہ“ کہا جاتا ہے۔

تجربہ گاہی مشغلہ

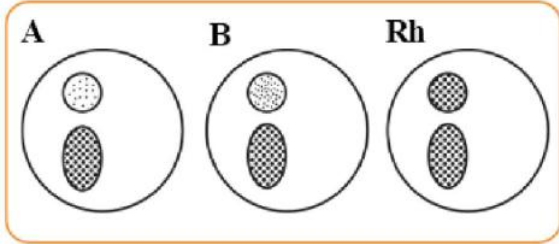


آپ کے خونی رشتہ دار کو ڈھونڈیے۔

آئیے اب آپ کے کمرہ جماعت میں آپ کے خونی رشتہ داروں کی شناخت کریں۔ اس کام کے لئے ہمیں ایک کٹ کی ہوتی ہے۔ جس سے خون کے گروپ کو معلوم کیا جاسکے۔ (یہ Kit اسکول کی تجربہ گاہ میں دستیاب ہو) مقصد: خون کے گروپ کی شناخت کرنا
آلات: خون کے گروپس شناخت کرنے کی کٹ، کانچ کی سلائیڈ، موم کی پنسل، Disposable Needle

دائرہ ایک Sample کو دوسرے Sample سے ملنے نہیں دیتا۔

9- RBC مجتمع ہو کر دانے دار تودہ تیار کرتے ہیں یعنی چسپیدگی واقع ہوتی ہے۔ اور یہ تودے محلول میں واضح طور پر نظر آتے ہیں۔ Rh- عامل ہو تو چسپیدگی آہستہ ہوگی اس لئے کچھ دیر انتظار کیجئے۔



شکل - 15 - کالج کے سلائیڈ پر خون کے نمونوں ملائے ہوئے۔

نتیجہ اور تصدیق

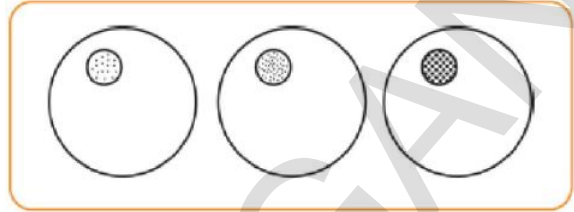
حاصل کردہ نتائج کے مطابق خون کے گروپ کا تعین کیجئے۔
حسب ذیل جدول کی مدد سے گروپ کا تعین کیا جاسکتا ہے۔

جدول: خون کے گروپ کا تعین

Type قسم	ضد - B (Anti B)	ضد - A (Anti A)
A	نہیں	ہاں
B	ہاں	نہیں
AB	ہاں	ہاں
O	نہیں	نہیں

سیرا Anti-A اور سیرا Anti-B میں چسپیدگی واقع ہو یا نہ ہو Anti RhD سیرا میں چسپیدگی ہو بھی سکتی ہے یا نہیں بھی ہو سکتی۔
اگر Anit Rh-D میں چسپیدگی واقع ہو تو Rh عامل موجود (Rh+) ہوگا اور چسپیدگی نہ ہو تو Rh عامل غیر موجود (Rh-) ہوگا۔

3- متعلقہ antiserum (کمرہ جماعت کی درجہ حرارت پر) کے ایک قطرہ کو ہر دائرے کے کنارے کے قریب ڈالیں جیسا کہ شکل - 14 میں بتلایا گیا۔



شکل - 14 - کالج کے سلائیڈ پر antirena جوڑتے ہوئے۔

4- ایک انگلی کا انتخاب کیجئے (عموماً بائیں ہاتھ کی چوتھی انگلی Ring Finger) اس انگلی کے سرے کو الکوہل میں بھگوئے ہوئے روئی سے صاف کیجئے اور خشک ہونے دیجئے۔ اس روئی کو قریب رکھئے تاکہ دوبارہ استعمال کر سکیں۔

5- ہاتھ کو ڈھیلا لٹکائیے تاکہ انگلیوں میں زیادہ خون پہنچ سکے۔ اسی ہاتھ کے انگوٹھے سے انگلی کے نچلے حصہ پر دبائیے (تاکہ خون انگلی کے سرے پر جمع ہو سکے) اور Needle کی مدد سے چھید کیجئے۔

نوٹ: چونکہ سوئی Sterilize کی گئی ہوتی ہے لہذا اس کی نوک کو کسی بھی شے سے مس نہ کیا جائے۔

6- فوراً خون کا ایک ایک قطرہ تینوں دائروں میں ڈالئے۔ لیکن یاد رکھیں کہ یہ antisera کے قطرے سے مس نہ ہونے پائے۔

7- انگلی سے تین قطرے خون حاصل کرنے کے بعد روئی سے اس چھید پر دبائیے۔

استعمال کردہ سوئی (Needle) کو احتیاط کے ساتھ کوڑے دان میں ڈالیں۔

8- Tooth Pick کی مدد سے خون کے قطرے اور anti serum کو ملائیے۔ ہر وقت ہر دائرہ کے لیے ایک نیا Tooth Pick استعمال کیجئے۔ موم کی پنسل سے کھینچا ہوا

نتائج کو ذیل کے جدول میں درج کیجئے۔

نشان سلسلہ	نام	خون کا گروپ

عضلات کس طرح سکڑتے اور پھیلتے ہیں؟
عضلاتی بافت میں لمبوترے خلیے پائے جاتے ہیں جنہیں عضلاتی ریشے کہا جاتا ہے۔ یہ بافت ہمارے جسم کی حرکت کے لئے ذمہ دار ہوتی ہے۔ ان عضلات میں ایک خاص قسم کا پروٹین ہوتا ہے جسے (Contractile Proteins) انقباض پذیر پروٹین کہتے ہیں۔ جو سکڑ کر اور پھیل کر حرکت کا سبب بنتا ہے۔

موسم سرما میں ہمارے جسم میں کچپی کیوں ہوتی ہے؟
ہمارا جسم جب سرد ہوا سے متاثر ہوتا ہے تو ہم کا پھینے لگتے ہیں۔ کچپی کے دوران عضلات سکڑ کر پھیلتے ہیں اور اس دوران زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔ جو جسم کو گرم رکھتی ہے۔

عضلات کو ان کی ساخت، مقام اور افعال کے مطابق تین زمروں میں درجہ بندی کی گئی ہے۔ وہ دھاری دار عضلات، غیر دھاری دار عضلات اور قلبی عضلات ہیں۔

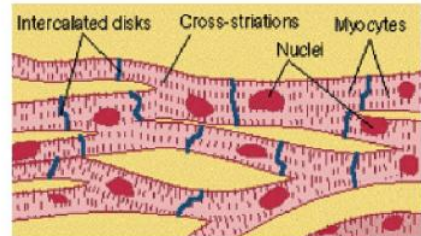
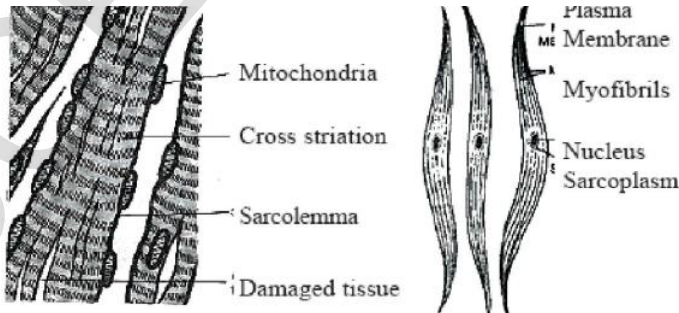
ہم کچھ عضلات کو اپنی مرضی کے مطابق حرکت دے سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر ہمارے بازوؤں میں پائے جانے والے عضلات اس وقت حرکت کرتے یا ساکت ہوتے ہیں جب ہم چاہتے ہیں کہ ایسے عضلات کو ارادی عضلات (Voluntary Muscles) کہتے ہیں۔ ان عضلات کو استخوانی عضلات (Skeletal Muscles) بھی کہا جاتا ہے۔ کیونکہ یہ زیادہ تر ہڈیوں سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں اور جسمانی حرکت میں مدد کرتے ہیں۔ ان عضلات میں متبادل ہلکی اور گہری دھاریاں نظر آتی ہیں۔ اسی وجہ سے انہیں دھاری دار عضلات (Striated Muscles) بھی کہتے ہیں۔ اس بافت کے خلیے لمبے استخوانی غیر شاخدار اور خلیہ مایہ میں کئی مرکزے (کثیر مرکزہ بردار) ہوتے ہیں۔

نوٹ: خون کے نمونوں کو حاصل کرنے کے دوران ایک ہی سوئی (Needle) کو سب کے لئے استعمال نہ کریں یہ نہایت خطرناک عمل ہے جس سے مختلف بیماریوں کے پھیلنے کا خدشہ ہوتا ہے۔ اس لئے ہر فرد کے لئے Disposable Needle استعمال کریں۔ اس مشغلہ کو کسی Health Inspector کے نگرانی میں منعقد کریں تو بہتر ہوگا۔

عضلاتی بافت (Muscular Tissue)

اگر آپ کے جسم پر شدید زخم ہوتا اس کا گہرا نشان بنتا ہے جبکہ جلد پر خراش آئے تو اس کا ہلکا نشان بنتا ہے ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اس کی وجہ یہ ہے کہ جلد کے خلیے باز نمو کی صلاحیت رکھتے۔ عضلاتی خلیوں کے بارے میں سوچئے کیا وہ سرجمی بافت کی طرح باز نمو پا سکتے ہیں؟

عضلات ہمارے ہاتھ، پیر اور کئی اندرونی اعضاء جیسے آنتیں، دل وغیرہ کی حرکت کے ذمہ دار ہیں۔ خون کی نلیوں میں بھی چند عضلاتی بافتیں پائی جاتی ہیں۔ جو خون کی نلیوں کے قطر میں اضافہ اور کمی پیدا کرنے میں مدد کرتی ہیں۔ تاکہ ان سے خون بہہ سکے۔ دل ایک ہی قسم کے عضلاتی خلیوں سے بنتا ہے جو خون کو جسم میں پمپ کرتا ہے۔



دھاری دار عضلات

غیر دھاری دار عضلات

شکل - 16

دل کے عضلات

مشغلہ - 5

Slide box سے تین اقسام کے عضلات کے (دھاری دار، غیر دھاری دار اور قلبی عضلات) کے Slides لیجئے۔ انہیں خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کر کے اپنے مشاہدات کو حسب ذیل جدول میں درج کیجئے۔

سلسلہ نشان	دھاری دار عضلات کے خصوصیات	غیر دھاری دار عضلات کے خصوصیات	قلبی عضلات کے خصوصیات

آپ کو کیسے معلوم ہوگا کہ پانی گرم ہے؟ یا ٹھنڈا؟ پیدل چلنے کے دوران اگر آپ کا پیر کسی نوک دار پتھر پر پڑ جائے تو آپ کیا محسوس کریں گے؟

مذکورہ بالا حالات میں احساسات کی وجہ ہمارے جسم میں موجود مخصوص میکانزم ہے۔ یہ تار کے ذریعہ گزرنے والی برقی رو کی طرح کام کرتا ہے۔ اس میکانزم میں دماغ، نخاعی ڈور اور اعصاب نہایت اہم رول ادا کرتے ہیں۔

مشغلہ - 6

Slide Box سے عصبی خلیوں کا Slide لیجئے اور اسے

خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔ اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجئے۔ ہمارے جسم میں عصبی خلیے ہی وہ واحد خلیے ہیں جو باز نموکی خاصیت نہیں رکھتے۔ یہ نہایت مخصوص خلیے ہوتے ہیں جنہیں عصبیہ کہا جاتا ہے۔ عصبی نظام کے کوئی دو عصبیہ شکل میں ایک جیسے دکھائی نہیں دیتے۔

عصبی خلیے جسم میں ہیجان کو نہایت تیزی کے ساتھ ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچانے کی مخصوص صلاحیت رکھتے ہیں۔ عصبی خلیوں میں تین حصے پائے جاتے ہیں۔ 1- خلیے کا جسم (Cyton) 2- محور یہ (Axon) 3- شجر یہ (Dendrites)

خلیہ کا جسم یا سائٹوپلازم میں ایک بڑا مرکزہ اور خلیہ مایہ موجود رہتا

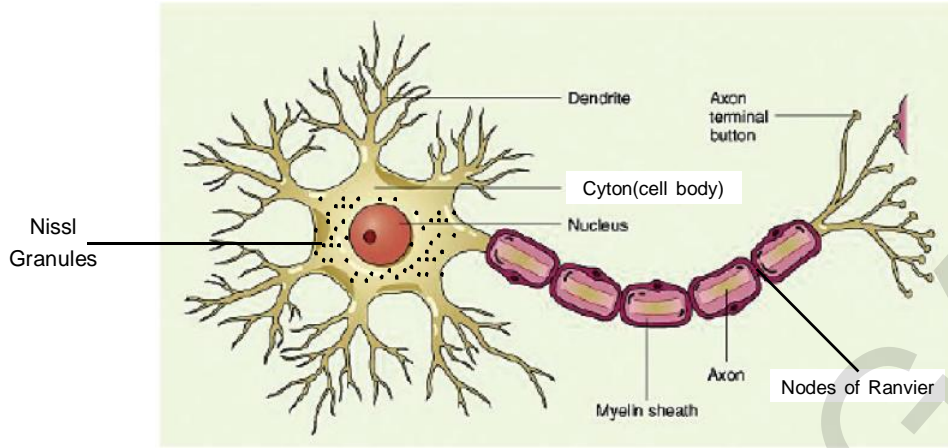
غذائی نلی میں غذا کی حرکت اور خون کی نالیوں کا سکڑنا اور پھیلنا غیر ارادی حرکت ہے۔ محض ہم اپنی مرضی سے انہیں جاری یا روک نہیں سکتے۔ ہموار عضلات (Smooth Muscles) یا غیر ارادی عضلات (Involuntary Muscles) اس قسم کی حرکت کو کنٹرول کرتے ہیں۔ یہ آنکھ کی پتلی رحم (Uterus) اور پھیپھڑوں کے قصبیچوں میں بھی پائے جاتے ہیں۔ یہ خلیے لمبے ہوتے ہیں۔ ان کے سرے نوک دار ہوتے ہیں۔ اور ان میں ایک ہی مرکزہ پایا جاتا ہے۔ یہ غیر دھاری دار عضلات بھی کہلاتے ہیں۔

کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ انہیں غیر دھاری دار عضلات کیوں کہا جاتا ہے۔

قلب میں پائے جانے والے عضلات خون کو پمپ کرنے کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ یہ خلیے لمبے اور شاخدار اور کئی مرکزوں کے ساتھ ہوتے ہیں۔ یہ خلیے اپنے سروں کے ذریعہ ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ تمام قلبی عضلات کے خلیوں میں دھاریاں پائی جاتی ہیں۔ حالانکہ یہ ساختی اعتبار سے دھاری دار عضلات ہوتے ہیں۔ لیکن افعال میں غیر ارادی ہوتے ہیں۔ Intercalated disks کی موجودگی قلبی عضلات کی ایک نمایاں خصوصیت ہے۔

عصبی بافت (Nervous Tissue)

اگر آپ گرم پانی کے گلاس میں اپنی انگلیوں کو ڈبوئیں گے تو آپ کیا محسوس کریں گے؟



شکل - 17 - عصبی خلیہ

ہمارے جسم میں ایک عصبیہ کا محور یہ دوسرے قریبی عصبیہ کے شجر یوں سے جڑ کر ایک جال نما ڈھانچہ یا ساخت بناتا ہے۔ اور یہ جال سارے جسم میں پھیلا ہوا ہوتا ہے۔

ہم نے کیا سیکھا؟

ہم نے کیا سیکھا؟

کلیدی الفاظ

بافت، سرحلی بافت، اتصالی بافت، عاجز، ہڈی کا گودا، ہڈی غضروف، عضلاتی بافت، عصبی بافت، رنوری کی گرہیں، خون کے گروپس

ہم نے کیا سیکھا؟

بافت ایسے خلیوں کا گروہ ہے جو ساخت اور افعال میں یکساں ہوتے ہیں۔

(یا)

- ساخت اور افعال میں ایک جیسے خصوصیات رکھنے والے خلیوں کا مجموعہ بافت کہلاتا ہے
- حیوانی بافتوں کی چار قسمیں ہیں۔ سرحلی بافت، اتصالی بافت، عضلاتی بافت، اور عصبی بافت ہوتی ہے۔
- اپنے افعال اور ساخت کے اعتبار سے سرحلی بافت کو، چوکوری، مکعبی، استوانی، ہدبی اور غدودی بافت میں تقسیم کیا گیا ہے۔
- خون، پلازما، سرخ جیمیے، (RBC) سفید جیمیے (WBC)، اور کون کی تختیوں (پلیٹ لٹس) پر مشتمل ہوتا ہے۔
- ہوائی بافت، شحمی بافت، ہڈی، وتر، رباط، غضروف اور خون مختلف قسم کی اتصالی بافتیں ہیں۔
- دھاری دار، غیر دھاری دار اور قلبی عضلات، عضلاتی بافت کے تین قسمیں ہیں۔
- عصبی بافت عصبی خلیوں سے ملکر بنتے ہیں جو ہیجان کو حاصل کرتے ہیں اور دوسرے مقامات تک پہنچاتے ہیں۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



- 1- ”بافت“ سے کیا مراد ہے؟ (AS1)
- 2- قلبی عضلات کا مخصوص فعل کیا ہے؟ (AS1)
- 3- ساخت اور جسم میں ان کے مقام کی بنیاد پر دھاری دار غیر دھاری دار اور قلبی عضلات کے درمیان فرق لکھئے؟ (AS1)
- 4- مندرجہ ذیل کے نام بتائیے؟ (AS1)
 - (a) بافت جو ہمارے دہن کا اندرونی استر بناتی ہے۔
 - (b) بافت جو انسانوں میں عضلات کو ہڈی سے جوڑتی ہیں۔
 - (c) جانوروں میں غذائی اشیاء کو منتقل کرنے والی بافت
 - (d) بافت جو ہمارے جسم میں چربی کا ذخیرہ کرتی ہے۔
 - (e) دماغ میں موجود اتصالی بافت
- 5- حسب ذیل اعضاء میں پائے جانے والی بافت کی شناخت کیجئے؟ (AS1)

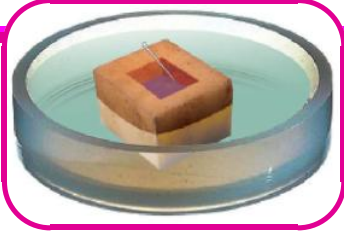
جلد، ہڈی، گردے کی نلیوں کا استر، مختلف اعضاء کے استر
- 6- کبھی آپ کی کہنی پر دھکے لگے تو برقی شاک (Shock) لگنے کا احساس ہوتا ہے کیوں؟ (AS7)
- 7- خون کو سیالی اتصالی بافت کیوں کہا جاتا ہے؟ (AS1)
- 8- اگر خون میں خون کی تختیاں نہ ہوں تو کیا ہوگا؟ (AS2)
- 9- عضلاتی بافت کے تینوں اقسام کے درمیان فرق کو شکل کی مدد سے لکھیے؟ (AS5)
- 10- کٹ کو استعمال کرتے ہوئے اپنے خون کے گروپ کی شناخت کیجئے؟ (AS3)
- 11- آپ اپنے دوستوں یا رشتہ داروں کے پاس سے موجود خون کے رپورٹس (Blood reports) اکٹھا کیجئے اور کون کے اجزاء ترکیبی سے متعلق ایک پروجیکٹ رپورٹ تیار کیجئے۔ (AS4)
- 12- عصبی خلیہ کی شکل اتار کر حصوں کی نشاندہی کیجئے؟ (AS5)
- 13- راشد کمزور ہونے پر اسکے والد اسے دو اخانہ لے گئے تھے۔ ڈاکٹر نے خون کی جانچ کروا کر بتلایا کہ اس کے خون میں ہیموگلوبین کی کمی ہے۔ ہیمو گلوبین کی کمی کی وجہ سے کونسے مضر اثرات واقع ہوں گے۔ لکھئے؟ (AS6)
- 14- مرض کی تشخیص میں خون کا معائنہ (Blood test) کس طرح مددگار ہوتا ہے؟ روزمرہ زندگی سے مربوط کرتے ہوئے وضاحت کیجئے۔ (AS7)

پلازمہ جھلی

Plasma Membrane

باب

4



مشغلہ - 1

Get in go out

مندرجہ ذیل جدول میں دی گئی اشیاء پر نظر ڈالیں چند اشیاء خلیوں کے لئے ضروری ہوتی ہیں جبکہ چند خلیوں کے ذریعے خارج کئے جاتے ہیں۔

جدول-1

خلیہ کے باہر اخراج	خلیہ کے اندر داخلہ	اشیاء
		آکسیجن
		گلوکوز
		لحمیے (پروٹینس)
		ٹھمیے (چربیوں)
		حیاتین (وٹامنس)
		معدنیات (منرلس)
		کاربن ڈائی آکسائیڈ
		ناکارہ مادے

کیا آپ کوئی دوسرے مادوں کے نام بتا سکتے ہیں جو خلیے میں داخل ہونگے؟
کون سے مادے خلیے کے اندر داخل ہونگے اور باہر خارج ہونگے؟

- شناخت کیجئے اور نشان (✓) لگائیے کہ کون سے مادے خلیہ کے اندر داخل ہوں گے اور کون سے مادے خلیے کے باہر خارج ہوں گے۔
- کون سے مادوں کو خلیے میں داخل ہونا چاہئے؟ کیوں؟
- کون سے مادوں کو خلیے سے خارج ہونا چاہئے؟ کیوں؟

تجربہ گا ہی مشغلہ



مقصد: مختلف محلولوں

میں اشیاء کا مشاہدہ

درکار اشیاء: 1- دو منقارے 2- تل کا پانی 3- شکر 4- سوکھے اگور کشمش

طریقہ عمل:

منقارہ میں 100 ملی لیٹر پانی لیں۔ اس میں خشک کشمش ڈال کر ایک گھنٹے کے لیے رکھ چھوڑیں۔



شکل - 1 پانی میں رکھی ہوئی کشمش

دیکھیں کیا ہوتا ہے کشمش کو باہر نکالیں اور خشک کشمش سے اس کا تقابل کریں۔ کیا کشمش کی جسامت میں کوئی تبدیلی واقع ہوئی؟ (آپ اس مشغلہ کو کسی قدر سوکھے گاجر اور دوسری ترکاریوں کو لیکر بھی کر سکتے ہیں) آپ نے دیکھا ہوگا کہ کبھی کبھی آپ کی ماں مرجھائی ہوئی ترکاریوں کو پانی میں ڈبوتی ہے۔ کیا آپ اس کی وجہ بتا سکتے ہیں؟ پھر ایک بیکر میں پہلے سے تیار شدہ 100 ملی لیٹر شکر کا سیر شدہ محلول لیں



شکل - 2 تل کے پانی میں رکھنے کے بعد پھولی ہوئی کشمش

آپ جانتے ہیں کہ خلیہ کئی افعال انجام دیتا ہے۔ ان افعال کی انجام دہی کے لیے خلیے کو مختلف قسم کے مادوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ وہ ٹھوس اشیاء جیسے شکر (گلوکوز) مائع جیسے پانی اور گیسز جیسے آکسیجن وغیرہ ہیں۔ ان مادوں کا خلیے کے اندر داخلہ اور اخراج کو سمجھنے کے لیے آئیے مندرجہ ذیل مشاغل انجام دیں۔ ان مشاغل کی انجام دہی کے لیے ہمیں مختلف اقسام کے محلول تیار کرنا ہوگا۔

محلول کی تیاری

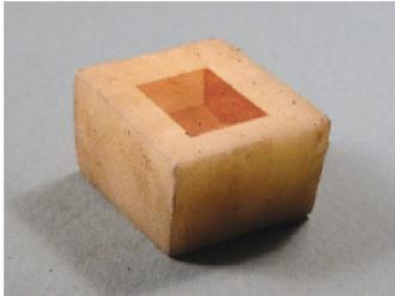
شکر کا محلول تیار کرنے کے لیے ہمیں شکر اور پانی چاہیے شکر کے محلول میں شکر مٹل اور پانی محلول ہے۔ شکر پانی میں حل ہونے سے شکر کا محلول تیار ہوگا۔

سیر شدہ محلول کی تیاری

ایک منقارہ میں 100 ملی لیٹر پانی لیں اس میں شکر یا نمک ڈالیں۔ حل ہونے تک اچھی طرح ہلائیں شکر یا نمک کو اس وقت تک ہلاتے رہیں جب تک شکر یا نمک کی تھوڑی مقدار تہہ میں جمع نہ ہو جائے۔ یہ شکر یا نمک کا سیر شدہ محلول (ٹھنڈے پانی میں) کہلاتا ہے۔

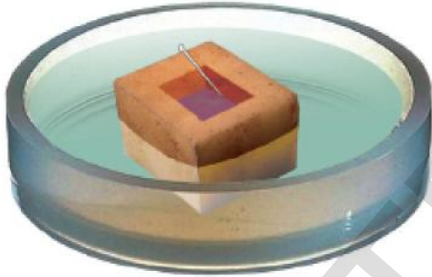
کونسا محلول زیادہ مرتکز ہے؟

تین منقارے لیں اور ہر ایک میں 100 ملی لیٹر پانی لیں۔ پہلے منقارے میں آدھا چمچ شکر ڈالیں۔ دوسرے منقارے میں ایک چمچ اور تیسرے میں دیڑھ چمچ ڈالیں۔ تینوں محلولوں کا تقابل کریں اور مندرجہ ذیل کے جواب دیں۔ کونسا منقارہ کا محلول زیادہ شکر ہے؟ اسکی کیا وجہ ہے؟ کیا ہم منقارہ - 1 کو منقارہ - 3 میں بدل سکتے ہیں؟ کس طرح؟ ہم کس طرح منقارہ - 3 کے محلول کو منقارہ - 1 میں بدل سکتے ہیں؟ منقارہ 1 محلول کے مماثل محلول تیار کرنے کے لیے منقارہ 3 میں ہمیں کس قدر پانی شامل کرنا ہوگا؟ ایسے محلول جن میں مٹل کی مختلف مقدار حل کی گئی ہو مختلف ارتکاز کے محلول کہلاتے ہیں 100 ملی لیٹر پانی میں موجود شکر کی مقدار ہی اس محلول میں شکر کا ارتکاز ہے۔ بتائیے کہ کونسا بیکر میں زیادہ مرتکز محلول ہے؟



شکل - 3(b) آلو کھوکھلا کر کے پیالہ بنانا

چند ملی لیٹر شکر کا سیر شدہ محلول تیار کر لیں۔
 آلو کے پیالے میں شکر کا محلول لیجئے اور پن چھوتے ہوئے
 اس کی سطح کی نشاندہی کیجئے جیسا کہ شکل میں بتایا گیا ہے۔
 پن چھوتے ہوئے محلول کی سطح کو نشان زد کر دیں۔
 اس آلو سے بنے پیالے کو منقارے یا کٹورے میں رکھیں۔



شکل 3(c) پانی کے ساتھ آلو کا پیالہ

آلو کے پیالے کی نصف بلندی تک منقارہ رکتورے میں پانی
 ڈالیں۔ خیال رہے کہ آلو کا پیالہ پانی میں ڈوبنے نہ پائے۔
 ترتیب دی گئی اشیاء کو آدھے گھنٹے تک رکھ چھوڑیں اور اپنے
 مشاہدات کو نوٹ کریں۔
 آلو کے پیالے میں پانی اور منقارے میں شکر کا محلول لے کر
 تجربہ کو دہرائیں، اپنے مشاہدات کو نوٹ کریں اور اس سے قبل کئے گئے
 تجربہ کے مشاہدات سے اس کا تقابل کریں۔
 کشمش اور آلو کے مشاغل کے تقابل کے ذریعہ کیا آپ نے
 ان میں کوئی مشترکہ بات محسوس کی؟ وہ کیا ہے؟
 اپنے مشاہدات سے آپ یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ پانی ہمیشہ
 شکر کے محلول کی طرف حرکت کرتا ہے۔ اس کی کیا وجہ ہے؟

پہلے مشغلہ سے حاصل کی گئی پھولی ہوئی کشمش کو اس بیکر میں
 رکھیں یا تازہ انگور یا پھر گاجر رکھیں۔

اس کو رات بھر کے لئے رکھ چھوڑیں۔ دوسرے دن صبح
 میں مشاہدہ کریں کہ کیا ہوا؟ کیا آپ نے کشمش کی جسامت میں کوئی
 تبدیلی دیکھی؟

● مشغلہ 1(a) میں پانی

 سے
 میں حرکت کر رہا ہے

● مشغلہ 1(b) میں پانی حرکت کر رہا ہے

 سے
 میں

آئیے غور کریں کہ پانی کس طرح کشمش میں داخل اور خارج
 ہو رہا ہے۔ کیا کشمش کی پرت پانی کے گزارنے میں مدد دیتی ہے؟ یہ کس
 طرح کام کرتی ہے؟ کشمش کی بیرونی پرت میں موجود خلیے پانی کے
 گزرنے میں معاون ہوتے ہیں۔

اس عمل کے بارے میں مزید جاننے کیلئے حسب ذیل مشغلے کو انجام دیں

تجربہ گاہ ہی مشغلہ 2



عمل ولوج

ضروری اشیاء: ایک کچا آلو، دو منقارے یا کٹورے، دو پیس، پانی اور
 تیز چاقو۔
 طریقہ عمل: کچا آلو لیں۔ ان کا چھلکا اتار لیں۔ شکل میں بتائے گئے
 طریقے سے ایک مکعب نما کھفہ بنائیں (آپ دوسری شکل کے کھفے بھی
 بنا سکتے ہیں)۔



شکل - 3(a) آلو کو مکعب نما شکل میں کاٹ لیں

یہ مشغلہ انجام دینے کے لئے ہمیں حسب ذیل اشیاء ضروری ہیں۔

دو منقارے (بیکر)، قیف، تقطیری کاغذ، ایستادہ، شکر، آیوڈین اور چاول یا گہوں کا آٹا 500ml پلاسٹک کی بوتل، سوتی کپڑا۔

طریقہ عمل:

1- تقطیری آلے کو دی گئی شکل (a) کے مطابق ترتیب دیں یا متبادل طریقہ (شکل (b) (4) کے مطابق ترتیب دیں۔

2- منقارہ میں 100 / ملی لیٹر پانی لیں، اس میں ایک چمچ

گہوں یا چاول کا آٹا ملا کر محلول تیار کریں۔

3- محلول میں ایک قطرہ آیوڈین ٹیکچر شامل کریں۔

4- اب محلول کو قیف میں ڈالیں۔ مشاہدہ کریں۔

● کپڑے یا تقطیری کاغذ پر آپ کیا پائیں گے؟

● تقطیری کاغذ یا کپڑے سے کونسی شے گزرسکی؟

● کونسی شے تقطیری کاغذ سے نہیں گذری؟

● چند اشیاء تقطیری کاغذ سے نہیں گزر سکتیں۔ کیوں؟ غور کیجئے۔

خلوی جھلی کے ذریعہ اشیاء کے گزرنے میں خلیے بھی اسی طرح

کامل انجام دیتے ہیں

مندرجہ بالا مشاغل کو سمجھتے ہوئے آئیے خلوی جھلی کی ساخت

اور نوعیت کو سمجھنے کی کوشش کریں

(الف) یہ پانی کو اپنے اندر سے گزرنے دیتی ہے۔

(ب) یہ پانی میں حل شدہ چند اشیاء کو اپنے اندر سے گزرنے دیتی

ہے۔

(ج) یہ چند اشیاء کو اپنے اندر سے گزرنے نہیں دیتی۔

ایسا عمل جس میں پانی شکر کے محلول کی طرف حرکت کرتا ہے ”عمل“ ولوج Osmosis“ کہلاتا ہے۔ (یونانی زبان میں

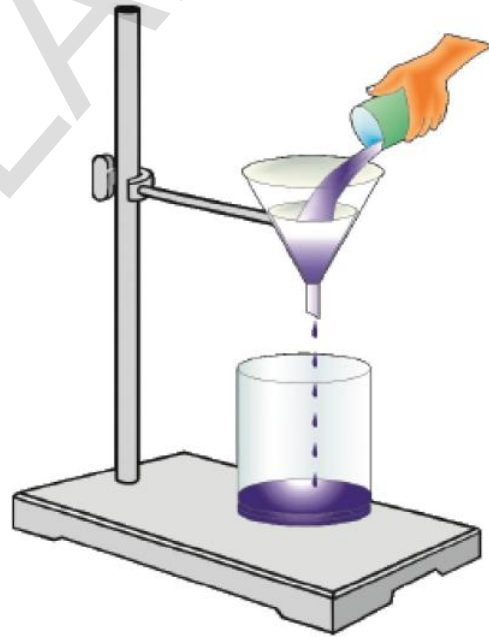
Osmosis کے معنی ڈھکیلنے کے ہیں)

ہم دیکھتے ہیں کہ عمل ولوج کے دوران پانی کم ارتکاز والے محلول سے زیادہ ارتکاز والے محلول کی جانب ایک جھلی کے ذریعہ منتقل ہوتا ہے۔

یہ جاننے کیلئے کہ کسی بھی خلیے میں اشیاء کی منتقلی (دخول و خروج) خلوی جھلی کے ذریعہ کس طرح ہوتی ہے آئیے ذیل کا مشغلہ انجام دیں۔

مشغلہ - 2

عمل تقطیر Filtration (چھاننا)



شکل (a) 4- روایتی طریقہ



شکل (b) 4- متبادل طریقہ

ششاخت:- اسکی سطح پر ایسے اجزاء پائے جاتے ہیں جو ششاختی مراکز یا نقطۂ اتصال کی طرح کام کرتے ہیں جو کہ بانٹوں کی تیاری، بیرونی اشیاء میں فرق اور خورد بینی اجسام سے تحفظ میں مدد دیتے ہیں۔

اطلاعات کی ترسیل:- یہ جانداروں کے مختلف خلیوں کے مابین اطلاعات کی ترسیل کا موقع فراہم کرتی ہے۔

عمل ولوج (Osmosis):- یہ عمل پلازمہ جھلی میں موجود مہین یا باریک پانی کے راستوں کی موجودگی کے ذریعہ واقع ہوتا ہے۔

خلوی تسلسل:- متصلہ خلیوں کی پلازمہ جھلی بعض مقامات پر ایک دوسرے کے تماس میں آتی ہے اور پلازموڈسمیٹا (Plasmodesmata) تیار کرتی ہے۔

خصوصیت:- پلازمہ جھلی تبدیلی پا کر منفرد یا خصوصی افعال انجام دیتی ہے۔ مثلاً مائیکرونی میں انجذاب کا عمل۔

جھلی کے ذریعہ اشیاء کی منتقلی:

یہ جھلی خلیے میں موجود خلوی عضویوں اور خلیہ مائع کے درمیان اور خلیہ اور اس کے اطراف کے ماحول کے درمیان طبعی مزاحم کے طور پر عمل کرتی ہے۔ اس جھلی کو کہہ سکتے ہیں:

- غیر سرایت پذیر جھلی اگر اشیاء جھلی سے نہ گزر سکیں۔
- سرایت پذیر جھلی، اگر دونوں اشیاء منحل (حل شدہ شے) اور محل (منحل شے) کو حل کرنے والا واسطہ (جھلی سے گزر سکے۔
- نیم سرایت پذیر جھلی، اگر جھلی محل کو گزرنے دے مگر محل کو گزرنے نہ دے۔
- انتخابی سرایت پذیر جھلی، اگر جھلی محل کو اور متنبہ منحل سالمات کو گزرنے دے۔

جھلی کی وہ خاصیت جس میں اشیاء جھلی سے گزر سکتے ہیں سرایت پذیری (Permeability) کہلاتی ہے۔

پچھلے اسباق میں ہم نے پودوں میں پانی اور دیگر مادوں کی حرکت کا مشاہدہ کیا ہے۔

خلوی جھلی یا پلازمہ جھلی کے بارے میں مزید جانکاری کیلئے مندرجہ ذیل متن کا مطالعہ کیجئے۔

خلیے کے اطراف پائی جانے والی سب سے بیرونی نہایت نازک، مہین لچکدار پرت جو خلیے کے اجزا کو بیرونی ماحول سے علیحدہ رکھتی ہے، پلازمہ جھلی یا خلوی جھلی کہلاتی ہے۔ خلیے کا نخر مایہ دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ خلیہ مایہ اور مرکزہ۔ پلازمہ جھلی انتخابی سرایت پذیر (Selectively Permeability) ہوتی ہے کیونکہ یہ چند مخصوص اشیاء کو داخل ہونے اور چند اشیاء کو خارج ہونے اور بعض اشیاء کے گزرو کو روکتی ہے۔ پلازمہ جھلی ایک جاندار لچکدار جھلی ہے۔

پلازمہ جھلی کے افعال:-

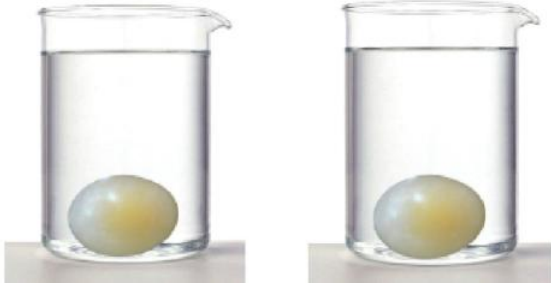
شکل:- یہ خلیے کے نیم سیال اجزاء کو ایک واضح شکل عطا کرتی ہے۔ میکائینکی مزاحم:- یہ ایک میکائینکی مزاحم کے طور پر کام کرتی ہے اندرونی حصوں کی حفاظت ہو سکے۔

انتخابی سرایت پذیری:- یہ خلیے میں داخل اور خارج ہونے والی اشیاء کا تعین کر کے ان کے بہاؤ یا گزر کو ممکن بناتی ہے۔

دروں خلوی دخول (خلیے کے اندر داخلہ Endocytosis):- یہ دروں خلوی دخول کی صلاحیت کی حامل ہوتی ہے یعنی بیرونی ماحول سے غذا یا دیگر ذرات کو اپنی لچکدار خاصیت سے نگل لیتی ہے۔ اسی طریقے سے ایبا اپنی غذا حاصل کرتا ہے۔

لانجی کاغذ کی پٹی سے ہر ایک انڈے کے محیط کو اس کی چوڑائی کی جانب سے ناپ لیں اور قلم یا پنسل کے ذریعے کاغذ پر نشان لگالیں۔ (اس کے لئے آپ استاد کی مدد لیں تاکہ صحیح ناپ سکیں)

ایک منقارہ میں نمک کا مرکب محلول تیار کر لیں۔ ایک انڈے کو نل کے پانی سے بھرے منقارے میں رکھیں اور دوسرے کو نمک کے پانی میں۔



شکل 5(d)

شکل 5(c)

نمک کے محلول میں بغیر جھلکے کا انڈا نل کے پانی میں بغیر جھلکے کا انڈا

- منقاروں کو دو (2) تا چار (4) گھنٹے رکھ چھوڑیں۔
- انڈوں کو منقاروں سے باہر نکال کر اچھی طرح خشک کر لیں (پونچیں) اور انڈوں کے محیط کو اسی کاغذ کی پٹی سے ناپیں۔ پین یا پنسل سے کاغذ پر دوبارہ نشان لگائیں۔
- کیا آپ انڈے کے محیط میں کوئی تبدیلی پائیں گے؟

خالی جگہوں کو پُر کیجئے

- نمک کے پانی میں رکھا گیا انڈا سکڑ جائیگا۔ یہ سکڑاؤ ----- کی وجہ سے ہے۔
- نل کے پانی میں رکھا گیا انڈا پھول جائیگا۔ یہ پھولنا ----- کی وجہ سے ہے۔
- ایسا عمل جس میں پانی کے سالمے خلیے سے خارج ہو جاتے ہیں بروں ولوج (Exosmosis) کہلاتا ہے۔
- ایسا عمل جس میں پانی کے سالمے خلیے کے اندر داخل ہوتے ہیں دروں ولوج (Endosmosis) کہلاتا ہے۔

- آپ حیوانی خلیے کے بارے میں پہلے ہی پڑھ چکے ہیں۔ حیوانوں میں پانی کی حرکت کو سمجھنے کیلئے آئیے ایک اور مشغلہ انجام دیتے ہیں۔

مشغلہ - 3

- ضروری اشیاء :- تین منقارے، چینی ڈش، نمک، ہلکایا ہائیڈرو کلورک ترشہ یا حمام صاف کرنے کا ترشہ، مساوی جسامت والے دو کپے انڈے، پونچنے کا کپڑا، ناپنے کیلئے کاغذ کی پٹی، ایک چائے کا چمچ۔

طریقہ عمل :-

- کپے انڈوں کو ہلکے ہائیڈرو کلورک ترشہ (Dil HCL) یا حمام صاف کرنے کے ترشے میں چار (4) تا پانچ (5) گھنٹوں کیلئے رکھ چھوڑیں۔



شکل (a) 5 انڈا HCl میں

- کیا ہوتا ہے مشاہدہ کیجئے۔ پیچھے کی مدد سے انڈوں کو باہر نکال لیں
- اب ان انڈوں کو نل کے پانی سے دھولیں۔



شکل (b) 5 انڈے کو نل کے پانی میں دھونا

تجربہ گاہی مشغلہ



نیم سرایت پذیر جھلی کی تیاری:-

جب آپ ایک اُبلے ہوئے انڈے کو توڑتے ہیں تو اس کے اطراف ایک مہین (پتلی) سفید جھلی نظر آتی ہے۔ یہی وہ پرت ہے جو اشیاء کو انڈے کے اندر آزادانہ طور پر داخل ہونے سے روکتی ہے۔ صرف چند اشیاء ہی خلیے کے اندر داخل ہو سکتی ہیں۔ اس لئے ایسی جھلی کو نیم سرایت پذیر جھلی کہا جاتا ہے۔

- تل کے پانی سے انڈے کو دھولیں۔
- احتیاط سے انڈے کی جھلی میں پنسل چھو کر ایک سوراخ بنائیں اور انڈوں میں موجود تمام مواد کو نکال لیں۔



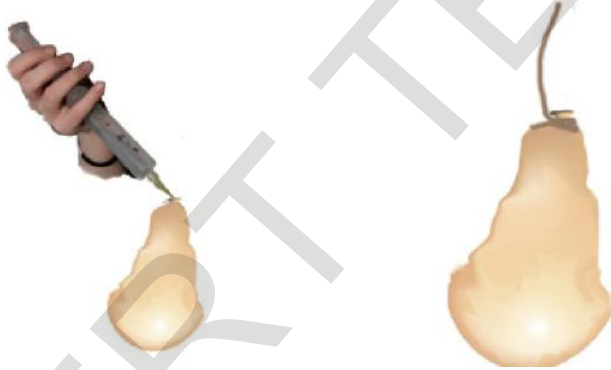
شکل - 6(e) انڈے کی جھلی

تازہ پانی سے جھلی کو دھولیں۔ اب آپ کی نیم سرایت پذیر جھلی تیار ہے۔

مشغلہ - 6

اب انڈوں کی جھلیوں کو استعمال کرتے ہوئے مندرجہ ذیل مشغلہ انجام دیں۔

- (گذشتہ مشغلہ میں استعمال کئے گئے انڈوں کو آپ اس مشغلے کے لئے استعمال کر سکتے ہیں۔)
- ایک کچا انڈا لیجیے۔
- اس کچے انڈے کو چار تا پانچ گھنٹے ہلکے HCL میں رکھیں۔
- چھلکے جو کہ $CaCO_3$ کے بنے ہوئے ہیں تحلیل ہو جاتے ہیں۔



شکل (a) 7 10ml نمک کا محلول بھرا گیا شکل (b) 7 منہ کو باندھیں



شکل (c) 7 تازے پانی میں انڈے کی جھلی

درکار اشیاء :-

پیمائشی استوانہ کی مدد سے 100 ملی لیٹر تل کا پانی ایک منقارے میں لیں اب انڈے کی جھلی کو منقارہ میں ایک رات کیلئے رکھ چھوڑیں۔ دوسرے انڈے کی جھلی لیں اور اس میں 10 ملی لیٹر تل کا پانی سیرنج سے داخل کریں۔ 100 ملی لیٹر شکر کا سیر شدہ محلول تیار کر لیں۔ اب پانی سے بھری انڈے کی جھلی کو سیر شدہ محلول میں ایک رات کیلئے رکھ

دو انڈے کی جھلیاں، تین منقارے، شکر، پانی، دھاگہ، پیمائشی استوانہ اور سیرنج۔
ایک انڈے کی جھلی لیں اور اس میں سیرنج کی مدد سے 10 ملی لیٹر سیر شدہ شکر کا محلول داخل کریں۔ اس کا منہ (پنسل کی جسامت کا سوراخ) دھاگے سے باندھ دیں۔

- چند پودوں میں یہ عمل پانی اور معدنیات کی حرکت کا سبب بنتا ہے۔
- ہمارے جسم میں خون سے ناکارہ مادوں کی تقطیر کا عمل بھی اسی سے واقع ہوتا ہے۔
- ہمارے جسم میں پانی کے ساتھ مفید اشیاء کا انجذاب بھی عمل ولوج کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔

نفوذ DIFFUSION :-

کئی دوسرے طریقے ہیں جس میں اشیاء مادے کسی واسطے میں حرکت کرتے ہیں۔ آئیے حسب ذیل مشغلہ کے ذریعہ ایسے ہی ایک عمل کا مطالعہ کریں۔ آئیے دیکھتے ہیں وہ عمل کیا ہے؟

اگر عطر کی شیشی کمرہ کے ایک کونے میں کھولی گئی، تو کیا ہوگا؟ ہم کیا محسوس کریں گے؟ اس کی خوشبو سارے کمرے میں پھیل جائیگی۔ آئیے حسب ذیل پر غور کریں۔

- تمام کمرے میں خوشبو کس طرح پھیل رہی ہے؟
 - کیا تمام کمرے میں خوشبو یکساں پھیل رہی ہے؟
 - کیا آپ آنکھیں موند کر عطر کی شیشی تک پہنچ سکتے ہیں؟
 - آپ آنکھیں موند کر کس طرح عطر کی شیشی تک پہنچ پائیں گے؟
 - کیا آپ اس طرح کی اور کوئی مثالیں دے سکتے ہیں؟
- اس طرح کے اور دوسرے طریقے عمل ہیں جس کے ذریعہ اشیاء کسی واسطے میں حرکت کرتی ہیں۔ حسب ذیل مشغلہ کے ذریعہ آئیے اس طرح کے اور دوسرے طریقے عمل کا مطالعہ کریں۔

مشغلہ - 4

کانی کے سفوف (پاؤڈر) کے ساتھ نفوذ کا تجربہ: آئیے آدھا کٹورا پانی لیں، کانی پاؤڈر کا چھوٹا سا گولا تیار کر لیں۔ آہستہ سے اس کو پانی میں رکھیں۔ دیکھیں کیا ہوتا ہے؟ آپ نے جو مشاہدہ کیا، اس پر ایک نوٹ لکھیں۔

چھوڑیں۔

انڈے کی جھلی اور منقارہ کے مواد کی پیمائش کریں اور اپنی بیاض میں لکھیں۔ آپ کے مشاہدات کے نتائج بیان کریں۔

اب تک کئے گئے مشغلوں میں ہم نے دیکھا کہ پانی، جھلیوں کے ذریعہ کم ارتکاز والے محلول سے زیادہ ارتکاز والے محلول کی طرف کس طرح حرکت کرتا ہے۔ یہ عمل ولوج Osmosis کہلاتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



زمین کا تین چوتھائی حصہ سمندر سے گھرا ہوا ہے اتنا پانی موجود ہونے کے باوجود ہم اسے استعمال نہیں کر سکتے کیوں کہ وہ نمکین ہوتا ہے۔ اگر ہم اس سے نمک کو علیحدہ کر دیں تو اسے استعمال کر سکتے ہیں۔ فریڈی مرکیوری **FREDDIE** اور ڈیوڈ بوی **MERCURY** نے نیم سرایت پذیر جھلی (Semi permeable membrane) کو استعمال کرتے ہوئے سمندری پانی سے نمک کو الگ کیا۔ یہ عمل، کھاراپن دور کرنا Desalinity کہلاتا ہے۔ جب نمک کے محلول پر زیادہ دباؤ عمل میں لایا جاتا ہے جو کہ تازہ پانی سے نیم سرایت پذیر جھلی کے ذریعہ علیحدہ کیا جاتا ہے، پانی نمک کے محلول سے نمک کو پیچھے چھوڑتے ہوئے تازہ پانی میں شامل ہو جاتا ہے، "یہ عمل معکوس ولوج" "Revers Osmosis" کہلاتا ہے۔ آج کل گھریلو معکوس ولوج کی مشینیں بازار میں دستیاب ہیں جو نمک کے پانی کی تین جھلیوں سے پانی کی تخلیص کرتی ہیں۔

زندہ اجسام کے لئے عمل ولوج کی اہمیت :-

- پانی جڑوں میں عمل ولوج ہی کے ذریعہ داخل ہوتا ہے۔
- خلیوں کے درمیان پانی کا بہاؤ (گزر) عمل ولوج کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔
- یہ عمل پتے کے دہن (اسٹومیٹا Stomata) کے کھلنے اور بند ہونے میں مددگار ہوتا ہے۔

- کیا آپ وقت اور حرکت کے درمیان کوئی تعلق محسوس کرتے ہیں؟
- پانی میں سالمات کی حرکت کو بہتر انداز میں سمجھنے کے لئے حسب ذیل مشغلہ کا مشاہدہ کیجئے۔

مشغلہ - 6

یہ مشغلہ دوسری اشیاء کو لیکر بھی کیا جاسکتا ہے جیسے کاہر سلفیٹ کی قلمیں آب حل پذیر روشنائی (Water based ink) وغیرہ۔

پانی میں کافی کے سفوف اور پوٹاشیم پرمینگنیٹ $KMnO_4$ کی حرکت کا تقابل کیجئے اور آپ کا نتیجہ لکھئے۔

ایسا عمل جس میں چند اشیاء جب وہ کسی واسطے جیسے ہوا، اور پانی، میں رکھی جاتی ہیں تو اُس میں یکساں طور پر پھیلتی ہیں، نفوذ پذیری کہلاتا ہے۔

اب تک ہم نفوذ پذیری اور عمل دلوج کا مطالعہ کر چکے ہیں۔ اور دوسرے عمل بھی ہیں جو غلوی جھلی سے واقع ہوتے ہیں، جس کے بارے میں ہم آگے کی جماعتوں میں مطالعہ کریں گے۔

- اس مشغلہ کو آپ جتنے طریقوں سے چاہیں کر سکتے ہیں۔
- پہلے چنگلی بھر کافی کا سفوف لیں اور آہستہ سے پانی میں ملائیں۔
- چنگلی بھر کافی کے سفوف پر گرم پانی ڈالیں..... وغیرہ۔
- ہر مرتبہ اپنے مشاہدات پر غور کریں اور لکھیں کہ آپ نے کیا نتیجہ اخذ کیا۔

آئیے دیکھیں کہ کیا دوسری اشیاء بھی اسی طرح کا عمل کرتی ہیں۔

مشغلہ - 5

- $KMnO_4$ (پوٹاشیم پرمینگنیٹ) کے چند قلموں کو چمٹے کی مدد سے پٹری ڈش کے بیچوں بیچ رکھیں۔
- احتیاط سے پٹری ڈش میں پانی بھریں (ڈراپر کا استعمال بہتر ہے)
- ہر منٹ گلابی رنگ کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔
- پٹری ڈش کے درمیانی حصے سے کناروں تک پھیلنے کا مشاہدہ بھی کیجئے۔
- دوسری اشیاء کے ساتھ تجربہ کو دہرائیں۔ (مثلاً - کاہر سلفیٹ) اور نتائج کا تقابل کریں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



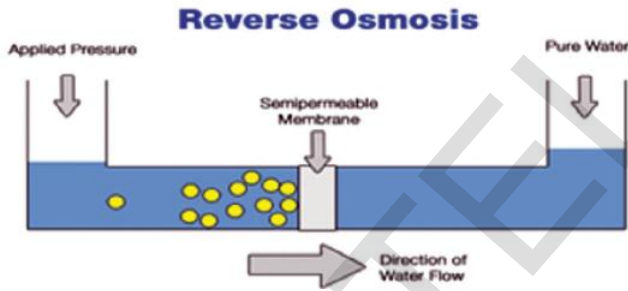
تھامس گراہم، اسکاتلش طبی کیمیا داں نے گیسوں کی نفوذ پذیری پر کام کیا۔ گراہم نے گیسوں کی شرح نفوذ پذیری کی پیمائش اور محلول میں مادوں کی نفوذ پذیری کا بھی مطالعہ کیا۔ اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ کسی واسطے میں زیادہ حل پذیر مادہ بہ نسبت کم حل پذیر مادہ کے تیزی سے نفوذ کرتا ہے۔ یہ ”گراہم کے کلیہ“ کی حیثیت سے مقبول عام ہے۔

- 10- عمل نفوذ کے تجربات کے دوران آپ کے کئے گئے مشاہدات لکھئے (AS7)
- 11- روزمرہ زندگی میں جہاں کہیں آپ نفوذ کو پاتے ہیں۔ اُن وقوعات کی فہرست بنائیں؟ (AS7)
- 12- عمل ولوج کو سمجھنے کے لئے انڈے کے ساتھ کئے گئے تجربہ کے مختلف مراحل کا فلو چارٹ بنائیے (AS5)
- 13- بازار سے آپ نے ایک ناریل خریدا۔ ہلانے پر آپ نے پایا کہ اُس میں پانی کم ہے، بغیر سوراخ کئے کیا آپ ناریل میں پانی بھر سکتے ہیں؟ (AS6)
- 14- روزمرہ زندگی میں نفوذ پذیری کس طرح کارآمد ہے؟ (AS7)
- 15- روزمرہ زندگی میں عمل ولوج سے متعلق تین مشغلوں کی مثالیں دیجئے؟ (AS7)

Anexure



- 1- کبھی آپ نے پانی کی تخلیص کا آلہ دیکھا ہے۔ عام طور پر ہم واٹر فلٹر استعمال کرتے ہیں جو تخلیصی استوانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اگر آپ خالص پانی حاصل کرنا چاہتے ہیں تو آپ کو معکوس عمل ولوج پیاء Reverse Osmometer کی ضرورت ہوگی۔ یہ آلہ معکوس عمل



ولوج Reverse Osmosis کے ذریعہ پانی کی تخلیص کرتا ہے۔

شکل معکوس عمل ولوج

2- ڈائلیسس (Dialysis):-

ہمارے جسم میں گردے عمل ولوج کے ذریعہ خون سے ناکارہ مادوں کی تقطیر کرتے ہیں۔ جب گردے اپنے فعل میں ناکام ہو جاتے ہیں تو مضر رساں اشیاء جسم میں رہ جاتے ہیں۔ جسم اُن کے زہریلے مادوں سے متاثر ہو جاتا ہے، نتیجتاً موت واقع ہوتی ہے۔ ڈاکٹر ولیم کالف Dr. William kolf ڈیج ماہر طبیب نے سال 1947 میں ڈائلیسس مشین کو ایجاد کیا۔ ڈائلیسس ایک یونانی لفظ ہے۔ (Dia کے معنی ”کے ذریعہ“ اور Lysis کے معنی ”علحدہ کرنا“ ہے۔) (Dia = through , Lysis = splitting) مشین کے ذریعہ جسم کے ناکارہ مادوں کی تقطیر کی جاتی ہے۔ یہ مشین نیم سرایت پذیر جھلی کے ذریعہ ولوج اور تقطیر کے سادہ اصول پر کام کرتی ہے

3- خون کے خلیوں پر مختلف محلولوں کا اثر :-

حیوانی خلیے جو کہ نباتی خلیوں کی طرح خلوی دیوار نہیں رکھتے جب مختلف قسم کے محلولوں میں رکھے جاتے ہیں تو بہت زیادہ تبدیلیوں سے دوچار ہوتے ہیں۔ جب سرخ جیسے Hypertonic Solution میں رکھے جاتے ہیں تو سکڑ جاتے ہیں۔ Hypotonic محلول جیسے خالص

یہ نکتہ ذہن نشین کر لیں کہ حیوانی خلیہ اگر سادہ محلول Hypotonic Solution میں رکھیں تو خلوی دیوار نہ ہونے کی وجہ سے پھٹ جائیگا جبکہ نباتی خلیہ خلوی دیوار کی موجودگی کی وجہ سے نہیں پھٹے گا۔

جب آپ کو پیاس لگے تو کیا آپ ٹھنڈا مشروب Cool Drink پینا چاہیں گے؟

جانوروں اور پرندوں کو پیاس لگنے پر وہ کیا کرتے ہیں؟ وہ پانی پیتے ہیں۔

آجکل لوگ پیاس بجھانے کیلئے ٹھنڈا مشروب پی رہے ہیں۔ کیا ٹھنڈا مشروب پانی کی طرح پیاس بجھاتا ہے؟

ٹھنڈا مشروب شکر اور اس میں حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO₂) سے تیار کیا جاتا ہے۔ یہ ایک مرکب شکر کا محلول ہے۔

آپ نے سوچا بھی ہے کہ ٹھنڈے مشروب کا ہمارے جسم پر کیا اثر ہوگا؟

کیا آپ کبھی سفر کے دوران محفوظ شدہ شکر کی غذا کھاتے ہیں؟

عام طور پر جواب 'ہاں' ہوگا۔ پیدل چلنے کی بہ نسبت بس میں سفر کرنے کے دوران ہوا کی رفتار کے باعث ہم بہت جلد یا تیزی سے

ناہیدہ Dehydrate ہو جاتے ہیں۔ شکر کی غذا جیسے آلو چھیس یا دوسری غذائی اشیاء پر کوشش پیکنگ میں ہوگی تو فطری طور پر آپ کے منہ میں پانی بھر

آئے گا۔ پچاس گرام چھیس کھانے کے بعد آپ بہت پیاس محسوس کرتے ہیں۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

محفوظ شدہ غذا جیسے آلو چھیس کھانے کے بعد ہم شدید پیاس محسوس کرتے ہیں، کیونکہ پانی کے توازن کو برقرار رکھنے کے لئے جسم کا پانی ہضمی

نظام کو فراہم کیا جاتا ہے۔ اس لئے ہم کو شکر کی غذا کھانے کے بعد زیادہ پانی پینا چاہیے۔

کونسی غذا سفر کے دوران بہتر ہے؟

قدرتی پھل جن میں 80 تا 90 فیصد پانی ہوتا ہے، نہ صرف پیاس بجھاتے ہیں بلکہ بھوک کو بھی کم کرتے ہیں۔

جاندار عضویوں میں تنوع - درجہ بندی

Diversity in Living Organism-Classification

باب

5



رکھنے والے جانداروں کے گروہ کی شناخت میں مددگار ہوتی ہے۔ اس طرح تمام حیاتی دنیا کو سمجھنے کے لئے ہماری معلومات پہلے ان کی با معنی گروہی تنظیم پر انحصار کرتی ہیں تاکہ ہم منظم انداز میں ان کا مطالعہ کر سکیں۔ اس سبق میں ہم مختلف جاندار اجسام میں پائے جانے والے تنوع، گروہی تنظیم، جماعت بندی اور قدرت کے کرشمہ کی اہمیت کا مطالعہ کریں گے۔

نباتات میں تنوع

مشغلہ - 1

مختلف پودوں کے پتوں کا مشاہدہ



مختلف پودوں کے پتوں کو جمع کریں۔ ان کا بغور مشاہدہ کریں اور حسب ذیل جدول کو پُر کریں۔

جدول 1

پتے کی رنگت	پتے کی سطح	پتے کی شکل / اجسامت	پتے کا رنگ	پتے کی چوڑائی	پتے کی لمبائی	پودے کا نام (جس سے پتہ لیا گیا ہے)	نشان سلسلہ

ہمارے اطراف میں کئی نباتات اور حیوانات پائے جاتے ہیں۔ ہم ان کے بارے میں بہت کم جانتے ہیں۔ ان میں بہت سارے ایسے ہیں جو سادہ آنکھ سے نظر نہیں آتے، جیسا کہ باب ”خورد بینی دنیا“ کے تحت آپ پہلے ہی مطالعہ کر چکے ہیں۔ زندہ اجسام جن کا ہم اب تک کہ مطالعہ کر چکے ہیں ان کی کئی لاکھ قسمیں ہیں! پہاڑوں کی چوٹیوں پر زندگی گزارنے سے لیکر صحراؤں، ریگستانوں تک، ریگستانوں سے لیکر سمندروں کی گہرائیوں تک، شدید سرد حالات سے لیکر بہت ہی گرم ماحول میں اور ایسے ہی کئی حالات ہیں جہاں ان کی زندگی میں تنوع (اختلاف) واضح ہے اور یہی تنوع نیچر یا فطرت کی علامت ہے۔

اس طرح کے تنوع کا مطالعہ بہت ہی مذہب، پیچیدہ اور مشکل کام ہے۔ اس کے علاوہ جانداروں کو جانے بغیر ہو سکتا ہے ان میں کچھ خصوصیات مشترک ہوں، ان کی تشریح و توضیح کرنا اور ہر ایک کو انفرادی طور پر نام دینا بے فائدہ ہوگا۔ اسی طرح وہ لوگ جو ماحول میں پائے جانے والے متنوع جانداروں کے مطالعہ کی کوشش کرتے ہیں ان جانداروں میں موجود فرق اور مشابہتوں کی بنیاد پر ان کی گروہ بندی کرتے ہیں۔ یہ بات بہت زیادہ افتراق (فرق) اور بہت زیادہ مماثلت

مشغلہ - 2

پودوں کی بیرونی خصوصیات کا مشاہدہ (ایک بیج پتیہ اور

دو بیج پتیہ)

اپنے اطراف کے ماحول سے کم سے کم پانچ مختلف پودوں کو (کم سے کم کوئی دو پودے گھاس، مکئی، دھان وغیرہ سے متعلق ہوں) پھولوں کے ساتھ لیں۔ ان کی بیرونی خصوصیات کا بغور مشاہدہ کریں مندرجہ ذیل جدول کو اپنی بیاض (کاپی) میں اتاریں اور اپنے مشاہدات کو درج کریں۔ آپ یہ ممکنہ حد تک کئی پھول والے پودوں کو لیکر بھی کر سکتے ہیں

اس جدول میں کیا آپ نے کوئی دو پتے ایسے دیکھے ہیں جو کہ جسامت، شکل، رنگ جیسے، خصوصیات میں مشابہت رکھتے ہوں۔

آپ کی جانب سے جمع کئے گئے پتوں کے نمونوں میں پائے جانے والے فرق کو دیکھئے اور بہت زیادہ فرق کو ظاہر کرنے والے کوئی دو خصوصیات لکھئے۔

ایسے اور مزید خصوصیات کے مطالعہ کیلئے آئیے ایک اور مشغلہ انجام دیتے ہیں۔

جدول 2

نشان سلسلہ	پودے کا نام	تینے کی لمبائی	کراٹب کے درمیان کی لمبائی	پتے میں رگوں کی ترتیب (رگیت)	پھول کی پیدائش تنہا یا غنچہ میں	پھولوں کی تعداد	پھول پتیوں (اکلچہ) کی تعداد	اصل جزا ریشہ دار جزا

خصوصیات کو نوٹ کریں جو جدول میں درج نہیں کئے گئے ہیں۔

کیا آپ نے محسوس کیا کہ کوئی دو پودے مندرجہ بالا خصوصیات سے مشابہت رکھتے ہیں؟ اگر نہیں! تو آپ اپنے مشاہدات کی بناء پر فرق رکھئے۔

آپ کے مشاہدہ کئے گئے چند مشابہت رکھنے والی خصوصیات لکھئے۔

ہم دیکھتے ہیں کہ پودوں میں مختلف خصوصیات پائی جاتی ہیں جن کی بناء پر ہم پودوں کو گروپس میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ بعض گروپس پودوں کی کثیر تعداد رکھتے اور بعض بالکل کم۔

مندرجہ بالا خصوصیات میں سے کونسی خصوصیت میں زیادہ فرق پایا گیا ہے۔

مندرجہ بالا خصوصیات میں سے بہت ہی کم فرق ظاہر کرنے والی کوئی ایک خصوصیت کا انتخاب کریں۔

کیا آپ نے کوئی مشابہتیں پائیں۔ وہ کیا ہیں؟

کیا آپ نے ایسے پودوں کی شناخت کی ہے جن میں ریشہ دار جزا کا نظام رکھنے والے پھول غنچوں میں پائے جاتے ہیں یا کیا

آپ انہیں دیگر کوئی نمونوں میں پاتے ہیں۔

آپ کے جمع کئے گئے پودوں کا بغور مشاہدہ کریں اور ان

اور ان کا بغور مشاہدہ کریں۔ مکئی کے بیج کو لیں اور اس کو انگلیوں کے درمیان رکھ کر دبائیں۔ کیا چھوٹی سی سفید ساخت باہر نکل آئی؟۔ حقیقت میں مکئی کے نرم اور تازہ بھٹوں کے بیج ہی سے ایسی ساخت آسانی سے نکلے گی۔ اس کا بغور مشاہدہ کریں۔ یہ جنین یا نوخیز پودا ہوتا ہے۔ وہ حصہ جو بیج کے چھلکے سے نکل کر آپ کے ہاتھ میں آ گیا (بیج پتہ) ایک بیج پتہ رکھتا ہے۔ اس مشغلہ کو بھیکے ہوئے تمام اجناس جیسے گیہوں، دھان، مونگ پھلی وغیرہ کے بیجوں کو لے کر بھی دہرائیے۔

قریبی اور واضح مشاہدے کے لئے دستی عدسہ کا استعمال کریں۔ دیئے گئے جدول کو اپنی نوٹ بک میں نقل کریں اور اپنے مشاہدات کو اس جدول میں درج کریں۔

جدول 3

سلسلہ نشان	بیج کا نام	رنگ	شکل اجسامت	بیج پتوں (بیج پتوں کی تعداد)	دیگر
1					
2					
3					
4					
5					

دیا گیا مشغلہ منظم طور پر گروہ بندی کیلئے ہماری رہنمائی کرتا ہے۔ اس سے قبل انجام دیئے گئے مشغلوں کو استعمال کئے گئے بیجوں کو لیجئے اور ان بیجوں کو کھولیں۔ جب آپ مٹر کے بیجوں کو کھولنے کی کوشش کریں گے تو دو دبیز حصے باہر آئیں گے۔ وہی اس کے ”بیج پتے“ ہیں۔ ذرا غور کیجئے کہ کیا آپ کے اس مشغلے میں دو بیج پتے بیج بھی موجود ہے۔ مشغلے کے دوران واضح مشاہدے کے لئے آپ تکبیری عدسے کا بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

اب تک ہم نے پودوں اور ان کے پتوں کے بارے میں بحث کی ہے لیکن ان کے بیجوں کے متعلق کیا خیال ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ بیج مختلف نظر آتے ہیں مگر جب ہم انہیں کھولتے ہیں تو کیا وہ مشابہ ساخت کے حامل ہونگے یا ایک دم مختلف؟ اس بارے میں مزید معلومات کیلئے آئیے مندرجہ ذیل مشغلہ انجام دیتے ہیں۔

مشغلہ - 3

بیجوں کا مشاہدہ:

مٹر، مسور، چنا، گیہوں، دھان، مونگ پھلی، مکئی وغیرہ کے چند بیج لیں۔ ان کو ایک دن کیلئے پانی میں بھگو لیں۔

- اگر بیج کے نام سے آپ ناواقف ہوں تو اسے ایک نمبر دیجئے یا پھر اپنے طور پر ایک نام دیجئے۔ مشاہدہ کئے گئے فرق کو لکھئے۔ بیجوں کو سرسری طور پر دو گروپ میں تقسیم کرنے کے لئے مدد دینے والے چند خصوصیت کو لکھئے جنہیں جدول میں درج کیا گیا ہے۔

مشغلہ - 4

ایک بیج پتیہ اور دو بیج پتیہ پودے میں مختلف خصوصیات کا مشاہدہ: پودے یا ان کی تصاویر کو اکٹھا کرتے ہوئے حسب ذیل جدول کو مکمل کیجئے۔ (آپ اس باب کے annexure کی مدد بھی لے سکتے ہیں)

بیج پتیوں کی تعداد	اصل جز کا نظام / درجز کا نظام	پتے کی رگیٹ Leaf Venation	پودے کا نام	نشان سلسلہ
			مکئی	1
			دھان	2
			گھانس	3
			پھلی	4
			مونگ کی دال	5
			مونگ پھلی	6

ان میں چند خصوصیات مشترکہ ہوتے ہیں جیسے رگیٹ Venation (دو بیج پتیہ جالدار یا شاخدار رگیٹ رکھتے ہیں جبکہ ایک بیج پتیہ متوازی رگیٹ رکھتے ہیں)

مندرجہ بالا مشغلے کے ذریعہ ہم اس بات سے واقف ہو چکے ہیں کہ حیاتیات میں زیر تحقیق عضویوں کی گروہ بندی، ان کی مشابہت اور فرق کی بناء پر کی جاسکتی ہے۔ ہم اسی طرح کی چند مشغلے حیوانات کو لیکر کریں گے۔

جانوروں میں تنوع

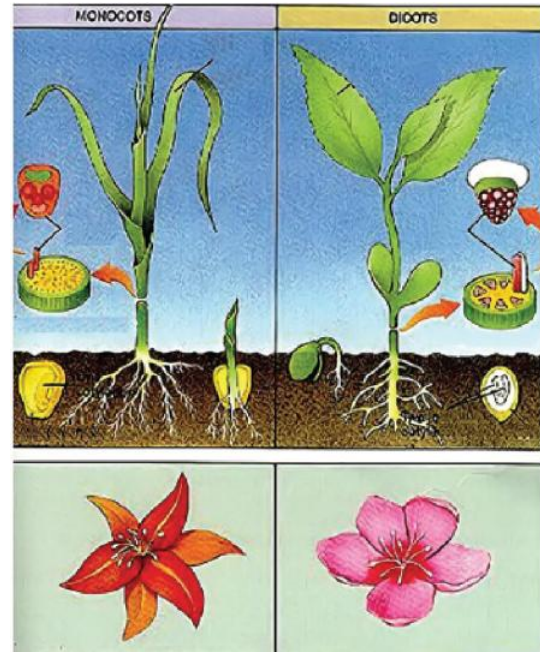
مشغلہ - 5

حشرات کی بیرونی خصوصیات کا مشاہدہ۔

اپنے اطراف کے ماحول سے گھر بلو مکھی، مچھر، چیونٹی، گوبر کا کیڑا، تلی، پروانہ / پتنگا اور جھینگرا اکٹھا کریں۔ ان کا بغور مشاہدہ کریں واضح مشاہدے کیلئے تکبیری عدسہ استعمال کریں۔

● کیا تمام حشرات ایک ہی جسامت اور شکل کے ہیں؟

مشغلہ کے اختتام کے بعد ہم اس نتیجہ پر پہنچیں گے کہ زمینی پودے چند مشترکہ خصوصیات رکھتے ہیں۔ ایسے پودے جو دو بیج پتیوں کے حامل ہیں ”دو بیج پتیہ“ (Dicotyledons) کہلاتے ہیں۔ جبکہ ایسے پودے جو ایک بیج پتیہ رکھتے ہیں ”ایک بیج پتیہ“ (Monocotyledons) کہلاتے ہیں۔



شکل - 1

جدول 5

سلسلہ نشان	حشرات کے نام	پیروں کی تعداد	پیروں کی تعداد	رنگ	شکل اجسامت	جسم کے حصے (Segmentation)	دیگر خصوصیات

اوپر دی گئیں حشرات کی مثالیں مختلف انواع کی ہیں۔ اسی لئے ان میں بہت زیادہ فرق موجود ہے۔ اور ہم ان کو اختلاف یا متنوع کہتے ہیں۔ اگر ہم ایک ہی قسم کے حشرات یعنی دو گھریلو مکھیوں کا تقابل کریں تو غالباً ان میں بھی کچھ فرق محسوس کریں گے (آپ خود مشاہدہ کر کے دیکھئے) اور یہ ان میں پائی جانے والی تبدیلی (Variation) ہوگی۔ آئیے انسانوں میں پائی جانے والی تبدیلی / فرق کو دیکھتے ہیں۔

- آپ نے پیروں سے متعلق کیا فرق دیکھا؟
 - آپ نے پیروں کے متعلق کیا فرق دیکھا؟
 - ان کے پیروں اور پیروں کی تعداد میں کوئی تعلق ہے؟
- کیا آپ نے کوئی دو حشرات میں یکساں خصوصیات دیکھا ہے؟ اگر ہاں! تو اپنی جماعت میں انہیں آویزاں کریں۔ اگر نہیں! تو ان میں موجود فرق کو اپنی بیاض میں لکھیں۔

تمام حشرات ہونے کے باوجود کیا آپ دیکھتے ہیں کہ ان میں بہت سارے فرق پائے جاتے ہیں۔ کیا آپ ان حشرات میں کوئی ایک ایسی خصوصیت بتلا سکتے ہو جو ان تمام میں مشترک ہو؟ آپ حشرات کی گروہ بندی کس طرح کریں گے؟ ان کے جسم کے قطعوں کی بنیاد پر یا ان کے پیروں کی تعداد پر۔

مشغلہ - 6

حیوانات میں تغیر (بیرونی خصوصیات)

کم سے کم دس 10 بچوں کے گروپ میں اس مشغلہ کو انجام دیں۔ اپنی بیاض (کاپی) میں جدول اُتاریں اور اس کو پُر کریں۔

جدول 6

سلسلہ نشان	طالب علم کا نام	قد	وزن	اشاریہ انگشت کی لمبائی	انگھوٹھے کا نشان	ہتھیلی کی لمبائی	چوڑائی

کیا انسانی جسم میں انگوٹھوں کے نشان جیسی منفرد خصوصیت والی کوئی دوسری ساخت بھی ہے؟۔ وہ کیا ہے؟
ہم حیوانات میں تبدیلیوں / فرق کو دیکھ چکے۔ آئیے دیکھیں! ہم پودوں میں اسی طرح کی تبدیلیوں کا مطالعہ کس طرح کر سکتے ہیں۔

پودوں میں تغیر (Variation)

مشغلہ - 7

دو مختلف نیم کے پودوں میں فرق

اپنے اطراف کے ماحول سے چھوٹے اور تقریباً ایک ہی جسامت کے دو نیم کے پودے لیں۔ ان کا بغور مشاہدہ کریں اور جدول کو پُر کریں۔

سلسلہ نشان	پودے کا نام	تنے کی لمبائی	پتوں کی تعداد	پتوں کی شکل	پتوں کا رنگ	پتے کا حاشیہ	رگیت
1	نیم پودا - 1						
2	نیم پودا - 2						

کسی نوع میں موجود تغیرات یا تنوع کی بہ نسبت مختلف نوع کے درمیان پائے جانے والے تغیرات یا تنوع زیادہ ہوتا ہے جیسا کہ ہم نے مشاہدہ کیا ہے۔ گروپ بندی میں خصوصیات کے انتخاب کے لئے تغیرات ہمیں ایک بنیاد فراہم کرتے ہیں۔

چند خصوصیات کی بنیاد پر جانداروں کی گروہ بندی کرنا جو مختلف آبادیوں کے درمیان نمایاں فرق اور تغیر گروہ کے درمیان وہ مماثلت جن سے جانوروں کی ارتقاء عمل میں آئی ہے، ”درجہ بندی“ کا عمل کہلاتا ہے۔ اس طرح حیاتیات میں درجہ بندی سے مراد جانوروں کا منظم مطالعہ ہے۔

درجہ بندی کی ضرورت کیا ہے؟

1. درجہ بندی ہمارے مطالعہ کو بہت زیادہ واضح بناتی ہے اور جاندار اجسام کی وسیع آبادی سے مستفید ہونے میں ہماری مدد کرتی ہے۔
2. یہ جاندار اجسام کے صحیح اور منظم مطالعہ میں مدد کرتی ہے۔

جدول کو دیکھنے کے بعد مندرجہ سوالوں کے جواب دیں۔
کوئی خصوصیت زیادہ تعداد میں گروپ بندی کیلئے مددگار ہے؟
کوئی خصوصیت صرف ایک اکیلا عضو ہے یا گروپ بنانے میں مددگار ہے؟

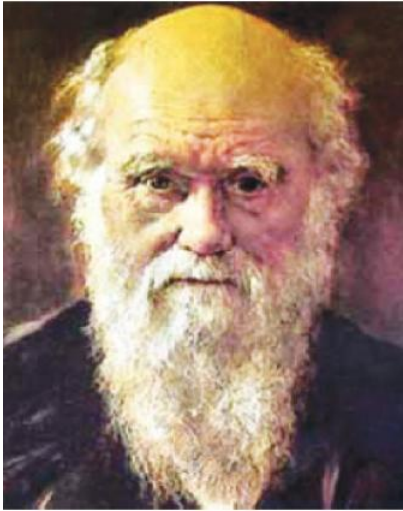
آپ کے پرکردہ جدول کا دوسرے گروپس کے جدول سے تقابل کریں اور ان میں موجود فرق کو درج کریں۔
کیا آپ نے اپنی جماعت کے کوئی دو طالب علموں میں مشترکہ خصوصیات پائیں؟
شائد آپ نے دیکھا ہے کہ دو انگوٹھوں کے نشانات ایک جیسے نہیں ہیں اور یہ ایک فرد کی امتیازی خصوصیت ہے۔

جدول 7

- ایک جیسے نیم کے پودوں میں آپ کیا فرق پائیں گے؟
- قدرت میں وقوع پذیر اس طرح کی تبدیلیوں کے بارے میں آپ کیا محسوس کرتے ہیں؟

اب تک ہم نے جاندار عضویوں کا مطالعہ کرنے، ان کی خصوصیات کی سراہنا کرنے اور ان میں موجود فرق اور مشابہت کی بنیاد پر ان کی گروہ بندی کرنے کے لئے چند مشاغل انجام دیئے ہیں۔ عضویوں کی درجہ بندی کے لئے خصوصیات کا انتخاب کس طرح کیا جائے، اس سے متعلق بھی ہم نے کئی ایک مشغلوں کو انجام دیا ہے۔ ایک ہی نوع کے مختلف عضویوں میں پائے جانے والے فرق کو تغیر (Variations) کہتے ہیں دو مختلف انواع کے درمیان موجود تغیر، ایک ہی نوع کے مختلف عضویوں کے تغیر سے ہمیشہ زیادہ ہوتا ہے۔ اب تک ہم نے دیکھا کہ عضویوں کی

- جب ہم نظریہ ارتقاء کو درجہ بندی سے جوڑتے ہیں تو ہم کو جانداروں کے ایسے گروپ نظر آتے ہیں جن کی جسمانی ساخت برسوں گزر جانے کے بعد بھی نہیں بدلی جبکہ کئی جاندار اجسام نے حال ہی میں تبدیلیوں کو اختیار کیا، چونکہ اس طویل عرصہ میں ساختی پیچیدگیاں بڑھتی گئیں اور ابھی مزید بڑھنے کا امکان ہے تو ہم کہہ



سکتے ہیں کہ قدیم اجسام بمقابلہ جدید اجسام کے بہت ہی سادہ ساخت کے حامل ہوتے ہیں۔

چارلس ڈارون

درجہ بندی کی تاریخ:

ہندوستان میں درجہ بندی کا آغاز پہلی یا دوسری صدی عیسویں میں طب کے میدان میں ہوا۔ چراک Charak اور سشروت Sushrut نے پودوں کی درجہ بندی ان کی طبی اہمیت کی بنیاد پر کی۔ ان کے بعد پراسارا Prasara نے اپنی کتاب ”وریکشیور ویدا Vrikshyurveda“ (درختوں کی حیاتی سائنس) میں پہلی مرتبہ مختلف زمینی پودوں کے درجہ بندی کو پیش کیا۔ یہ درجہ بندی پھولوں کی ساخت کو بنیاد بنا کر کی گئی تھی۔

آئیے مطالعہ کرتے ہیں کہ سولہویں صدی سے اب تک ماہرین حیاتیات نے کس طرح مختلف النوع اجسام کی درجہ بندی کرنے کی کوشش کی ہے۔

سولہویں اور سترہویں صدی میں ماہرین حیاتیات نے عضویوں

3. یہ مطالعہ کئے گئے عضویوں کے بارے میں بہتر فہم و ادراک اور معلومات فراہم کرتی ہے۔
4. عضویوں کے مابین تعلق اور ان کے ایک دوسرے پر منحصر ہونے سے متعلق فہم حاصل کرنے میں مدد دیتی ہے۔
5. یہ آسان طریقے سے تقابل کرنے میں مددگار ہے۔
6. یہ ہمیں عضویوں کے ارتقاء کے بارے میں ایک نظریہ عطا کرتی ہے۔ (زندہ اجسام کی ارتقاء قدرت میں کس مرحلے ہوئی؟)

ارتقاء اور درجہ بندی:

تمام جاندار اجسام ان کی جسمانی ساخت، وضع قطع اور افعال کی بنیاد پر شناخت اور تقسیم کئے جاتے ہیں۔ چند امتیازی خصوصیات جسمانی وضع قطع میں دوسروں سے بہت زیادہ تبدیلی پیدا کرتے ہیں۔ اس میں وقت اور ماحول کا بھی بہت بڑا دخل ہوتا ہے۔ جب ایک مرتبہ حقیقی جسمانی وضع وجود میں آتی ہے تو یہ بعد کے تمام شکلیاتی تبدیلیوں پر اثر انداز ہوگی کیونکہ یہ پہلے ہی سے موجود ہوتی ہے۔ دوسرے الفاظ میں وہ امتیازی خصوصیات جو پہلے پہل وجود میں آچکے ہیں وہ بعد میں رونما ہونے والی خصوصیات سے کہیں زیادہ مستحکم ہوتے ہیں۔

اس کا مطلب یہ ہے کہ جانداروں کی درجہ بندی اور ان کے ارتقاء میں بہت گہرا تعلق پایا جاتا ہے۔ ارتقاء تبدیلیوں کے اختیار کرنے کا عمل ہے۔ بہت سے جاندار جو آج ہمیں نظر آتے ہیں وہ متفرق ہوتے ہیں، جو سالہا سال اپنی بہتر بقا کیلئے تغیر پانچے ہیں۔

چارلس ڈارون نے 1859ء میں اپنی کتاب "Origin of species" میں سب سے پہلے اس کے بارے میں لکھا

مختلف ماہرین حیاتیات کی جانب سے آج تک کی گئی درجہ بندی :

حسب ذیل جدول اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ ماہرین حیاتیات نے پہلے پہل عضویوں کی درجہ بندی کس طرح کی۔

Linnaeus 1735	Haeckel 1866	Chatton 1925	Copeland 1938	Whittaker 1969	Woese et al 1990	Cavalier-Smith 1998
2 kingdoms	3 kingdoms	2 empires	4 kingdoms	5 kingdoms	3 domains	6 kingdoms
		Prokaryota	Monera	Monera	Bacteria Archaea	Bacteria
(not treated)	Protista		Protoctista	Protista		Protozoa Chromista
		Eukaryota		Plantae Fungi	Eukarya	Plantae Fungi
Vegetabilia	Plantae		Plantae			
Animalia	Animalia		Animalia	Animalia		Animalia

لینیس نے مختلف گروپ کے جانداروں کے مطالعہ ذریعہ ان میں موجود مشابہتوں اور فرق کی بنا پر نوع، جنس، خاندان، ترتیب، جماعت، عائلہ وغیرہ اصطلاحات کو پیش کیا۔



(کیرولس لینیس کی تصویر)

تھامس وٹاکیر Thomas Whittaker نے پہلی مرتبہ لینیس کے ذریعے کی گئی درجہ بندی سے پُر زور اختلاف کیا۔ 1969ء میں وٹاکیر نے ”پانچ عالموں“ پر مشتمل درجہ بندی پیش کی جس میں نباتات اور حیوانات کے علاوہ تین عالموں، مونیرا (بیکٹیریا)، پروٹیسٹا، اور فنجی کو شامل کیا۔ وٹاکیر نے ان عالموں میں متعدد امتیازی

کے ارتقائی نظریوں کو عضویوں میں موجود فرق اور مشابہت کی بناء پر نہیں پیش کیا، حالانکہ وہ عضویوں کی تنظیم میں موجود تنوع کا لحاظ رکھتے تھے۔ 1758ء میں کیرولس لینیس (Carolus Linnaeus) نے درجہ بندی کا ایک طریقہ پیش کیا جو کئی صدیوں تک قابل قبول اور دیگر طریقوں پر غالب رہا۔ لینیس نے ہر جاندار کو دو نام دیئے جس میں پہلا نام جنس (Genus) اور دوسرا نام نوع (Species) کو ظاہر کرتا ہے۔ مثلاً ”ہومو سینیپینس (Homo sapiens) جس میں ہومو جنس کو ظاہر کرتا ہے جبکہ Sapiens نوع کو ظاہر کرتا ہے۔ اس کے بعد اس نے جینیبرا (مختلف جنس) کو خاندانوں میں، خاندانوں کو ترتیب Order میں، ترتیب کو جماعتوں میں، جماعتوں کو عائلہ Phylum میں اور عائلہ کی عالموں میں گروپ بندی کی۔ لینیس کے مطابق عضویوں کے عالم ہیں (1) اینیمالیہ (حیوانات) (2) پلانٹے (نباتات)۔

Thermophiles) - جبکہ دوسرے انتہائی ہیپلو فیلس (Extreme halophiles) یعنی نمک کے زیادہ ارتکاز کیلئے قوت برداشت رکھتے ہیں۔ دوسری تکنیک جیسے DNA (وہ) کییمیائی مادہ جو حیاتی تشکیل کا ذمہ دار ہوتا ہے) کی تدریجی معلومات بھی ان تجاویز کو بڑھا دیتی ہیں کہ مرکزہ نہیں رکھنے والے (پروکیاریوٹس) روایتی بیکٹیریا سے بہت مختلف ہوتے ہیں۔ اس طرح درجہ بندی کی ترتیب میں دوسری تبدیلیاں وجود میں آئیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

پروکیاریوٹک اور یوکیاریوٹک خلیوں کی ابتداء کے بارے میں مختلف مفروضے پائے جاتے ہیں کیونکہ تمام خلیے قدرت میں یکساں ہوتے ہیں عام طور پر یہ خیال کیا جاتا ہے کہ تمام خلیے ایک واحد موروثی اجددی خلیے سے پیدا ہوئے جسے اصطلاح (LUCA) "Last universal common ancestor" (LUCA) دی گئی ہے۔ یہ LUCA آخر کار خلیوں کی تین قسموں میں ارتقاء پذیر ہوا۔ ہر ایک علیحدہ مملکت (Domain) کی نمائندگی کرتا ہے۔ وہ تین مملکتیں "آرکیا Archaea" "بیکٹیریا Bacteria" اور "یوکیاریا Eukarya" ہیں۔ (یہ درجہ بندی وووز Woese کی پیش کردہ ہے)۔

آرکیا اور بیکٹیریا غیر واضح مرکزے والے Prokaryotic خلیے ہیں۔ کیونکہ ان کا مرکزہ جھلی سے گھرا ہوا نہیں ہوتا، مرکزی مادہ (Nuclear material) خلیہ مائع میں بکھرا ہوا ہوتا ہے۔ آرکیا کے برخلاف بیکٹیریا کی خلوی دیواروں میں چربی دار کییمیائی مادہ Peptidoglycan پایا جاتا ہے۔ یوکیاریا Eukarya میں مرکزہ رکھنے والے Eukaryotic خلیے ہوتے ہیں یا ایسے خلیے رکھتے ہیں جن کے مرکزے جھلی سے گھرے ہوتے ہیں۔

درجہ بندی کی ترتیبی/تنظیمی اہمیت

درجہ بندی کا آغاز جاندار اجسام کی گروہی مملکتوں میں ترتیب

خصوصیات کی تشریح کی۔ سب سے پہلے اس نے صراحت کی کہ آیا جاندار اجسام حقیقی مرکزہ رکھتے ہیں (Eukaryotic) یا نہیں (Prokaryotic)۔ مرکزہ رکھنے والے (یوکیاریوٹک) ایک خلوی جانداروں کو اس نے "عالم پروٹیٹا" میں شامل کیا، باقی بچے ہوئے تین عالموں عضویوں کے غذا حاصل کرنے کے امتیازی، عمومی طریقہ کار کی بناء پر مرکزہ رکھنے والے کثیر خلوی عالموں میں شامل کیا۔ پودے عام طور پر خود تغذی ہوتے ہیں اور شعاعی ترکیبی نظام کے ذریعہ سورج کی روشنی سے توانائی حاصل کرتے ہیں۔ حیوانات دیگر تغذی (Heterotrophs) ہوتے ہیں اور ضروری مقویات کو غذا کے ذریعہ پودوں اور جانوروں سے حاصل کرتے ہیں اور ان اشیاء کو ہضم کرتے ہیں۔ فنجی بھی دیگر تغذی ہیں مگر حیوانات کی طرح نہیں، وہ عام طور پر اپنے ماحول میں پائے جانے والے بڑے نامیاتی سالمات کی تحلیل کر کے ان پر گزارہ کرتے ہیں۔ پانچ عالموں پر مبنی درجہ بندی کا نظام ماضی کے نظاموں سے بہت بہتر اور واضح ہے کیونکہ اس میں عضویوں کے تنوع کو بہتر طور پر واضح کیا گیا ہے۔ مونیرا، فنجی اور پروٹیٹا، یہ تین گروپ کے عضویے نہ تو نباتات میں اور نہ ہی حیوانات کے زمرہ میں شامل کئے جاسکتے ہیں علاوہ ازیں یہ تین گروپ نباتات اور حیوانات کے مقابلہ زیادہ تنوع رکھتے ہیں۔ لہذا ان گروپس کو عالم کا نام دینا درست ہی ہوگا۔

ان برسوں میں جب سے کہ وٹھا کیر Whittaker کا نظام فروغ پایا تاہم نئے طریقے اور نئے شواہد یہ ظاہر کرتے ہیں کہ پانچ عالموں کا نظام بھی حیاتیاتی تنوع کے بارے میں ہماری اب تک کی معلومات کے مطابق موزوں اور مناسب مقام حاصل کرنے میں ناکام رہا۔ ماہرین خورد بینی حیاتیات نے اس نقص کو اس وقت واضح کیا جب کہ انھوں نے مرکزہ نہیں رکھنے والے (پروکیاریوٹک) خورد بینی اجسام کو دریافت کیا، مگر یہ (پروکیاریوٹک) روایتی بیکٹیریا سے اپنی اندرونی ساخت اور دوسرے امتیازی خصوصیات میں انتہائی واضح اور مختلف تھے۔ ان میں سے چند غیر معمولی Prokaryotes اجسام انتہائی گرم اور دوسرے ایسے مقامات پر جہاں کا درجہ حرارت پانی کے نقطہ جوش سے بھی زیادہ ہوتا ہے زندہ رہتے ہیں (حراری مدافعتی

- A - ایک خلوی جاندار۔
 B - خلیے جھلی سے گھرا مرکزہ نہیں رکھتے۔
 C - خلیہ دو حصوں میں تقسیم ہو کر عمل تولید انجام دیتا ہے۔
 D - باہر کے ماحول سے جسم کے ذریعہ مقویات کا انجذاب کرتے ہیں
 E - یہ حرکت کرنے والے اعضاء جیسے سوطنے 'Flagella' ہد بے 'Cilia' یا بال جیسی ساختوں کے ذریعہ حرکت کرتے ہیں۔
 F - چند مونیرا بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔ لیکن دوسرے مونیرا انسانوں کے لئے مددگار ہوتے ہیں۔
 G - مثالیں :- بیکٹیریا Bacteria



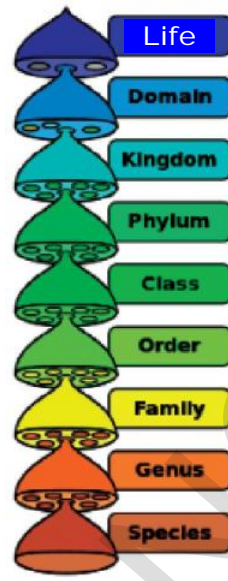
شکل - 3 بیکٹیریا

جانداروں کے تین بڑے گروپ جو اس گروپ میں شامل ہیں۔ وہ ہیں آرچی بیکٹیریا Archae bacteria (قدیم بیکٹیریا جو آج بھی موجود ہیں اس کے چند انواع بہت ہی گرم ماحول میں پائے جاتے ہیں۔ وہ اس گروپ میں شامل ہیں) یو بیکٹیریا Eu bacteria (اسٹریپٹوکوکس، رہائیزویم، ای۔ کولی وغیرہ) اور سیانو بیکٹیریا Cyano bacteria جو کہ سبز نیلگوں بیکٹیریا بھی کہلاتے ہیں۔ چونکہ وہ بیرونی طور پر سبز نیلگوں کے مماثل نظر آتے ہیں لیکن اندرونی طور پر بہت زیادہ بیکٹیریا کی طرح نظر آتے ہیں۔ (مگر وہ بیکٹیریا نہیں ہوتے)

پروٹیسٹا Protista

دی گئی سلائید کا بغور مشاہدہ کریں اور جواب دیں۔

- عضویے میں کتنے خلیے موجود ہیں؟
- کیا آپ نے خلیے کے درمیان کوئی مرکزہ دیکھا؟
- کیا خلیے میں کوئی دوسرے خلوی عضویتے موجود ہیں؟



تنظیم سے ہوا۔ مثلاً پروکاریوٹا Prokaryota ' یوکاریوٹا Eukaryota ' آرچیہ Archaea جو بڑے زمروں کو چند مشابہتوں اور کئی عدم مشابہتوں والی خصوصیات کے ساتھ تشکیل دیتے ہیں جبکہ انواع چھوٹے زمروں کو کئی مشابہتوں اور چند عدم مشابہتوں والی خصوصیات کے ساتھ تشکیل دیتے ہیں۔ حتیٰ الوسع ایک نوع میں تمام ایسے جاندار اجسام شامل ہوتے ہیں جو آپسی

شکل - 2 Heirarchy

جفت / میل یا انفرادی تولید کے عمل کو قائم و برقرار رکھنے میں بہت زیادہ مشابہت رکھتے ہیں۔

- آپ یہ کیوں سوچتے ہیں کہ درجہ بندی نظام بر سہا برس سے تبدیلیوں کے زیر اثر رہا ہے؟
- اگر آپ سے درجہ بندی کرنے کو کہا جائے تو کن بنیادوں پر آپ درجہ بندی کریں گے؟
- آئیے مطالعہ کرتے ہیں چند ایسی خصوصیات کا جو جاندار اجسام کی پانچ عالموں میں درجہ بندی کا موجب بنے۔

مونیرا Monera

دی گئی سلائید کا بغور مشاہدہ کریں اور جواب دیں۔

- عضویے میں کتنے خلیے موجود ہیں؟
- کیا آپ نے خلیے کے درمیان کوئی مرکزہ دیکھا؟
- کیا کوئی دوسرے خلوی عضویتے خلیے کے اندر موجود ہیں؟
- مندرجہ بالا امتیازی خصوصیات کے مشاہدہ کے ذریعہ ہم یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ مونیرا Monerans کے عضویے حسب ذیل خصوصیات رکھتے ہیں۔

فنجی کی امتیازی خصوصیات

- A - اکثر ایک سے زائد خلیے رکھتے ہیں (کثیر خلوی) اور بعض ایک خلوی ہوتے ہیں۔
- B - یہ مرکزہ رکھنے والے (Eukaryotes) بہت ہی واضح نمایاں سر Head رکھنے والے ہوتے ہیں۔ (آپ نے انہیں زمینی سطح سے ابھرتے ہوئے یا درختوں کی شاخوں پر بارش کے موسم میں اُگتے ہوئے دیکھا ہوگا)
- C - توانائی اور مقویات کو جسم پر موجود باریک دھاگے جیسے جڑ نما ساختوں کے ذریعہ جسمانی سطحوں سے حاصل / جذب کرتے ہیں جس پر یہ پائے جاتے ہیں۔
- D - زیادہ تر ان میں تولید کا (Reproduction) عمل بذروں Spores کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔
- E - مثالیں :- ایسٹ، مشروم، بریڈمولڈ، لائچنس۔



شکل - 5 بریڈمولڈ- مشروم- ایسٹ

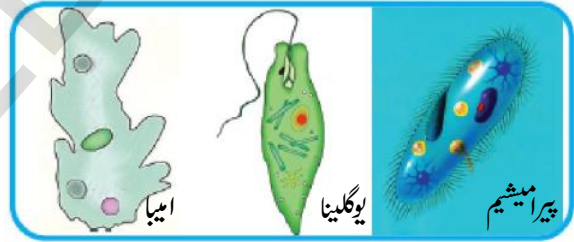
پلانٹے Plantae

- آپ کے اطراف کے ماحول میں کئی پودے اُگتے ہیں، کیا وہ تمام بیج پیدا کرتے ہیں؟
- غور کیجئے اگر گھاس بیج پیدا کرے؟ (اشارہ :- دھان کے پودے سے تقابل کر کے غور کریں)۔
- چند پودوں کے نام دیجئے جو بیج پیدا کرتے ہیں؟

● کیا ان میں کوئی حرکت کرنے والے اعضاء موجود ہیں؟

پروٹیسٹا کے امتیازی خصوصیات

- A- زیادہ تر ایک خلیے والے (ایک خلوی) مگر بعض کئی خلیے رکھتے ہیں۔
- B- خلیے میں مرکزے کے اطراف جھلی پائی جاتی ہے۔
- C- بعض عضویے توانائی اور مقویات حاصل کرنے کے لئے دوسرے عضویوں کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔
- D- چند سورج سے توانائی اور اپنے اطراف پائے جانے والے پانی سے مقویات حاصل کرتے ہیں۔
- E- یہ تہا یا نوآبادیاتی Colony طرز کی زندگی گزارتے ہیں۔
- F- چند ایک خلوی عضویے خلیے کے اندر پائے جاتے ہیں۔
- G- زیادہ تر جسم دو حصوں میں تقسیم ہو کر (دوپارگی) تولید کا عمل انجام دیتے ہیں۔
- H- مثالیں ہیں: پیرامیٹیم، امیبا، الچی وغیرہ۔



شکل (4)

منہمی Fungi

دیئے گئے نمونے اور نیچے دی گئی شکلوں کا مشاہدہ کیجئے اور مندرجہ سوالوں کے جواب دیجئے۔

- ان کا رنگ کیسا ہے؟ کیا یہ سبز پودوں کی طرح اپنی غذا آپ تیار کر سکتے ہیں؟
- اس کے جسم کے اہم حصوں کا خاکہ اتاریئے۔
- کیا آپ نے جڑ نما ساختیں دیکھیں؟ غور کریں وہ کیا ہوتے ہیں؟



شکل - 6 ماس

بذرے بہت ہی کم غذا رکھتے ہیں جبکہ بیج بہت زیادہ غذا کا ذخیرہ کرتے ہیں اس کے علاوہ بیج پھول کے بیض دان میں پیدا ہوتے ہیں جبکہ بذرے ایک ساخت کے اندر پیدا ہوتے ہیں جسے بذرہ دانی Sporangia کہا جاتا ہے۔

اگر آپ Fern فرن کے پودوں کا مشاہدے کریں تو بھورے یا سیاہ رنگ کے دھبوں کو دیکھنے کی کوشش کیجئے۔ دراصل یہ دھبے بذرے رکھنے والے اجسام ہیں۔



شکل (7) فرن اسپورانجیم

فرن اور ماس جیسے پودے جو پھول پیدا نہیں کرتے اور بذرہ دانی جیسی تولیدی ساختیں رکھتے ہیں، غیر پھول دار پودے یا غیر زہراوی



Cryptogams کہلاتے ہیں۔ وہ پودے جو پھول پیدا کرتے ہیں پھولدار پودے یا زہراوی

شکل 8- آم

پودے کا کونسا حصہ بیج پیدا کرتا ہے؟۔ وہ کہاں پایا جاتا ہے؟ (پودے کی ساخت یاد کیجئے جس کا کچھلی جماعتوں میں آپ نے مطالعہ کیا)۔

کیا تمام پودے بیج پیدا کرنے کیلئے معین ساخت رکھتے ہیں؟ قدرت میں پودے متنوع ہوتے ہیں۔ ان کے غذا حاصل کرنے کا طریقہ تولیدی اعضاء کی ساخت اور طریقہ تولید کی بنیاد پر پودوں کی درجہ بندی کی جاتی ہے یہ اکثر کثیر خلوی، حقیقی نوات (یوکیروٹک) ہوتے ہیں اور ان کے خلیوں میں خلوی دیوار پائی جاتی ہے ان میں اکثر خود تغذئی ہوتے ہیں اور کلوروفیل کو استعمال کرتے ہوئے شعائی ترکیب کے ذریعہ اپنی غذا تیار کرتے ہیں۔

پودوں میں درجہ بندی کی پہلی سطح اس بات پر منحصر ہے کہ آیا پودے واضح اور نمایاں حصے رکھتے ہیں یا نہیں۔

درجہ بندی کی دوسری سطح کی بنیاد یہ ہے کہ آیا مختلف حصوں میں بٹا ہوا پودے کا جسم پانی اور دوسرے اشیاء کی پودے میں منتقلی کے لئے مخصوص بافتیں رکھتا ہے یا نہیں۔ اس کے علاوہ پودوں کی درجہ بندی میں ان کے بیج پیدا کرنے کی صلاحیت اور پھولوں کے اندر بیجوں کے بند ہونے کو بھی دیکھا جاتا ہے۔

آئیے چند پودوں جیسے ماس Moss اور فرن Fern کا بغور مشاہدہ کریں۔

مشغلہ - 8

دستی عدسہ کے ذریعہ ماس کے پودوں کا مشاہدہ

بارش کے موسم میں اینٹوں پر جمع ہوئے سبز مٹلی ماس کو آپ حاصل کر سکتے ہیں۔ یہ سبز حصہ کا ایک ٹکڑا کرید کر سلائڈ پر لیں اور دستی عدسہ یا تشریحی خوردبین (Dissecting Microscope) کے ذریعہ مشاہدہ کریں۔ آپ ایسی ساختیں پائیں گے جو شکل (8) میں دکھائی گئی ہیں۔ دراصل یہ پھول نہیں ہیں مگر ان میں بیج جیسی ساختیں موجود ہوتی ہیں جنہیں ”بذرے Spores“ کہا جاتا ہے۔

(مثلاً:۔ آم) اور ایسے پودے جن کے بیج پھلوں میں بند نہیں ہوتے ” کھل بیجے Gymnosperms “ کہلاتے ہیں۔ (مثلاً:۔ پائن)

Pine

● دو بیج پتیہ Dicot اور ایک بیج پتیہ Monocot پودوں کی خصوصیات لکھئے جس کو آپ نے اس سبق کی شروعات میں پڑھا ہے۔

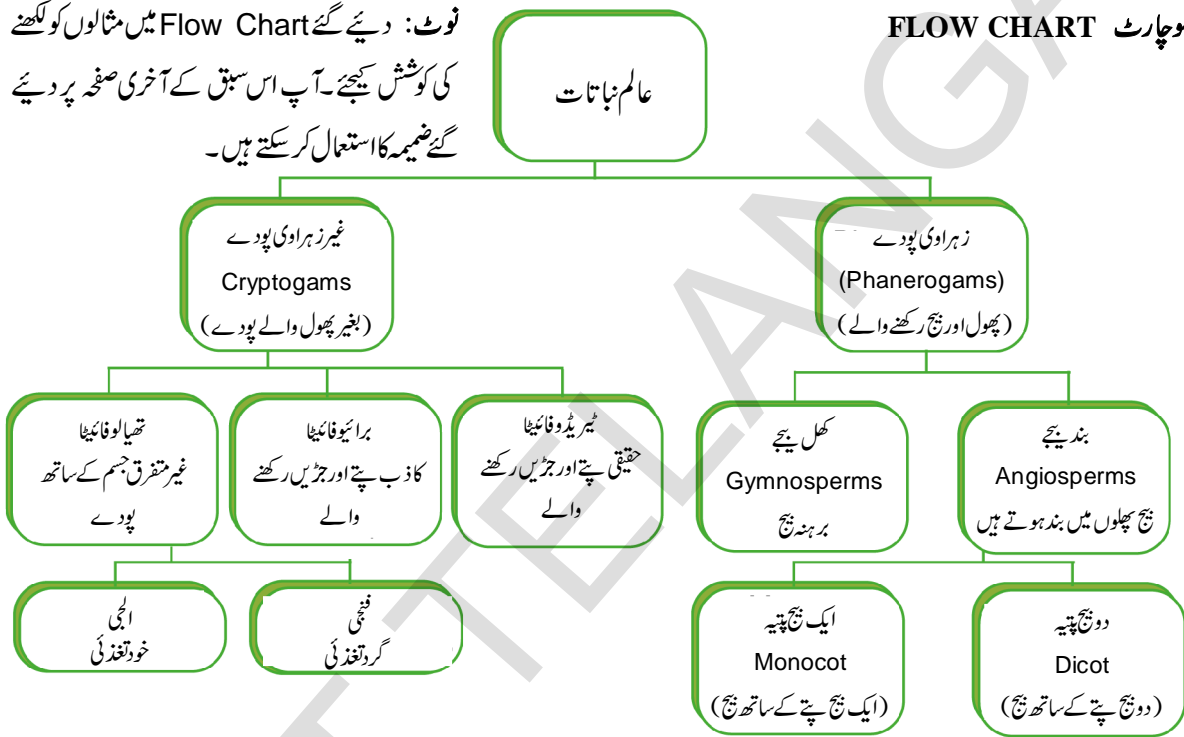
پودے Phanerogams کہلاتے ہیں۔ جیسے پائن Pine ، سائیکس Cycus ، نیم‘ آم وغیرہ۔



شکل - 9 پائن مخروط

ایسے پھول دار پودے جن کے بیج پھلوں میں بند ہوتے ہیں ” بند بیجے Angiosperms “ کہلاتے ہیں۔

FLOW CHART فلوجارٹ



شکل - 10 سائیکان

کرتے یہ ٹھوس سہارے سے جڑے رہنے والے ساکن (ایک جگہ رہنے والے) جانور ہیں۔ ان کے سارے جسم پر سوراخ یا مسامات پائے جاتے ہیں۔ ان میں نالیوں کا نظام موجود ہوتا ہے جو سارے جسم کے اندر غذا اور آکسیجن کو لانے کیلئے پانی کے دوران میں مددگار ہوتا ہے۔ بیرونی خلیے Spicules کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں جو ڈھانچے کا کام انجام دیتے ہیں۔ ان کی جسمانی ساخت بہت کم فرق رکھنے والی بافتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان کو

حیوانات کی درجہ بندی

یہ جاندار اجسام جو کہ مرکزہ رکھنے والے حقیقی نوات (Eukaryotic) کثیر خلوی اور دیگر تغذئی (Heterophic) ہوتے ہیں۔ ان کے خلیے خلوی دیواریں نہیں رکھتے زیادہ تر جانور متحرک (حکرت کرنے والے) ہوتے ہیں۔ یہ مزید ان کی جسمانی وضع قطع کی قسموں میں وسیع اختلافات کی بنیادوں پر تقسیم کئے گئے ہیں۔ ان کے بڑے گروپ یہ ہیں۔

پوری فیرا (Pore bearing) Porifera

لفظ ”پوری فیرا“ کا مطلب ہے مسام رکھنے والے عضویئے، یہ حرکت نہیں

ہیں اس وجہ سے یہ سہ پرستی Triploblastic کہلاتے ہیں جو بیرونی اور اندرونی جسمانی سطح اور چند اعضاء بنانے کے اہل ہوتے ہیں۔ اس طرح چپٹے دودیوں میں بافتی تشکیل کی کچھ گنجائش پائی جاتی ہے۔ تاہم ترقی یافتہ اعضاء رکھنے والے عضویوں میں حقیقی جسمی کہفہ Coelome نہیں پایا جاتا ہے۔ ان کا جسم ظہری و بطنی (Dorso Ventrally اور اگلی و پچھلی جانب تک چپتا ہوتا ہے۔ اسی وجہ سے یہ جانور چپٹے دودھے Flatworm کہلاتے ہیں۔ یہ آزادانہ یا بطور طفیلی زندگی گزارتے ہیں، آزادانہ زندگی گزارنے والے بعض جانوروں کی مثالیں پلانیرینس Planarians ہیں بطور طفیلی زندگی گزارنے والے جانوروں کی مثالیں جیسے لیورفلوک اور ٹیپ ورم ہیں۔

نیاٹوڈا Nematoda

نیاٹوڈا Nematoda کا جسم بھی سہ پرستی اور دو جانبی متشاکل (Bilaterally symmetrically) ہوتا ہے۔ حالانکہ جسم کسی حد تک چپٹے کی بہ نسبت استوانہ نما ہوتا ہے، ان میں بافتیں ہوتی ہیں مگر حقیقی اعضاء نہیں ہوتے اگرچہ ایک قسم کا جسمی کہفہ یا کاذب جسمی کہفہ پایا جاتا ہے۔ یہ بطور طفیلی بیماریوں کا سبب بننے والے کیڑوں (Worms) کے طور پر جانے جاتے ہیں، جیسے فیل پا Elephantiasis کا سبب بننے والے کیڑے (Filarial worms) یا وہ کیڑے جو آنتوں کے اندر رہتے ہیں گول دودھے یا پین ورم Pin worm۔



شکل - 13 گول دودھے

نیاٹوڈا Nematoda کا جسم بھی سہ پرستی اور دو جانبی متشاکل (Bilaterally symmetrically) ہوتا ہے۔ حالانکہ جسم کسی حد تک چپٹے کی بہ نسبت استوانہ نما ہوتا ہے، ان میں بافتیں ہوتی ہیں مگر حقیقی اعضاء نہیں ہوتے اگرچہ ایک قسم کا جسمی کہفہ یا کاذب جسمی کہفہ پایا جاتا ہے۔ یہ بطور طفیلی بیماریوں کا سبب بننے والے کیڑوں (Worms) کے طور پر جانے جاتے ہیں، جیسے فیل پا Elephantiasis کا سبب بننے والے کیڑے (Filarial worms) یا وہ کیڑے جو آنتوں کے اندر رہتے ہیں گول دودھے یا پین ورم Pin worm۔

انیلیڈا Annelida قطعہ دار دودھے

انیلیڈا کے عضویئے بھی سہ پرستی (Triploblastic) دو جانبی متشاکل (Bilaterally symmetrical) ہوتے ہیں مگر ان میں حقیقی جسمی کہفہ (True body cavity) پایا جاتا ہے، اس کی وجہ سے جسم میں حقیقی اعضاء کی حفاظت کی جاتی ہے۔

اس طرح ان عضویوں میں اعضاء کی واضح تفریق نظر آتی ہے

عام طور پر اسفنج Sponges کہا جاتا ہے اور یہ سمندری مسکن میں پائے جاتے ہیں۔ پولیپٹیلیلا، سائیکان، اسپانجیلا اس کی چند مثالیں ہیں۔

سیلنٹریٹا / Cnidarians / Coelenterata



شکل - 11 ہائیڈرا

یہ آبی طرز زندگی کے حامل اور پوری فیر کے، مقابلہ بہت زیادہ جسمانی تفریق کو ظاہر کرتے ہیں۔ ان کے جسم میں ایک معدنی وعائی کہفہ (Gastrovascular Cavity) ہوتا ہے۔ ان کا جسم خلیوں کی دو پرتوں سے بنا ہوتا ہے۔ ایک بیرونی پرت بنا تی ہے جبکہ دوسری اندرونی پرت بنا تی ہے۔ بعض مونگا 'مرجان (Corals) کی طرح نوآبادیات (Colony) میں رہتے ہیں جو بہت ہی چھوٹے (تقریباً 3 تا 56 ملی میٹر) ہوتے ہیں۔ مگر ان کی نوآبادیات Colonies جہاں ان کی مختلف قسمیں ہمیں دکھائی دیتی ہیں اس قدر وسیع ہوتی ہیں جیسے کہ ایک جزیرہ (1800) مربع کلومیٹر جبکہ دوسرے جیسے ہائیڈرا، جیلی فش، اور سی انٹیمونس ان کی عام مثالیں ہیں۔ یہ مقیم (Solitary) ہوتے ہیں۔ اپنے اسکول لائبریری سے حوالہ لیتے ہوئے مرجان (Coral) کے متعلق ایک رپورٹ تیار کیجئے۔

چپٹے دودھے (پلاٹی ہیل منٹس) Platyhelminthes



یہ گروپ کے جانوروں کا جسم بہت زیادہ پیچیدہ ساخت کا حامل ہوتا ہے بمقابلہ دوسرے دو گروپوں کے جن کا ہم اس سے قبل مطالعہ کر چکے ہیں۔ ان کا جسم دو طرفہ جانبی متشاکل (Bilaterally symmetrical) ہوتا ہے۔ مطلب یہ کہ جسم کے دائیں اور بائیں آدھے حصے ایک جیسی وضع قطع رکھتے ہیں۔ ان میں خلیوں کی تین پرتیں پائی جاتی ہیں جو تفریق پا کر بافتیں بنا سکتی

روحیے (مولسکا) Mollusca



اس گروپ کے جانور بھی دو جانی متشاکل Bilateral symmetry ہوتے ہیں۔ جسمی کہفہ تخفیف شدہ

شکل - 16 گونگا

ہوتا ہے ان میں بہت کم قطع داری ہوتی ہے یہ ایک کھلے دورانی نظام کے حامل اور اخراج کیلئے گردہ نماساخت رکھتے ہیں ان میں ایک پیر (Foot) جیسی ساخت ہوتی ہے جو حرکت کیلئے استعمال ہوتی ہے۔ سپیٹاں Snails اور مسلز Mussels اس کی مثالیں ہیں۔

اکا ئینوڈر میٹا Echinodermata



یونانی زبان میں اکا ئینوز Echinodermata کے معنی خار پست اور ڈرما Derma کے معنی جلد Skin کے ہیں۔ اس طرح یہ خاردار جلد رکھنے والے جانور ہیں

شکل - 17 سمندری تارا/تارا مچھلی

یہ سہ پرتی اور جسمی کہفہ رکھتے ہیں، یہ پانی کے بہاؤ والی نیلیوں کا ایک منفرد نظام رکھتے ہیں جو ان کی حرکت میں مددگار ہوتا ہے۔ ان میں سخت کیلشیم کاربونیٹ کی ساختیں پائی جاتی ہیں جو بطور ڈھانچہ کام کرتی ہیں۔ سی ارچن اور تارا مچھلی Star fish اس کی مثالیں ہیں۔

آبی وعائی نظام کے بارے میں اپنے معلم سے مباحثہ کیجئے۔

پروٹو کارڈیٹا (ابتدائی فقریے) Protochordata

یہ جانور سہ پرتی، دو جانی متشاکل Bilaterally symmetrical اور جسمی کہفہ رکھتے ہیں۔ اس کے علاوہ ان کی جسمانی ساخت کی ایک نمایاں خصوصیت، جبل ڈور (Notochord) کی موجودگی ہے، جو عضویئے کے دور حیات کے کسی نہ کسی مرحلہ میں ظاہر ہوتی ہے۔ جبل ڈور لانی سلاخ نما سہارا دینے والی ساخت ہے (ڈوری۔ Chord) جو جانور کے ظہری جانب عصبی بافت اور آنتوں کو علاحدہ کرتی

اور یہ قطعوں Segments کی شکل میں واقع ہوتی ہے اور قطعے سلسلہ وار ایک کے بعد ایک، سر سے دم (اگلے سرے سے پچھلے سرے) تک پائے جاتے ہیں۔ یہ جانور کئی قسم کے مسکن Habitat



شکل - 14 کچھو

جیسے تازہ پانی، سمندری پانی اور زمین پر بھی پائے جاتے ہیں۔ کچھو اور Earth worm جو تک Leech اس کی جانی پہچانی مثالیں ہیں۔ (تصویر 14 - دیکھئے)

آرتھرو پوڈا (جرڑواں پیر والے) Arthropoda

غالباً جانوروں کا یہ بہت بڑا گروپ ہے یہ جانور دو جانی متشاکل Bilaterally symmetrical اور قطع دار Segmented ہوتے ہیں۔ ان میں ایک کھلا دورانی نظام ہوتا ہے اور خون واضح خون کی نالیوں میں سے نہیں بہتا، جسمی کہفہ خون بھرا ہوتا ہے۔ یہ جرڑواں پیر رکھتے ہیں (لفظ ”آرتھرو پوڈ“ کے معنی جرڑواں پیروں کے ہیں) چند جانی پہچانی مثالیں ہیں۔ جھینگا، جھینگر، گھریلو کھیاں، مکڑیاں، تتلیاں، کچھو اور کیڑے وغیرہ چند جانی پہچانی مثالیں ہیں (دیکھئے تصویر 15)

جھینگر

Cockroach



کچھو

Scorpion



Prawn

جھینگا

شکل - 15 آرتھرو پوڈا

- (۵) - جسمی کہفہ رکھتے ہیں۔
 (۶) - ذنبی (ڈم) ذعنہ رکھتے ہیں۔
 فقریے پانچ جماعتوں میں تقسیم کئے جاتے ہیں۔
 ۱ - مچھلیاں Pisces ۲ - جل تھلیئے Amphibians
 ۳ - ہوا مپے (رینگنے والے Reptiles)
 ۴ - پرندے Aves / Birds
 ۵ - پستانئیے Mammals
 متذکرہ بالا جماعتوں میں

- 1- مچھلیاں
 2- جل تھلیئے
 3- ہوا سردخون (Cold Blooded) والے جانور ہیں یہ اپنے ماحول کے مطابق اپنی جسمانی تپش کو تبدیل کر سکتے ہیں۔
 4- پرندے
 5- پستانئیے گرم خون (Warm Blooded) والے جانور ہیں یہ اپنے ماحول کے مطابق اپنی جسمانی تپش میں تبدیلی نہیں لاسکتے بلکہ یہ اپنے جسم کی تپش کو مستقل (Constant) رکھتے ہیں۔

ہوئی گذرتی ہے یہ عضلات سے جڑ کر آسانی سے حرکت کرنے کیلئے جگہ فراہم کرتی ہے۔ پروٹو کارڈیٹس میں حقیقی نخاعی ڈورسارے جسم کی لائبنائی تک یا زندگی کے تمام مرحلوں تک غالباً یا غیر موجود رہتی ہیں۔ پروٹو کارڈیٹس سمندری جانور ہیں۔ امفیآکسس Amphioxus، بیلا نوگوسس Balanoglossus اور ہرذمانیہ Harzmania اس کی مثالیں ہیں۔



امفیآکسس شکل-18 ہرذمانیہ

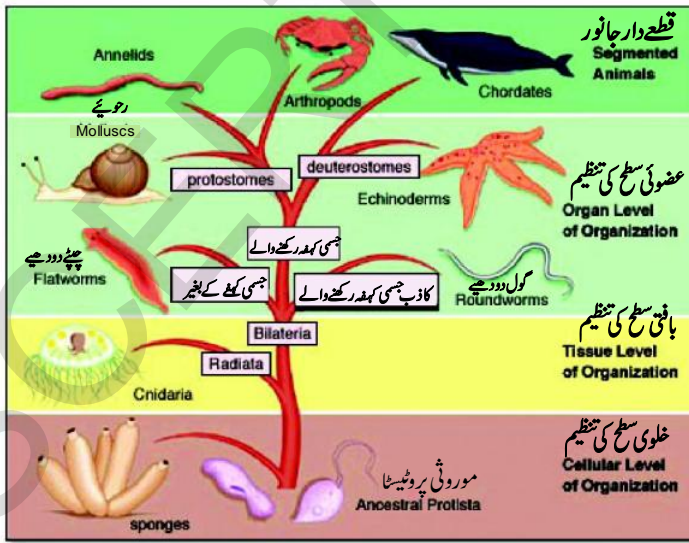
کارڈیٹا Chordata

بعض ماہرین حیاتیات نے عائیلہ ”فقریئے“ کو تین ذیلی عائیلوں میں تقسیم کیا ہے وہ 1- یوروکارڈیٹا 2- سینیٹیو کارڈیٹا 3- ورتیبیریٹا (ضمیمہ 3 دیکھئے)۔
 ذیلی عائیلہ یہی کارڈیٹا کو آج کل ”یہی کارڈیٹا“ نامی عائلہ تصور کیا جاتا ہے۔ انٹریشنل بیولو جیکل سوسائٹی (IBS) نے دور حاضر کے جدید درجہ بندی کو منظوری دی ہے جس سے کیا والیر اور آسمتھ نے سن 2004 میں پیش کیا تھا۔

فقریئے Vertebrata

ان میں حقیقی فقری ستون اور اندرونی ڈھانچہ پایا جاتا ہے جو جسم کی حرکت کے لئے ذمہ دار مختلف عضلات کو متفرق طور پر جوڑے رکھتا ہے۔ فقرے جسمی بانٹوں اور اعضاء میں پچھڑ ہتھڑیق کے ساتھ دو جانی منشاکل، سہ پرتی، جسمی کہفہ رکھنے والے اور قطعہ دار ہوتے ہیں تمام کارڈیٹس حسب ذیل نمایاں خصوصیات رکھتے ہیں۔

- (۱) - ان میں جل ڈور پائی جاتی ہے۔
 (۲) - ان میں ظہری عصبی ڈور Dorsal Nerve cord موجود ہوتی ہے۔
 (۳) - تین پرتوں والے ہوتے ہیں۔
 (۴) - جڑواں گلپھڑی تھیلیاں Gill pouches رکھتے ہیں



حیوانات کی درجہ بندی

فقریے (درمیٹیس) Notochord جانوروں کے ساتھ

حیوانات جن میں نوٹوکاڈریٹا پایا جاتا ہے (باغ عضویوں میں نوٹوکاڈریٹس ستون میں تبدیل ہو جاتا ہے)

1	2	3	4	5
<p>Pisces مچھلیاں</p> <p>براہِ دم رکھتے ہیں۔</p> <p>گلہ پھڑوں کے ذریعہ پانی کے اندر سانس لیتے ہیں۔</p> <p>سرد خون والے جانور ہیں۔</p> <p>دل دو خانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔</p> 	<p>Amphibia جل تھلے</p> <p>نومولود پانی میں رہتے ہیں جبکہ ان کے باغ زمین پر رہتے ہیں۔</p> <p>جلد کئی اور چھنی ہوتی ہے جلد اٹھانے دیتے ہیں ابتدائی فقریے ہیں زمین اور پانی دونوں میں رہتے ہیں۔</p> <p>سرما خواہیگی رکھتے ہیں۔</p> <p>گرما خواہیگی رکھتے ہیں۔</p> <p>دل تین خانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔</p> 	<p>Reptiles رنگے والے</p> <p>خشک اور چھلکے والی جلد رکھتے ہیں۔ ہوا میں سانس لیتے ہیں۔</p> <p>انڈے دیتے ہیں سرد خون والے جانور ہیں۔</p> <p>ان میں زیادہ تر تین خانوں والا دل رکھتے ہیں لیکن مگر چھ میں چار خانوں والا پایا جاتا ہے۔</p> 	<p>Aves پرندے</p> <p>ہڈی، دو بازو اور پنجے رکھتے ہیں۔</p> <p>انڈے دینے والے۔</p> <p>گرم خون والے جانور ہیں۔</p> <p>چار خانوں والا دل رکھتے ہیں۔</p> 	<p>Mammals پستانے</p> <p>نومولود شیر خوار (بچوں کو دودھ پلانے والے بالوں / اون سے گھری جلد، ہوا میں سانس لینے والے، مکمل نمو یافتہ بچہ پیدا کرنے والے)</p> <p>بیرونی کان، چار جوارح (ہاتھ / پیر)</p> <p>زمینی پستانے</p> <p>Primates پری میٹیس</p> <p>ترقی یافتہ ہاتھ / پیرا انگلیوں کے ساتھ آگے نکلنے والی تیز کر سکتے ہیں بہت ہی چالاک، سماجی جانور / خاندانی دوستوں کے ساتھ اچھے تعلقات رکھتے ہیں۔</p> <p>Marsupials ماریسوپیلس</p> <p>گھبراہٹ اور تغذیہ کیلئے ان کے نوٹیز ان کے جسم میں پائی جانے والی تھیلی میں رہتے ہیں۔</p> <p>Marines سمندری پستانے</p> <p>پانی میں نشوونما پانے اور زندگی گزارنے والے جانور، بعض صرف نرم بکھرے ہوئے بالوں سے ڈھکے رہتے ہیں۔</p> <p>Flying Mammals اڑنے والے پستانے</p> <p>باز صوفیاتی شناخت کا استعمال کرتے ہیں یعنی آواز کی گونج کے ساتھ جگہ شناخت کرنے کی صلاحیت کے حامل ہوتے ہیں۔</p> <p>Nocturnal شب باش (رات کو شکار کرنے والے) درختوں کی جڑوں یا غاروں میں رہتے ہیں۔</p> <p>چمکاڈر</p>  <p>چمبا</p>  <p>بندرا</p>  <p>کنکرو</p>  <p>ڈالٹن</p> 



● آپ نے چپٹے دودھیوں اور گول دودھیوں میں کیا فرق دیکھا؟

● اس نمونہ میں سر اور دم کیسے دکھائی دیتے ہیں؟

یہ جانور گول، استوانی شکل کے ہوتے ہیں اور غذا کیلئے دوسروں پر انحصار کرتے ہیں۔ (طفیلی Parasitic) آپ کو ان جانوروں میں حقیقی جسمی کہفہ نہیں ہوتا۔ یہ کاذب جسمی کہفہ (Pseudocoelomates) رکھنے والے عضوئے ہیں۔

چپٹے اور گول دودھیوں کو مشترکہ طور پر ” دودھے (Helminthes) کہا جاتا ہے۔

کچھوے Earth worm کے نمونے کا مشاہدہ

کریں

اپنے اطراف کے ماحول سے کچھوے کو بغیر ضرر پہنچائے حاصل کریں۔

- کچھوے کی جلد کو چھوئیں اور بتائیں کہ آپ نے کیسا محسوس کیا؟
- اس کا رنگ کیا ہے؟
- کیا اس کے رنگ اور جسمانی حصوں میں آپ نے کوئی فرق کا مشاہدہ کیا؟
- یہ کس طرح حرکت کرتا ہے؟
- کیا اس کے جسم میں کوئی حلقہ نما ساختیں دکھائی دیتی ہیں؟
- اپنی بیاض میں کچھوے کی شکل اتاریں اور مشاہدہ کئے گئے تمام خصوصیات کو درج کریں؟

کچھوے کا جسم کئی حلقہ نما ساختوں سے بنا ہوتا ہے۔ (نما- edios- form- حلقے- annulus- rings) اس طرح سے یہ حلقے رکھنے والے Annilidians میں شامل کئے گئے ہیں۔ ان میں جسمی کہفہ واضح طور پر دکھائی دیتا ہے۔ کچھوے کی حرکت کے بارے میں اپنے معلم سے مباحثہ کیجئے۔

جھینگڑا Cockroach کے نمونے کا مشاہدہ کریں۔

ایک جھینگڑا کوئی حشر (Insect) کو حاصل کریں اور اس کا

ہائیڈرا کی سلائڈ کا مشاہدہ کیجئے (مکمل ہائیڈرا) 1

ہائیڈرا کی تصویر۔

- کیا جسم ایک خلیہ سے بنا ہے یا خلیوں کے گروپ سے بنا ہے؟
 - کیا آپ نے جسم کے اندر کوئی کھوکھلی ساخت دیکھی؟
 - کیا آپ نے اس میں کوئی دوسرے خصوصیات کو دیکھا؟
- اگر آپ نے کوئی خصوصیات دیکھیں ہیں تو اپنی بیاض میں لکھیں اور دئے گئے نمونے کی شکل بھی اتاریں۔

جسم کے اندر موجود کھوکھلا حصہ خر کہفہ یا جسمی کہفہ کہلاتا ہے۔

چپٹے دودھے Tape worm کے نمونے

کا مشاہدہ کیجئے

دینے گئے نمونے کا بغور مشاہدہ کریں اور اپنے مشاہدات کے ذریعہ ان کی بیرونی خصوصیات کو بیاض میں تحریر کریں۔

- جسم کس طرح دکھائی دے رہا ہے؟
- کیا آپ نے اس میں کوئی جسمی کہفہ کو دیکھا؟
- سر اور دم کیسے دکھائی دیتے ہیں؟

ایسے جاندار جو چپٹا جسم رکھتے ہیں، چپٹے دودھے Flat worm کہلاتے ہیں۔ (کیڑا- Helminthes- Worm - چپٹا- Flat - Platy)

گول دودھیوں (Ascaris) Round worm

کا مشاہدہ کریں

- نمونہ کا مشاہدہ کریں اور خصوصیات کو نوٹ کریں کیا اس کا جسم بالکل Platyhelminthes کی طرح دیکھائی دیتا ہے؟

مشاہدہ کریں اگر ناممکن ہو تو اپنے مدرسہ کی تجربہ گاہ میں موجود تارا مچھلی

بغور مشاہدہ کریں۔

کے نمونے کا مشاہدہ کریں۔ اپنے مشاہدات کو نوٹ بک میں لکھئے۔

- آپ نے تارا مچھلی کی جلد پر کیا دیکھا؟
- کیا اس میں کوئی بازو اور شعاع Ray جیسی ساخت موجود ہے؟
- کیا آپ نے تارا مچھلی کے درمیان میں کوئی روزن یا سوراخ دیکھا؟
- یہ خصوصی طور پر سمندر میں زندگی گزارنے والے اور شو کے دار (کانٹے) جلد رکھنے والے جانور ہیں۔ (جلد- derma- skin- شو کے کانٹے- echinos-spine)۔

تمام Echinoderms خار جلدیئے سمندری ہوتے ہیں۔ یہ زمین پر یا تازہ پانی میں زندہ نہیں رہ سکتے یہ سمندر کی تہہ میں زندگی گزارنے والے اور تہہ نشین Benthic ہوتے ہیں

زیادہ تر پینٹامیرل Pentameral ہوتے ہیں، یعنی یہ پانچ کوئی متشکل fivefold symmetry ' پانچ بازو یا پانچ کے اضافی تعداد میں بازوؤں کی اشاعت رکھتے ہیں۔

آپ کے استاذ سے پوچھیں اور اکائیڈوس کے کوئی پانچ مثالیں لکھیں اور اپنی بیاض میں شکلیں اُتاریں۔ مدرسہ کی تجربہ گاہ میں ایک مچھلی کا مشاہدہ کیجئے۔

فش مونگر fish monger سے ایک مچھلی حاصل کریں اور اس کی بیرونی خصوصیات کا مشاہدہ کریں۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ ایک لمبا کانٹا یا ہڈی مچھلی کے جسم میں موجود ہوتا ہے۔ یہی مچھلی کی ریڑھ کی ہڈی ہے۔ مچھلیوں سے لیکر تمام ریڑھ کی ہڈی رکھنے والے حیوانات کو فقریئے Vertebrates کہا جاتا ہے (وہ جانور جو فقری ستون رکھتے ہیں)

- مچھلی کی جلد کا مشاہدہ کریں۔ یہ کیسی دکھائی دیتی ہے؟
- مچھلی کے ایسے جسمانی حصوں کو لکھئے جہاں جھلکے نہیں پائے جاتے؟
- مچھلی کا منہ کھولیں، اس میں کیا دکھائی دیتا ہے؟

مچھلی کا جانبی حصہ کھولیں جہاں عام طور پر کان واقع ہوتے ہیں۔ آپ نے وہاں کیا دیکھا؟ مچھلی کو کاٹ کر (چیر کر) کھولیں اور

- اس کی جلد کیسی دکھائی دیتی ہے؟
- کیا جلد پر کوئی سخت پرت دکھائی دیتی ہے؟
- جسم کتنے حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے؟
- پیروں کا مشاہدہ کریں اور بتائیں کہ یہ کیسے دکھائی دیتے ہیں؟
- مزید چند جانوروں کے نام بتائیں جو جھینگر میں دیکھے گئے جڑواں پیروں کی طرح پیر رکھتے ہیں؟
- یہ جڑواں پیر رکھتے ہیں اسی لئے آرتھرو پوڈا مین شامل کئے گئے ہیں۔ (پیر- pod-legs- 'جڑواں- Arthro- jointed)
- اس گروپ میں زیادہ تر جاندار حشرات ہوتے ہیں۔ جسم تین حصوں میں منقسم ہوتا ہے۔ سر head ' صدر (سینہ) thorax ' شکم (پیٹ) abdomen -

گھونگا Snail کے نمونے کا مشاہدہ کریں

- کسی تالاب سے گھونگا حاصل کریں اور کانچ کے استوانے میں رکھ کر سورج کی روشنی میں مشاہدہ کریں۔ اس کے خصوصیات جو آپ نے مشاہدہ کئے اپنی بیاض میں لکھیں۔
- بیرونی طور پر اس کا جسم کیسا دکھائی دیتا ہے؟
- کچھ وقت کیلئے گھونگے کو ساکت رکھیں اور جب وہ حرکت کرنا شروع کرے تو اس کے جسم کا مشاہدہ کریں۔
- اس کا جسم سخت ہے یا نرم؟
- آپ نے اس میں کوئی ایٹھینا جیسی ساخت دیکھی؟
- ایسے جانور جن کا جسم نرم ملائم اور سخت خول میں بند ہوتا ہے ان کو رجویئے Molluscs کہا جاتا ہے۔
- وہ رجویئے جو موتی (pearl) پیدا کرتے ہیں اولیٹر Oyster کہلاتے ہیں۔ موتی کیسے حاصل کرتے ہیں اپنے معلم سے مباحثہ کیجئے۔

تارا مچھلی Star fish کے نمونے کا مشاہدہ کریں۔

جب آپ کسی قریبی سمندری ساحل Sea beach پر جائیں تو ایک تارا مچھلی حاصل کریں اور اس کے بیرونی خصوصیات کا بغور

اسی تسمیہ Nomenclature

- کسی جاندار کیلئے عالمی سطح پر قابل قبول نام دینا کیوں ضروری ہے؟
- غور کریں اپنے ساتھیوں کے ساتھ مباحثہ کریں اور اس کے بارے میں لکھیں۔
- آئیے دیکھتے ہیں؛ جب ہم عضویوں کے مقامی نام استعمال کرتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟
- کیا آپ مختلف زبانوں میں آلو کا عام نام جانتے ہیں؟
- فرض کرو آپ آلو کے لئے بیٹاٹا Batata استعمال کریں جبکہ وہاں لوگ صرف انگریزی جانتے ہیں؛ کیا آپ اپنے لئے آلو حاصل کر سکیں گے؟
- ہم نے دیکھا کہ مقامی ناموں سے بہت زیادہ تذبذب پیدا ہو سکتا ہے۔ یہ جاندار کے مطالعے کیلئے رکاوٹ کا سبب ہوگا۔ کیوں کہ

- اس کے دل کا مشاہدہ کریں؛ اس کے دل میں کتنے خانے دکھائی دیتے ہیں؟ کیا ہوگا اگر آپ ایک چھوٹی سی مچھلی کو کچھ دیر کیلئے پانی کے باہر رکھیں گے؟ سوچئے ایسا کیوں ہوتا ہے؟ غور کریں، کیوں؟
- مچھلیاں ریڑھ کی ہڈی رکھنے والے پہلے جاندار اجسام ہیں۔ جسم چھلکوں سے ڈھکا ہوتا ہے۔ دل دو خانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ آبی حیوانات ہیں اور زمین پر زندہ نہیں رہ سکتے۔ ان میں تنفس کیلئے کارآمد مخصوص اعضاء پائے جاتے ہیں جنہیں گھنٹروے Gills کہا جاتا ہے۔
- (آپ کیلئے ضروری نہیں کہ صرف ایک تجربہ گاہی وقفہ میں تمام مشغلوں کی تکمیل کریں۔ نمونے کی خصوصیات کو جاننے کیلئے دوران مشاہدہ آپ کو تحمل و توجہ سے کام لینا ہوگا)۔

عام نام	تنگو نام	ہندی نام	ٹائل نام	مراٹھی نام	اوڈیسی نام
پوٹاٹو	بنگالا ڈمپا	آلو	یرو لاک کز ہنگو	بیٹاٹا	بیلاٹی آلو

- جب سائنسی نام کی طباعت (Print) ہو تو ترچھے خط Italic انداز میں ہونا چاہئے۔
- جب ہاتھ سے لکھیں تو جینس کا نام اور نوع کا نام علیحدہ طور پر خط کشیدہ کیا جائے۔
- مثال کے طور پر آم کے درخت کا سائنسی نام *Magnifera indica* اور انسانوں کا سائنسی نام *Homosapiens* لکھا جاتا ہے۔

مشغلہ - 9

- آپ کے اطراف و اکناف دکھائی دینے والے کم سے کم دس جاندار اجسام کے سائنسی نام جاننے کی کوشش کریں۔
- درجہ بندی کیلئے درج ذیل نکات کو ذہن میں رکھیں۔

- کسی مقام پر استعمال کردہ نام دوسرے مقام کے لئے الگ ہو سکتا ہے۔
- جانداروں کے سائنسی نام رکھنے پر سائنسدانوں کے آپسی اتفاق نے اس مسئلہ کو حل کر دیا۔ بالکل اسی طرح جس طرح مختلف کیمیائی اشیاء کے کیمیائی علامتوں اور ضابطے ساری دنیا میں استعمال کئے جاتے ہیں۔ نمایاں سائنسی نام کے ذریعے کسی جاندار کو نام دینا "اسی تسمیہ" Nomenclature کہلاتا ہے۔ یہ ایک منفرد طریقہ ہے جس کے ذریعہ دنیا بھر میں جانداروں کی شناخت کی جاسکتی ہے۔
- سائنسی نام لکھتے وقت چند اصولوں کو ملحوظ رکھنا ضروری ہے۔
- جینس Genus کا آغاز بڑے حرف (Capital letter) سے ہونا چاہئے۔
- نوع کا آغاز چھوٹے حرف (Small letter) سے ہونا چاہئے۔

طریقہ عمل

- ذیل کے سوال کا جواب دیں۔
- 1. کیا جاندار حقیقی نوات مرکزی (مرکزہ رکھنے والا) Eukaryotic ہے؟ یا پیش نوات غیر مرکزی (مرکزہ نہیں رکھنے والا) Prokaryotic ہے؟
- 2. کیا جاندار یک خلوی، کثیر خلوی، یا نوآبادیتی Colonial ہے؟
- 3. جاندار عمل تولید کس طرح انجام دیتا ہے؟
- 4. توانائی کے ذرائع کیا ہیں؟ اس طرح ایک مخصوص ترتیب میں عضویوں کی درجہ بندی کی گئی ہے۔
- جاندار کا مشاہدہ کریں اور نامزد شکل اتاریں (ضروری ہو تو تشریحی خوردبین استعمال کریں)
- جاندار سے متعلق مختصر نوٹ لکھئے بالخصوص ایسے نمایاں خصوصیات جن کی بناء پر عضویئے کو اس گروپ میں شامل کیا گیا ہو۔
- درجہ بندی کیلئے ایک اصول کو اختیار کریں۔ مثلاً: ”جسمانی ساخت“
- دوسرے سائنسدانوں کی جانب سے کی گئی عضویئے کی درجہ بندی کی تحقیق کریں۔

کلیدی الفاظ



نباتات Flora، حیوانات Fauna، تنوع Diversity، تغیر Variation، درجہ بندی Classification، ارتقاء Evolution، عالم Kingdom، علاقہ Domain، عالمہ Phylum، جماعت Class، ترتیب Order، خاندان Family، جنس Genus، نوع Species، دوامی تسمیہ Binomial Nomenclature

ہم نے کیا سیکھا؟



- ☆ تنوع قدرتی کی ایک نمایاں خصوصیت ہے۔ تغیر کا عمل جانداروں کے درمیان ارتقاء اور تنوع کے نشوونما میں فروغ کا باعث ہوتا ہے۔
- ☆ سائنسدانوں نے جانداروں میں موجود مشابہت اور فرق کو ملحوظ رکھتے ہوئے درجہ بندی کی شروعات کی۔ (عضویئے جن کا مطالعہ کیا جاتا ہے)
- ☆ قریبی تعلق رکھنے والی آبادیوں (گروپوں) میں دکھائی دینے والا فرق تغیر کہلاتا ہے۔
- ☆ قدرت میں کوئی دو جاندار ایک جیسے نہیں ہوتے۔
- ☆ درجہ بندی عضویوں میں پائے جانے والے تنوع کی تلاش و تحقیق میں ہماری مدد کرتی ہے۔
- ☆ درجہ بندی قدرت میں پائے جانے والے جانداروں کا منظم مطالعہ ہے۔
- ☆ عضویوں کی درجہ بندی ان کے ارتقائی عمل سے قریبی تعلق رکھتی ہے۔
- ☆ جن نمایاں خصوصیات کا لحاظ رکھتے ہوئے تمام جانداروں کی پانچ بڑے عالموں میں درجہ بندی کی گئی ہے۔ وہ ہیں۔
- 1 - آیا وہ حقیقی نباتی (مرکزہ رکھنے والے) Eukaryotic یا پیش نواتی (مرکزہ نہیں رکھنے والے) Prokaryotic خلیے رکھتے ہیں۔
- 2 - آیا خلیے انفرادی طور پر زندگی گزارتے ہیں یا نوآبادیاتی Colonial شکل میں ہوتے ہیں۔
- 3 - آیا خلیے خلوی دیوار رکھتے ہیں۔ آیا وہ اپنی غذا آپ تیار کرتے ہیں۔
- ☆ ویٹھاکر Whittaker کے مطابق تمام جاندار اجسام پانچ عالموں میں تقسیم کئے گئے ہیں۔ جنکے نام ہیں۔
- 1- مونیرا Monera، 2- پروٹیسٹا Protista، 3- فنجی Fungi، 4- پلانٹے Plantae، 5- اینیملیا Animalia
- ☆ پلانٹے (نباتات) اور اینیملیا (حیوانات) کو عضویوں کے جسمانی ساخت میں بڑھتی ہوئی پیچیدگیوں کی بنیاد پر ذیلی گروپس میں تقسیم کیا گیا ہے۔

- ☆ حال ہی میں کیولیر اسمتھ Cavalier- smith نے جانداروں کو چھ عالموں میں تقسیم کیا۔ جیسا کہ
- 1- بیکٹیریا Bacteria 2- پروٹوزوا Protozoa 3- کرومستا Chromista
- 4- پلانٹے Plantae 5- فنجی Fungi 6- اینیمالیہ Animalia
- ☆ مخصوص یا نمایاں سائنسی نام کے ذریعہ کسی جاندار کو نام دینا ”اسی تسمیہ“ Nomenclature کہلاتا ہے۔
- ☆ اسی تسمیہ ہمارے اطراف پائے جانے والے وسیع حیاتی تنوع کی شناخت میں یکسانیت کی راہ فراہم کرتا ہے۔
- ☆ کیرولس لینئس نے دو اسی تسمیہ Binomial nomenclature کو متعارف کروایا۔ جس کے ذریعے کسی جاندار کو دو لفظی نام دیا گیا
- ☆ پہلا جنیئرک Generic نام اور دوسرا نوع کا نام Specific name

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



- 1- تغیرات (Variations) جاندار اجسام میں تنوع کو فروغ دیتے ہیں۔ وجوہات بیان کیجئے۔ (AS1)
- 2- ابتدائی درجہ بندی کی بنیاد کیا تھی؟ (AS1)
- 3- جانداروں کی درجہ بندی سے کیا فائدے ہیں؟ (AS1)
- 4- ایک بیج پتیہ (Monocot) دو بیج پتیوں (Dicot) سے کس طرح مختلف ہوتے ہیں؟ (AS1)
- 5- ویٹھاکیر (Whittaker) کے مطابق دی گئی تصویروں کے جانوروں کا تعلق کونسے عالم سے ہے۔ نام بتائیں۔ (AS1)



- 6- میں کونسے عالم سے تعلق رکھتا ہوں؟ (AS1)
- (a) میرا جسم سوراخوں سے بنا ہوا ہے۔ پانی میں رہتا ہوں۔ میں ریڑھ کی ہڈی بھی نہیں رکھتا۔
- (b) میں ایک حشرہ (Insect) ہوں۔ میں جڑواں پیر رکھتا ہوں۔
- (c) میں ایک شوکے دار جلد رکھنے والا سمندر میں زندگی گزارنے والا جانور ہوں۔ میرا جسم شعاعی متشاکل Radially symmetrical ہوتا ہے۔
- 7- مچھلیوں، رینگنے والے جانوروں اور پرندوں کی عام خصوصیات لکھئے۔ (AS1)
- 8- درجہ بندی کیوں ضروری ہے؟ اس کے لئے آپ کیا سوالات کریں گے؟ (AS2)
- 9- ایک دن خالدہ نے مونگ، گیہوں، مکئی، مٹر اور املی کے بیجوں کو پانی میں بھگو یا نرم ہونے کے بعد اس نے بیجوں کو مسلتے ہوئے دو حصوں میں الگ کرنے کی کوشش کی۔ کونسے بیج دو حصوں میں الگ ہوں گے اور کونسے نہیں۔ نام بتائیں اور خصوصیات کی بنیاد پر ان کی شناخت کریں۔ (AS4)

سلسلہ نشان	بیج کا نام	بیج دو حصوں میں الگ ہوا (ہاں) بیج دو حصوں میں الگ نہیں ہوا (نہیں)	ایک بیج پتیہ Monocot M	دو بیج پتیہ Dicot D
1				
2				
3				
4				

- 10- پلاٹی پس یا کھیڈنا کا گروپ ریگنے والے جانوروں اور پستانوں کے درمیان ایک کڑی حیثیت رکھتا ہے۔ غور کیجیے اور ان میں پائی جانے والی نمایاں خصوصیات لکھئے۔ (AS4)
- 11- عالم حیوانات میں نمایاں خصوصیات کی بنیاد پر غیر فقریوں Invertebrates کا فلو چارٹ تیار کیجئے۔ (AS5)
- 12- فقری جانوروں کو مزید ذیلی گروپس میں کس طرح تقسیم کیا گیا؟ بیان کریں۔ (AS1)
- 13- بیشمار جانداروں کی درجہ بندی کیلئے سائنسدانوں کی جانب سے کی گئی کوششوں کی سراہنا آپ کس طرح کرو گے؟ (AS6)
- 14- آفرین کہتی ہے کہ چمگاڈ پرند نہیں ایک پستانہ ہے۔ آفرین کے اس بیان کی تائید آپ کس طرح کرو گے؟ (AS7)

ضمیمہ - 1 - Anexure 1



مکئی کا پودا
Maize plant



دھان کا پودا
Rice plant



گھاس کا پودا
Grass plant



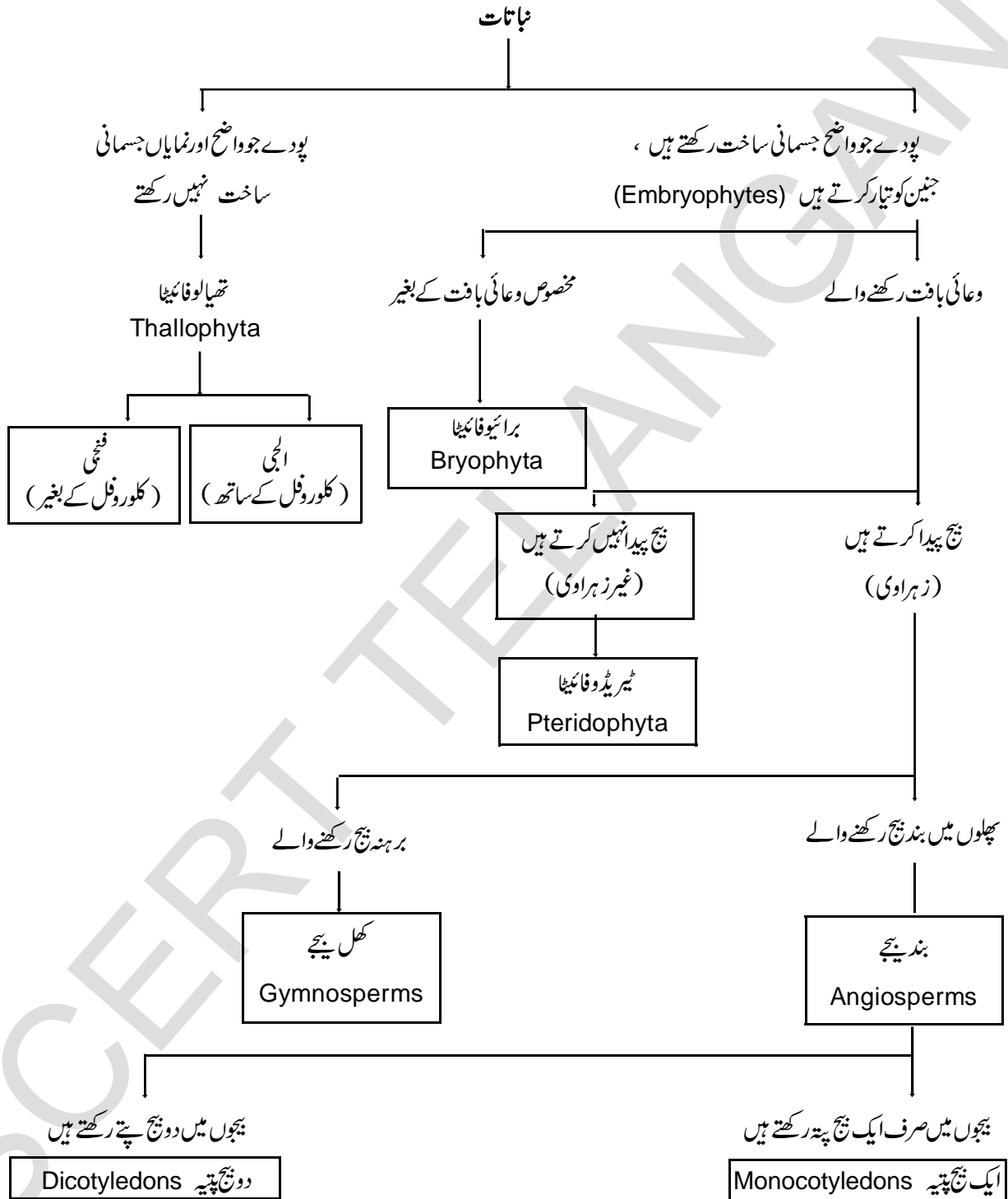
سبیم کا پودا
Bean Plant



مونگ کا پودا
Green gram plant



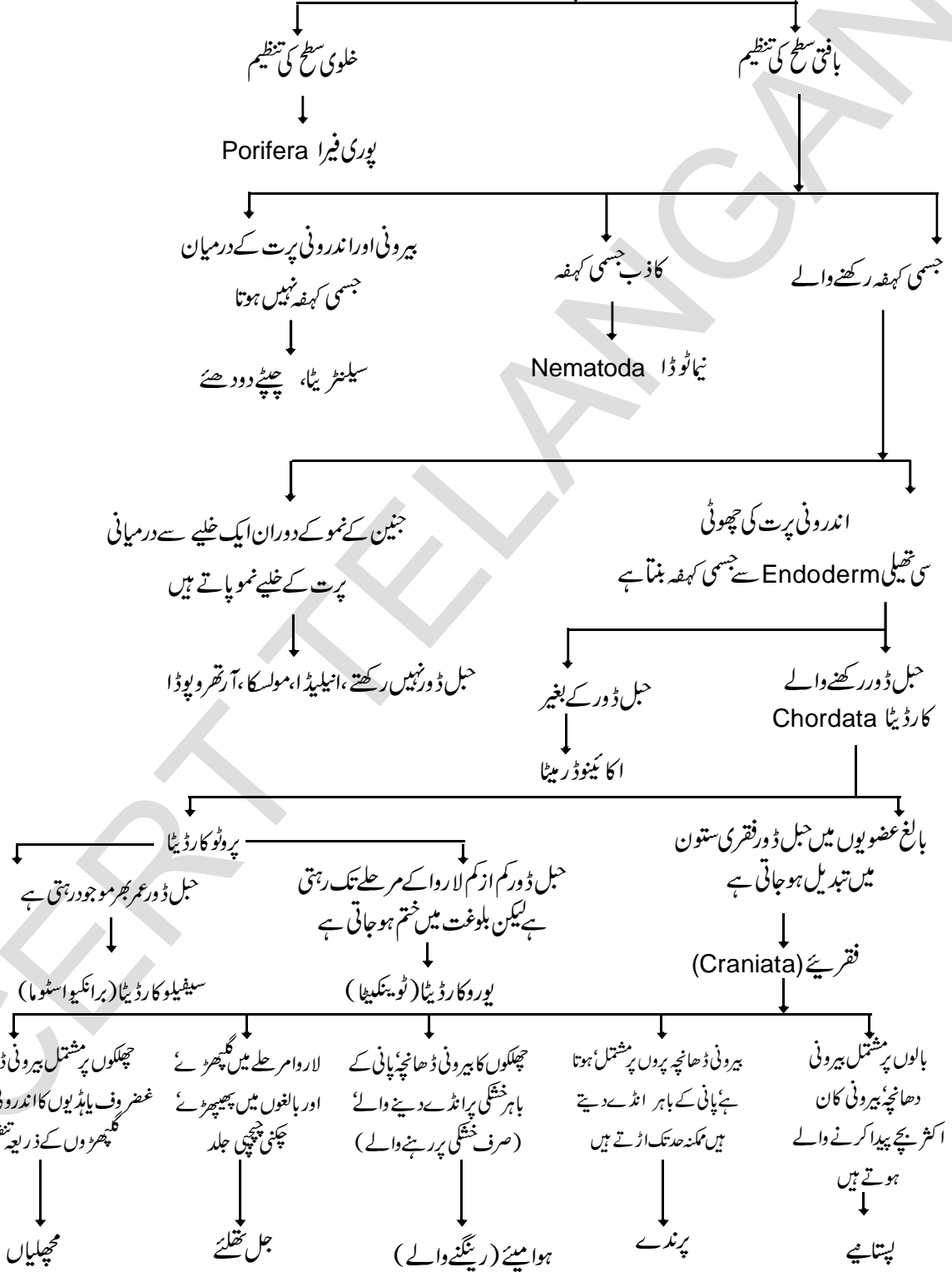
مونگ پھلی کا پودا
Ground nut plant



ضمیمہ - 3 Annexure 3



حیوانات

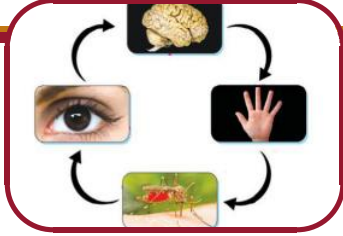


حسی اعضاء

Sense Organs

باب

6



متوجہ کرتی ہیں جس کی وجہ سے ہمارے منہ میں (پانی) لعاب آنا شروع ہوتا ہے۔ ہمارے حواس ہمارے ساتھیوں کی پہچان کرتے ہیں۔ محفوظ جگہ پر پہنچنے میں مدد دیتے ہیں۔

عام طور پر (Incidentally) یہ حواس ہمیں موسیقی، آرٹ، کھیل کو وغیرہ سے مسرت/الذت حاصل کرنے کا موقع فراہم کرتے ہیں ہمارے حسی اعضاء مزید چند دوسرے افعال بھی انجام دیتے ہیں۔ کبھی آپ دوسروں کو شدید دکھ درد میں مبتلا دیکھ کر خود بھی تکلیف کا احساس محسوس کیا ہوگا۔ عام طور پر جب ہمیں کسی سے گہرا جذباتی لگاؤ ہو جاتا ہے اور وہ کسی دکھ یا درد میں مبتلا ہو تو ہمیں بھی ویسا ہی غم ہوتا ہے۔ بعض اوقات جذباتی لگاؤ نہ ہونے کے باوجود ہم ایسے حالات سے متاثر ہوتے ہیں جو کہ راست ہم سے تعلق نہیں رکھتے، پھر بھی ہم ان کے تئیں درد کا احساس کرتے ہیں۔ مثلاً قحط سالی سے متاثرہ لوگوں کے لیے ہم ان کے تئیں غم و ہمدردی محسوس کرتے ہیں۔

یہ تمام افعال ہمارے حواس کیسے انجام دیتے ہیں؟ اس کا جامع جواب بہت پیچیدہ ہے۔ مگر اس میں ایک سادہ خیال (Simple Idea) شامل ہوتا ہے جو حسی نظام کے اطراف گھومتا ہے، ہمارے جسم کے حسی (تصورات / نقوش) Impressions (عصبی اشارہ Nerve Signals) ہوتے ہیں۔ یہ بہت اہم رول ادا کرتے ہیں۔ ان عصبی اشاروں سے ہم کیسے ایک مہیج کارڈ عمل ظاہر کرتے ہیں یا اسی مہیج کو مختلف حالات میں کس طرح رد عمل ظاہر کرتے ہیں۔

مثلاً ہمارے دماغ کے ذریعہ کسی ذائقہ کا احساس پیدا ہونے کا

کائنات میں موجود خوبصورتی کو ہم اپنی آنکھوں، سریلی موسیقی کو اپنے کانوں، پھولوں کی مہک کو اپنی ناک، غذا کے ذائقہ کو زبان اور ٹھنڈی ہوا کے جھونکوں کو ہماری جلد کی لمس سے محسوس کرتے ہیں۔ اگر اچانک ہماری آنکھوں پر تیز روشنی پڑتی ہے یا اتفاق سے کسی گرم برتن کو ہم چھوتے ہیں تو ہم کیا کرتے ہیں؟ یہ تمام حالات ظاہر کرتے ہیں کہ کیسے ہمارے حسی اعضاء اطلاعات کو حاصل کرتے ہیں اور اس پر رد عمل کا اظہار کرتے ہیں۔

حسی اعضاء صرف ہمارے جسم کے حصے ہی نہیں بلکہ یہ ہماری شخصیت کی پہچان کرواتے ہیں۔ کیونکہ ہماری زندگی میں جو بھی غیر دلچسپ یا اہم ترین معاملات ہوں ان تمام پیچیدہ معاملات کا تعلق ان ہی حسی اعضاء کے بغیر انجام نہیں پاتا۔

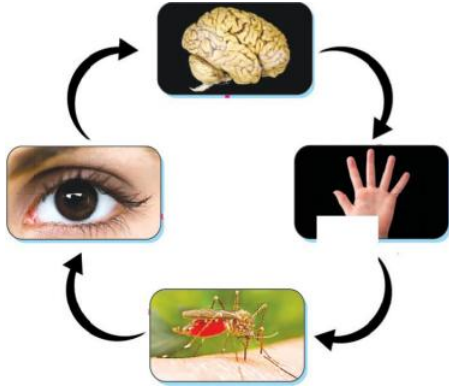
ہمارے جسم میں پائے جانے والے مختلف حسی اعضاء جیسے آنکھ، کان، جلد، زبان اور ناک ایک لمبی سکنڈ میں تجربات و احساسات کو ہمارے دماغ تک کس طرح پہنچاتے ہیں کائنات میں کی جانے والی تمام تر سائنسی کھوج بھی ان امور کو دریافت کرنے سے قاصر ہے۔

● مگر ہم ہمارے حسی اعضاء کے متعلق کس حد تک جانتے ہیں؟

ہمارے حسی اعضاء کیا کام کرتے ہیں؟

ہمارے حواس کو کئی رول انجام دینے پڑتے ہیں۔ یہ ہمارے ماحول سے متعلق ضروری اطلاعات کو فراہم کرتے ہوئے ہمارے وجود کی برقراری میں مدد دیتے ہیں اور ایک مخصوص سرگرمی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ (جسکو مہیج کہا جاتا ہے) مثلاً ذائقہ دار غذا میں اپنے طرف ہمیں

ہے۔ مثلاً جب ایک مچھر آپ کے پیرو کاٹتا ہے تو یہ احساس اعصاب کے ذریعہ دماغ تک پہنچایا جاتا ہے اور پھر دماغ اعصاب کے ذریعہ ہاتھ کو یہ اطلاع دیتی ہے کہ مچھر کو مار ڈالیں۔ تب ہم اُس مچھر کو ہاتھ سے ہلاک کر دیتے ہیں۔



شکل - 1 رد عمل کے تین عصبی مہج

مشغلہ - 1

آپ کے بیاض میں پھول کے بارے میں چند سطور لکھئے۔
حسی اعضاء میں مہج رد عمل، حسی و حرکی اعصاب کے افعال کے رول سے متعلق لکھیئے؟

- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ ہمارے حسی اعضاء ایک دوسرے سے ملکر کام کرتے ہیں۔ کیوں؟ اگر نہیں تو کیوں؟

تمام مہج سے رد عمل واقع نہیں ہوتے۔ صرف ایک مخصوص سطح کی مہج ہی رد عمل پیدا کرتی ہے مزید براں مہج میں تبدیلیوں کا احساس ہی نہیں ہوتے۔ اگر اسکی سطح مخصوص نہ ہو۔

مشغلہ - 2

ایک چٹکی بھر شکر کو ایک پانی سے بھرے گلاس میں ملائیے۔
تھوڑا سا اسکو پی کر دیکھئے کیا اسکا ذائقہ بیٹھا ہے؟ کیوں؟
آپ مختلف شکر کے ارتکاز کو لے کر مختلف مقدار میں شکر کا

انحصار ہمارے جسم کی ضروریات کی بنیاد پر ہوتا ہے۔ جیسا کہ پکائی ہوئی مچھلی کی بو چند لوگوں کو اچھی نہیں لگتی پھر بھی اگر کوئی شخص بھوکا ہو اور اس کے لیے کوئی متبادل غذا بھی موجود نہ ہو اور خاص طور پر اگر اس کے جسم کے لیے پروٹین کی ضرورت ہو تو ایسے میں اس مچھلی کی بو اچانک اس شخص کے لیے اچھی لگنے لگے گی۔

ہمارا جسم حسی اعضاء کے ذریعہ ہمارے اطراف پائے جانے والے ماحول سے مہج کو حاصل کرتا ہے۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ یہ حسی اعضاء آنکھ، کان، ناک، زبان، اور جلد ہیں۔ تو آئیے اب ہم یہ سمجھنے کی کوشش کریں گے کہ وہ کونسا راستہ ہے جہاں سے کسی رد عمل کو ظاہر کرنے کے لیے ضروری مہج (Stimulus) حاصل کئے جاتے ہیں۔

حساسیت کے لیے مہج

(Stimulation to Sensation)

قدرت میں چند ایسے حالات اور مادے موجود ہوتے ہیں جو ہمارے جسم میں احساس کے عمل کو ترغیب دیتے ہیں۔ یہ دراصل مہج پیدا کرنے والے عوامل (Stimulants) ہیں۔ ان Stimulants سے حاصل کردہ اطلاعات کو چند اعضاء (Organs) حاصل کرتے ہیں جنہیں محصلی (receptors) کہا جاتا ہے۔ یہ محصلی حسی اعضاء میں پائے جاتے ہیں اور معلومات کو عصبی اشاروں (Nerve Signals) میں تبدیل کرتے ہیں۔ یہ محصلی عصبی اشاروں کو دماغ تک پہنچاتے ہیں اور وہاں تعامل واقع ہوتا ہے تاکہ حساسیت (Sensation) پیدا ہو۔ سبز پتے کی سطح اور اطراف سے (مہج) منعکس شدہ روشنی آنکھوں کے محصلی تک پہنچتی ہے تو یہ عصبی اشاروں میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ عصبی اشارے دماغ تک پہنچتے ہیں اور وہاں انکا تجزیہ (Interpreted) ہوتا ہے اور ہمیں سبز رنگ کے پتے کی شکل نظر آتی ہے۔

دماغ تمام حسی سرگرمیوں کا مرکز ہوتا ہے۔ یہ حسی اعصاب سے اطلاعات کو حاصل کرتا ہے جو عصبی اشاروں کو حسی اعضاء سے لاتے ہیں۔ اس کے تجزیہ (Interpretation) کے بعد ان اشاروں کو دوسری قسم کے اعصاب جنہیں حرکی اعصاب (Motor Nerves) کہا جاتا ہے۔ ان کے ذریعہ رد عمل ظاہر کرنے والے مختلف حصوں کو پہنچایا جاتا

چائے یا کافی (Coffee) کے گھونٹ پینے سے پہلے اگر آپ نے کچھ میٹھی چیز کھائی ہوگی تو آپ کو اس کا ذائقہ پھیکا محسوس ہوگا۔ بہ نسبت اس وقت جبکہ آپ نے میٹھا نہ کھایا ہو۔ (لہذا ہم نمکین Snacks کو چائے یا کافی کے دوران استعمال کرتے ہیں)۔

وزن کرتے ہوئے محلول تیار کیجئے اور معلوم کیجئے کہ شکر کی کتنی مقدار کے ملانے پر محلول کا میٹھا پن محسوس ہونا شروع ہوگا۔ (آپ کی سہولت کے لحاظ سے ہر مرتبہ 1/4 چوتھائی چمچ شکر لیں جو تقریباً 2 گرام ہوگی)

آئیے تاریخ پر نظر ڈالیں

زمانہ قدیم سے سائنسداں حسی اعضاء کے بارے میں حیرت زدہ تھے تقریباً 2300 سال قبل افلاطون (Plato) اور اسکے بعد ارسطو نے پانچ انسانی حسی اعضاء کے متعلق بتایا۔ جن میں لمس (چھونے کی حس) کو اس نے بہت اہمیت دی تھی۔ قدیم ہندوستانی و چینی طبی دستاویزوں میں بھی حواس کے بارے میں تذکرہ ملتا ہے۔ اس کے بعد تقریباً ایک ہزار سال تک (Albertus Magnus کے مقالوں تک تقریباً 1220A) کسی قسم کی دستاویز حسی اعضاء کے متعلق موجود نہیں ہے۔

Albertus Magnus اٹلی کے ایک کلیسا میں پادری تھا۔ وہ فطرت کا اچھا مشاہد اور سائنس سے محبت (دلچسپی) رکھنے والا تھا۔ جو ارسطو کے تصورات کو مانتا تھا۔ مگر اس نے پہلی مرتبہ اس پر تنقید کر کے وسیع تعلیمی مباحثہ کے لیے راہ ہموار کی تھی۔ اس نے پہلی مرتبہ لمس کے احساس میں اعصاب کے رول کا ذکر کیا۔

حس کی فعلیات (Physiology) سے متعلق مفصل انداز میں معلومات صرف 17 ویں صدی سے ہی حاصل ہو سکیں۔ جیسا کہ یہ مناسب وقت تھا جبکہ مختلف آلات (Instruments) کو مدد کے لیے دریافت کیا گیا تھا۔ جو سادہ آنکھ کے مقابلہ قریب ترین سے مشاہدہ کیا جاسکے۔



جونہس کیپلر Johannes Kepler (1600AD) علم فلکیات میں ماہر تھا اس نے زمین کی محوری و مداری گردش کو پیش کیا اس نے آنکھ کو بطور ایک حسی عضو مسلم طور پر پیش کیا۔ حالیہ برسوں میں سائنسدانوں نے نئی بصیرت کا آشکار کیا کہ کیسے حواس خمسہ کام کرتے ہیں۔ اور حیرت انگیز طور پر یہ پیچیدہ اور پرکشش کام انجام دیتے ہیں۔ کیا ہم اس سے آگاہ ہیں کہ نہیں؟ عصبی اشاروں کی منتقلی میں برقی کیمیائی خصوصیت اور حساسیت سے متعلق اور دماغ کے مخصوص حصوں کے افعال کی انجام دہی کو بھی بہتر انداز میں سمجھ چکے۔

عہد ارسطو سے 19 ویں صدی عیسوی تک حسی اعضاء کی تعداد پانچ ہی بتلائی گئی جبکہ دور جدید میں یہ عدد حسی اعضاء کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔ حالانکہ انسانوں میں پانچ حس موجود ہوتے ہیں۔ مگر حقیقت میں ان حسی کے علاوہ اور بھی کئی حس موجود ہیں۔ ان میں ایک لمسی حس جو دباؤ سے متعلق ہے ایک اور سرد اور گرم چیزوں کو پہنچانے کی حس اور دوسری ارتعاشی و تسبیح (Texture) سے متعلق ہے جو ہماری ایک روایتی چھونے کی حس سے تعلق رکھتی ہے۔

1- آنکھ

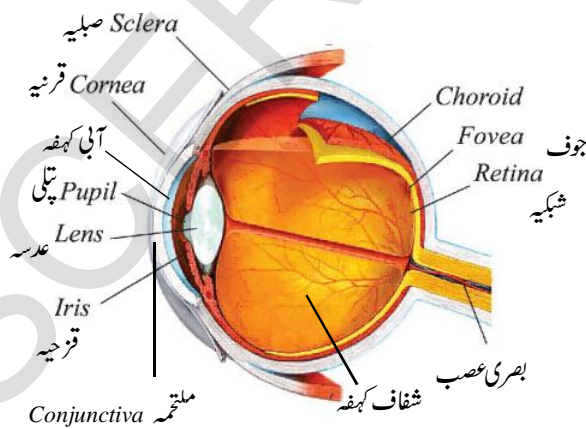
کسی مطلوبہ نشانہ یا خطرے کی شناخت کرنے اور ہمارے طبعی ماحول میں ہونے والی تبدیلیوں اور ان سے مطابقت پیدا کرنے کے لیے بصارت ہماری مدد کرتی ہے۔ بصارتی نظام کس طرح یہ افعال انجام دیتا ہوگا؟ تو آئیے اسکو معلوم کرنے کے لیے مندرجہ ذیل سکشن (حصہ) کو پڑھ کر ہم چند سرگرمیاں انجام دینگے۔

مشغلہ - 3

- 1- آپ کے دوست کی آنکھ کا بیرونی طور پر مشاہدہ کرتے ہوئے شکل اتاریے اور اسکو نامزد کیجئے؟ (آپ اس سکشن (حصہ) میں دیئے گئے شکل کی بھی مدد لے سکتے ہیں)
 - 2- عام روشنی میں آپ کے دوست کے آنکھوں کے ڈھیلے (Eyeball) کا مشاہدہ کیجئے۔ اس کے بعد ٹارچ کی مدد سے اسکی آنکھ پر روشنی ڈالیں۔
- آپ کے دوست کا رد عمل کیا ہوگا؟ ایسا کیوں ہوا؟



شکل - 2(a) انسانی آنکھ



شکل 2(b) انسانی آنکھ (عرضی تراش کا منظر۔ اندرونی بناوٹ)

یہ عموماً اس لیے واقع ہوتا ہے کیوں کہ مہج کی بلند سطح اسی مہج کی نجلی سطح پر غالب آجاتی ہے۔

تمام حسی اعضاء کو تبدیلی کے شناسندے (Change Detectors) کے طور پر دیکھنا چاہیے۔ اگر آپ کبھی موسم گرما میں کسی ٹھنڈے پانی کے پل (Cool Pool) میں چھلانگ لگائیں تو آپ کو اس تبدیلی کا احساس ہوگا۔ حقیقت میں مہج کا اہم کام بیرونی دنیا (ماحول) کی تبدیلیوں کی شناخت کرنا ہے۔ اچانک آنکھوں پر پڑنے والی روشنی، پانی کے چھینے، بادل کی گرج، سوئی کی چھنی وغیرہ انکی مثالیں ہیں۔ نئی شے اور تبدیل ہونے والے واقعات سے متعلق معلومات کو ہمارے جسم میں موجود (Receptors) اکٹھا ہوتے ہیں۔

حالانکہ ہمارے حسی اعضاء تبدیلی کے شناسندے (Change Detectors) ہوتے ہیں۔ مگر اسکے باوجود غیر متبدلہ مہج یا چھوٹی چھوٹی تبدیلیوں کا ہمیں احساس نہیں ہو سکتا۔ اس قسم کے غیر متبدلہ مہجوں سے ہمارے حسی اعضاء عادی ہو جاتے ہیں۔ ہمارے حسی اعضاء غیر متبدلہ مہج کے عادی ہونے پر متعدد بار واقع ہونے والے مہجوں سے بہت ہی کم احساس ہوتا ہے۔ مثلاً اگر کوئی کارندہ (worker) پہلی مرتبہ پر ٹنگ پر لیس آتا ہے تو اسکو یہ آواز تکلیف دہ محسوس ہوتی ہے مگر جیسے جیسے وقت گزرتا ہے تو وہ اس آواز سے مانوس ہو جاتا ہے اور بے چینی محسوس نہیں کرتا۔

انسانی حساسیت کو سمجھنے میں ان تمام چیزوں کا کیا مفہوم ہوتا ہے؟ دراصل اس میں پوشیدہ ایک عام اصول یہ ہے کہ، انسانی جسم کی ساخت کا مقصد ماحول میں ہونے والی مہج کی تبدیلیوں اور مہج کے مابین تعلقات اور مہجوں سے مطابقت پیدا کرنا ہوتا ہے۔

ہمارے حسی اعضاء

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ ہمارے پانچ اہم حسی اعضاء ہیں۔ جو آنکھ، کان، جلد، ناک اور زبان ہیں۔ ان حسی اعضاء میں حسی محصلی پائے جاتے ہیں۔ ہر محصلی مخصوص قسم کے مہجوں کے لیے بہت ہی حساس ہوتے ہیں۔

کرتا ہے۔ آبی کہفہ پانی کی شکل کی طرح سیال سے بھرا ہوتا ہے۔ جبکہ شفاف کہفہ جیلی جیسے سیال سے بھرا ہوتا ہے۔

شبکیہ عصائیے (Rods) اور مخروطے (Cones) کے خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ شبکیہ کے عدم بصارتی (Non Vision) حصہ کو کوور نقطہ (Blind Spot) اور بہتر بصارتی حصہ کو زرد نقطہ (Yellow Spot) کہا جاتا ہے۔ زرد نقطہ کو (Macula/Fovea) بھی کہا جاتا ہے۔

آنکھ کی کارکردگی بصارتی احساس

ہمارا دماغ دنیا کی متحرک فلمیں حاصل کرنے کے لیے آنکھ کو بطور ویڈیو کیمرہ استعمال کرتا ہے۔ کیمرہ کی طرح ہماری آنکھ روشنی کو حاصل کر کے اسے محدب عدسہ پر مرکوز کرتی ہے۔ جس کا خیال آنکھ کے عقبی حصہ شبکیہ پر بنتا ہے۔ عدسہ خیال (Image) کو بائیں سے دائیں جانب اور الٹا Up side Down بنا تا ہے، (آپ کے باب ”روشنی“ میں پڑھ چکے ہونگے کہ محدب عدسہ کے ذریعہ بننے والا خیال الٹا ہوتا ہے) اس طرح کا برعکس بننے والا خیال (Visual Reversal) دماغ کی بناوٹ پر اثر انداز ہو سکتا ہے جو کہ کسی حسی عملی حصوں (Sensory Processing Regions) میں اس کے برعکس خیال کے برقراری میں مدد دیتا ہے۔ اس طرح بہت سی معلومات حسی اعضاء کے ذریعہ دماغ کے مخالف جانب گذر (Cross over) جاتی ہیں۔ اس طرح جسم کی تصاویر "Maps" دماغ کے حسی حصوں میں الٹی بنتی ہیں۔ ایک Digital Camera عام طور پر Electronic خیال بناتا ہے جبکہ اس کو مزید تعامل عمل (Process) اور خیال بنانے کے لیے آنکھ اسکو دماغ تک پہنچاتی ہے۔

آنکھ کی منفرد خصوصیت اس کے اطلاعات حاصل کرنے کے طریقہ کار پر ہے جو اسکو دوسرے حسی اعضاء سے جدا کرتی ہے۔ آنکھ نور کی شعاعوں سے حاصل کردہ اطلاعات کو عصبی اشاروں میں تبدیل کرتی ہے جن کا دماغ میں Process انجام پاتا ہے۔

اب آپ کے دوست کو دو منٹ آنکھ بند کرنے کے لیے کہیں اس کے بعد آنکھ کھولے۔ اب آپ آنکھ کے مرکزی حصے میں چھوٹے سیاہ حصے کی جسامت کا مشاہدہ کیجئے۔ آپ کے دوست کو جبراً (Forcibly) آنکھ کھولنے کے لیے کہئے اور اب اسکی آنکھ پر روشنی ڈالئے آنکھ کے درمیانی چھوٹے سیاہ حصے میں کس قسم کی تبدیلی کا مشاہدہ کیا گیا؟

● چھوٹا سیاہ حصہ جسکو ہم پتلی (Pupil) کہتے ہیں کیا ہوگا؟ اندازہ لگائیے کہ ایسا کیوں ہوا؟

آنکھ کی ساخت

ہماری آنکھیں پلک / پپوٹے (Eye lids) اور اشکی غدود (Lacrimal Gland) پر مشتمل ہوتی ہے۔ ایک پتلی پرت ماتمہ (Conjunctive) آنکھ کے اگلے حصے کو گھیرے رکھتی ہے۔ آنکھ کا ڈھیلا (Eye Ball) آنکھ کے حلقہ میں موجود ہوتا ہے۔ صرف آنکھ کے ڈھیلے کا 1/6 واں حصہ ہمیں بیرونی طور پر دکھائی دیتا ہے۔

آنکھ کے تین اہم پرتیں ہوتی ہیں۔ یہ صلبیہ (Sclerotic layer / Sclera) اور شبکیہ (Retina) ہیں۔ صلبیہ آنکھ کی سب سے بیرونی پرت ہے جو بہت ہی سخت ریشے دار، غیر چمکدار اور سفید رنگ کی ہوتی ہے۔ یہ صلبیہ پرت ابھر کر قرینہ (Cornea) بناتی ہے۔ صلبیہ کا آخری حصہ بصری عصب (Optical Nerve) سے جڑا ہوتا ہے۔ دوسری پرت Choroid پرت ہے۔ یہ پرت سیاہ رنگ کی ہوتی ہے۔ جس میں کئی ایک خون کی نالیاں موجود ہوتی ہیں۔ یہ سوائے پتلی (Pupil) کے پورے آنکھ کو گھیرے رہتی ہے۔ وہ حصہ جو Pupil کے اطراف Choroid پرت کی وجہ سے بنتا ہے قزحیہ (Iris) کہلاتا ہے۔ قزحیہ میں کردی اور دائروی عضلات پائے جاتے ہیں۔ قزحیہ کے بالکل چھپلی جانب ایک دو محدب عدسہ موجود ہوتا ہے۔ جو ہڈی عضلات اور Suspensory ligament سے بھرا ہوا ہوتا ہے۔

عدسہ دراصل اندرونی آنکھ کے گولے کو آبی کہفہ (Aqueous Chamber) اور شفاف کہفہ (Vitreous Chamber) میں منقسم

منفرد قسم کے محصل خلیے ہیں جن کو ساخت کے مطابق نام دیا گیا اسی مقصد کے لیے ہوتے ہیں۔

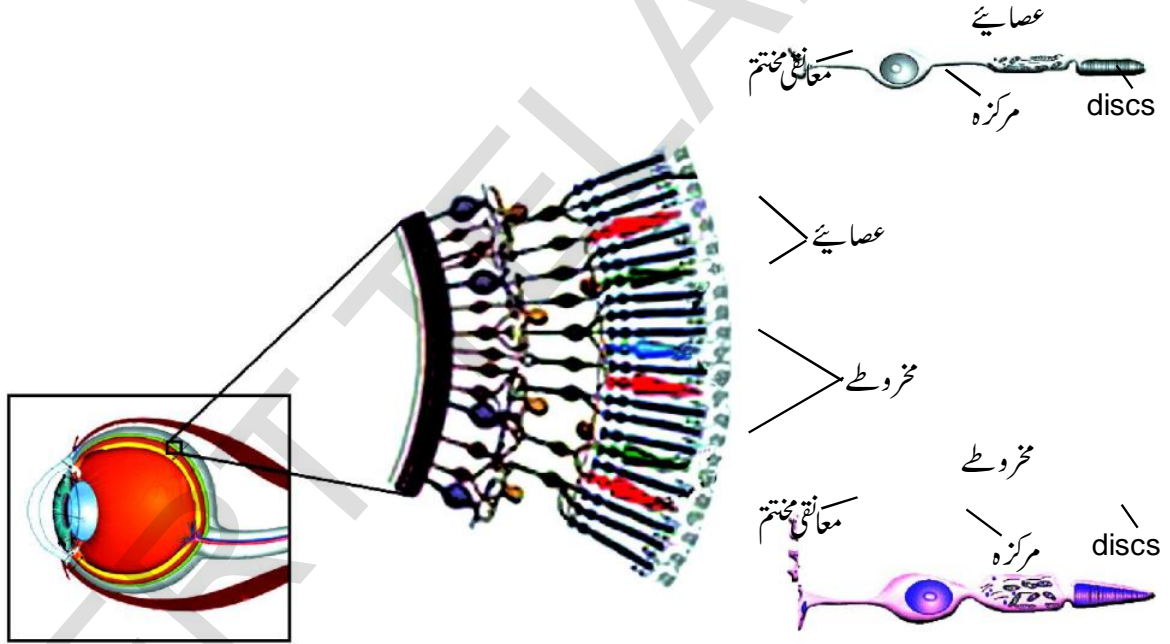
تقریباً 125 ملین چھوٹے عصائیوں میں Rhodopsin Pigments موجود ہوتے ہیں جو رات کی تاریکی میں دیکھنے کے لیے مددگار ہوتے ہیں۔ یعنی یہ رات کے اوقات روشنی کی کم حدت کی پہچان کرتے ہیں۔ مگر یہ رنگ کے واضح فرق کے احساس کی شناخت نہیں کر سکتے۔

رنگین بصارت کے لیے ضروری مختلف رنگوں کے امتیاز کو دیکھنے کی صلاحیت تقریباً سات ملین مخروطی میں موجود Iodopsin Pigments میں ہوتی ہے۔ جو بہتر روشنی میں اپنا کام انجام دیتے ہیں۔

آنکھ کے عقبی حصے میں ایک خلیوں کی پرت شعاعوں کے تین حساس ہوتی ہے۔ یہ Digital Camera کے Chip ہی کی طرح شعاع کے تین حساس ہوتی ہے۔ جہاں تک کیمرے کا تعلق ہے کیمرے سے بھی غلطی ہو سکتی ہے۔ مثال کے طور پر ان لوگوں کی Lens سے جو ”قریب بینی“ رکھتے ہیں خیال retina کے سا، نے بنتا ہے ان لوگوں کو جو ”دور بینی“ رکھتے ہیں نقطہ مسا کہ retina کے پیچھے بنتا ہے۔ دونوں صورتوں میں Correvtive lenses کے بغیر خیال صحیح نہیں بنتا۔

آنکھ میں موجود خلیے اور بانٹیں

پردہ شبکیہ میں حقیقی کام نوری حساس خلیوں (Light Sensitive cells) کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ جیسے ضیاء محصلی (Photo)



شکل-3 مخروطی اور عصائی

ہر مخروطی مخصوص ہوتا ہے کہ وہ روشنی کی موج کی پہچان کرے جسکو کہ ہم یا تو نیلے، لال یا زرد اور ان کے انجماد سے بننے والے مختلف رنگوں کی آراستگی کا احساس کر سکیں۔ اس طرح زرد رنگ کے کھیت، الصبح روشنی سرخ مہکتا، سورج نیلا آسمان اور مختلف دوسرے رنگوں کا قدرت میں ہم احساس کرتے ہیں۔ آئیے شکل (a) اور (b) کا مشاہدہ کریں۔

شبکیہ کے مرکز میں چھوٹے سے حصہ Fovea

Receptors کہتے ہیں۔ یہ ضیاء محصلی دو مختلف اقسام کے مخصوص خلیوں عصائی (Rods) اور مخروطی (cones) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ خلیے نور کی توانائی کو جذب کرتے ہیں اور عصبی تحریکات (nerve impulses) پیدا کرتے ہیں۔ مگر یہاں دو اقسام کے ضیاء محصلی کیوں ہوتے ہیں؟ بعض اوقات نیم اندھیرے اور تیز روشنی میں ہماری آنکھیں کار کردہتی ہیں۔ یہ دو اقسام کے Processors جو

مشغلہ - 4

کسی کتاب کو اپنے ہاتھ کی لائبنائی کے فاصلہ پر رکھیے اور اپنے دائیں آنکھ کو بند کیجئے اپنی بائیں آنکھ سے "+" نشان کو دیکھیے۔ اب آپ اپنی بائیں آنکھ کو بند رکھتے ہوئے کتاب کو آہستہ سے آنکھ کے قریب لائیے اور جب کتاب 8-10 انچ کے فاصلہ پر ہو تو آپ کی بائیں آنکھ کے Blind Spot کے قریب ہونے کی وجہ سے یہ نظر نہیں آتی۔ مگر آپ کے بصری علاقہ (Visual Field) میں اس "Hole" کو نہیں دیکھ سکتے بجائے اس کے آپ کا بصری نظام اس کے ہر دو جانب موجود سبز لکیر (Green line) کے معلومات سے نہ دیکھائی دینے والے اس مقام کو پر کرتا ہے۔



شکل - 4

آنکھ کی حفاظت

Eyelids آنکھ کے بال، پلک / پپوٹے (Eyelashes) بھویں اور اشکی غدود رہنے کی وجہ سے ہماری ہر آنکھ محفوظ رہتی ہے ایک پتلی سی پرت آنکھ کے اگلے حصے کو ڈھکتی ہے جسکو ملتہمہ (Conjunctive) کہا جاتا ہے۔ یہ ملتہمہ شفاف (Epithelium) کی بنی ہوئی ہے۔ یہ بھی آنکھ کے لیے ایک حفاظتی غلاف ہے۔ جب کبھی کوئی غیر ضروری شے اس پرت سے ٹکراتی ہے تب اشکی غدود کو مہیج حاصل ہوتا ہے کہ وہ اسی شے کو نکال باہر کرے۔ آنکھ کے ڈھیلے سیال سے بھرے ہوئے ہوتے ہیں (آبی کہفہ اور شفاف کہفہ) جو عدسہ اور دوسرے حصوں کو Mechanical Schocks (میکانکی دھکوں) سے انکی حفاظت کرتے ہیں۔ Sclera میں قرینہ ایک شفاف کھڑکی ہے جو Iris کے سامنے موجود ہوتی ہے۔ یہ روشنی کی راست شعاعوں سے آنکھ کی حفاظت کرتی ہے۔

میں مخروطے ہوتے ہیں۔ جو ہماری تیز بصارت کے لیے مددگار ہوتے ہیں۔ ہمارے آنکھ کے ڈھیلوں کی حرکت سے ہم جس میں کہ دلچسپی رکھتے ہیں اس چیز کو Fovea کی مدد سے Scan کرتے ہیں۔ مثلاً کسی چہرہ کی خصوصیات، پھول وغیرہ۔

شبکیہ میں دوسرے اقسام کے خلیے بھی موجود ہوتے ہیں۔ جو راست طور پر روشنی سے رد عمل نہیں کرتے یہ تحریکات کو مختلف ضیاء محصلی (مخروطے اور عصبائیے) سے حاصل کر کے انہیں عصبی خلیوں کو منتقل کرتے ہیں۔ حالیہ دنوں میں شبکیہ میں ایسے چند محصل خلیوں کا پتہ چلا ہے جو اشیاء کے کناروں سے متعلق حساسیت رکھتے ہیں اور جو سایہ، حرکت اور روشنی سے رد عمل کرتے ہیں۔

عصبی خلیے آپس میں اکٹھا ہو کر بصری عصب (Optic Nerve) بناتے ہیں جو بصارتی اطلاعات کو آنکھ سے دماغ تک منتقل کرتے ہیں۔

دریں اثنا یہ سمجھنا بہت ہی اہمیت کا حامل ہے کہ بصری عصب روشنی کو نہیں لے جاتی۔ یہ صرف انہیں Pattern of Nerve Impulses کو لے جاتی ہیں۔ جو اندر آئی ہوئی روشنی سے حاصل کردہ اطلاعات ہوتے ہیں۔ ہر ایک آنکھ شے ک ایک الگ منظر حاصل کرتی ہے۔ دماغ دو آنکھوں سے حاصل کردہ مناظر کو یکجا کر کے سہ ابعادی شکل (Three Dimensional Picture) کو بناتا ہے۔

تجرب کی بات یہ بھی ہے کہ ہر ایک آنکھ کے شبکیہ میں چھوٹے سے حصہ میں ضیاء محصلی موجود نہیں ہوتے جسکی وجہ سے وہ حصہ بصارت سے عاری/ اندھا (Blind) ہوتا ہے۔ یہ Blind Spot اس مقام پر موجود ہوتا ہے جہاں سے بصارتی عصب ہر آنکھ سے باہر نکلتی ہے۔ آنکھ کے اس مقام پر آپ کو اندھے پن کا احساس نہیں ہوتا کیونکہ ایک آنکھ سے جتنا حصہ چھوٹ جاتا ہے (misses) دوسری آنکھ اسی کا متبادل وہاں پیش کرتی (Registered) ہے۔ اور دماغ اس جگہ (spot) کو معلومات سے بھر دیتا ہے جو پس منظر سے مماثلت رکھتی ہے۔

کے ماسکی طول (Focal length) میں تبدیلی ہو سکتی ہے۔ یہ عدسہ کی شکل کو معتدل (Moderate) سے بڑی حد تک محدب شکل میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

مشغلہ - 6

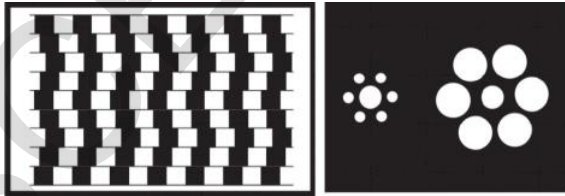
- 1- آپ روشنی سے کسی گپ اندھیرے کمرے میں داخل ہو جائیں تو کیا ہوگا؟
 - 2- تھوڑی دیر گپ اندھیرے کمرہ میں بیٹھیں۔ اس کے بعد روشن کمرہ میں جائیے۔ آپ کیا محسوس کریں گے؟
- کیا آپ جانتے ہیں کہ آنکھ میں بننے والے خیال کا نقش پردہ شبکیہ پر صرف 1/16 ثانیہ تک ہی قائم رہتا ہے۔ اشیاء کے بننے والے ساکن خیال اگر فی سکنڈ 16 کے رفتار سے زائد ہو جائے تو ہماری آنکھ اسکو متحرک تصاویر / فلموں کے طور پر قبول کرتی ہے جس کی مدد سے ہم فلمیں دیکھتے ہیں

آنکھ اور بصارتی فریب

مشغلہ - 7

ایک ہی جسامت کے دو بیاض اور اراق لہجے ایک پر پند کا پتھر اور دوسرے پر طوطے کی شکل اتاریے اور ان کاغذوں / کاغذوں کے عقبی حصہ کو (وہ حصہ جس پر تصویر نہ اتاری گئی ہو) آپس میں گوند کی مدد سے جوڑیے اور ایک چھوٹی سی لکڑی کا ٹکڑا اس میں داخل کیجئے۔ بازودی گئی تصویر کو دیکھیں۔ اس کو سوکھنے دیجئے۔ اس کے بعد اسکو لکڑی کی مدد سے تیزی سے گھمائیے۔

آپ کیا محسوس کریں گے؟ اندازہ لگائیے کیوں؟ آئیے مندرجہ ذیل اشکال کا مشاہدہ کریں گے۔



شکل - 5(b)

شکل - 5(a)

شکل 5(a) کیا یہ لکیریں سیدھی ہیں یا نہیں؟
شکل 5(b) دی گئی دو تصویروں کے مرکز میں پائے جانے والے دائروں میں کونسا بڑا ہے؟

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- اگر پلکیں (Eyelashes) نہ ہوتیں تو کیا ہوتا؟
- آنسو ہمارے لئے کس طرح مفید ہیں؟

آنکھ۔ چند ساختیں جو مطابقت پیدا کرتی ہیں:

Iris ایک عضلاتی ساخت ہے جو پتلی (Pupil) کی جسامت میں مطابقت (Adjustment) پیدا کرتی ہے یہ ایک خالی جگہ (Gap) ہے جو عدسہ کے سامنے اور Iris کے درمیان موجود ہوتی ہے۔ روشنی کی حدت کے مطابق یہ مطابقت پیدا کرتی ہے۔

ہدنی عضلات (Ciliary Muscles) اور Suspensory Ligament عدسہ کے طول ماسکی کو Adjust کرتے ہیں۔

مشغلہ - 5

- 1- آپ اپنے دوست کے آنکھ کی Iris کے اطراف کے حصے کا مشاہدہ کیجئے۔ کیا آپ کو پتلی دیکھائی دے گی؟
- 2- آپ کے دوست کی آنکھ کے Iris میں رنگوں اور Patterns کا مشاہدہ کیجئے۔

کیا کسی ایک دوسرے میں فرق دیکھائی دیگا؟ کم از کم دس اشخاص کو چن کر انکے نتائج اپنے بیاض میں نوٹ کیجئے۔ بغور مشاہدہ کے لیے دتی عدسہ کا استعمال کیجئے۔ اپنے بیاض میں اپنے مشاہدات ریکارڈ کیجئے۔

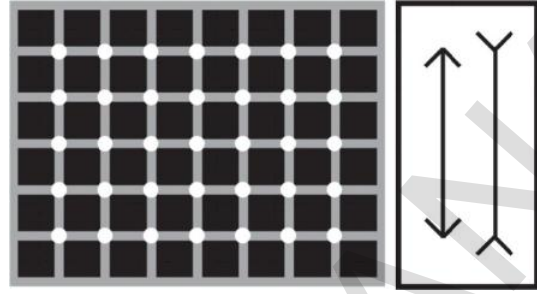
کیا آپ جانتے ہیں؟



AADHAR شناختی کارڈ ارسال کرتے وقت آپ کے آنکھ کی تصویریں لیتے ہیں۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ وہ آپ کے آنکھ کی تصویر کیوں لیتے ہیں؟ Iris کے Pattern ہر فرد میں منفرد ہوتی ہیں۔ اور وہ کسی شخص کی شناخت کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ٹھیک اسی طرح جس طرح کہ ہمارے Finger Prints ہیں۔

ہماری آنکھوں کے عدسے بہت ہی مخصوص ہوتے ہیں۔ جو فطری طور پر دہرے محدب، شفاف ہوتے ہیں ان کے اشکال کچھ حد تک موافقت کر لیتے ہیں۔ یعنی ہدنی عضلات اور معلقہ رباط کی مدد سے ان

کیسے گہرے غیر واضح دھندلے دھبے سفید بیٹیوں کے نقطہ تقاطع پر دکھائی دے رہے ہیں۔ مگر جب آپ نقطہ تقاطع پر دیکھیں گے تو یہ دھبے غائب ہو جاتے ہیں۔ کیوں؟ اس کا جواب اس میں مضمیر ہے کہ کس طرح محصل خلیے آپ کے بصارتی عمل (Visual pathways) میں ایک دوسرے سے Intract کرتے ہیں۔



شکل - 5(d)

شکل - 5(c)

شکل 5(c) جدول میں بھورے رنگ کے یہ نقاط تقاطع پر کیوں منطبق ہو رہے ہیں؟
شکل 5(d) کوئی لکیر چھوٹی ہے؟

حساسیت سے متعلق بصارتی فریب ہمیں کیا کہتے ہیں؟

جب ہمارا دماغ مہیج کے Pattern کا غلط تجزیہ کرتا ہے تو ہم دھوکہ کھا جاتے ہیں۔

تب ہمیں بصارتی فریب کا احساس ہوتا ہے۔ بصارتی فریب ہمیں احساس کے چند بنیادی خصوصیات کو سمجھنے خاص طور پر ہماری بصارت اور بیرونی حقیقت کے درمیان فرق کو سمجھنے میں مددگار ہوتے ہیں۔

آئیے سب سے پہلے سفید اور سیاہ کپڑا (Grid) کو جانچیں گے۔ اگر کپڑے (Grid) کے مرکز میں غور کریں گے تو آپ نوٹ کریں گے کہ

ہمارے آنکھوں کی حفاظت Taking care of our Eyes

آپ جانتے ہیں کہ تمام حواس خمسہ میں سے آنکھ کو نہایت اہم مقام حاصل ہے۔ آپ اپنی آنکھوں کی حفاظت کس طرح کرتے ہیں؟ مندرجہ ذیل Check list کا مشاہدہ کر کے آپ کو کتنے نشانات حاصل ہوئے معلوم کیجئے۔

ہاں / نہیں	تازہ پانی سے ہر روز تین یا چار مرتبہ آنکھوں کو دھوتا ہوں
ہاں / نہیں	پڑھنے کے دوران آنکھ اور کتاب کا فاصلہ 25cm ہوتا ہے
ہاں / نہیں	آنکھوں پر مسلسل دباؤ نہیں ڈالتا۔ جب کبھی آنکھیں تھک جاتی ہیں تو تھوڑی دیر بعد کام روک دیتا ہوں
ہاں / نہیں	حیاتی تین ’’الف‘‘ (A) سے بھرپور سبتر کاریاں اور گارجو غیرہ کو بطور غذا استعمال کرتا ہوں

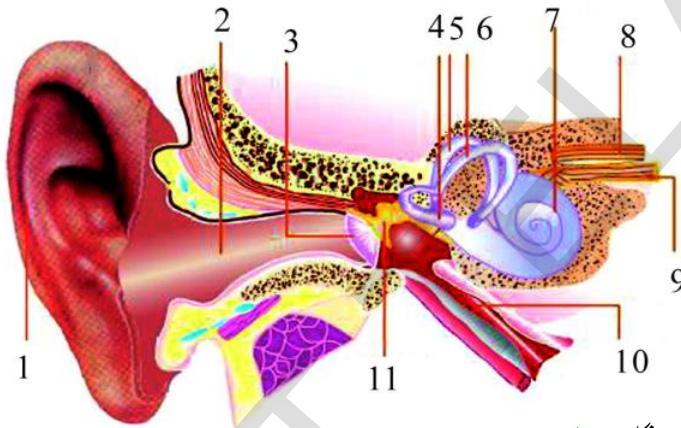
ہاں / نہیں	مناسب روشنی موجود ہو تو ہی کام کرتا ہوں
ہاں / نہیں	اگر آنکھوں میں کوئی شے گر جائے تو آنکھوں کو ہاتھوں سے ملتا نہیں ہو بلکہ انہیں فوراً پانی سے دھوتا ہوں
ہاں / نہیں	اگر آنکھوں میں دھول وغیرہ گر جائے تو اسکو زبان کے ذریعہ آنکھوں کی ذریعہ یا ہوا پھونک کر اٹکونکالتا ہوں
ہاں / نہیں	بصارت سے متعلق مسائل درپیش ہونے پر میں امراض چشم ڈاکٹر سے فوراً رجوع ہوتا ہوں
ہاں / نہیں	گیس ویلڈنگ سے نکلنے والی چنگاریوں کو اور گہن کو دیکھنے سے اجتناب کرتا ہوں

- آپ نے کتنے نشانات ”ہاں“ میں حاصل کئے؟ ● کیا آپ کو اپنے آنکھوں کی حفاظت سے متعلق آگاہی ہے۔ ● اپنے دوستوں سے بحث کیجئے اور اپنی بیاض میں لکھئے۔
 آپ جتنے زیادہ ”ہاں“ نشانات حاصل کریں گے اتنی زیادہ آپ آنکھوں کی نگہداشت کر رہے ہیں۔

کان Ear

کان سماعت کے علاوہ ہمارے جسم کے توازن کو بھی برقرار رکھتا ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ آپ کے کان کونسی ہڈی سے بنے ہیں۔ مندرجہ

ذیل اشکال کا مشاہدہ کیجئے کہ آپ کے کان کا اندرونی حصہ کیسا ہے؟



شکل 6 کان

- 1- بیرونی کان (Outer Ear (Pinna))
- 2- سماعتی / سمعی نالی (Auditory Canal)
- 3- طبلی جھلی (Eardrum)
- 4,5,6- نصف دائرویی نالیاں (Semicircular Canals)
- 7- قوقلیہ (Cochlea)
- 8- وہلیزی عصب (Vestibular Nerve)
- 9- قوقلی عصب (Cochlear Nerve)
- 10- استانی نلی (Eustachian Tube)
- 11- کان کے استیڑے (Ear Ossicles)

پیدا کرنے والے غدود) اور روغنی غدود (Sebaceous Glands) (تیل پیدا کرنے والے غدود) موجود ہوتے ہیں۔ یہ تمام کان کی نالی (Ear Canel) کو چھپا رکھتے ہیں، دھول، دیگر ذرات اور گرگڑ سے بچاتے ہیں۔ جو کان کی نالی میں داخل ہوتے ہیں۔ کان کی نالی کو سمعی منفذ (Auditory Meatus) بھی کہا جاتا ہے۔ سمعی منفذ کے آخری سرے پر ایک تیلی پرت پائی جاتی ہے۔ طبلی جھلی (Tympanum/Ear Drum) کہا جاتا ہے۔ یہ بیرونی اور درمیانی کان کے درمیان پائی جاتی ہے۔ یہ مخروطی شکل کی ہوتی ہے اس کا تگ حصہ درمیانی کان کی پہلی ہڈی (Malleus) سے جڑا ہوتا ہے۔

بیرونی کان

یہ سر کے دونوں جانبی حصوں پر نظر آنے والا حصہ ہے۔ اسکی ساخت مسلسل بند (Flap) جیسی ہوتی ہے جسکو بیرونی کان (Pinna) کہا جاتا ہے۔ یہ بیرونی کان، Ear Canel کی جانب رہنمائی کرتا ہے۔ بیرونی کان جھری دار (crumpled) غضروف سے بنا ہوا ہوتا ہے۔

- کیا کبھی آپ اپنے کان میں میل (Wax) جیسی شے کا مشاہدہ کیا ہے؟ کیا آپ جانتے ہیں کہ یہ کہاں سے نکلتا ہے؟ بیرونی کان میں Ceruminous Glands (کان کا میل

nerve fibre تو قبلی عصب بناتی ہے۔ Vestibular اور تو قبلی اعصاب آپس میں ملکر سمعی عصب (Auditory Nerve) بناتے ہیں۔ کان کی ساخت کے بارے میں حاصل کردہ معلومات کو چارٹ کے ذریعہ کمرہ جماعت میں آویزاں کیجئے۔

سمعی حساسیت (The Hearing/Auditory Sensation)

بیرونی کان آواز کے ارتعاشات کو حاصل کرتے ہیں۔ یہ Auditory meatus میں داخل ہوتے ہیں۔ اسکے بعد یہ طبل جھلی سے نکلتے ہیں۔ طبل جھلی یہ ارتعاشات مطرقتی، سندان اور رکعب تک پہنچاتی ہیں۔ یہ آواز کے ارتعاشات کی حدت کو بڑھاتے ہیں۔ رکعب ارتعاشات کو Oval Windows کی پرت کو منتقل کرتے ہیں۔ اس کے بعد یہ تو قلیہ کو پہنچاتے ہیں۔ Bacillary Membrane حرکت میں آتی ہے تب ارتعاشات Organ of Corti کو پہنچتے ہیں۔ سمعی عصب کے ذریعہ یہ تحریکات دماغ کو پہنچائے جاتے ہیں۔ سمعی عمل دماغ سے آنے والے رد عمل کے مطابق ہوتا ہے۔

مشغلہ - 8

ایک پلاسٹک یا لوہے کی قیف لیجئے۔ قیف کے چوڑے حصہ پر ربر سے بنے غبارے کے ٹکڑے کو پھیلائیے۔ اسکو ایک ربر بینڈ سے باندھئے۔ چار یا پانچ چاول کے بیجوں کو اس غبارہ کی سطح پر رکھیئے۔ اب آپکے دوست کو قیف کے دوسری جانب تنگ سوراخ سے ”اوہ“ کہہ کر پکارنے کے لیے کہیئے۔ جب وہ پکارتا ہے تو ربر کی سطح کی حرکت کا مشاہدہ کیجئے۔ چاول کے بیجوں کا بھی مشاہدہ کیجئے۔ چاول کے بیجوں کو کیا ہوگا؟ کیوں؟

اب ان بیجوں کو نکالنے قیف کا چوڑا حصہ جس پر غبارے کی شیٹ لگی ہوئی ہے۔ آپ کے دوست کے سینہ پر رکھیئے۔ اور آپ کے کان کے قریب قیف کے تنگ سوراخ والے حصہ کو رکھیئے۔ کیا آپ کسی آواز کو سن پائے؟ یہ کیوں آواز ہے؟ کمرہ جماعت میں مشاہدہ کیجئے اور بحث کیجئے۔

اگر ہمارے بیرونی کان موجود نہ ہوتے تو ہمیں کیا ہوگا؟

درمیانی کان:

درمیانی کان ارتعاشات کے حیطہ کو بڑھانے میں اہم رول ادا کرتا ہے جو طبل جھلی پر پڑتے ہیں۔ زنجیر نما تین ہڈیاں مطرقتی (malleus) سندان (Incus) اور رکعب (Stapes) بھی یہی فعل انجام دیتی ہیں۔ Oval Windows ایک پرت ہے جو درمیانی کان کے آخری حصہ کو ڈھانکتی (Cover) ہے۔ اور یہ اندرونی کان میں Round window کے ذریعہ کھلتی ہے۔

اندرونی کان

اندرونی کان ہڈی دار Labyrinth سے بنا ہوتا ہے جو کہ جھلی نما Membranous Labyrinth سے ڈھکی ہوتی ہے۔ جھلی دار تہہ Vestibule Membranous Labyrinth میں Semi Circular Canals اور تو قلیہ Cochlea پر مشتمل ہوتا ہے Utriculus اور Sacculus حصہ اور کچھلا حصہ Vestibule کہلاتا ہے۔ ان سے نکلنے والا عصبی ریشہ Nerve Fibre، Vestibular Nerve کو بناتے ہیں۔

نصف دائری نالیاں دبلینز Vestibule سے جڑی ہوتی ہیں۔ جو درون لمف (Endo Lymph) سے بھری ہوتی ہیں۔ دبلینز اور نصف دائری نالیاں مل کر Vestibular Apparatus بناتی ہیں۔ یہ جسم کے توازن، کو برقرار رکھتی ہیں جو انداز نشست (Posture) اور جسم کے توازن سے متعلق ہے۔

تو قلیہ (Cochlea) ایک لچھے دار ساخت ہے۔ اس کے تین متوازی نالیاں Scala vestibuli، Scala Media اور Scala Tympani ہوتی ہیں۔

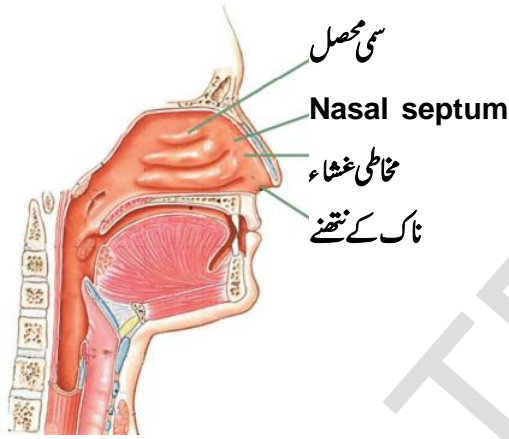
پہلی دو نالیاں (Tubes) Vestibular membrane کے ذریعہ علحدہ ہوتی ہیں دوسری اور تیسری Basilar Membrane سے علحدہ ہوتی ہیں۔ یہ Scala Vestibuli اور Scala tympani دراصل Perilymph سے بھرا ہوتا ہے۔ Scala Media درون لمف سے بھرا ہوتا ہے۔ یہ Organ of Corti اور چھوٹے چھوٹے خلیے Primary sensory cells پر مشتمل ہوتے ہیں۔ Cochlear

مخاطی غشاء میں شمی محصلی (olfactory receptors) موجود ہوتے ہیں۔

قوت شامہ اور ہماری ناک

Smell and our nose

قوت شامہ حفاظتی فعل کے طور پر یہ احساس دلاتی ہے کہ کوئی غذا خطرناک ہو سکتی ہے۔ چند جانور اپنے شکار کو بو کی وجہ سے پہچانتے ہیں۔ انسان بو اور ذائقہ کے ذریعہ غذا کی شناخت کرتے ہیں۔ اور سڑی ہوئی غذا وغیرہ سے پرہیز کرتے ہیں۔ انسان دوسرے جانوروں کے مقابلہ میں قوت شامہ کا بہت کم استعمال کرتا ہے۔



شکل - 7 ناک

قوت شامہ یا شامی حساسیت

(The Smell or olfactory sensations)

بعض لوگوں کو چند پھولوں جیسے رات کی رانی کے پھول (Artabotrys) اور چند پھولوں جیسے پھنس کے پھل (Jack fruit) کی خوشبو اچھی لگتی ہے۔ جب کہ دوسروں کو یہ ناپسند ہوتی ہے۔ آپ کو یہ کیسے علم ہوتا ہے کہ یہ بو اچھی ہے یا خراب ہے؟

حیاتیاتی طور پر یہ قوت شامہ کا عمل دراصل ہماری ناک میں کیمیائی تعاملات کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہاں پر بو (ہوائی کیمیائی سالمات کی شکل میں) محصلی پروٹین سے تعامل کرتے ہیں جن کا تعلق مخصوص عصبی خلیوں سے ہوتا ہے۔ یہ خلیے اتفاقیاً (Incidentally) جسم کے واحد عصبی خلیے ہیں جو راست طور پر بیرونی ماحول سے ربط میں رہتے ہیں۔

کان کے افعال

- آواز کے ذریعہ پیدا ہونے والے ارتعاشات کو اکٹھا کرنے اور منتقل کرنے کے لیے عصبی تحریکات کو دماغ تک Processing کرنے کے لیے لائے جاتے ہیں۔
- توازن کو برقرار رکھنے کے لیے
- آپ کے معلم سے پوچھنے کہ کس طرح کان توازن کو برقرار رکھتے ہیں۔

کانوں کی نگہداشت

Caring for the Ears

- کان کی نالی کو صاف کرنے کے لیے کسی تیز نوکدار شے کو کانوں میں داخل مت کیجئے۔
- کان میں Ear Wax کے جمع ہونے سے کسی قسم کی رکاوٹ ہو تو میل کو نرم بنانے کے لیے Eardrops یا چند قطرے ہائیڈروجن پرآکسائیڈ کے استعمال کیجئے۔
- جب کبھی ضرورت محسوس ہو ماہر ڈاکٹر سے رجوع ہوں
- یہ ایک خطرناک عمل ہوگا اگر ہم جوش دیئے ہوئے تیل یا سبز پتوں کے رسوں (Juices) کو کانوں میں ڈالیں اس کی وجہ سے بعض اوقات بہرہ پن بھی واقع ہو سکتا ہے۔

کان - بیماریاں

بیکٹریا یا فنجی کے تعدیہ کی وجہ سے عام کان کی بیماریاں جیسے پیپ کا آنا اور طبعی جھلی کا تعدیہ وغیرہ واقع ہو سکتا ہے۔ اگر کوئی تعدیہ میں مبتلا ہو تو اسکو ماہر ڈاکٹر سے رجوع ہو کر بطور نسخہ (Prescribed) لکھے گئے ادویات کو استعمال کریں۔

ناک

ناک کی ساخت

ہماری بیرونی ناک میں دو نتھنے (Nostrills) ہوتے ہیں جو نتھنی کہفہ (Nasal cavity) میں کھلتے ہیں۔ Nasal Septum دراصل نتھنی کہفہ کو دو نصف حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔ نتھنی کہفہ میں مخاطی غشاء کا استر (lining) اور چھوٹے چھوٹے بال ہوتے ہیں۔

پتی، کافی، ٹماٹر، آلو، املی، پالک، دہی اور بیگن وغیرہ زیادہ سے زیادہ اشیاء رکھے لیکن انتخاب میں احتیاط برتنے اشیاء کو سفوف کی شکل میں مہپ لیں۔ اس بات کا بھی خیال رکھیں کہ آپ کا دوست ان چیزوں کو ہاتھ سے نہ چھوئے۔

متذکرہ بالا اشیاء کی شناخت کرنے میں آپ کے دوست میں کیسے قوت شامہ کام کرتی ہے؟

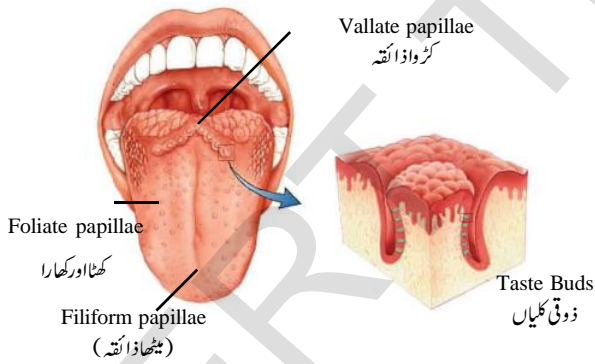
نگہداشت کرنا Taking Care

آپ اپنی ناک کی بہتر انداز میں نگہداشت کرنے کے لیے پانی نہاتے وقت اسکو اچھی طرح دھویں اور ناک کا تعد یہ ہونے پر نمکین و نیم گرم پانی سے دھویں۔

زبان

زبان کی ساخت

ہماری زبان ارادی عضلات کی بنی ہوتی ہے۔ یہ تقریباً دس ہزار ذوقی کلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ ذوقی کلیاں Papillae کی دیواروں میں موجود ہوتی ہیں۔



شکل - 8 زبان

ذائقہ اور ہماری زبان

بوکی حس کی طرح ذائقہ بھی غذا اور اسکی تسبیج (Texture) میں موجود کیمیائی مادوں کی حساسیت سے ہی شناخت ہوتی ہے۔ مگر یکسانیت یہیں پر ختم نہیں ہوتی۔ ذائقہ اور سوگھنے کے احساس کے کام کرنے کے

ناک کے اندرونی دیواروں میں جلدی استر (Skin lining) کے نیچے مٹھی پائے جاتے ہیں۔ جو کیمیائی بو کے لیے بہت حساس ہوتے ہیں۔ یہ کیمیائی بو پیچیدہ اور مختلف اقسام کی ہوتی ہے مثلاً تازہ ترین تیار کردہ کافی کی بو 600 سے زائد طیران پذیر مرکبات کے مساوی ہوتی ہے۔ (ایسی اشیاء جو کیمیائی حالات میں تیزی کے ساتھ تبدیل ہوتی ہیں انکا نقطہ جوش کم ہوتا ہے)

- ایک فہرست تیار کیجئے کہ آپ کتنے اقسام کی بو سوگھ سکتے ہیں؟
- سائنسدانوں نے تقریباً ایسے 1500 مختلف اقسام کے کیمیائی مادوں کی فہرست تیار کی ہے جو بو پیدا کرتے ہیں۔ ہماری ناک مختلف قسم کی بو کے احساس کو کس طرح پہچانتی ہے یہ مکمل طور پر معلوم نہیں مگر۔ یقینی طور پر آج بھی ہم یہ جانتے ہیں کہ Nasal receptors بو پیدا کرنے والے سالمات کی شناخت کر سکتے ہیں۔

ہمیں معلوم ہے کہ ناک کے مٹھلی خلیے مہیج کے اطلاعات کو عصبی اشارہ میں منتقل کر کے دماغ کے اندر موجود بو کو محسوس کرنے والے مراکز تک پہنچاتے ہیں۔ یہاں پر ابتدائی طور پر بو کے احساس کا عمل واقع ہوتا ہے۔ اور اسکو دماغ کے دوسرے حصوں تک پہنچایا جاتا ہے۔

- اگر آپ زکام یا سردی میں مبتلا ہو تو کیا روزانہ کی طرح / عام حالات کی طرح اشیاء کی بو محسوس کرتے ہیں؟
- بو اور ذائقہ کے درمیان کیا کوئی تعلق موجود ہے؟
- نتھنی کہفہ میں بال اور mucous دراصل دھول کے ذرات، جراثیم (Germs) اور دوسرے غیر ضروری اشیاء کو ہمارے جسم میں ناک کے ذریعہ داخل ہونے سے روکتے ہیں۔

مشغلہ - 9

آپ کے دوست کی آنکھوں پر پٹی باندھیے اور اس کو مختلف اشیاء کی بو کو پہچان کر شناخت کرنے کے لیے کہئے۔ مثلاً لیمو، چائے کی

ذائقہ میں نموئی تبدیلیاں

Developmental Changes in Taste

شیرخوار بچوں میں ذائقہ کی حساسیت اپنے عروج پر ہوتی ہے عمر کے ساتھ ساتھ کم ہوتی جاتی ہے اسی لئے عمر رسیدہ لوگ اکثر ذائقوں کے متعلق شکایتیں کرتے ہیں۔

مشغلہ - 10

آپ کے دوست کی آنکھوں پر پٹی باندھیے اور اس کو ادراک، لہسن، املی، موز اور گڑ کیے بعد دیگرے ذائقہ کی شناخت کرنے کے لیے کہیں۔ یاد رہے کہ ہر Test کے فوری بعد اپنے دوست کو پانی سے منہ دھونے کے لیے کہیں۔

صرف زبان پر اشیاء رکھنے سے کیا آپ کا دوست ان کی شناخت کر سکا؟

اب متذکرہ بالا تجربہ کو دہرائیے اور آپ کے دوست سے کہہ کہ یہ ان کو پہلے منہ سے کترے۔ اور چبا کر غذا کو تالو (Palate) کی طرف دبائے/ڈھکیلیے) آپ کے دوست کو کیا کوئی فرق محسوس ہوگا؟

جیسے ہی غذا ہمارے منہ میں داخل ہوتی ہے تو ہم اسے پہلے کتر کر اور چبا کر زبان کی مدد سے اسکو تالو (palate) کی مخالف سمت میں دباتے ہیں۔ اس کی وجہ سے غذا کے کیمیائی مادے کا افراز ہوتے ہیں۔ جس کی وجہ سے ہماری ذوقی کلیوں کو ترغیب (Trigger off) ملتی ہے کہ وہ متحرک ہو کر غذا کو پہچاننے کے لیے دماغ تک بھیج کر Process کرنے کے لیے لے جائے۔ وہی ذوقی کلیوں میں مختلف غذا کے کیمیائی مادوں کے مطابق مختلف پیامات (Signals) پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

مشغلہ - 11

اپنی زبان کو آئینے کے سامنے باہر نکال کر اس کا مشاہدہ کیجئے۔ آپ دیکھئے کہ کتنے مختلف اقسام کی ساختیں آپ کی زبان پر

درمیان قریبی تعلق ہوتا ہے۔ کئی ایک قریبی امتیازات (Subtle Distinctions) جو آپ سمجھتے ہیں کہ یہ ذائقہ سے متعلق ہیں مگر حقیقت میں انکا بوسے تعلق ہوتا ہے۔ (پیاز کا "ذائقہ" دراصل پیاز سے آنے والی بوسے ہوتا ہے نہ کہ اس کے ذائقہ سے / جب آپ سردی میں مبتلا ہوں تو آپ کو محسوس ہوگا کہ آپ جو غذا استعمال کر رہے ہیں وہ ذائقہ دار نہیں ہے کیونکہ آپ کے (ناک کے راستے) Nasal Passages بند رہتے ہیں۔

آپ تمام جانتے ہیں کہ ہمارے ذائقہ کا احساس یا چکھنا (Gustation) چار بنیادی خصوصیات پر ہوتا ہے۔ میٹھا، کٹھا، کڑوا اور نمکین (عام طور پر تلگو زبان جاننے والے عوام ذائقہ کو چھ اقسام (Shadruchulu) مانتے ہیں۔ جن میں مسالہ دار اور کیمیائی (Vagaru) شامل ہے جو بھی دراصل ذائقہ کے اقسام ہیں)

پانچواں ذائقہ بھی موجود ہے جسے "Umami" کہا جاتا ہے۔ Umami ایک نمکین (Savoury) ذائقہ ہوتا ہے جو لہسیوں سے بھر پور غذاؤں میں موجود ہوتا ہے۔ مثلاً گوشت، سمندری غذا اور مکھن (Cheese) وغیرہ یہ Monosodium Glutamate (MSG) سے تعلق رکھتا ہے جس کو "Huching" کہا جاتا ہے۔ جو کہ اکثر ایشیائی طرز طبانی (Cuisine) میں استعمال کیا جاتا ہے۔

دھاتی ذائقہ وہ ذائقہ ہے جو مصنوعی طور پر تیار کردہ غذائی مادوں میں موجود ہوتا ہے۔

ذوقی مصلی خلیے جو ذوقی کلیوں میں زبان کے جانبی اور اوپری جانب موجود ہوتے ہیں۔ جب جب سیال اشیاء اور غذا یہاں سے گذرتی ہوئی معدہ کی جانب پہنچتی ہے تو ذائقہ کا احساس ہوتا ہے۔ یہ مصلی خلیوں کے گچھے مخاطی غشاء میں لپٹے ہوئے ابھاروں کی شکل کہ دکھائی دیتے ہیں۔ جنہیں ہم Papillae کہتے ہیں۔ اور ہر ایک Papillae ایک مخصوص شکل کے سالمات کے لیے حساس ہوتے ہیں۔

زبان پر موجود مصلی کے علاوہ ایک مخصوص عصب (Nerve) "Hotline" ذائقہ سے متعلق پیغامات کو دماغ کے مخصوص حصوں تک لے جاتی ہے۔

- کھانے کے بعد منہ کو دھونا چاہیئے۔
- اگر کوئی مسئلہ درپیش ہو تو فوراً ڈاکٹر سے رجوع ہوں۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔

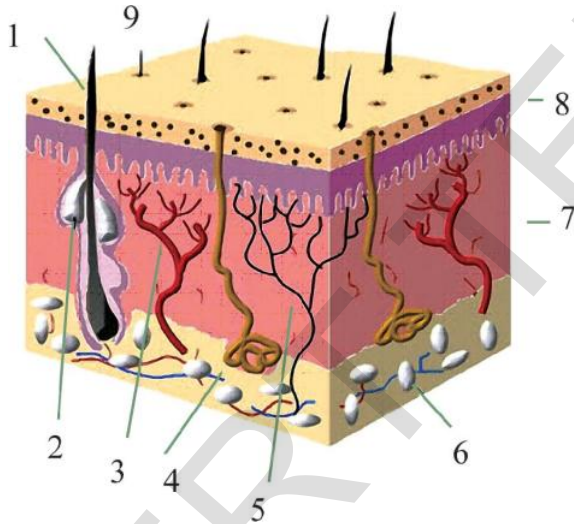


- ہمیں کیوں مشورہ دیا جاتا ہے کہ زیادہ سرد اور زیادہ گرم غذائی اشیاء کا استعمال نہ کریں۔
- اگر آپ بخار میں مبتلا ہوں تو اس وقت آپ غذا کے ذائقہ کی لذت سے محظوظ ہونے سے قاصر رہتے ہیں۔ کیوں؟

جلد

زمانہ قدیم میں چھونے کی حس کو تمام حسی اعضاء سے بہت زیادہ اہمیت دی گئی ہے۔ اس عمل میں جو عضو شامل ہے وہ جلد ہے۔

جلد کی ساخت



شکل - 9 جلد

- | | |
|------------------|------------------|
| 1- بال | 2- روغنی غدود |
| 3- خون کی نالیاں | 4- پسینہ کے غدود |
| 5- اعصاب | 6- Fat globules |
| 7- Endodermis | 8- Epidermise |
| 9- Pore | |

موجود ہیں۔

دی گئی شکل سے تقابل کیجئے آپ باسانی دیکھ سکتے ہیں کہ Filiform Fluke نما شکل کی ساختیں موجود ہیں جنہیں ہم Papillae کہتے ہیں۔

دائروی نما ساختوں کو Fungi Formpapillae کہتے ہیں زبان کی کچھلی جانب بڑے گول Papillae موجود ہوتے ہیں۔ جنہیں ہم Circumvillatepapillae کہتے ہیں۔ زبان کی جانبی حصوں پر اُبھار جیسی ساختیں ہوتی ہیں جنہیں Foliatpapillae کہتے ہیں۔ ذوقی کلیاں ان تمام پر موجود ہوتے ہیں سوائے Filiform Papillae کے جو ذائقہ کی حساسیت کے مقامات (Sites) نہیں ہوتے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



ہر ذوقی کلی میں ایک کہفہ ہوتا ہے جس میں ایک سوراخ (pore) پایا جاتا ہے۔ اس کو ذوقی Pore کہتے ہیں سرملی خلیے (Epithelial Cells) ذوقی کلیوں کو گھیرے ہوئے ہوتے ہیں۔ جو ذوقی خلیے / محصلی (Taste cells/Receptoters) ہیں۔ محصلی خلیے اور ایسے خلیے جو ان کی مدد کرتے ہیں کہفہ میں پائے جاتے ہیں۔ ہر محصلی خلیہ عصبی ریشہ سے جڑا ہوتا ہے۔ تمام عصبی ریشے آپس میں مل کر اہم اعصاب (Main Nerve) بناتے ہیں۔ جو پیغامات کو دماغ اور نخاعی ڈور کو بھیجتے ہیں تاکہ مزید عمل (Processing) انجام پائے۔

مشغلہ - 12

آپ کی دوست کی آنکھ پر پٹی باندھیئے اور اسکو اپنی ناک بھی بند کر لینے کے لیے کہئے۔ اب آپ کے دوست کو زیرہ (cuminseed) دے کر چبانے کے لئے کہئے۔ اب اپنے دوست سے پوچھئے کہ اسکو دی گئی شے کیا تھی؟

آپ آلو کے ٹکڑے کو دے کر بھی کوشش کر سکتے ہیں۔

● آپ نے کیا مشاہدہ کیا۔ کیوں؟

● زبان کی نگہداشت (Care) سے متعلق احتیاطیں۔

● صبح صادق اٹھنے کے بعد اور رات میں سونے سے پہلے زبان کو صاف دھویئے۔

چھن مسوس کر رہے ہیں پوچھ کر نوٹ بک میں لکھئے۔ Record کرتے وقت یاد رکھئے کہ احساس نہ ہونے پر Cross(x) کا نشان لگائیے اور نوک کی تعداد شناخت کرنے پر نمبر دیجئے۔

اس مشغلہ کو اور اپنے دوسرے ساتھیوں پر بھی دوہرائیے۔
ہتھیلی کے کس حصے پر لمسی خصوصیت سب سے زیادہ موجود ہے؟

کہاں پر لمسی خصوصیت سب سے کم موجود ہے؟
کیا تمام دوستوں کے ہتھیلی کی لمسی خاصیت ایک جیسی ہے؟

جلد کا رنگ 'Melanin' نامی صبغوں (Pigments) کی موجودگی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہ Pigments جب روشنی سے تماس میں آتے ہیں تو ان میں میج (Stimulation) پیدا ہوتا ہے۔ روشنی کے نقصانہ اثرات سے دوسری پرتوں کو محفوظ رکھنے کے لیے جلد کا رنگ سیاہ ہو جاتا ہے۔ جلد لمس تپش اور دباؤ کے لیے بہت ہی حساس ہوتی ہے۔ اس میں علحدہ علحدہ طور پر محصل موجود ہوتے ہیں۔

Tactile receptors لمس کے لیے ذمہ دار ہوتے ہیں۔
Pacinian Corpuscles دباؤ کے لیے اور Noci receptors تپش وغیرہ کے لیے ذمہ دار ہوتے ہیں۔

مشغلہ - 14

تیز نوکدار پنسل کے سرے پر آپ اپنا آنکھوٹھا آہستہ سے دبا کر دیکھیے اسکے بعد اب غیر نوکدار پنسل کے سرے پر دبا کر دیکھیے۔

آپ کیا محسوس کریں گے کیوں؟
کیا آپ جانتے ہیں؟

بریلی تحریر (Braille) میں حروف نشیب و فراز کی شکل میں لکھے جاتے ہیں۔ اس لیے بصارتی طور پر معذور طلباء اسکول صرف چھو کر پڑھتے ہیں۔

جلد کی نگہداشت کے لیے اختیار کی جانے والی احتیاطیں:

- روزانہ نہانا چاہیے
- جسم کو صاف کرنے کے لیے صابن کا استعمال کریں۔
- اگر جسم پر کوئی، سرخی، کھجلی یا Decolouration اور Rashes نظر آئیں تو فوراً ڈاکٹر سے رجوع ہوں۔
- چند بیماریاں جو جلد پر اثر کرتی ہیں۔

حسی اعضاء میں جلد چھونے کے احساس کے لیے ذمہ دار ہوتی ہے۔ اس میں چھونے کے لیے جلدی محصل (Cutaneous Receptors) موجود ہوتے ہیں۔ جلد دو اہم پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ جنہیں (Epidermis) بیرونی پرت اور اندرونی پرت Dermis کہا جاتا ہے۔

Epidermis حفاظتی پرت ہے اس میں پسینہ کے غدود اور بال موجود ہوتے ہیں اس میں تین پرتیں پائی جاتی ہیں جن میں بیرونی Stratum Corneum / cornified layer جس میں مردہ خلیے پائے جاتے ہیں۔ درمیانی پرت Granular layer ہے جس میں زندہ خلیے موجود ہوتے ہیں اور آخری اندرونی پرت Malpighian layer ہے جو مسلسل منقسم ہوتے رہتی ہے

Dermis دراصل Epidermis کے بالکل نچلے حصے میں موجود ہوتی ہے جو کہ Elastic Comective tissue سے بنی ہوئی ہوتی ہے۔ اس میں پسینہ کے غدود، روغنی غدود، Hair follicle خون کی نالیاں اور چربیوں (Fats) موجود ہوتے ہیں۔

جلد اور چھونے کا احساس

یہ ہمارے جسم کا سب سے بڑا عضو ہے۔ یہ ہمارے جسم کی حفاظت کے لیے First Level ہے۔ ہمارے جسم میں بیرونی طور پر موجود پرت جلد ہے۔ یہ جسم کی تپش کی برقراری اور غیر ضروری مادوں کو پسینہ کے ذریعہ خارج کرتی ہے یہ لمسی حسی اعضاء ہیں چھونے کے احساس کے لیے Cutaneous موصلی ذمہ دار ہوتے ہیں۔
ہماری جلد کیسے حساس ہوتی ہے؟

مشغلہ - 13

Tooth picks کے تین 3 بنڈل Bundle بنائے یہ خیال رکھیے کہ اسکے تمام نوکیلے حصے ایک ہی لائنائی کے ہوں۔ آپ اپنے دوست سے آپ کی ہتھیلی کا خاکہ اتارنے کے لیے کہیے۔ اب آپ اپنے دوست کو آنکھ بند کر لینے کے لیے کہیں۔ اب آنکھوٹھے کے کنارے سے ان Tooth Picks کے بنڈل کی مدد سے ہلکا سا پوری ہتھیلی کو چھوئیے۔ ہر مرتبہ پوچھتے رہیے کہ ہتھیلی کے کون سے حصوں کو کتنے نوک کی

کیا آپ جانتے ہیں؟



حسی اعضاء معلومات کے دروازے ہیں۔ ہم حسی اعضاء کے ذریعہ دیکھنے، سننے اور فطرت کو محسوس کرتے ہیں۔ حسی اعضاء کی مناسب نگہداشت کرنے پر صحت بہتر رہتی ہے۔ یہی چیز بہتر زندگی کی طرف ہماری رہنمائی کرتی ہے۔

- وائرس سے ہونیوالی بیماریاں جیسے Chicken Pox، Measles وغیرہ
- بیکٹیریا سے ہونیوالی بیماری جیسے جذام
- Melanin کی کمی کی وجہ سے ہونیوالی بیماری جیسے Leucoderma
- درشت جلدی وٹامن کی کمی کی وجہ سے ہوتی ہے۔
- فنجی سے ہونے والی بیماری Ringworm

کلیدی الفاظ



حسی محصلی، اشکی غدود، ملتہمہ (Conjunctive)، صلبیہ، ترنیہ، تزیحہ پتلی، Suspensory ligment، Choroid layer، شفاف کہفہ آبی کہفہ، شبکیہ، کورنقظہ، جوف بصارتی عصب، شب کوری، Hypermetropia، Myopia، موتیابند، Color، Ceruminous glands، Pinna، blindness، روغنی غدود، سمعی منفذ، مطرتی، سندان، رکیب طیلی جھلی، Vestibule Semicircular canals، (Tympanum)، قوقلیہ، Auditory nerve، basilar Membrane، Vallate Papillae، Filiform Papillae، Fungi form papillae، Olfactory sense، Chemoreceptor، Leucoderma، Tactile receptors، cutaneous receptors، Melanin، Foliate Papillae

ہم نے کیا سیکھا؟



- حسی اعضاء 5 ہیں اور وہ دماغ میں مخصوص احساس کے لیے ملکر کام کرتے ہیں۔
- حساسیت کے عمل کی ترغیب کے لیے ایک مخصوص سطح ہوتی ہے۔
- شدید طاقتور حساسیت کو کمزور حساسیت چھپاتی ہے۔
- آنکھ کا عدسہ قابل ترتیب (Adjustable) ہوتا ہے۔
- اشکی غدود Lubricant کا افراز کرتے ہیں جو آنکھ کو نم رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔
- Rods نیم اندھیرے میں اور Cones روشنی میں رنگین بصارت میں مدد دیتے ہیں اور یہ خاص طور پر شبکیہ میں پائے جاتے ہیں۔
- کورنقظہ دراصل Novision علاقہ ہے جہاں سے بصارتی عصب آنکھ سے باہر کی جانب نکلتی ہے۔
- جوف وہ علاقہ ہے جہاں پر بصارت واضح ہوتی ہے۔
- دونوں آنکھ کسی شے کا کسی قدر مختلف خیال حاصل کرتے ہیں۔
- شبکیہ پر خیال بنتا ہے۔
- ہمارے کان کے تین اہم حصے ہیں۔ بیرونی کان، درمیانی کان اور اندرونی کان۔
- Ceruminous Glands اور روغنی شخصی غدود Sebaceous Glands کان میں موجود ہوتے ہیں۔
- طیلی جھلی Auditory meatus کے آخری سرے پر موجود ہوتی ہے۔ آواز کا Ear canal سے گزرنے کی وجہ سے طیلی جھلی میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے جس سے سننے کے عمل کی ابتداء ہوتی ہے۔

- درمیانی کان تین ہڈیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جنہیں مطرقی سندان اور رکیب کہا جاتا ہے۔ جو آواز کے حیطہ کو بڑھاتے ہیں۔
- زبان پر تقریباً 10,000 ذوقی کلیات Papillae پر موجود ہوتی ہیں۔
- جلد میں Cutaneous Receptors موجود ہوتے ہیں۔ یہ لمسی حسی اعضاء ہیں۔
- حسی اعضاء پیغامات کو حسی راستوں (Pathways) کے ذریعہ دماغ تک پہنچاتے ہیں جہاں پر عمل (Process) واقع ہوتا ہے اور انہیں افعال انجام دینے کے لیے حسی اعضاء تک انہیں حرکی راستوں (Path ways) سے پہنچاتے ہیں۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



I- وجوہات بتائیے؟ (AS1)

- 1- ہم عام طور پر (Bright Color) نیم اندھیرے میں نہیں دیکھ سکتے۔
- 2- متعدد مرتبہ کان کا میل نکالنے پر اکثر کان کا تعدیہ ہو سکتا ہے۔
- 3- شدید کھانسی اور سردی کی وجہ سے ہم غذا کے ذائقہ کو محسوس نہیں کر سکتے۔
- 4- پیاز کاٹنے پر ہماری آنکھوں سے آنسو نکلنا شروع ہوتے ہیں۔

II- غلط جواب کو معلوم کیجئے اور اسکی تصحیح کر کے دوبارہ لکھیے؟ (AS1)

- 1- The rationale behind seeing is just the impression of the image in the retina.
- 2- کان صرف سننے میں مددگار ہوتے ہیں؟
- 3- Iris کا Pattern دراصل Finger Prints کی طرح ہوتا ہے۔ جو اشخاص کی شناخت کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں
- 4- لعاب ذوقی کلیوں سے ذائقہ کے احساس کے عمل میں معاون ہوتا ہے۔
- 5- حساسیت سے مطابقت پیدا کرنے کی صلاحیت ہم میں موجود نہیں ہے۔

III- دونوں کے درمیان فرق کو بیان کیجئے۔ (AS1)

- 1- عصب اور مخروط
- 2- Iris اور پتلی
- 3- طبل جھلی اور بیرونی کان
- 4- کان کی نالی Ear Canel اور نٹھنی کہفہ

IV- مندرجہ ذیل عمل (Processes) کس طرح واقع ہوتے ہیں۔ (AS1)

- 1- جب ہم کسی شے کو دیکھتے ہیں تو حقیقی الٹا خیال پردہ شبکیہ پر پڑتا ہے۔
- 2- بیرونی کان آواز کی موجوں کو اکٹھا کرتا ہے جو ارتعاشات میں تبدیل ہوتے ہیں۔
- 3- ہم ہمارے ہاتھ کو گرم شے سے دور ہٹا لیتے ہیں۔
- 4- چھتی ہوئی بو (Pungent) کی وجہ سے ہم اپنی ناک بند کر لیتے ہیں۔

V- خالی جگہوں کو مناسب الفاظ سے پر کیجئے (AS1)

- 1- Choroid layer آنکھ کو _____ مہیا کرتی ہے۔
- 2- زبان اور _____ کے درمیان گہرا رشتہ ہوتا ہے۔
- 3- Iris کے Patterns افراد میں _____ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

4- وہ جگہ جہاں سے بصارتی عصب آنکھ سے باہر نکلتی ہے _____ کہلاتا ہے۔

5- طبلی جھلی ایک _____ جھلی ہے۔

VI - صحیح جواب کو منتخب کیجئے۔ (As1)

- 1- صحتمند آنکھ کے لیئے یہ جیا تین ضروری ہے
 (a) وٹامن - A (b) وٹامن - B (c) وٹامن - C (d) وٹامن - D
- 2- حساسیت ایک پیچیدہ عمل ہے جس میں شامل ہیں۔۔۔۔۔
 (a) حسی اعضاء (b) حسی اعضاء اور عصبی مہجان (c) حسی اعضاء، عصبی مہجان، دماغ (d) دماغ اور عصبی مہجان
- 3- اگر آواز کی لہریں بیرونی کان اور کان کی نالی سے مرکوز نہ ہو تو اس کے نتیجے میں
 (a) مختلف قسم کی آوازیں بلند سنائی دیتی ہے (b) کچھ بھی سنائی نہیں دیتا
 (c) کم سنائی دیتا ہے (d) آواز کی قسم اور اس کی مبداء کو نہیں پہچان سکتے۔
- 4- اگر کسی فرد کی آنکھ کے ڈھیلے کے عضلات غیر کارکردہ ہو جائیں تو اس کا اثر یہ ہوگا
 (a) وہ فرد اپنی آنکھ نہیں بند کر پائے گا (b) وہ آنکھ کو نہیں گھما سکتا
 (c) آنکھوں میں درد محسوس ہوتا ہے (d) وہ اعصاب جو عضلات کو پہنچتی ہیں غیر کارکردہ ہو جاتی ہیں
- 5- اگر کسی فرد کی زبان پر زیادہ نمک رکھ دیا جائے تو
 (a) وہ فرد نمکین چیزوں کا مزہ ٹھیک طور پر پہچان سکتا ہے (b) نمکین چیزوں کو پسند کرتا ہے
 (c) نمکین چیزوں کو پسند نہیں کرتا (d) زیادہ نمک استعمال کرنے کے بعد کم نمکین مزہ کو نہیں پہچان پاتا

VII - اگر ہماری جلد میں حسی خاصیت ختم ہو جائے تو کیا ہوگا؟ (AS2)

VIII - اپنی جماعت کے پانچ بچوں کا ایک گروپ بنائیے۔ آنکھ کے بیماریوں کی تشخیص کرنے والے کی مدد سے آنکھ کی بیماریوں اور ان کی خصوصیات سے متعلق

معلومات اکٹھا کیجئے۔ (AS4)

IX - ساخت کو نمایاں کرتے ہوئے حسب ذیل کی شکلیں اتاریئے اور حصوں کی نشاندہی کیجئے۔ (AS5)

(1) آنکھ (2) کان (3) زبان

X - معذور لوگوں کے تئیں جو اپنے حسی اعضاء سے محروم ہیں اب ان کے ساتھ کیسے پیش آؤ گے؟ (AS7)

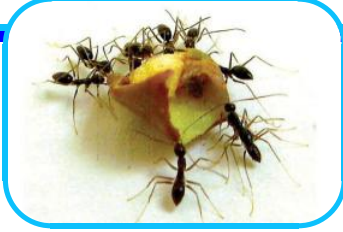
XI - آپ حسی اعضاء کی توصیف کیسے بیان کرو گے جو ہمیں قدرتی حسن سے لطف اندوز ہونے میں مدد دیتے ہیں؟ (AS6)

XII - ساگر ٹھیک طرح سے سن نہیں پاتا۔ اندازہ لگائیے کہ اس کو کیا ہوا ہوگا؟ آپ اس کو کیا مشورہ دینا چاہیں گے؟ (AS7)

حیوانات اور ان کا برتاؤ Animal Behaviour

باب

7



پرندہ گھونسلمہ بناتے ہوئے

چمپانزی

شکل - 1 تنلی

حیوانات کا برتاؤ (Animal Behaviour)

حیوانات کا برتاؤ ایک ایسا سائنسی مطالعہ ہے جس میں ہم جانوروں کے ان دلچسپ جنگلی انداز کا مطالعہ کرتے ہیں۔ جو ان کے ایک



شکل - 2 بننے والی چڑیا

دوسرے دیگر جانوروں اور ماحول سے برتاؤ کے دوران دیکھے جاتے ہیں اس کی مدد سے یہ بات دریافت کی جاسکتی ہے کہ جانوروں کا طبعی ماحول اور دیگر اجسام کے ساتھ کیا رشتہ ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ ہم ان مضامین کو شامل کر سکتے ہیں جو جانوروں کے ذرائع کی تلاش اور ان کی حفاظت حملہ، آور جانوروں سے بچاؤ اپنے نر یا مادہ کا انتخاب، تولیدی عمل اور اپنے بچوں کی حفاظت سے متعلق ہوتے ہیں۔

اوپر دیکھا گئی اشکال کو غور سے دیکھیے۔ آپ نے ان کو اپنے اطراف و اکناف میں دیکھا ہوگا۔ ان کو دیکھتے وقت آپ کے ذہن میں درج ذیل سوالات آئے ہوں گے۔

- مچھلی کو تیرنا سیکھنے کی ضرورت کیوں نہیں ہوتی؟
 - تنلی پھولوں کے رس کے بارے میں کس طرح جانتی ہے؟
 - چونبیاں اپنی غذا کس طرح تلاش کرتی ہیں اور اس کی اطلاع وہ ایک دوسرے کو کس طرح دیتی ہیں؟
 - پرندے کو گھونسلمہ بنانا کون سکھاتا ہے؟
- اس باب میں ہم یہ معلوم کرنے کی کوشش کریں گے کہ جانور ایک مخصوص انداز میں کیوں برتاؤ کرتے ہیں؟ وہ کونسے عوامل ہوتے ہیں جو ان کے برتاؤ پر اثر انداز ہوتے ہیں؟ حیوانات کے برتاؤ سے ہم کیا مراد لیتے ہیں؟

- اس شکل میں کیا دکھایا گیا ہے؟
- کیا آپ مکڑی کا جالابننے کے عمل کو ایک جبلی برتاؤ کہیں گے؟ کیوں اور کیوں نہیں؟
- اگر آپ کا ہاتھ اتفاقی طور پر کسی گرم یا کسی نوکیلی (تیز) چیز سے چھو جائے تو آپ کا ہاتھ فوری ہٹ جاتا ہے۔ یہ ایک غیر اختیاری یا لاشعوری عمل ہوتا ہے۔ اس طرح کی غیر اختیاری یا لاشعوری حرکات بھی جبلی برتاؤ کی ایک قسم ہوتی ہے۔ جنہیں سیکھنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔
- کوئی دو لاشعوری حرکات کی مثالیں دیجئے۔

نقش ہونا (Imprinting)

(اپنے نوع کے طور طریق کی پہچان)

جانور اپنے نوع کے طور طریق کی اپنے طور پر پہچان کر لیتے ہیں۔ آپ نے شاید ان چیزوں کا مشاہدہ کیا ہوگا۔ چوزے اور بٹخ کے نوزائیدہ بچے انڈے سے نکلنے کے فوری بعد چلنا شروع کر دیتے ہیں۔ بٹخ کے بچے پیدائش کے کچھ دن بعد پانی میں تیر سکتے ہیں۔ یہ اپنی ماں کو نقش ہونے یا Imprinting کے برتاؤ کے ذریعہ پہچان لیتے ہیں۔



شکل - 4 مرغی اپنے چوزوں کے ساتھ

بٹخ کے نوزائیدہ بچے (چوزے) انڈے سے باہر نکلنے کے فوری بعد پہلی حرکت کرنے والی شے کے راستے یا پیچھے چلتے ہیں جس سے یہ سماجی طور پر ہم آہنگ ہو کر اُسے اپنی ماں سمجھتے ہیں Imprinting یا اپنی نوع کے طور طریق کے پہچاننے کا عمل کم عمر جانوروں کے لئے اپنی ماں کی شناخت کرنے میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔

جانوروں میں برتاؤ کا مطالعہ کرنے سے قبل یہ جاننا ضروری ہوتا ہے کہ حیوانات کی فعلیات (Physiology) اور ان کی جسمانی ترکیب کس طرح ان کے برتاؤ سے ہم آہنگ ہوتی ہے۔ ہر دو اندرونی اور بیرونی مہج (Stumuli) برتاؤ پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ بیرونی اطلاع (مثال کے طور پر دوسرے جانوروں سے خطرات آوازیں اور بو (Smell) یا موسم اور اندرونی اطلاع (مثال کے طور پر بھوک اور خوف وغیرہ) جانوروں کے برتاؤ کے متعلق سائنسدانوں کے مسائل ہونے کی مختلف وجوہات ہیں اور یہ میدان کافی وسیع ہے۔ جو ان کے کھانے کی عادتوں مسکن کے انتخاب، اپنے نر یا مادہ کے ساتھ برتاؤ اور ان کی سماجی تنظیموں پر تحقیق سے متعلق ہوتا ہے۔

جانوروں میں برتاؤ کی مختلف قسمیں:

- جنہیں محققین نے دریافت اور بیان کیا ہے۔ تاحال درج ذیل قسموں کا مطالعہ کیا جا چکا ہے۔
- جبلی (Instinct)
- اپنے نوع کے طور طریق کی پہچان نقش (Imprinting)
- مشروطیت (Conditioning)
- نقالی کرنا (Imitation)

جبلی (Instinct)

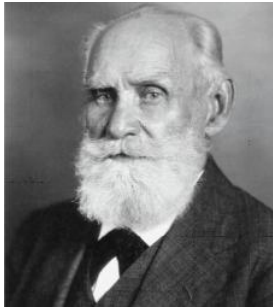
جبلی برتاؤ یا عادتوں کو سیکھنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یہ پرندوں کے گھونسلہ بنانے اپنے نر یا مادہ کے انتخاب اور حفاظت کے لیے گروپ کی تشکیل کی طرح پیچیدہ ہوتی ہیں۔ ذیل میں دی گئی شکل - 2 دیکھئے۔



شکل - 3 مکڑی جالابننے ہوئے

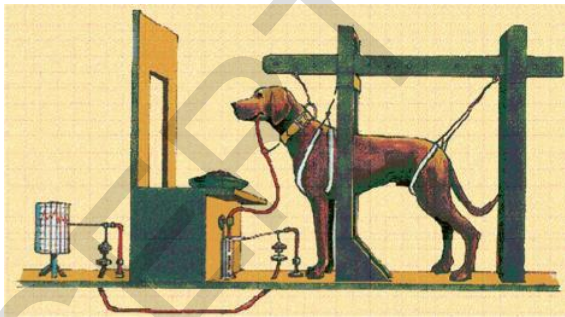
اگر آخری گھنٹہ (وقفہ) کے بعد گھنٹی بجائی جائے تو طلباء جلدی جلدی اپنی جماعتوں سے باہر نکل آئیں گے۔ اگر چیکہ اسکول کی گھنٹی بجنے کا محرک صرف ایک ہے لیکن طلباء کا رد عمل مختلف ہوتا ہے جو ان کے تجربات کی بنیاد پر ہوتا ہے جو انہوں نے مختلف کاموں کو اپنے اپنے اوقات میں کرنے کے ذریعہ سیکھے ہیں۔

ایوان پاؤلاؤ (1849-1936) روسی سائنسداں تھا جس نے Conditioning مشروطیت کو دریافت کیا۔ اس نے دریافت کیا کہ اگر کتے کو غذا فراہم کی جائے تو وہ زیادہ لعاب دہن (رال) ٹپکاتا ہے۔ جو مہیج فراہم کرنے پر ایک فطری رد عمل ہے۔ غذا کتے کے منہ میں لعاب پیدا کرتی ہے۔ لعاب دہن غذا کے جلد ہضم کرنے کے علاوہ اس کو آسانی کے ساتھ نگلنے میں مدد دیتا ہے۔



ایوان پاؤلاؤ

پاؤلاؤ نے دیکھا کہ غذا فراہم کرنے والے شخص کے کمرہ کے اندر آنے پر بھی وہی تھا اگر چیکہ وہ کوئی غذا فراہم کرنے کے لئے نہیں آیا تھا۔ پاؤلاؤ غذا فراہم کرنے سے قبل گھنٹی بجاتا رہا اور گھنٹی کی آواز سن کر کتوں کے منہ میں لعاب دہن میں زیادہ مقدار میں بنتا رہا۔



کتے پر تجربہ

کتے کا گھنٹی کی آواز سن کر لعاب دہن ٹپکانا کوئی فطری رد عمل نہیں ہے۔ Conditioning یا مشروطیت کے بغیر ایسا نہیں کر سکتے۔ گویا اس طرح کے برتاؤ کا اکتساب عمل میں آیا جو Conditioned Response کہلاتا ہے۔

جو غذا اور اپنی حفاظت کے لئے اس کے ساتھ رہتے ہیں۔ چوزے اگر اپنی ماں کو سب سے پہلی حرکت کرنے یا چلنے والی شے کے طور پر دیکھیں تو یہ ان کے لئے فائدہ مند ہوتا ہے۔ لیکن بلخ کے چوزے انسانوں گیندوں (Balls) یہاں تک کہ مقوے (Card Board) سے بنے صندوقوں کو اگر پہلی مرتبہ متحرک دیکھ لیں تو انہیں کو اپنی نوع کے طریق کے طور پر مان لیتے ہیں۔

● اپنے اطراف و اکناف کا مشاہدہ کر کے Imprinting اپنی نوع کے طریق کی پہچان کی چند اور مثالیں دیجئے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



کونارڈ لارنیز (1903 to 1989) ایک آسٹریائی سائنسداں تھا جس نے جانوروں کے برتاؤ کا مطالعہ کیا تھا۔ اس نے دریافت کیا کہ اگر ہونٹس کے طرح کے آبی پرندوں (Geese) کو انڈے سے نکلنے کے بعد پالے تو وہ اس کو بھی اپنی نوع کے طور طریق کے طور پر پہچانیں (Imprint) کریں گے۔ وہ اس کے ساتھ ساتھ چلیں گے۔ اور اس کے ساتھ ساتھ رہنا چاہیں گے۔ اگرچہ کہ وہ بالغ ہو جائیں۔ اس کو فعلیات اور طب میں شراکت پر 1973ء کا نوبل انعام عطا کیا گیا۔

Conditioning یا مشروطیت:

حالات کی اثر اندازی یا مشروطیت برتاؤ کی ایک قسم ہے جو مہیج کے اس رد عمل کو ظاہر کرتا ہے جو غیر فطری ہوتا ہے۔ یہ ایک سیکھا یا اکتساب کیا ہوا برتاؤ ہوتا ہے۔

اگر ہم اسکول کی گھنٹی کو ایک مثال کے طور پر ہیں تو طلباء اس کے بجتنے پر مختلف اوقات میں مختلف طور پر اپنا رد عمل ظاہر کریں گے۔ اگر صبح کے وقت گھنٹی بجائی جائے تو طلباء دعائیہ اجتماع کے لئے جمع ہوں گے۔

اگر دوپہر کے وقفہ کے بعد گھنٹی بجائی جائے تو طلباء کھیل کے میدان کو چھوڑ کر اپنی جماعتوں کو چلے جائیں گے۔

نقلی (تقلید) Imitation

نقلی یا Imitation ایک قسم کا برتاؤ ہوتا ہے۔ جس میں ایک جانور دوسرے جانور کی تقلید یا نقل کرتا ہے۔ انسان بعض مرتبہ غیر محسوس طور پر ایک دوسرے کی نقل کرتے ہیں۔ جب لوگ ایک دوسرے سے بات کرتے ہیں تو ایک ہی انداز میں بیٹھتے ہیں اور ایک دوسرے کی حرکات کی نقل کرتے ہیں۔ سائنسدانوں کا خیال ہے کہ ان کا یہ رد عمل ایک دوسرے کے مقابل پر سکون رکھنے کے لئے ہوتا ہے۔



شکل - 6 موشیوں کو چرنے سے روکنے کے لیے لگائی گئی الیکٹرانک تار

بعض چیزوں سے روکنے کے لیے انسانوں اور جانوروں کو بھی Conditioned یا مشروط کہا جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر چارہ چرنے والے جانور جب باڑھ کے اطراف لگائے گئے برقی تار سے چھو جاتے ہیں۔ تو انہیں شاک (برقی جھٹکا) لگتا ہے۔ نتیجتاً وہ ایسے عام تاروں سے بھی دور رہتے ہیں جن میں برقی رو نہیں ہوتی۔ کیا آپ مشروطیت Conditioning کی چند اور مثالیں دے سکتے ہیں؟ کم از کم ایسی پانچ مثالیں لکھنے کی کوشش کیجئے۔

بعض سائنسدانوں کا خیال ہے کہ انسان ہی وہ واحد جانور ہے جو ایک دوسرے کی نقل کرتے ہیں۔ بعض دوسرے سائنسدانوں کا خیال ہے کہ افریقی جانور نما انسان (Chimpanzee) اور دیگر اعلیٰ درجہ کی مخلوقات ایک دوسرے کی نقل کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر کوہلرنے مشاہدہ کیا کہ چمپانزی ریلی غذا کو کھانے کے لئے نیزہ (برچھے) کا استعمال کرتے ہیں۔ دوسرے چمپانزی اس کی نقل کرتے ہیں اور اس طرح وہ نئی مہارتیں سیکھتے ہیں۔



شکل - 7 چمپانزی کا برتاؤ

جہلت Instinct

انسان میں جہلتیں ہوتی ہیں لیکن ہمارا کسی خاص برتاؤ پر عمل کرنے کے لیے ان فطری خواہشات پر قابو پانا ممکن ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ایک بھوکا آدمی کھانے کی میز پر جلد سے جلد کھانا چاہتا ہے لیکن اخلاق کا مظاہرہ کرنے کے لیے اس کو چاہیے کہ وہ اس وقت تک کھانا شروع نہ کرے جب تک کہ سب کھانے کی میز پر بیٹھ کر کھانے کے لئے تیار نہ ہو جائیں۔

انسانی برتاؤ

دیگر جانوروں کی طرح انسانوں کا برتاؤ بھی مختلف قسم کا ہوتا ہے۔ لیکن انسانوں میں برتاؤ بہت پیچیدہ ہوتا ہے۔ کیونکہ ہم بہت ذہین اور اپنے ماں باپ سے واقف ہوتے ہیں۔ اب ہم انسانوں میں برتاؤ کے مختلف طریقوں کے بارے میں پڑھیں گے۔

اطلاعات بہم پہنچاتے رہتے ہیں۔ خطرات سے یہ ایک دوسرے کو آگاہ کرتے ہیں۔ بعض سائنسداں ان کی علامتوں یا Signals میں دلچسپی لیتے ہیں۔ یہ ان علامتوں یا Signals کو ریکارڈ کر کے ان کا مفہوم سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔ آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ جب چوہنیاں ایک دوسرے سے ملتی ہیں ان کا ردعمل کیسا ہوتا ہے۔

باندھنا Tagging

آپ نے باب حیاتیاتی تنوع Bio-Diversity میں پرندوں کے نقل مقام اور ان کی بقا کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ پرندوں کی طرح بعض دیگر جانور بھی غذا اور اپنے گھونسلے بنانے کے لئے دور دراز مقامات کو نقل مکان کرتے ہیں۔ دوبارہ شناخت کرنے کی خاطر جانوروں کے جسم یا پیروں پر ایک مخصوص آلہ باندھا جاتا ہے جس کی مدد سے سائنسداں جانوروں کے دور دراز کے سفر کے تعلق سے معلومات حاصل کرتے ہیں۔

تجربہ گاہی مشغلہ



سائنسداں لارینز Lorenz اور پاؤلاؤ کی تحقیق کے بارے میں پچھلے باب میں ذکر کیا جا چکا ہے۔ یہ سائنسداں جانوروں کے برتاؤ کی قابو میں رکھے گئے حالات میں (Controlled Conditions) مطالعہ کیا تھا۔ آپ بھی جھینگر کے برتاؤ کا مطالعہ کر سکتے ہیں۔ اس کے لئے آپ کو ایک انتخاب کا ڈبہ تیار کرنا ہوگا۔ جس کے لئے آپ کو درج ذیل چیزیں کرنی ہوں گی۔

- ایک ڈبہ (صندوق) لے کر اس کو مقوے کی مدد سے چار مختلف خانوں میں تقسیم کیجئے۔ جیسا کہ شکل میں بتایا گیا ہے۔
- کسی دو خانوں کی ایک جانب باریک سوراخ کیجئے تاکہ روشنی گزر ہو سکے۔ بقیہ دو خانوں کا ویسا ہی (Dark) چھوڑ دیں۔
- ایک نم (گیلے) کاٹن کے رُون کی مدد سے ایک روشن اور

نقلی Imitation

لوگ اکثر ایک دوسرے کی نقل کرتے ہیں یہ ان کے لیے نئی فائدے مند چیزوں، سبق کی نئی مہارتوں کھیل اور کاموں سے متعلق نئی چیزوں کے سیکھنے میں مددگار ثابت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ نقلی کم فائدہ مند یا نقصان دہ برتاؤ کے اظہار کے لئے بھی رہنمائی کرتی ہے۔ مثال کے طور پر اکثر نوجوان سگریٹ نوشی، شراب نوشی اور منشیات کا استعمال ایک دوسرے کی نقلی کرتے ہوئے کرتے ہیں۔ مگر یہ ہماری صحت کیلئے خطرناک ہوتا ہے۔

مشروطیت Conditioning

مشروطیت Conditioning کو برتاؤ میں تبدیلی کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مشہورین (Advertisers) اس تعلق سے بڑے ماہر ہوتے ہیں۔ یہ اپنی اشیاء کے لئے ایسی تصاویر استعمال کرتے ہیں جو بڑی دل فریب اور براہیختہ کرنے والی ہوتی ہیں۔ ان کے لئے وہ اکثر فلمی ستاروں یا کھلاڑیوں کی تصاویر استعمال کرتے ہیں۔ اپنی اشیاء کو ان تصاویر کے ساتھ وابستہ کرتے ہوئے مشہورین گویا اپنی اشیاء کے لئے ایک مشروطی ردعمل ظاہر کرتے ہوئے اشیاء خریدتے ہیں۔

برتاؤ کی تفتیش Investigating Behaviour

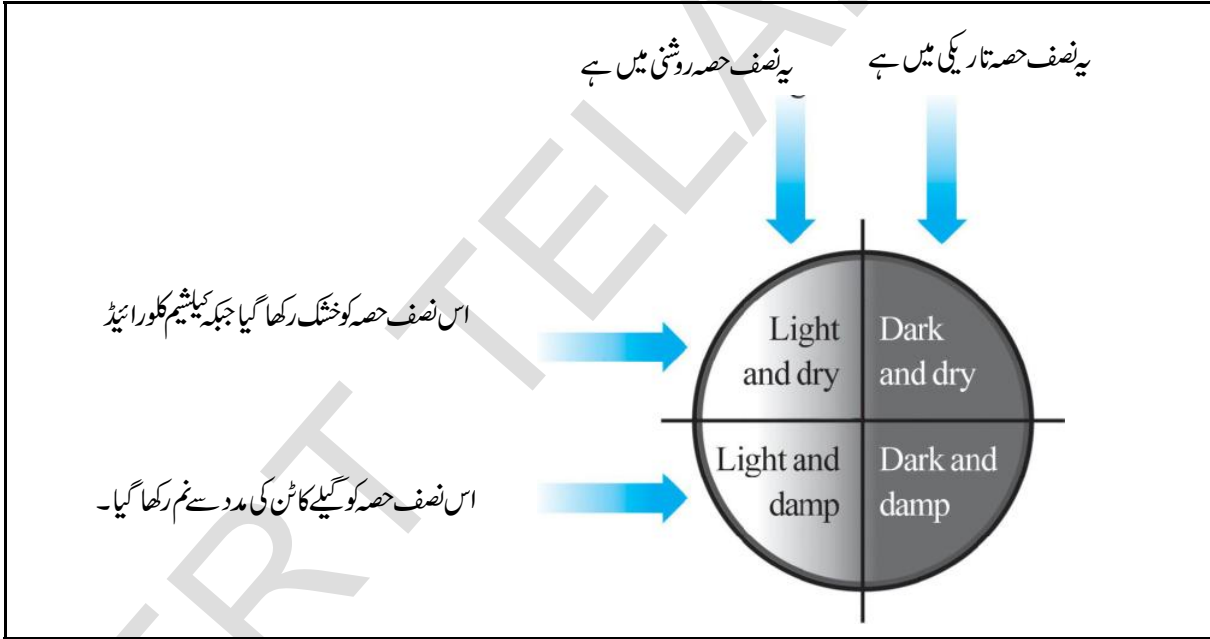
برتاؤ کی شناخت یا تفتیش میدان یا تجربہ خانہ میں کی جاسکتی ہے۔ اس کا مشاہدہ اور پیمائش کی جاسکتی ہے اور اسکی کارکردگی کو معلوم کرنے کے لئے تجربہ کیئے جاسکتے ہیں۔ انسانی برتاؤ پر کئی تغیرات اثر انداز ہوتے ہیں۔ دوسرے جانوروں کی بہ نسبت انسانی برتاؤ کا مطالعہ بہت مشکل ہوتا ہے۔

میدان (Field) میں تفتیش:

بعض سائنسداں گھنٹوں جانوروں کے برتاؤ کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ شاید وہ اس بات میں دلچسپی لیتے ہیں کہ جانور اکیلے کس طرح رہتے ہیں۔ خاندانوں میں یہ کس طرح حلقے بنا کر رہتے ہیں۔ اور ان کے بڑے بڑے ریوڑ کس طرح بنتے ہیں جانور ایک دوسرے کو

ڈبہ کو ڈھانک کر 15 تا 20 منٹ تک اسی طرح چھوڑ دیجئے۔
ہر خانے میں جھینگروں کی تعداد معلوم کیجئے۔
کس خانے میں جھینگروں کی تعداد سب سے زیادہ ہے؟
اپنے خانے کا دوسرے خانوں سے موازنہ کیجئے اور مشاہدات
درج کیجئے۔ اختلافات اگر ہوں تو لکھئے۔
جھینگروں میں انکے رہنے کے لئے سازگار مقامات کا انتخاب
کرنے کا برتاؤ کے تعلق سے مختصر نوٹ لکھئے۔

- تاریک خانے میں مرطوب آب و ہوا قائم کیجئے۔ تاکہ چار
- مختلف خانے مختلف یعنی روشن ، تاریک اور مرطوب
- ہو جائیں۔ اس طرح سے یہ تجربہ مکمل ہو گیا۔ اپنی جماعت کو
- چار مختلف گروپوں میں تقسیم کیجئے
- تاکہ ہر گروپ مختلف جھینگروں کو مختلف خانوں کا انتخاب کر کے
- ان میں ڈالے۔ مختلف خانے اس طرح ہوں گے۔
- روشن اور خشک
- روشن اور مرطوب
- سیاہ اور خشک
- سیاہ اور مرطوب



شکل - 8 منتخب کردہ ڈبہ جس میں مختلف حالات کو دکھلایا گیا ہے۔

مشغلہ - 1

آئیے ہم مختلف جانوروں اور ان کے برتاؤ کا مشاہدہ کریں۔
ان میں اپنی نوع کے طریق کی پہچان Imprinting، جبلیوں
(Instincts) مشروطیت Conditioning اور نقلی
(Imitation) کی شناخت کریں۔
● ہمارا پالتو کتا صرف اجنبیوں کو دیکھ کر ہی بھونکتا ہے۔

جھینگر تاریک اور نم مقامات کو پسند کریں گے۔
اس طرح کے حالات والے خانے کا تقریباً نصف سے زائد
حصہ جھینگروں سے بھر جائے گا۔

جسم سے رستا ہے تاکہ اسی نوع کے دوسرے جانور اسے شناخت اور اس پر اپنے رد عمل کا اظہار کر سکیں) کی وجہ سے ہوتی ہے۔

آئیے جانوروں کے چند ایسے دلچسپ برتاؤ کے بارے میں معلومات حاصل کریں جس سے ان کی دانش مندانہ صلاحیتوں کا پتہ چلتا ہے۔ گھونسلے بنانے کے عمل کا مشاہدہ بڑا دلچسپ ہوتا ہے۔ یہ عمل مختلف نوع کے پرندوں میں مختلف طرح کا ہوتا ہے۔ پرندے اپنے گھونسلے مختلف طریقوں سے بناتے ہیں۔ Tailor Bird یا بننے والی چڑیا تین چوڑے پتوں کی مدد سے گھونسلہ بناتی ہے جس میں ایک پتہ کوتاہ یا فرش پر، اور دو پتوں کو چھت اور بازوؤں کے لئے استعمال کرتی ہے۔ پھر وہ دھاگوں کو جمع کرتی ہے تاکہ ان پتوں کو سی سکے۔ بعض پرندے صرف ورقیوں یا (Leaflets) کی مدد سے گھونسلے بناتے ہیں۔



شکل - 9 - پرندوں کا گھونسلہ بنانا

اپنے اطراف و اکناف میں پرندوں کے گھونسلے بنانے کے عمل کا مشاہدہ کیجئے۔

گھونسلہ بنانے کا سامان جمع کیجئے اور خود گھونسلہ بنانے کی کوشش کیجئے۔ یہ معلوم کرنے کی کوشش کیجئے کہ پرندے اس قدر ذہین کیسے ہوتے ہیں۔

بیور (Beaver) ایک پستانہ یا Mammal ہے۔ جو شمالی

امریکہ میں رہتا ہے پانی کے چشموں یا ندیوں کے اوپر Dam بناتا ہے۔



شکل - 10 - Beaver Carrying a Log

ہمارا پالتو کتا صرف اجنبیوں کو دیکھ کر بھونکتا ہے۔ اگر آپ اپنے کتے کو باورچی خانے میں نہ جانے کی تربیت دیں تو کیا وہ کبھی باورچی خانے میں داخل ہوگا؟

چوئیاں جو عام طور پر قطار بنا کر چلتی ہیں سیدھے اس مٹھائی کی جانب جاتی ہیں جو ڈبہ میں رکھا ہوا ہے۔ وہ وہاں تک پہنچنے کا راستہ کس طرح معلوم ہوتا ہے؟

مچھر اور جھینگڑ اپنی اپنی جگہوں سے صرف اندھیرے ہی میں باہر آتے ہیں۔ وہ اندھیرے اور روشنی میں کس طرح تمیز کرتے ہیں؟ چمکا ڈر اور اُورات کے وقت ہی اپنی غذا تلاش کرتے ہیں۔ وہ کس طرح جانتے ہیں کہ دن کیا ہے اور رات کیا ہے؟

اگر آپ اپنے بیل کی گردن کو ہل باندھنے کے لئے جھکائیں تو وہ بغیر کسی ہدایات کے ہل کی جانب حرکت کرتا ہے۔

اسی طرح اگر آپ اسے ایک تھالے میں غذا دینا چاہیں تو وہ فوراً غذا حاصل کرنے کے لئے اپنی گردن جھکاتا ہے۔ بیل کا یہ مختلف رد عمل کیوں ہوتا ہے؟

پرندے اپنے گھونسلے بنانے کے لئے ملائم اور سخت اشیاء جمع کرتے ہیں وہ ان اشیاء کے معیار کو کس طرح معلوم کرتے ہیں؟ کتے کے پلے (بچے)، بلیوں کے بچے کپڑے کے ایک ٹکڑے کو پھاڑنے کے لئے آپس میں لڑ پڑتے ہیں۔ کیوں؟

ایک مخصوص موسم میں ہمارے اطراف بعض پرندے دور دراز مقامات کو نقل مکان کرتے ہیں۔ ان کو راستہ کس طرح معلوم ہوتا ہے؟

مختلف جانوروں کے بچے چاہے وہ زمین پر رہتے ہوں یا پانی میں اپنے مشغلاتِ جبلت اپنی نوع کے طور طریق کی پہچان Imprinting نقلی اور مشروطیت Conditioning اور مشروطیت کی وجہ سے انجام دیتے ہیں۔ جانوروں کا برتاؤ حیاتیاتی، کیمیائی تعاملات پر مبنی ہوتا ہے۔ کتوں میں شناخت کرنے اور سونگھنے کی صلاحیت، چوئیاں میں ڈھونڈھنے اور خبر رسانی (Communication) کی صلاحیت اور فطرت Pheromones (ایک ایسا کیمیائی مادہ جو بعض جانوروں کے

صرف انسان ہی نہیں بلکہ دیگر ایسے جانور بھی ہوتے ہیں جو اس طرح کا برتاؤ کرتے ہیں۔



شکل - 12 Scrubjay Bird

Scrubjay نامی ایک پرندہ ہے جو اپنی غذا کو چھپاتا ہے لیکن بد قسمتی سے جب وہ اپنی چھپائی ہوئی غذا کو تلاش کرتا ہے تو اسے پتہ چلتا ہے کہ اسے اسی کے قبیلہ سے تعلق رکھنے والے پرندے نے چُرا لیا ہے ایک تجربہ سے یہ بات ثابت ہو چکی ہے کہ ایک Scrubjay چُرا لینے دوسرے پرندے کی موجودگی میں اپنی غذا چھپائی تھی۔ کچھ دیر بعد اس بات کا پتہ چلا کہ کسی دوسرے پرندے نے منصوبہ بنا کر وہ غذا چُرا لی ہے۔



شکل - 13 گلہری

گلہریاں بھی بڑے پُرکشش انداز میں اپنی غذا چھپاتی ہیں۔ وہ ہمیشہ اس طرح کا برتاؤ کرتی ہیں جیسے کہ کوئی ان کی غذا چُرا رہا ہو۔ دوسروں کو غلط باور کرنے کے لئے وہ کئی مقامات پر گڑھے کھودتی ہیں۔ اور ان کو پتوں اور گھاس پھوس کی مدد سے ڈھانک دیتی ہیں۔ بعض مرتبہ کئی سوراخ یا گڑھے ایسے ہوتے ہیں جن میں کوئی غذا نہیں ہوتی۔ اس طرح وہ اپنے عمل سے دوسروں کو دھوکہ دیتی ہیں کہ ان سوراخوں میں غذا موجود ہے۔

یہ بڑے بڑے درختوں کو اپنے تیز اور نکیلے دانتوں سے کاٹ کر ندیوں کے اوپر ڈالتا ہے جس کے بعد وہ درخت کی ٹہنیوں یا شاخوں، پتھروں اور کیچڑ کی مدد سے تقریباً 4 فٹ بلند دیوار بنا کر اسمیں پانی ذخیرہ کرتا ہے۔ بیور کے خاندان کا مسکن ٹہرا ہوا پانی ہوتا ہے۔

بھڑ (Wasp) ایک ذہین قسم کی مکھی ہوتی ہے جو اپنا مسکن مستقبل کی ضروریات کو ذہن میں رکھ کر بناتی ہے۔ یہ اپنا چھتہ دیواروں پر کیچڑ کی مدد سے بناتی ہے۔



شکل - 11 بھڑ گھونسلہ بناتے ہوئے

یہ اپنا گھر (چھتہ) بنانے کے لئے ایسے کیچڑ کا انتخاب کرتی ہے۔ جو چھتہ بنانے کے لئے موزوں ہوتا ہے۔ اگر یہ خشک ہو تو اس پر پانی کے قطرے ڈال کر اسے گیلا کرتی ہے۔ اگر یہ گیلا ہو تو اس کے گولے بنانے سے قبل اس کو وہ کھلی ہوا میں کچھ دیر کے لئے چھوڑ دیتی ہے۔ اس کے بعد وہ غذا تلاش کرتی ہے۔ یہ اپنا زہر داخل کر کے (جو عام طور پر دوسرے لاروے پر مشتمل ہوتا ہے) غذائی اشیاء جمع کرتی ہے۔ یہ غذائی اشیاء پرانڈے دیتی ہے۔ جنہیں اس کے لاروے غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

جانوروں کی ذہانت سے متعلق چند تجربات:

چاہے لوگ اس بات کو مانیں یا نامانیں دھوکہ دینا، اپنا الو سیدھا کرنے کی خاطر دھونس بھانا، کسی چیز کو چھپانا بھی دراصل ذہانت کی ایک خصوصیت ہوتی ہے۔ بالفاظ دیگر یہ کہا جاسکتا ہے کہ ہم یہ ضرور جانتے ہیں کہ کوئی ہمارے تعلق سے کیا کہہ رہا ہے اور ہم کسی اور کے تعلق سے کیا کہہ رہے ہیں۔ کسی کو الجھن میں ڈالنے کے لئے ہم بعض مرتبہ ایسے کام کرتے ہیں کہ دوسرے ہمارے منصوبوں کا اندازہ نہیں لگا سکتے

کر اس کو تربیت دی۔ آہستہ آہستہ اس طوطے نے 100 سے زائد الفاظ سیکھ لیے۔ پیپر برگ نے ان الفاظ کو کچھ اس طرح سے ترتیب دیا کہ طوطا ان الفاظ کی مدد سے اپنے طور پر جملے بنا سکتا تھا۔ کچھ دنوں بعد اس نے طوطے کو ایک زرد (پیلے) رنگ کا پیالہ اور زرد (پیلے) رنگ کا برتن دکھایا۔ ان دونوں کے درمیان مکالمات کچھ اس طرح تھے۔

پیپر برگ: ان میں کیا یکسانیت ہے؟

الیکس: رنگ

پیپر برگ: کیا فرق ہے؟

الیکس: جسامت (Shape)



شکل - 15 افریقی بھورے رنگ کا طوطا

اس طرح الیکس Alex کسی دو اشیاء کے درمیان باریک یکسانیتوں Similarities اور اختلافات (فرق) Differences بغیر کسی رنگ، شکل اور جسامت کی تخصیص کے شناخت کر سکتا تھا۔ یہاں تک کہ وہ اپنے گروہ سے تعلق رکھنے والے دیگر طوطوں کو یہ چیزیں سکھانے کی کوشش کرتا۔ ان کے غلط بولنے پر ان کو ہدایت دیتا کہ وہ صحیح طور پر بولیں۔

ان تمام دلچسپ باتوں کے علاوہ وہ سیب کو بینری (Bannery) کہہ کر پکارتا۔ چونکہ اس کا ذائقہ موز کی طرح اور دیکھنے میں یہ ایک بڑی Cherry کی مانند ہوتا ہے۔ اس طرح سے کسی کو نام دینا گویا زبان میں ایک

جب کبھی منطق یا (Logic) کی بات کی جاتی ہے تو ہم ڈالفن Dolphin مچھلی کو یاد کرتے ہیں۔ ڈالفن میں بہت زیادہ منطقی اور سوچنے کی صلاحیت پائی جاتی ہے۔

ہرمان (Hermon) نامی سائنسداں نے اس بات کو ثابت کیا۔ اس نے جزیرہ ہوائی میں واقع کاوالو بیسن میمل لیباریٹری (Kavalo Basin Mammal Laboratory) میں بوتل نما ناک والی چار ڈالفن مچھلیوں کا مطالعہ کیا۔ اس نے انکو Allen، Phoenix، Akkikomoi اور Hippo نام دیئے۔



شکل - 13 ڈالفن کھیلنے ہوئے

اپنے مطالعہ سے اس نے یہ معلوم کیا کہ مشق کروانے پر ڈالفن مچھلیاں اپنا نام اور علامتیں زبان یاد رکھ سکتی ہیں۔ یہاں تک کہ یہ علامتی زبان یا الفاظ کے طور پر بند مٹھی کا مطلب Tub یا برتن، اونچے کئے گئے کندھوں کا مطلب گیند کا مطلب (Ball) اور ایک ہاتھ کے اٹھانے کا مطلب ”یہاں لاؤ“ ہوتا ہے۔ مجموعی طور پر ان تمام حرکات کو ڈالفن سمجھ سکتی ہے۔ اگر ان حرکات کو ترتیب وار انجام دیا جائے تو ڈالفن Tub یا تھالے سے گیند (ball) لے کر آسکتی ہے اور اس ترتیب کو اٹھا کیا جائے تو یہ گیند (ball) کو Tub یا تھالے میں پھینک دیتی ہے۔

یہ اپنے نام لمبی اور مختصر کھنٹی کی آوازوں کی مدد سے یاد رکھتی ہیں۔ یہ مختلف قسم کی کھنٹیوں کی شناخت (پہچان) کر سکتی ہیں۔ اگر کسی مخصوص کھنٹی (Whistle) سے متعلق ڈالفن کو بلا یا جائے تو ساری ڈالفن مچھلیاں اس پر گھورتی ہیں جبکہ وہ مخصوص ڈالفن جسے بلا یا جائے آپکی طرف آتی ہے۔

اس طرح کا دوسرا حیرت ناک برتاؤ الیکس (Alex) نامی بھورے رنگ کے افریقی طوطے میں دیکھا گیا۔ 1977ء میں ارین پیپر برگ (Irene Pepperberg) نامی سائنسداں نے اس طوطے کو خرید

مشغلہ - 2

- اپنے اطراف و اکناف میں موجود کسی ایک جانور کا انتخاب کیجئے اور اس بات کا مشاہدہ کیجئے کہ وہ درج ذیل مختلف حالتوں (صورت حال) میں کس طرح کا برتاؤ کرتا ہے۔
 - 1- جانور کا نام
 - 2- وہ مقام / جگہ جہاں پر رہتا ہے۔
 - 3- یہ اپنا مسکن کس طرح بناتا ہے۔
 - 4- اس کے اپنی غذا یا شکار حاصل کرنے کے طریقے
 - 5- بیرونی خصوصیات
 - 6- اظہار
 - خوشی، رنج و ملال، خوف، خطر، لڑائی جھگڑا، اپنے آپ کی دیکھ بھال / بچوں کی دیکھ بھال
 - 7- گروپ (حلقہ) میں برتاؤ
- اپنے مشاہدات کو جماعت میں آویزاں کیجئے۔

زیادہ تر موقعوں پر جانور بھی انسانوں کی طرح برتاؤ کرتے ہیں۔ حیاتیاتی تنوع Biodiversity کی بقاء کے لئے جانوروں کے برتاؤ کو سمجھنا بڑا اہم اور دلچسپ ہوتا ہے۔ Ethology حیوانیات (Zoology) کی ایک شاخ ہے۔ اس سے مراد جانوروں کے برتاؤ کا سائنسی اور معروضی انداز میں مطالعہ ہے۔ جس کی توجہ فطری حالات میں جانور کے برتاؤ پر ہوتی ہے۔ سائنس کی دیگر شاخوں جیسے Neuro Anatomy ماحولیات (Ecology) اور ارتقاء (Evolution) کے ساتھ ایک مضبوط رشتہ قائم رکھتے ہوئے یہ ایک ایسا مرکب ہے جس میں تجربہ خانے اور ارضی سائنس شامل ہیں۔ حیوانی کردار کا مطالعہ (Ethology) کی ابتداء 1930 میں Duch میں ہوئی ماہر حیاتیات نکولاس ٹمبرجن (Nikolas Tinbergen) اور آسٹریائی ماہر حیاتیات کونارڈ لارنیز (Konard Lorenz) اور کارلون فرش (Karl von Frisch) کے مطالعہ سے ہوئی جنہیں جانوروں کے برتاؤ پر تحقیق کے لئے 1973 میں نوبل انعام عطا کیا گیا۔

کلیدی الفاظ

جہلت (Instinct)، معکوس (Reflex)، نقش کرنا (Imprinting)، مشروطیت (Conditioning)، نقالی (Imitation)، Ethology

طرح کی تخلیقی صلاحیت Creativity کی علامت ہے۔ اپنی موت سے قبل اس طوطے (الکسس) نے 7 تک پہاڑے بھی سیکھ لئے تھے۔

حیوانات (جانوروں) کی ہر قسم میں ذہانت کا اپنا ایک معیار ہوتا ہے۔ جانور کے سلوک سے ظاہر ہوتا ہے۔ جانور بھی اپنے احساسات جیسے خوشی، خطرات، خوف، بھوک اور رنج و ملال کا اظہار کرتے ہیں۔ مختلف احساسات کا مشاہدہ کرنے کیلئے گھریلو کتا بہترین مثال ہے۔ کھیتوں سے واپس آنے پر گائے اپنے بچھڑے کو چاٹ کر اس سے اپنی محبت کا اظہار کرتی ہے۔ آپ اس طرح کے مختلف اقسام کے برتاؤ دوسرے جانوروں میں بھی دیکھتے ہیں۔

سانپوں کا پھنکارنا، کتوں کا بھونکنا، اور خارپشت، ملاً پانڈی (Hedgehog) جانور کا اپنے تیز اور نوکیلے بالوں کا کھڑا کر دینا۔ تسمانیہ کے گوشت خور ریچھ کی جلد سے بدبو کا آنا وغیرہ شکاری جانوروں سے حفاظت کا اظہار ہوتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



بعض جانور شکاری جانوروں سے خود کو بچانے کے لئے اپنے جسم سے بدبو کا اخراج کرتے ہیں۔ حیوانات کی جماعت میں تسمانیہ کا گوشت خور ریچھ سب سے خراب جانور ہے جس کے جسم سے سخت ناگوار بو آتی ہے۔ ہم اس بھونرے Beetle سے بھی واقف ہیں جس سے بدبو آتی ہے اور جو توپ برسائے والا بھونرے Bombardier Beetle کہلاتا ہے۔ اس کے جسم میں دو کیمیائی مادے ہائیڈروکونیون اور



شکل (a) 16 توپ برسائے والا بھونرے شکل (b) 16 تسمانیہ کا ریچھ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ موجود ہوتے ہیں۔ جب کبھی یہ کوئی خطرہ محسوس کرتا ہے تو یہ کیمیائی مادے بعض مخصوص خامروں (Enzymes) سے مل جاتے ہیں جس کی وجہ سے سیال مادہ گرم ہو کر اس کے جسم سے بدبو کا اخراج کرتا ہے۔

ہم نے کیا سیکھا؟



- جانور مختلف قسم کے برتاؤ کا اظہار کرتے ہیں
- جانوروں کا برتاؤ (Animal Behaviour) وہ سائنسی طریقوں کا سائنسی مطالعہ ہے جس میں جانور باہمی ردعمل کے ساتھ دیگر جانداروں کے ساتھ ایک ماحول میں برتاؤ کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔
- ذرائع کو حاصل کرنا اور ان کی حفاظت، شکاری جانوروں سے خود کو بچانا، اپنے نر یا مادہ کا انتخاب، عمل تولید اور اپنے بچوں کی حفاظت جانوروں کے برتاؤ کی چند مثالیں ہیں۔
- سائنسدانوں نے جانوروں میں برتاؤ کی مختلف قسمیں بیان کی ہیں جن میں جبلت، نقش کرنا، مشروطیت اور نقالی شامل ہیں۔
- انسانی (انسانوں میں) برتاؤ نہایت پیچیدہ ہوتا ہے۔ کیونکہ ہم اپنے برتاؤ پر قابو پاسکتے ہیں۔ اور اپنے آپ سے واقف ہوتے ہیں۔
- جانوروں میں برتاؤ کی تفتیش یا (Investigation) کنٹرول کئے گئے حالات کے علاوہ میدان میں بھی کی جاسکتی ہے۔
- جانوروں کے برتاؤ کا سائنسی مطالعہ کرداریات (Ethology) کہلاتا ہے۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



- 1- مگلوں حرکت (Reflex Action) کا کیا فائدہ ہے؟ (AS1)
 - (a) اس کو سیکھنا پڑتا ہے
 - (b) یہ ہر مرتبہ مختلف طور پر واقع ہوتا ہے
 - (c) اس کو سیکھنے کی ضرورت نہیں ہوتی
 - (d) ان میں کوئی نہیں
- 2- اگر ایک چوہے کو اس کے پنجرے میں جانے سے قبل برقی شاک دیا جائے تو وہ نتیجتاً اس پنجرے میں دوبارہ جانے سے رک جاتا ہے۔ یہ عمل _____ کی وجہ سے ہوتا ہے۔ (AS1)
 - (a) نقالی
 - (b) مشروطیت
 - (c) جبلت
 - (d) نقش کرنا
- 3- اس باب میں دی گئی برتاؤ کی چار قسموں کو مثالوں کے ساتھ بیان کیجئے۔ (AS1)
- 4- درج ذیل کے درمیان تفریق کیجئے۔ (AS1)
 - (1) نقالی اور نقش کرنا
 - (2) جبلت اور مشروطیت
- 5- انسانی برتاؤ دیگر جانوروں کے برتاؤ سے کس طرح مختلف ہوتا ہے موزوں مثالوں کے ذریعے واضح کیجئے۔ (AS1)
- 6- چونٹیوں کو قطار میں جاتے ہوئے دیکھئے۔ درمیان میں وہ ایک دوسرے سے کس طرح بات (رابطہ) کرتے ہیں اس پر ایک مختصر نوٹ لکھیے۔ (AS4)
- 7- ”جانوروں کے برتاؤ کو سمجھنا ان کے تعلق سے مثبت رویہ قائم کرتا ہے“۔ آپ اس سے کہاں تک اتفاق کریں گے؟ موزوں مثالوں کے ذریعے واضح کیجئے؟ (AS6)
- 8- اس تصویر کو غور سے دیکھئے آپ جانوروں میں ان کے بچوں کی حفاظت اور دیکھ بھال کے تعلق سے کیا فرق محسوس کرتے ہیں؟ کیا آپ نے اپنے اطراف و اکناف میں ایسا منظر دیکھا ہے۔ اپنے الفاظ میں بیان کیجئے۔ (AS7)



چیلنجز - زراعی پیداوار میں اضافہ

Challenges in Improving Agricultural Products

باب

8



قدر اناج اگانے کے لیے 1.4 مربع کلومیٹر زمین کی ضرورت ہوتی ہے۔ کیا آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ آپ کے خاندان کے لیے ایک سال تک درکار اجناس اگانے کے لیے کتنی زمین کی ضرورت ہوتی ہے؟ آپ جانتے ہیں کہ اگر افراد خاندان کی تعداد میں اضافہ ہو تو غذائی ضروریات بھی بڑھ جاتی ہیں۔ اگر غذائی ضروریات پوری نہ ہو تو غذائی قلت کا سامنا کرنا ہوگا۔ ہم جانتے ہیں کہ ہمارے ملک کی آبادی میں ہر سال اضافہ ہو رہا ہے۔ کیا آبادی میں اضافہ کے ساتھ ساتھ غذائی پیداوار میں اضافہ ہو رہا ہے۔ حسب ذیل مشغلہ کی رو سے اس طرح کے چند سوالات کے جوابات حاصل کرنے کی کوشش کریں گے۔

ذیل کے جدول میں آبادی میں اضافہ اور غذائی اجناس کی پیداوار سے متعلق (Data) معلومات فراہم کئے گئے ہیں۔ اس جدول کا غور سے مطالعہ کیجئے اور متعلقہ سوالات کے جوابات دیجئے۔

جماعت ششم کے باب 6 ”ہماری غذا“ میں آپ نے سیکھا کہ ہمیں مختلف قسم کی غذائی اشیاء کی ضرورت ہوتی ہے۔ جیسے مختلف اجناس، گیہوں، چاول، دال مختلف قسم کے ترکاریاں، پالک، میتھی وغیرہ۔ اسی طرح گوشت خور حشرات، گوشت، مچھلی اور انڈے وغیرہ بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ باب ”ماحولیاتی نظام“ میں غذائی جال سے متعلق گفتگو کے دوران ہم نے سیکھا کہ ہماری غذا اور مختلف گھریلو جانوروں کی غذا کا انحصار پودوں پر ہوتا ہے۔

- آپ کے گھر میں ایک مہینہ میں کس قدر چاول استعمال ہو رہا ہے اندازہ لگائیے۔
 - یہ بھی سوچئے کہ اس مقدار میں اناج اگانے کیلئے کتنی زمین کی ضرورت ہوتی ہے۔
- چار افراد پر مشتمل ایک خاندان کے لیے ایک مہینہ میں 50 کیلو اناج یا ایک سال میں 600 کیلو اناج کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس

جدول - 1 آبادی کے اضافہ اور غذائی اجناس کے پیداوار کی شرح

دہا	آبادی میں اضافہ	غذائی اجناس کی (FP) پیداوار	تناسب FP/PG
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

اس باب میں ہم غذائی فصلوں کی پیداوار میں اضافہ کے لیے استعمال ہونے والے مختلف طریقوں کے بارے میں بحث کریں گے۔ جب کبھی بھی ہم غذائی پیداوار میں اضافہ کا تذکرہ کریں گے تب ایک بات پر زور دینے کی ضرورت ہے جو کہ حسب ذیل مثال کے ذریعہ سمجھایا جاسکتا ہے۔ فرض کیجئے کہ ہم نے گیہوں کی فصل لگائی۔ مان لیجئے کہ تمام پودے تروتازہ بڑھنے کے باوجود اگر ان میں بیج نہ پیدا ہو تو کیا اس کو عمدہ فصل کہا جائیگا؟ الغرض جب کبھی بھی ہم پیداوار میں اضافہ کی بات کریں گے تو اس سے مراد اس فصل سے ہمارے لیے فائدہ مند حصہ میں اضافہ ہونا ہے جو ہمارے لیے بطور غذا استعمال ہوتا ہے۔

اب ہم غذائی پیداوار میں اضافہ سے متعلق بحث کریں گے۔ کسی بھی غذائی پیداوار میں اضافہ کا انحصار کسی ایک عامل پر نہیں ہوگا۔ کئی عوامل مناسب طور پر کارگرد ہونے پر ہی پیداوار میں اضافہ ہوگا۔ عوامل جیسے بوئے جانے والے بیج، زمین کی خصوصیت، آبپاشی یا پانی کی دستیابی اور، کھاد کا مناسب استعمال موسم، فصلوں پر حشرات کے حملہ پر قابو پانا، ہرزے کا نمونو وغیرہ۔



شکل - 1 دھان کی فصل

- کس دہے میں آبادی کا اضافہ سب سے زیادہ ہوا؟
- کس دہے میں غذائی اجناس کی پیداوار میں اضافہ ہوا ہے؟
- آپ جدول میں کونسے بڑے تفرقات کو دیکھ سکتے ہیں؟
- کیا آبادی میں اضافہ کے ساتھ غذائی اجناس کی پیداوار میں اضافہ ہو رہا ہے؟
- کس دہے میں غذائی اجناس کی پیداوار میں اضافہ آبادی میں اضافہ کے مطابق نہیں ہوا ہے؟ اگر پیداوار میں اضافہ اطمینان بخش نہ ہو تو کیا ہوگا؟
- دہا 2001-1991 میں آبادی میں اضافہ کے مقابلہ میں غذائی پیداوار کی شرح میں اضافہ تقریباً نصف ہی ہوا تھا۔
- آپ کیا نتیجہ اخذ کریں کہ جب اس دہے میں آبادی میں اضافہ اپنی عروج پر ہو؟
- بڑھتی ہوئی آبادی کے مطابق غذائی پیداوار میں اضافہ حاصل کرنا ہمارے ملک کے لیے ایک بڑا سوال ہے۔ ہمارے کسان اس سوال سے نمٹنے کی مسلسل کوشش کر رہے ہیں۔
- غذائی اجناس کی پیداوار میں اضافہ کے لیے آپ کے تجاویز کیا ہیں۔ لکھیے؟

- آپ اپنے ساتھیوں کے ساتھ تبادلہ خیال کیجئے۔ آپ کی فہرست میں عام تجاویز کیا ہیں؟
- انسانوں کے علاوہ دیگر جانوروں کی بقاء کے لیے بھی غذا ضروری ہے۔ کئی ایک ایسے جانور ہیں جو بطور گھریلو جانور ہمارے ساتھ زندگی گزار رہے ہیں۔ اس لیے ہمیں یہ ضروری ہے کہ ان کے لیے بھی چارہ، دانہ، وغیرہ فراہم کریں۔

فصلوں میں پیداوار سے متعلق مذکورہ بالا عوامل کے اثرات کو بتلانے کے لئے مکئی کے فصل پر چند تجربات منعقد کئے گئے تھے۔ حسب ذیل جدول میں ان تجربات کے چند نتائج دیئے گئے ہیں۔

جدول - 2

نفع (kg/he)	پیداوار (Kg/he)	طریقہ
2,430	3,400	پودے بونے کی مدت
	5,830	بارش ہونے کے ایک مہینہ بعد بارش کے فوراً بعد
	4,100	متعینہ جگہ پودوں کی تعداد (کثافت)
	5,130	ایک ہیکٹر میں 39,600 پودے ایک ہیکٹر میں 19,800 پودے
	4,040	ہرزے پودوں کا نکالنا
	5,200	ایک مرتبہ نکال باہر کرنے پر دو مرتبہ نکال باہر کرنے پر
	4,570	مقویائی اطلاق
	4,660	فاسفورس کے بغیر
	4,320	56 کلوگرام فاسفورس دینے پر
	4,900	نائٹروجن کے بغیر 78 کلوگرام نائٹروجن دینے پر

غذائی پیداوار میں اضافہ کیسے حاصل کریں؟

ہم جانتے ہیں کہ کاشت کی جانے والی زمین نہایت کم ہے۔ اگر ہم کاشت کے رقبہ کو بڑھائیں گے تو چند جنگلات تباہ ہو جائیں گے۔ جن سے سماجیاتی مسائل درپیش ہوں گے۔ ہمیں چاہیے کہ کوئی دوسرا حل تلاش کریں۔ ذیل کے ممکنہ حل پر غور کیجئے۔

- 1- کاشتکاری زمین کے رقبہ میں اضافہ کرنا۔
- 2- موجودہ کاشت کی زمین میں ہی پیداوار کو بڑھانا۔
- 3- زائد پیداوار دینے والے انواع تیار کرنا۔
- 4- متبادل فصلیں یا فصلوں کی گردش
- 5- مخلوط فصلیں اگانا

مذکورہ بالا جدول میں مختلف طریقوں کو استعمال کرنے سے حاصل کردہ نفع ظاہر ہو رہا ہے۔ مثلاً صحیح وقت پر پودے لگانے سے / فصل اگانے سے پیداوار میں اضافہ 5830 کلوگرام فی ہیکٹر ہے۔ بارش کے آغاز کے ایک مہینہ بعد اگانے پر پیداوار 3400 کلوگرام فی ہیکٹر حاصل ہوئی اس کے معنی پیداوار میں 2430 کلوگرام فی ہیکٹر کمی ہوئی۔ اسی طرح جدول میں مذکورہ ہر ایک طریقہ سے حاصل ہونے والی پیداوار کو معلوم کیجئے۔

اب آپ کو مختلف فصلوں پر اثر انداز ہونے والے چند عوامل کے بارے میں معلومات حاصل ہوئے ہیں۔ آئیے فصلوں کے پیداوار پر اثر انداز ہونے والے مختلف عوامل کے بارے میں تفصیلی طور پر معلومات حاصل کریں گے۔

6- مختصر مدتی فصلوں کی کاشت کاری جیسے: ربی کی فصلیں۔

ان میں سے آپ کس کو ترجیح دیں گے؟

آپ طویل مدتی فصلوں اور مختصر مدتی فصلوں یا خریف اور ربی کے فصلوں کے بارے میں سیکھ چکے ہیں۔ مختصر مدتی فصلیں طویل مدتی فصلوں کی بہ نسبت زیادہ پیداوار دیتے ہیں۔

متبادل فصلیں، زمین کی زرخیزی کو برقرار رکھتے ہیں۔ مخلوط فصلوں سے مختلف قسم کے فصلیں کاشت کئے جاتے ہیں۔ اور پیداوار میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ ان سے کسان کو کافی مدد ملتی ہے۔

زیادہ پیداوار دینے والے انواع حاصل کرنے کے لیے تین طریقے استعمال میں ہے۔

1- زیادہ پیداوار دینے والے انواع میں بہتری

2- زیادہ پیداوار کے انتظامیہ طریقے استعمال کرنا

3- فصل کی حفاظت کا نظام

زیادہ پیداوار دینے والے انواع میں بہتری

آپ اپنے باروچی خانہ میں موجود جواری کی جسامت اور شکل کا مشاہدہ کیجئے۔ (اگر دستیاب نہ ہو تو اپنی ماں سے معلوم کیجئے کہ وہ مکئی کو بطور غذا کیوں نہیں خریدتی ہے) بعض بیج چھوٹے اور پیلے رنگ کے ہوتے ہیں۔ جبکہ بعض بیج بڑے اور سفید رنگ کے ہوتے ہیں۔ سفید رنگ کے بڑی جسامت والے بیج دوغلی انواع (Hybrid Variety) ہوتے ہیں۔ اور یہ زیادہ پیداوار فراہم کرتے ہیں۔

(مزید معلومات کے لیے Annexure ضمیمہ دیکھیں)



شکل 2(b) دوغلی نوع کے بیج

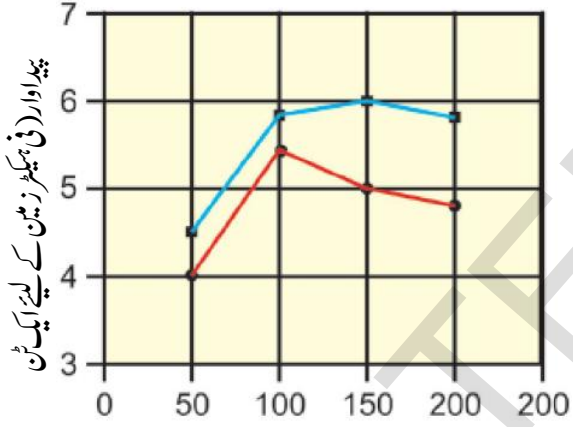
شکل 2(a) مقامی بیج

فصل کی زیادہ پیداوار کے انتظامی طریقے

(الف) آبیاشی (Irrigation)

کسی فصل کی پیداوار پر آبیاشی کس طرح اثر انداز ہوتی ہے یہ جاننے کے لیے ایک تجربہ منعقد کیا گیا تھا۔ اس تجربہ میں دو الگ الگ کھیتوں میں فصلیں اگائی گئیں۔ ایک کھیت میں آبیاشی کی گئی جبکہ دوسرے کھیت میں آبیاشی نہیں کی گئی۔ نائٹروجن، جیسے مقویات دونوں کھیتوں میں مساوی مقدار میں دیئے گئے۔ آبیاشی کئے گئے اور آبیاشی نہ کئے گئے دونوں کھیتوں میں اگائے جانے والی فصلوں کے لیے نائٹروجن کی مقدار میں اضافہ کیا گیا۔ اس تجربہ سے حاصل کردہ نتائج کو ذیل کے پیرا گراف کے ذریعہ پیش کیا گیا۔

گراف - 1



نائٹروجن کی فراہمی (فی ہیکٹر کے لیے ایک کیلوگرام)

پانی کی نامناسب فراہمی

پانی کی مناسب فراہمی

گراف 1 کی بنیاد پر فصل کی پیداوار کے اضافہ میں آبیاشی کی اہمیت کو بیان کیجئے۔

آب پاشی کئے گئے کھیت اور آبیاشی نہ کئے گئے کھیت دونوں میں ایک جب ایک ہی مقدار میں نائٹروجن استعمال کرنے پر پیداوار کے اضافہ میں کیا فرق ہے؟

پودے پانی کا استعمال کس طرح کرتے ہیں؟

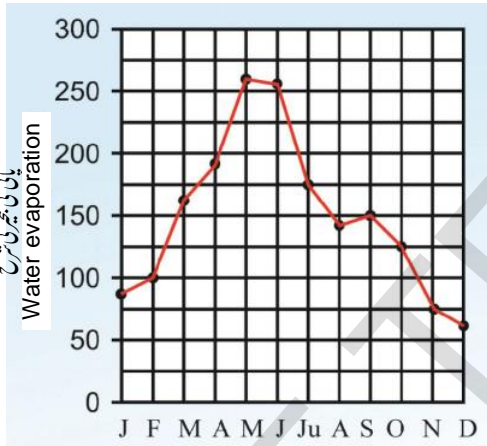
جماعت ہفتم کے باب ”پودوں میں تغذیہ“ میں ہم نے سیکھا

یعنی اگر پودا ایک لیٹر پانی جذب کرے گا تو صرف 1 ملی لیٹر پانی ہی کاربوہائیڈریٹس کی تیاری میں استعمال کرے گا۔ باقی 999 ملی لیٹر پانی پتوں سے آبی بخارات کی شکل میں تبخیر ہو جائیگا۔

فصل کی پیداوار اور پانی کے درمیان رشتہ

آپ کو تعجب ہوگا کہ جب 0.1 فیصد پانی ہی کاربوہائیڈریٹس کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے تو پانی کی قلت کے دوران کیوں فرق پڑے گا؟ اس بات کی گہرائی کے ساتھ جائزہ لیں گے۔ ذیل کی گراف 2 سے ہمیں پتہ چلتا ہے کہ پودوں سے مختلف موسموں میں کس قدر پانی تبخیر ہوگا۔

گراف - 2



میلے

گراف - 2 پودوں سے پانی کی تبخیر مہینہ واری (ملی میٹرس میں)

- مذکورہ بالا گراف کی مدد سے بتلائیے کہ کن مہینوں میں پودوں سے زیادہ پانی تبخیر ہو رہا ہے؟
- کیا زیادہ بارش کے موسم کے مہینوں میں بھی تبخیر ہونے والے پانی کی مقدار مساوی ہے؟
- زیادہ پانی کی دستیابی کا پودوں پر کیا اثر ہوگا؟
- ایک دلچسپ بات یہ ہے کہ پودوں سے خارج ہونے والا زیادہ تر پانی پتوں سے تبخیر ہوگا۔ پتے میں چھوٹے چھوٹے خوردبینی سوراخ پائے جاتے ہیں۔ جنہیں اسٹوماٹا یا دہن (Stomata) کہتے ہیں۔ جن کے

ہے کہ پودے زمین سے پانی جذب کرتے ہیں۔ پودے اس پانی کا استعمال کس طرح کرتے ہیں۔ ہم نے دیکھا ہے کہ پودے ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سورج کی روشنی کی مدد سے پانی کا استعمال کرتے ہوئے کاربوہائیڈریٹس تیار کرتے ہیں۔ نشاستہ (Starch) کاربوہائیڈریٹس کی ایک قسم ہے۔ اسی طرح شکر اور سیلولوز بھی کاربوہائیڈریٹس کے دیگر اقسام ہیں۔ ایک کیمیائی تجزیہ کے مطابق 100 گرام پانی، 260 گرام کاربن ڈائی آکسائیڈ سے عمل کھا کر 180 گرام کاربوہائیڈریٹس تیار کرتے ہیں۔

لیکن پودے جڑوں کے ذریعہ جذب کئے ہوئے تمام پانی کو کاربوہائیڈریٹس تیار کرنے کے لیے استعمال نہیں کرتے۔ درحقیقت زیادہ تر پانی فضاء میں تبخیر ہو جاتا ہے۔

مشغلہ - 1

ایک پالیتھین بیگ لیجئے۔ اس بیگ کو کسی پودے کے پتے کو ڈھانکتے ہوئے دھاگے سے باندھیئے۔ اور 4-5 گھنٹوں کے بعد مشاہدہ کیجئے۔ آپ پالیتھین بیگ میں کیا مشاہدہ کیا؟ یہ اس بیگ میں کہاں سے آئے تھے؟ اس تجربہ کو دن اور رات کے دوران علیحدہ طور پر انجام دیجئے۔ مشاہدات، تفرقات کو اپنی کاپی میں درج کیجئے۔



شکل - 3 عمل سریان

- جب آپ پالیتھین بیگ کو پتے پر باندھیں گے تو آپ کو صاف طور پر نظر آئے گا کہ پودے سے کس قدر پانی، ہوا میں خارج ہو رہا ہے۔ ایک اندازہ کے مطابق پودے جذب کردہ پانی میں سے صرف 0.1 فیصد پانی کاربوہائیڈریٹس تیار کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

آپ کے گاؤں میں زراعت کے لیے دستیاب پانی کے اہم وسائل کیا ہیں؟ انہیں کسان کس طرح استعمال کرتے ہیں۔ چاول کی فصل کو زیادہ پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ کیا آپ اس طرح کی فصلوں کی مزید مثالیں دے سکتے ہیں۔ جنہیں پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔

چاول، گہوں اور گنا کی فصلیں ان مقامات کے لیے موزوں ہیں جہاں پانی کی مقدار زیادہ ہو۔ (یا زیادہ پانی کے وسائل ہوں) اس طرح کے فصلوں کو اگر ہم باولی، بوریل کے ذریعہ کاشت کریں تو کیا ہوگا؟ ہماری ریاست کے زیادہ تر کسان پانی کی دستیابی کے بارے میں سوچے بغیر چاول، گنا جیسے فصلیں اگاتے ہیں۔ اس کی ایک وجہ یہ ہے کہ ان کی معقول امدادی قیمت اور مارکنگ سہولیات دستیاب ہیں۔ اس لیے کسان آب پاشی، برقی بل، زارحشرکش ادویات اور کھاد کے لیے زیادہ سرمایہ لگا رہے ہیں کہ ذریعے افسران ایسے مقامات پر جہاں پانی نہ ہو خشکی کے فصلیں کاشت کرنے کی صلاح دیتے ہیں۔ اور مختلف پانی کے انتظامیہ طریقے استعمال کرنے کے لئے بھی کہتے ہیں۔

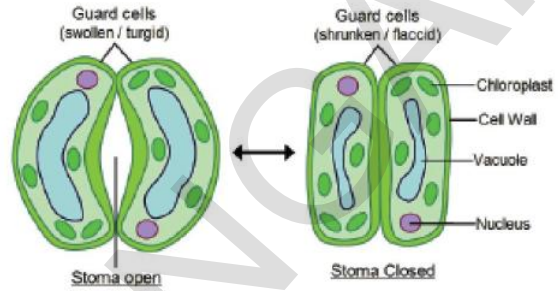
ان فصلوں کی ایک فہرست تیار کیجئے جنہیں کم مقدار میں پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔

پانی کو ضائع ہونے سے روکنے کے لیے زراعت میں تقاطر آب پاشی (ڈرپ آب پاشی) ایک عمدہ طریقہ کار مانا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں چھوٹے چھوٹے Pipes کے ذریعہ پانی سربراہ کیا جاتا ہے۔ ان Pipes میں چھوٹے چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں۔ جن کے ذریعہ پانی قطرہ بہ قطرہ پکٹتا رہتا ہے۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔

- اس قسم کی پانی کی سربراہی فصل کے لیے اور کسان کے لیے کس طرح فائدہ مند ہے۔
- Water Shed وہ طریقہ ہے جس سے زیر زمین پانی کی سطح کو بڑھایا جاسکتا ہے۔ یہ طریقہ آب پاشی سے کس طرح تعلق رکھتا ہے تائید کرتے ہوئے جواب لکھیے۔

ذریعہ پانی آبی بخارات کی شکل میں تبخیر ہوتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ موسم میں شدید گرمی ہو تو پانی کی تبخیر زیادہ ہوگی۔ ایسے حالات میں اسٹوماٹا بند ہونے لگتے ہیں۔ تاکہ پتوں سے تبخیر ہونے والا پانی کی مقدار میں کمی واقع ہو۔



شکل - 4 پتے میں اسٹوماٹا (دہن)

جماعت ہفتم کے باب ”پودوں میں تغذیہ“ میں ہم نے سیکھا کہ پودے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کرتے ہیں۔ یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی اسٹوماٹا کے ذریعہ ہی پتوں میں داخل ہوتی ہے۔

- شدید گرمی کا موسم میں اسٹوماٹا بند ہو جائے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ کے انجذاب پر کس طرح اثر انداز ہوگا۔
- کاربن ڈائی آکسائیڈ کے انجذاب کی شرح میں تبدیلی پودے کی نمو پر کس طرح اثر انداز ہوتی ہے۔
- ایسے حالات میں پودوں کو پانی دستیاب نہ ہو تو کیا ہوگا؟ اس کا ان کے نمو پر کیا اثر ہوگا؟ وجوہات بیان کیجئے؟

پودے زمین سے اپنے جڑوں کے ذریعہ مقویات کو راست طور پر جذب نہیں کر سکتے۔ پانی میں حل شدہ مقویات کو ہی جڑوں کے ذریعہ جذب کر سکتے ہیں۔ اسباق ”نباتی خلیہ“ اور ”پلازما جھلی“ میں آپ نے سیکھا کہ اشیاء کی منتقلی کس طرح ہوتی ہے۔ سوچئے کہ شبہ (Xylem) اور لچا (Phloem) اشیاء کی منتقلی میں کس طرح فائدہ مند ہوتے ہیں۔

مشغلہ - 2

پودے پانی کے علاوہ مختلف معدنی نمکیات کو زمین سے جذب کرتے ہیں۔ ان میں سے نمکیات پودوں کو زیادہ مقدار میں ضروری ہے۔ مثلاً پودوں کو نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم کے نمکیات کی زیادہ مقدار میں ضرورت ہوتی ہے۔ یہ تمام مقویات Macro Nutrients کہلاتے ہیں۔ بعض مقویات قلیل مقدار میں ضرورت ہوتے ہیں جنہیں خورد مقویات (Micro Nutrients) کہتے ہیں۔ مثلاً لوہا، میگنیز، بوران، زنک، تانبہ، مولیبڈینیم، نکل (Nickel) اور کورین وغیرہ یہ معدنی مقویات زمین سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ جب ہم کسی فصل کی کاشت کرتے ہیں تو یہ پودے چند نمکیات کو زمین سے جذب کر لیتے ہیں۔ جدول - 3 میں مختلف پودوں سے نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم نمکیات کا انجذاب کو بتلایا گیا ہے۔

- آپ کے گاؤں کے آب پاشی کا بلاک خاکہ (Block Graph) اتاریے ہوئے اہم آبی وسائل کی نشاندہی کیجئے۔
- تلنگانہ کے نقشہ میں ناگر جٹا ساگر کے جواہر اور لال بہادر نالوں کا بہاؤ کا نقشہ (Route Map) اتاریے۔
- مشن کا کتیبہ سے متعلق معلومات اکٹھا کیجئے اور کمرہ جماعت میں تبادلہ خیال کیجئے۔

ب) نباتی مقویات / پودوں کو درکار مقویات

جس طرح ہمیں مختلف مقویات / تغذیہ بخش غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔ بالکل اسی طرح پودوں کو بھی مختلف مقویات کی ضرورت ہوتی ہے آپ جانتے ہیں کہ پودے سورج کی روشنی کی مدد سے فضاء سے کاربن

جدول - 3 مختلف فصلوں سے معدنی نمکیات کا انجذاب - اکائی کلوگرام / ہیکٹر / موسم

فصل	نی ہیکٹر پیداوار	نائٹروجن	فاسفورس	پوٹاشیم
چاول	2,240	34	22	67
گیہوں	1,568	56	22	67
جوار	1,792	56	15	146
مکائی	2,016	36	20	39
گنا	67,200	90	17	202
مونگ پھلی	1,904	78	22	45

چلئے اس نکتہ کی کچھ گہرائی سے مطالعہ کریں گے۔ مٹی میں موجود مقویات پودوں سے استعمال کئے جاتے ہیں۔ اور مختلف طریقوں سے دوبارہ مٹی میں پہنچ جاتے ہیں۔ فطرت میں مسلسل جانداروں کے مردہ اور تحلیل ہونے سے مقویات مٹی میں واپس ہوتے ہیں۔ یہ عمل انتہائی آہستہ واقع ہوتی ہے۔ فصلوں کی تبدیلی، مٹی میں نامیاتی کھاد اور مصنوعی کھاد کا استعمال انسان کے تخلیق کردہ طریقے ہیں۔

ڈائی آکسائیڈ اور زمین سے پانی کو استعمال کرتے ہوئے کاربوہائیڈریٹس تیار کرتے ہیں۔ جب مذکورہ بالا فصلوں میں سے کسی بھی فصل کو اگایا جائے تو وہ ہر مرتبہ مذکورہ بالا مقدار کے مقویات کا انجذاب کرتے ہیں۔

ج) مٹی میں موجود مقویات:

- اگر کسی کھیت میں مسلسل کئی برسوں تک کاشت کاری کی جائے تو مٹی میں مقویات کی مقدار کیا ہوگی؟
- مٹی ان مقویات کو دوبارہ کس طرح حاصل کرے گی؟

د) فصلوں کی تبدیلی (Crop Rotation)

کچھ مقویات فراہم کرتے ہیں۔ لیگومنس خاندان کے فصلوں کی کاشت سے مٹی میں نائٹروجنی نمکیات کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس طرح اجناس کی فصلوں کے درمیان لیگومینس خاندان کی فصلوں کی کاشت یا تو متبادل کاشت کاری کے طریقہ سے یا پھر مخلوط کاشت کاری کے طریقہ سے کاشت کرنا بہت ہی فائدہ مند ثابت ہوتا ہے۔ نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم چند اہم مقویات ہیں۔ آئیے مندرجہ ذیل جدول کا مشاہدہ کرتے ہیں۔

عام طور پر کسان کھیتوں میں ایک ہی قسم کی فصل کی کاشت نہیں کرتے۔ مختلف موسموں میں مختلف فصلوں کی کاشت کرتے ہیں۔ یہ دیکھا گیا ہے کہ اجناس کی فصلیں مٹی سے زیادہ مقویات کو حاصل کرتے ہیں۔ لیکن لیگومنس خاندان کے فصلیں دیگر فصلوں سے مختلف ہوتے ہیں۔ یہ ایک طرف مٹی سے مقویات تو حاصل کرتے ہیں اور دوسری طرف مٹی میں

جدول 4

مقویات	استعمالات
نائٹروجن	نئے پتے، پھول تیزی سے نمو پاتے ہیں
فاسفورس	جڑیں مٹی میں گہرائی تک پہنچتے ہیں تاکہ مقویات تیزی سے جذب کر سکیں۔
پوٹاشیم	زارحشرات کے خلاف مدافعت، پھلوں کے رنگ، بو اور مزے کے معیار میں اضافہ

فصلوں کی تبدیلی سے کیا فائدہ ہے؟

اگر اجناس (Cereals) کاشت کئے جائیں گے تو زمین سے زیادہ مقویات استعمال کئے جاتے ہیں اگر لیگوموسی خاندان کی فصلیں کاشت کی جائیں گے تو مقویات کم مقدار میں استعمال کئے جاتے ہیں۔ اور اس کے علاوہ یہ پودے مزید مقویات بھی تیار کرتے ہیں۔

مٹی میں مقویات کی کمی کو پورا کرنے کے لیے کسان متبادل فصلوں کی کاشت کرتے ہیں۔

● ایک کسان اپنے کھیت میں گنے کے فصل کو پچھلے پانچ سال سے کاشت کر رہا ہے دوسرا کسان پہلے سال میں گنا اور دوسرے سال میں سویا بین اور تیسرے سال میں پھر سے گنے کی فصل کی کاشت کرتا ہے۔

● مذکورہ بالا حالات میں سے آپ کے مطابق کس موقع پر مٹی سے زیادہ مقویات صرف کئے جاتے ہیں۔

● کسی کھیت میں ایک فصل کے بعد دوسری قسم کے فصل کی کاشت کاری کو فصلوں کی تبدیلی (Crop rotation) کہا جاتا ہے۔

● فصلوں میں تبدیلی کے چند عمدہ طریقے ذیل میں دیئے گئے ہیں۔

● چاول کی فصل کی کاشت کے بعد چنے/مونگ پھلی فصلوں کی کاشت کرنا دور کو مکمل کرنے کے لیے پھر سے چاول کی فصل کی کاشت کرنا۔

● تمباکو کی کاشت کے بعد مرچ کی فصل کی کاشت کرنا۔

● تور کی فصل کی کاشت کے بعد مکئی یا چاول کی کاشت کرنا۔

مشغلہ

● آپ کے گاؤں میں کیا آپ نے فصلوں کی تبدیلی کے طریقے دیکھے؟ وہ کیا ہیں؟

● آپ اپنے بزرگوں سے معلومات حاصل کیجئے۔

ھ) مخلوط فصلوں کی کاشت (Cultivating The Mixed crops)

● کیا آپ نے ایک ہی کھیت میں بہ ایک وقت دو فصلوں کو دیکھا ہے۔

● اس طریقہ سے کونسی فصلیں کئے جاتے ہیں؟

● مخلوط فصلوں کی کاشت کاری سے کیا فائدے حاصل ہوتے ہیں

● اپنے ساتھیوں سے گروہی طور پر مباحثہ کیجئے اور نکات کو

تحریر کر کے کمرہ جماعت میں آویزاں کیجئے۔ اگر ایک ہی کھیت میں ایک

سے زائد فصلیں بہ ایک وقت کاشت کئے جائیں تو مخلوط فصل کہا جاتا ہے۔



شکل - 7 پان کی فصل

● کیا پان کی فصل مخلوط فصل ہو سکتی ہے؟ اپنے جواب کی آپ کس طرح تائید کریں گے۔

● آپ اپنے چند لیگومنس فصلوں کی تائید کس طرح کریں گے؟ کیا آپ چند لیگومنس فصلوں کی مثالیں دے سکتے ہیں؟ لیگومنس خاندان سے تعلق رکھنے والے فصلیں اپنے جڑوں پر گانٹھیں رکھتی ہیں۔ ان گانٹھوں میں مختلف قسم کے بیکٹریا زندگی گذارتی ہیں۔ یہ بیکٹریا یا فضاء سے نائٹروجن کی تنہیت (جذب) کرتی ہیں۔ اور انہیں پودوں کے استعمال کے قابل بناتی ہیں۔

● نائٹروجن کی تنہیت کرنے والی بیکٹریا کی مثالیں اپنے استاد سے معلوم کیجئے۔

● آپ سویا بین، مٹر یا پنے کا پودے کو زمین سے جڑوں سمت اکھاڑ کر ان گانٹھوں کا مشاہدہ کر سکتے ہیں۔

لیگومنس پودے اور گانٹھیں

● لیگومنس پودوں کے جڑوں کی گانٹھوں میں پائے جانے والے بیکٹریا کچھ نائٹروجن خود اپنے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اور کچھ نائٹروجن پودے سے استعمال کیا جاتا ہے۔ فصل کی کٹائی کے بعد ان پودوں کی جڑیں مٹی میں رہی جاتی ہیں اس طرح مٹی میں کچھ نائٹروجن باقی رہتا ہے۔ تجربات کے مطابق یہ پتہ چلا کہ ایک لیگومنس فصل فی ہیکٹر 50 تا 150 کیلو نائٹروجن فراہم کرتا ہے۔ جو فصل لیگومنس فصل کے بعد اگایا جائے گا وہ مٹی میں دستیاب زائد نائٹروجن سے مستفید ہو سکتا ہے۔

● مخلوط فصلوں کی کاشت کاری سے زمین زرخیز ہوتی ہے۔ ایک فصل سے استعمال کردہ مقویات دوسرے فصل کی کاشت سے بازیابی ہوتی ہے۔

● مخلوط فصلوں کی کاشت کاری کے لیے کون کونسی فصلیں کاشت کئے جاسکتے ہیں۔ انہیں مشاہدہ کیجئے۔

- مٹر کی فصل کے ساتھ سویا کی فصل
- سویا کی فصل کے ساتھ مونگ کی دال
- ماش کی فصل کے ساتھ مکئی
- سورج مکھی کے ساتھ مونگ پھلی کی فصل
- مسور کی فصل کے ساتھ مونگ پھلی کی فصل
- مٹر کے ساتھ جوار
- مونگ پھلی کے ساتھ کپاس



شکل - 5 ہلدی کے کھیت میں مسور کی دال



شکل - 6 مونگ پھلی کی فصل کے ساتھ گوبھی

● عام طور پر اجناس اور دالوں کو مخلوط فصلوں کے طور پر کاشت کیا جاتا ہے۔ مختصر مدتی فصلیں، طویل مدتی فصلوں کے ساتھ اگائی جاسکتی ہیں۔ بھلوں کی کاشت کاری میں جیسے لیو، انار اور پپائی وغیرہ۔ دالیں جیسے مسور، ماش، مونگ کی فصلیں وغیرہ بطور مخلوط فصلیں کاشت کئے جاتے ہیں۔

نباتات اور حیوانات کے سڑے گلے فاسد مادوں سے نامیاتی (قدرتی) کھاد بنتا ہے۔ تحلیل شدہ سڑے گلے پودوں اور جانوروں کے فاسد مادوں سے تیار ہونے والے کھاد میں نامیاتی عناصر زیادہ ہوتے ہیں۔ اس سے مٹی زرخیز ہوتی ہے۔ ہیومس (Humus) کی وجہ سے مٹی میں قدرتی کھاد، پانی کو روک رکھنے کی خاصیت میں اضافہ ہوتا ہے۔



شکل - 8 جڑوں کی گانٹھیں

قدرتی نامیاتی کھاد کو دھوئیں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایک قسم۔ مرکز نامیاتی کھاد دوسرے کلاں نامیاتی کھاد۔

مونگ پھلی، تیل، ارنڈی، ناریل، نیم، آک (Jatropha) بیجوں کے سفوف مرکز نامیاتی کھادوں کی مثالیں ہیں۔ یہ مویشیوں اور مرغیوں کو بطور چارہ استعمال کرتے ہیں۔

جانوروں کا فضلہ، سڑے گلے مادے، کوڑا کرکٹ جیسے اشیاء کلاں نامیاتی کھاد کی مثالیں ہیں کلاں نامیاتی کھاد کے بہ نسبت مرکز نامیاتی کھاد میں مقویات زیادہ ہوتے ہیں۔

ہم عام طور پر نامیاتی کھاد سے مراد کھیت میں پودے اور جانوروں کے فاسد اشیاء جیسے جڑیں، تنے، گائے کا گوبر، پیشاب وغیرہ لیا جاتا ہے۔ ایک ٹن نامیاتی کھاد میں موجود مختلف مقویاتی عناصر کا فیصد ذیل کی جدول میں دیا گیا ہے۔

آج کے دور میں بیکٹر یا کچھ بھی دستیاب ہے اس کو بیجوں میں ملایا جاتا ہے جس سے بیج تنہیت پائیں گے تو پودوں کے جڑوں پر زیادہ گانٹھیں نمودار ہوں گے۔

اس کے علاوہ مٹی میں نائٹروجن کی مقدار کو بڑھانے کے لیے نیلی سبزی لہجے کے مختلف اقسام پائے جاتے ہیں نیلی سبزی لہجے کا کچھ بھی آج دستیاب ہے جسکو چاول کے کھیتوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

الغرض اجناس کی فصل اگانے کے بعد لیگومنس کی فصل اگانے سے اجناس کی فصل کی کاشت کی وجہ سے پیدا ہونے والے نائٹروجن کی کمی کچھ حد تک لیگومنس کی فصل اگانے سے پر ہوگا۔ لیکن اس طریقہ سے پوٹاشیم، فاسفورس اور دیگر مقویات کی کمی کو پُر نہیں کیا جاسکتا۔

(و) نامیاتی کھاد (Organic Manure):

کیا آپ نے بھی خالی کھیت میں بھیڑوں کی ریوڑ کو دیکھا ہے؟ چرواہے بھیڑ بکریوں کو کھیتوں میں باندھے رکھنے کا انتظام کیوں کرتے ہیں؟

جدول - 5 نامیاتی کھاد میں موجود مقویاتی عناصر (مقویات) کا فیصد Kg/ton

پوٹاشیم	فاسفورس	نائٹروجن	کھاد
3 - 4	4 - 7	5 - 7	بکری کا کھاد
6 - 12	4 - 8	5 - 10	خشک کمپوسٹ
3 - 10	3 - 9	4 - 15	خشک نامیاتی کھاد
1 - 2	1 - 2	5 - 6	نیم کاسٹوف
1 - 2	1 - 2	1 - 3	وری کمپوسٹ

کسی کھیت میں اگر سبز کھادی فصل کا مکمل وزن 8 تا 25 ٹن فی ہیکٹر ہو تو اس سے 70 تا 90 کیلونی ہیکٹر نائٹروجن مٹی میں مہیا کیا جائیگا۔ اگر سبز کھادی فصل اگانے کیلئے کسانوں کے پاس وقت میسر نہ ہو تو اس کی جگہ سبز پتوں کی کھاد کو استعمال کرنے کی تجویز دی جاتی ہے۔

- معلوم کیجئے کہ جدول - 6 میں دیئے گئے تمام فصلیں لیگومنس فصلیں ہیں یا نہیں۔
- جدول - 6 کی مدد سے سبز کھادی فصلوں کی کاشت کے وجوہات بیان کیجئے۔

ز۔ مٹی کی جانچ (Soil Testing)

کسان کھیتوں میں کس قسم کے فصلوں کو اگانا چاہئے؟ ان کے کھیتوں کی مٹی کے لیے کس قسم کی فصلیں موزوں ہیں کس طرح معلوم کریں گے؟ تجربہ کار کسان مٹی کے رنگ اور سطح کو دیکھ کر کچھ معلومات حاصل کر لیتے ہیں۔

- پچھلی جماعت میں آپ اس بات کو سیکھ چکے ہیں کہ کسان سے مختلف قسموں کے مٹی میں اگانے جانیا والے فصلوں کے متعلق معلومات حاصل کیجئے۔
- آج کل ہر جگہ اگر بیکچرل آفیسر اور مٹی کی جانچ کے ٹکنا لوجسٹ موجود ہیں جو کھیتوں کا معائنہ کر کے کسانوں کو مختلف تجاویز فراہم کرتے ہیں۔

کیا آپ نے "Bhusara Pariksha Kendra" (مٹی کی جانچ کا مرکز) کے بارے میں سنا ہے؟ ان مراکزوں میں Soil Technologist کھیتوں سے مٹی کے نمونے حاصل کر کے مٹی کی زرخیزی کی سطح جانچتے ہیں ہمیں وہ مٹی کے خصوصیات بتلاتے ہیں۔ ڈیویژن اور ضلعی سطحوں پر مٹی کی جانچ کے مراکز قائم ہے۔

(خشک نامیاتی کھاد کو گائے کے گوبر، بھوسہ اور پیشاب وغیرہ کو ملا کر بنایا جاتا ہے) فرض کیجئے کہ کسی کھیت میں چاول کی فصل کے کاشت کرنے سے پانچ ٹن دھان کو حاصل کیا گیا۔

جدول - 3 کی مدد سے بتلائیے کہ اس فصل کی کاشت کیلئے کس قدر مقویات مٹی سے استعمال کئے گئے ہونگے؟ اور ان مقویات کی کمی کو پر کرنے کے لیے کتنے مقدار میں خشک کمپوسٹ کو فراہم کرنا ہوگا؟

سبز کھادی فصلیں

کیا آپ جانتے ہیں کہ بعض فصلوں کو اس لیے اگایا جاتا ہے کہ وہ مٹی میں بطور کھاد استعمال ہو۔ یعنی بعد از کاشت ان فصلوں پر ہل چلا کر زمین میں ملا دئے جاتے ہیں۔ مثلاً: (Berseem)، کلتھی، لوہی، مونگ وغیرہ۔ ان فصلوں کی تفصیل اور فی ہیکٹر نائٹروجن فراہم کرنے کی تفصیل جدول - 6 میں دی گئی ہے۔



شکل - 9 سبز کھادی فصلیں

جدول - 6 مختلف سبز کھادی فصلوں میں نائٹروجن کی فیصد

فصل کا نام	نائٹروجن کیلواژن
سویا بین، لوہی	7.1
دھانچھ	6.2
کلتھی	3.3
مونگ	7.2
سن ہیملپ	7.5
چنا	8.5

مقدار میں۔ اس سے کسان کو اگائے جانے والی فصل کا انتخاب، قدرتی کھاد، اور مصنوعی کھاد وغیرہ کی ضرورت اور مقدار کا وغیرہ کا پتہ چلے گا۔ اور سرمایہ کو ضائع ہونے سے بچایا جاسکتا ہے اور کم بھی کیا جاسکتا ہے۔

اگر آپ اپنے کھیت سے مٹی کے نمونے روانہ کرنے پر یہ لوگ اس مٹی کی جانچ کر کے آپ کو رپورٹ روانہ کریں گے۔ اس رپورٹ سے آپ کو معلوم ہوگا کہ کونسی مقویات زیادہ مقدار میں ہے اور کونسی مقویات کم

ح۔ ورمی کمپوسٹ (Vermi Compost)

اور گنے کے پتوں اور ناریل کے ریشوں اور خشک ماش کے پودوں کو اکٹھا کیا۔ ان کو 4 - 3 انچ پرت میں ترتیب دیا۔ اندرونی پرت کو پانی سے تر کیا گیا۔ گھریلو کوڑا کرکٹ اور گاؤں میں سے موشیوں کے گوبر کو حاصل کیا۔ اور Beds میں بھر دیا۔ انہوں نے نم گوبر کو استعمال نہیں کیا۔ انہوں نے احتیاط برتا کہ کاٹی، پالٹھیں، ربر اور لوہے کے اشیاء نہ پائے جائیں۔ Bed کے تیار ہوتے ہی دو ہفتوں کے بعد انہوں نے فی مربع میٹر ہزار کیچوں کو اس Bed میں چھوڑ دیا اور 40% تا 30% نمی کو برقرار رکھا گیا۔

پٹسن کے تھیلوں (Gunny Bags) سے ڈھانک دیا گیا 60 دن کے بعد وہ پہلی مرتبہ کھا کو حاصل کیا۔ دوسری مرتبہ 45-40 دن میں کھا کو حاصل کرنے میں کامیاب رہے۔ اس طرح Beds سے سال میں 6 مرتبہ کھا کو حاصل کئے تھے۔ تین ٹن نامیاتی فاصد مادوں سے انہوں نے 1 ٹن کھا کو حاصل کیا تھا۔ انہوں نے بتایا کہ نامیاتی کھا کو استعمال کرنے سے زرخش اور کم ادویات اور کیمیائی کھا کو پر کافی کم سرمایہ لگا تھا۔ اور زرعی پیداوار کے معیار میں بھی اضافہ ہوا تھا۔



شکل 10 - ورمی کمپوسٹ کلچر

مٹی میں پائے جانے والے مقویات کو پر کرنے کے لیے قدرتی کھاد کا استعمال ایک عمدہ طریقہ ہے۔ مٹی میں مقویات کے نظم کے (Soilnutrient Management) تکنیک / طریقوں میں سے (Vermi Composit) ورمی کمپوسٹ ایک تکنیک ہے۔ اس کے متعلق جان کاری حاصل کرنے کے ذیل کی Case Study کا مطالعہ کیجئے۔

وہجا مورمنڈل کے بوماناراجو چیر و مقام کے کسان کیمیائی کھادوں کے استعمال سے کئی مسائل کا سامنا کیا۔ وہ متبادل طریقوں کے تلاش کئے تھے۔ کسان "مٹی کی صحت" (Soil Health) کی اہمیت سے واقف ہو چکے تھے۔ وہ DOT سنٹر کے "Agriculture Field Officers" کی مدد سے Vermi Composit کی تیاری کیلئے ایک گروہ تشکیل دیا۔

وہ 10x1x1/2 جسامت کا Vermi Compost کے Beds تیار کئے تھے۔ جنکی حفاظت کے لیے Sheds تیار کئے گئے تاکہ راست سورج کی روشنی اور بارش سے بچاسکیں۔ انہوں نے ناریل، موز



شکل 11 - Vermi Compost Bed

Organic Farming (ی)

کیمیائی کھاد کے استعمال سے ہم صرف 20 تا 30 سال تک ہی فصل پیدا کر سکتے ہیں۔ کیونکہ زمین پودوں کے نمو قابل نہیں رہتی ہے۔ اس لیے کہ کیمیائی کھاد کے کیمیائی اشیاء زمین کی زرخیزی کو ختم کر دیتے ہیں۔ اگر مٹی جب تک صحت مند رہے گی۔ تب اس کا عمل کیمیائی کھاد کے مطابق پیدا کرے جبکہ کیمیائی کھاد (Fertilizer) کے استعمال سے مٹی بے کار ہو جاتی ہے۔

مٹی کی طویل مدتی خصوصیت اسی وقت تک برقرار رہ سکتی ہے (Soil Productivity) جب تک کہ مٹی کے تغذیے سے میسر ہو (Soil Fertility) جو مٹی کو طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی کردار اس میں موجود ہو (Soil Health)۔

مٹی کی زرخیزی کو برقرار رکھنے کیلئے Organic Farming کی جانی چاہیے۔ اس طریقہ کی Farming میں کسان قدرتی کھاد اور ”قدرتی زار حشرات کش ادویات“ (pest controlled) اور ملی جلی فصلوں کا طریقہ استعمال کرتے ہو (Mixed Crop) مٹی کی زرخیزی میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔

Organic farming میں کسان کیمیائی کھاد استعمال کرنے کے بجائے اس میں حیاتیاتی کھاد استعمال کر کے اچھی فصل حاصل کرتا ہے

بعض فائدہ مند خورد بینی اجسام بھی پائے جاتے ہیں جو ماحول سے مقویات کو زمین تک اور زمین سے پودوں تک پہنچاتے ہیں۔ انہیں Microbial Culture یا حیاتیاتی کھاد کہا جاتا ہے۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔

☆ ورمی کمپوسٹ (Vermi Compost) کیمیائی کھاد سے کہہ کر بہتر ہوتی ہے۔

Panchgavya (ط)

یہ ایک قدرتی کھاد ہے۔ اس کے اہم اجزاء دودھ، دہی، گھی، گائے کا گوبر اور پیشاب ہیں۔ گائے کے گوبر اور گھی کا آمیزہ لیا جائے اس کو چار دنوں اسی طرح چھوڑا جائے۔ پانچویں دن گائے کے پیشاب، دودھ اور دہی کو ملا لیا جائے۔ اس کے علاوہ سیندھی، ناریل پانی، اور گنے کے رس کو اس میں ملا لیا جائے۔ اس کے بعد اس میں موز کی لٹ (Paste) کو شامل کیا جائے اور دس دن تک اسی طرح رکھ چھوڑیے۔ اس آمیزہ کو صبح اور شام ملاتے رہنا چاہیے۔ اب Panchgavya کھاد تیار ہو جائیگی۔ جسکو چھڑکاؤ (Sprayer) کھاد کے طور پر استعمال کریں گے۔ 3% Panchgavya اعلیٰ فصل کیلئے بہت مفید اور کارآمد ہوگا۔ یہ بطور غذا مرغیوں کے لیے اور مچھلیوں کے پالن کے مقام میں استعمال کئے جاسکتے ہیں۔



شکل - 12 Panchagavya

جدول 7 حیاتیاتی کھاد Biotertilizer

فنجی		الچی	بیکٹریا	
فاسفورس تجلیلی	فاسفورس اضافی	ناٹروجن تثبیت	فاسفورس تجلیلی	ناٹروجن کی تثبیت: مثال
مثال: Pencillium	مثال:	مثال: نیلی سبز الچی	مثال:	Rhizobium
	Micorrhiza		Bacillus	Azospyrillum
			pseudomonas	Azo bacteria

مختلف کیمیائی کھادوں میں ان مقویات کا تناسب مختلف ہوتا ہے۔ لہذا ایک کسان جو کیمیائی کھاد کو استعمال کرتا ہے وہ کھاد کو اپنے کھیت میں استعمال کرنے سے پہلے یہ جان لیتا ہے کہ اس قسم کی کھاد میں کتنے مقویات موجود ہیں۔ اور کس مقدار میں موجود ہیں۔

جدول - 8 مختلف کیمیائی کھادوں میں مقویات کا فیصد

کھاد کا نام	N %	P %	K %
یوریا	46	0	0
سوپرفاسفیٹ	0	8-9	0
امونیم سلفیٹ	21	0	0
پوٹاشیم نائٹریٹ	13	0	44

اگر ہم 50 کیلو یوریا استعمال کرتے ہیں تب دیئے گئے جدول کے مطابق 23 کیلو نائٹروجن (یعنی 46% زمین میں شامل کر رہے ہیں۔

اگر ہم نائٹروجن کو شامل کر رہے ہیں تو اس کے مساوی مقدار میں امونیم سلفیٹ کتنی شامل کر رہے ہیں؟

اگر 50 کیلو سوپرفاسفیٹ مٹی میں شامل کرتے ہیں تو مٹی کتنی مقدار میں فاسفورس حاصل کرے گی؟

لیکن ہم نامیاتی کھاد یا کمپوسٹ کھاد استعمال کر رہے ہیں تو ہمارا جاننا کافی نہیں ہے کہ ان مقویات کی کتنی مقدار یا کتنا فیصد ان میں شامل ہے۔ ہمارے لیے یہ جاننا ضروری ہے کہ کس پودے کو کتنی مقدار میں یہ مقویات ممکن الحصول ہیں اور ہمیں اس بات کی بھی جانچ کر لینا چاہئے کہ وہ کونسا بہترین طریقہ ہے جس سے مقویات کو مٹی میں شامل کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر کیا کھیتوں میں ان کا چھڑکاؤ کرنا بہتر ہوگا یا فصلوں کو سیراب کئے جانے والے پانی میں حل کرنا، یا مٹی دبا دینا

عام طور پر حیاتیاتی کھاد دو اقسام کی ہوتی ہیں پہلی قسم نائٹروجنی تثبت اور دوسری قسم فاسفورس اضافی اور فاسفورس تحلیل۔ مختلف حیاتیاتی کھاد کے جدول کا مشاہدہ کیجئے۔

- فلو چارٹ میں آپ نے کیا دیکھا
 - وہ کون سے اہم تغذیہ جو اس میں ظاہر کئے گئے۔
- حیاتیاتی کھاد مٹی کی صحت اور پیداواری کو برقرار رکھتے ہیں اس میں کیمیائی کھاد کی طرح تغذیے راست طور پر نہیں پائے جاتے ہیں۔ یہ تغذیوں کی تحلیل کرتے ہیں جو ماحول اور زمین میں پائے جاتے ہیں۔ اس لیے اسکو کسان دوست کھاد یا ماحول دوست کھاد کہا جاتا ہے۔



شکل - 13 حیاتیاتی کھاد

کیمیائی کھاد

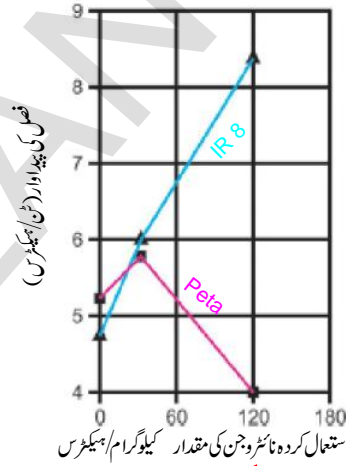
آپ نے یوریا، NPK اور Super Phosphate کا نام تو سنا ہوگا۔ یہ کیمیائی مقویات ہیں یہ مکمل یا جزوی طور پر ان کا وجود مصنوعی ہوتا ہے۔

ہم یہ دیکھ چکے ہیں کہ پودے مختلف مقویات کو مٹی سے حاصل کرتے ہیں۔ ان مقویات کی مقدار میں کمی آتی ہے جب پودے ان کو جذب کرتے رہتے ہیں۔ ہم نے یہ بھی جانا ہے کہ ان مقویات کو مٹی دوسرے طریقوں سے اس کا بدل حاصل کرتی ہے۔ دوسرے لفظوں میں ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ مٹی کیمیائی کھاد کے ذریعہ ان مقویات کو حاصل کر سکتی ہے۔

اثرات کا تعین کرنے والے طریقے

The Method Determind the effect

اگر مساوی مقدار میں مقویات کو مہیا کیا جائے تو یہ ضروری نہیں ہے کہ تمام فصلوں کی پیداوار میں یکساں طور پر اضافہ واقع ہو۔ فصلوں کی قسم مقویات کے اثرات کا تعین کرتی ہے۔ مثلاً مقامی قسم کے چاول کی فصل (Peta) اور دوغلی نسل کے (Hybrid) چاول کی قسم (IR-8) جسکو گراف - 3 میں بتلایا گیا ہے۔ جن کو نائٹروجنی کھاد دیا گیا ہے۔



گراف - 3

● IR-8 اور Peta کے درمیان مسلسل نائٹروجنی کھاد کے استعمال کرنے سے کیا اثر ہوا؟

عام طور پر ایک کسان کیمیائی کھاد کا استعمال اپنے کھیت کے فصل کی پیداوار میں اضافہ کے لیے کرتا ہے۔ سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ کتنی مقدار میں کھاد کا استعمال کیا جائے؟

گراف نمبر 3 میں فصل کی پیداوار میں اضافہ کے نتائج کو بتلایا گیا ہے جس میں کہ کیمیائی کھاد کی مختلف مقدار کو استعمال کی گئی ہے۔

● گراف دیکھ کر بتلائیے کہ کیا فصل کی پیداوار بڑھتے رہے گی اگر ہم زیادہ سے زیادہ مقدار میں نائٹروجنی کھاد کا استعمال کریں؟

فرض کیجئے کہ اگر ہم 120kg نائٹروجنی فی ہیکٹر کے حساب سے گیہوں کو Sonara-64 کھاد استعمال کی جائے تو جملہ 3-5 ٹن گیہوں کی پیداوار حاصل ہوگی۔

جدول - 2 کی بنیاد پر بتلائیے کہ کھیت میں گیہوں کی فصل میں کتنی مقدار میں پونٹاشیم اور فاسفورس جذب ہوگی۔ کیا یہ مناسب ہے کہ فصل کی پیداوار میں اضافہ کیلئے صرف اور صرف نائٹروجنی کھاد کا ہی استعمال کیا جائے؟ زمین میں موجود دوسرے مقویات پر ان کا کیا اثر ہوتا ہے؟ وجوہات بتلاتے ہوئے سمجھائیے۔ آئیے فصل کی پیداوار سے متعلق آخری عوامل سے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔

فصل کی حفاظت

فرض کیجئے کہ ہم نے بہتر قسم کے بیجوں کو ٹھیک وقت پر بویا اور مناسب مقدار میں کھاد اور وقفہ وقفہ سے پانی دے کر اس فصل کو سنبھالا۔ اچھی فصل حاصل ہونے میں کیا کوئی دقت پیش آئی؟

فصل کی پیداوار پر کئی دوسرے عوامل بھی اثر انداز ہوتے ہیں۔ آئیے چند پر غور کریں

Weeds ہرزے

اکثر فصل کے پودوں کے ساتھ ساتھ دوسرے پودے بھی کھیت میں اگتے ہیں ان پودوں کو ہرزے (weeds) کہا جاتا ہے۔ کیا آپ دھان کی فصل میں اگنے والے چند ہرزوں کے ناموں سے واقف ہیں؟ فصلوں پر ان ہرزوں کا کیا اثر ہوتا ہے؟ اس سوال کا جواب دینے سے پہلے آئیے مندرجہ ذیل نکات پر بحث کریں۔

1- کیسے ہرزے فصلوں کو مہیا کی جانے والی مقویات پر کس طرح اثر انداز ہوتے ہیں؟

2- ہرزے فصلوں کو پہنچنے والی سورج کی روشنی پر اثر انداز ہوتے ہیں؟

3- ہرزے فصلوں کو حاصل ہونے والے پانی پر کیسے اثر انداز ہوتے ہیں؟

حشرات اور خورد بینی اجسام سے ہونے والی بیماریاں فصلوں کی پیداوار کو متاثر کرتی ہیں۔ سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ اس مسئلہ سے کس طرح بچا جائے؟ آجکل کسان جراثیم کش Fungicides اور کیمیائی اشیاء کو استعمال کر رہے ہیں۔ تاہم ان مسائل کو حل کرنے کے لیے دوسرے طریقے بھی موجود ہیں۔ مثلاً Weeding کے عمل سے کھیتوں میں موجود ہرزوں سے نجات ملتی ہے یا حشرات کو پکڑ کر کھیتوں سے نکالا جاسکتا ہے۔

جراثیم کش ادویات دراصل کیمیائی اشیاء ہیں انہیں حشرات کو ہلاک کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ آپ کے معلم سے پوچھیے کہ کیا حشرات کو ہلاک کرنے کے لیے استعمال کئے جانے والے جراثیم کش ادویات کے خلاف یہ مامونیت (immunity) پیدا کرتے ہیں؟ مامونیت سے مراد جراثیم کش ادویات کا اثر جن پر یہ ہلاک کرنے کے لیے استعمال کیئے جاتے ہیں ان کا دیر پا اثر قائم نہیں رہتا۔

اگر ہم Pests یا Weedicides، Herbicides اور جراثیم کش ادویات کو ہرزوں (weeds) کو ہلاک کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں تو اس سے دیگر مسائل بھی پیدا ہوتے ہیں۔ ان کیمیائی اشیاء کا ایک بہت بڑا مفید حصہ زمین میں ہی رہ جاتا ہے۔ اب یہ زمین سے پانی کے مختلف ذرائعوں تک یہ پہنچتے ہیں۔ کیا آپ سمجھتے ہیں کہ حشرات کو ہلاک کرنے کے لیے استعمال کی جانے والی کیمیائی اشیاء کا اثر انسانوں پر نہیں ہوتا؟

وہ لوگ جو ان کیمیائی اشیاء کا کھیتوں میں چھڑکاؤ کرتے ہیں وہ اسکی زد (Expose) میں آتے ہیں اور تھوڑی سی مقدار پھیپھڑوں اور خون میں بھی داخل ہو جاتی ہے۔ ان کیمیائی مادوں سے اس شخص کی صحت پر کیا اثرات مرتب ہونگے بتلائیے؟

کیا یہ تمام عوامل فصل کی پیداوار پر اثر انداز ہونگے؟ ہرزوں کے متعلق فصلوں کی اشکال-14 میں دیکھیے اور بتلائیے کہ اگر ان ہرزوں کو نکال باہر کیا گیا تو اس کا فصل کی پیداوار پر کیا اثر پڑے گا۔ اگر کھیتوں میں موجود ہرزوں کو باہر نہ نکالا گیا تو فصل کی پیداوار کو کیا ہوگا؟

مشغلہ - 3

آپ کے علاقے میں موجود اہم ہرزوں کی ایک فہرست تیار کیجئے۔ معلوم کیجئے کہ کس قسم کی فصل کے ساتھ کونسے ہرزے نمودار ہوتے ہیں۔ اگر ممکن ہو تو ان ہرزوں کو اکٹھا کر کے ان ہرزوں کا مظاہرہ کمرہ جماعت میں کیجئے۔ اسکے علاوہ یہ معلوم کرنے کی کوشش کیجئے کہ کسان کن طریقوں سے ان ہرزوں سے چھٹکارا پاتے ہیں۔

حشرات اور پودوں کو ہونے والی بیماریاں Insects & Plant Diseases

ہرزوں کے علاوہ پودے حشرات کے حملوں سے بھی متاثر ہوتے ہیں۔ چند حشرات پودوں کے تنوں کو چند پتوں کو کترتے ہیں جبکہ دوسرے جڑوں کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ مگر چند حشرات پودوں کے لیے فائدہ مند بھی ہیں۔ مثلاً کئی حشرات پودوں میں زیرگی کے عمل میں مددگار ہوتے ہیں۔

کئی خورد بینی اجسام پودوں کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ ہم انہیں آنکھ سے دیکھ نہیں سکتے مگر ان سے جس میں پتوں کا بے رنگ اور مرجھانا، تنہ اور پتوں میں Rusting اسکے علاوہ فنجی کا نمو (Fungal Growth) وغیرہ ہے مگر چند مفید خورد بینی عضویے موجود ہیں جو پودوں کو نائٹروجن مہیا کرتے ہیں۔



a



شکل - 14 پودوں میں بیماریاں b



c

اگر ایسے حشرات جو فصلوں کی زیرگی میں مدد دیتے ہیں ہلاک ہونے سے فصلوں کی پیداوار پر اس کے کیا اثرات مرتب ہونگے؟
حالیہ دنوں میں سورج مکھی کے کھیتوں میں کسان پھولوں کو دستی کی مدد سے کیوں چھوتے ہیں؟

- دوسرا مسئلہ یہ ہے کہ یہ کیمیائی اشیاء تمام حشرات کو ہلاک کرتے ہیں چونکہ ہم جان چکے ہیں کہ ان میں سے چند حشرات مفید اور پودوں کے لیئے مددگار ہوتے ہیں۔ ہماری ریاست میں ضلع پرکاشم اور گنٹور میں ان جراثیم کش ادویات (Insecticides) اور Pesticides کو بڑی مقدار میں استعمال کیا جاتا ہے۔
دی گئی تصاویر کو دیکھیں۔



شکل - 15 حشرات اور پرندے زیرگی میں مدد کر رہے ہیں۔ ہاتھوں کی ذریعہ زیرگی کا عمل

ہیں کہ اس عمل میں تیزی پیدا کی جاسکتی ہے۔ مثلاً اگر ایک روشن بلب کھیت میں لگائیں تو حشرات جھنڈ کی شکل میں اسکے اطراف اکٹھا ہوتے ہیں اپنے ساتھیوں سے اس کے تعلق سے مباحثہ کیجئے اور دیگر متبادل Pesticides کے طریقوں کو بتلائیے۔

- چند لوگ یہ سوال کرتے ہیں کہ اگر ہم ان کیمیائی اشیاء کا استعمال نہ کریں تو ہم بہتر فصل کیسے حاصل کر سکتے ہیں؟ ہم اپنی پیداوار کیسے بڑھا سکتے ہیں؟ کیا اس سوال کا کوئی جواب ہے؟ اس کا جواب کیا ہو سکتا ہے؟

قدرتی زار حشرات کش طریقے

Natural Pest Controlling Methods

عام طور پر کسان Synthetic Pyrethroids جیسے Pesticides اور Insecticides کو فصلوں میں Pest کو کنٹرول کرنے کے لیئے استعمال کرتے ہیں۔ Pests کو کنٹرول کرنے کے لیئے کئی ایک قدرتی تکنیک موجود ہے۔

- ہمارے کسان کون سے طریقوں کو اپنارہے ہیں؟
ایسے حشرات جو نقصان پہنچانے والے حشرات کو کنٹرول کرتے ہیں انہیں Friendly Insects کہا جاتا ہے۔ مکڑی۔
پتہنیگا (Lady Bird)، Mirids، Chrysolida (Dragon Fly)، Beetle وغیرہ حشرات ہیں جو worms کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں جیسے Trips، Jassids اور Stem borers۔

ہم دوسرے ایسے طریقے بھی استعمال کر سکتے ہیں جو ان مسائل کو پیدا نہیں کرتے مثلاً وہ یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہم حشرات کو کنٹرول کرنے کے لیئے فطری غذائی زنجیر (Natural Food Chain) کو استعمال کر سکتے ہیں۔ یاد کیجئے کہ ہم نے غذائی زنجیر سے متعلق معلومات کو مختلف ماحولی نظام (Different Eco System) کے باب میں پڑھ چکے ہیں۔ ایسے کئی حشرات موجود ہیں جو دوسرے حشرات کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ ہم ان حشرات کا استعمال کر سکتے ہیں۔ چند پرندے بھی حشرات کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ ہم اس طرح کے پرندوں کو استعمال کرتے ہوئے حشرات سے نجات حاصل کر سکتے ہیں۔

اسی طرح لوگ کہہ سکتے ہیں کہ ہم نقصان پہنچانے والے حشرات کو پکڑ کر ہلاک کر دیں گے۔ اس میں یہ مشکل ہے کہ یہ طریقہ بہت ہی سست اور وقت طلب ہوتا ہے تاہم اس طریقہ کی تائید کرنے والے یہ کہتے

چند ملوای فصلیں (Mixed Crops) بھی چند Pests اور بیماریوں پر قابو پاتے ہیں۔ چاول کی فصل کے بعد ماش کی دال (black grain) مونگ پھلی وغیرہ کی کاشت کرنے سے چاول کے پودے کو ہونے والی Tungro Virus بیماری سے بچایا جاسکتا ہے۔ کپاس کی کاشت کرنے کے بعد مکئی اور Gingelli فصل کو اگانے سے Gram cater piller سے بچایا جاسکتا ہے مسور کی دال کی کاشت کرنے کے بعد مکئی اور Corn کی فصل اگانے سے Spotted Boleworm اور Dried disease سے بچایا جاسکتا ہے۔ ان کو Akarshaka pantalu کہتے ہیں۔

● کیا آپ جانتے ہیں کہ کپاس کے کھیتوں میں Jetropa اور Marigold کی کاشت کیوں کی جاتی ہے۔ غذائی اجناس کی بہتر پیداوار اور زمین کی زرخیزی کی برقراری، ماحول کا تحفظ یہ زرعی طریقہ کار پر عمل آوری کے دو پہلو ہیں۔ کسانوں کو زراعت سے متعلق بہتر قسم (quality) اور اختراعی طریقوں کا بھرپور علم ہونا چاہیے۔

اس قسم کی Progressive طریقوں سے متعلق اگر آپ کو مزید معلومات حاصل کرنا ہو تو آپ سبق کے آخر میں دیئے گئے ضمیمہ پڑھیے۔

چند فنجی ریحیے (Tricoderma) اور چند بیکٹیریا جیسے Bacillus Thuringiensis pests کو ہلاک کرنے کے قابل ہوتے ہیں جیسے تمباکو کے Stem borers وغیرہ



شکل- 16 حیاتیاتی کنٹرول قدرتی دشمنوں سے (شکاری کیڑے)

کلیدی الفاظ

ہرزے، Insecticides، کھاد، Drip Irrigation، Irrigation، Fungicides، شکاری کیڑے، مامونیت (immunity)، Bacterial Culture، درمی کھاد، مخلوط فصل، Organic fertilizers، Crop Rotation

ہم نے کیا سیکھا؟

- غذا کی پیداوار آبادی کے اضافہ کے مطابق نہیں ہو رہی ہے۔
- غذا کی پیداوار میں اضافہ کے عوامل میں کس قسم کے بیجوں کو بویا گیا۔ زمین کی خصوصیات، مناسب پانی کی سچائی اور کھاد کی دستیابی، موسم، حشرات کے حملوں پر کنٹرول، ہرزے پر کنٹرول وغیرہ۔
- ملوای فصلوں کا نظام مختلف اقسام کے فصلوں کو اگانے اور ساتھ ہی ساتھ پیداوار میں اضافہ کے لیے کسان کی مدد کرتا ہے۔
- فصلوں کی تبدیلی کا طریقہ زمین کی زرخیزی کی حفاظت کرتا ہے۔

- مطلوبہ خصوصیات کے حامل بیجوں کو دوغلا نہ کے طریقہ اور جنیٹک انجینئرنگ ٹیکنیک کے ذریعہ تیار کئے گئے۔
- پودے شعاعی ترکیب کے عمل کے دوران 0.1% فیصد پانی کو کاربوہائیڈریٹس کی تیاری میں استعمال کرتے ہیں۔
- کاربن ڈائی آکسائیڈ کا انجذاب اور پانی کی تیغیر Stomata کے ذریعہ واقع ہوتی ہے۔
- (Aruthadi Pantalu) Dry land crops کم پانی دستیاب ہونے والے علاقوں میں اگانے کے لیے موزوں ہوتے ہیں۔
- پودوں کو نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم کے نمک بڑی مقدار میں ضرورت ہوتی ہے جسکو Macro nutrients کہا جاتا ہے۔
- پودوں کو بوران، لوہا، تانبہ وغیرہ مقویات کی چھوٹی مقدار میں ضرورت ہوتی ہے۔ جسکو Micro Nutrients کہا جاتا ہے۔
- زمین کی مقویات کو Rotating Crops کے ذریعہ اور نامیاتی کھادو کییمیائی کھاد کے استعمال کے ذریعہ پُر کیا جاتا ہے۔
- ملواں فصل کی کاشت (Mixed Crop Cultivation) کے ذریعہ زمین زرخیز ہوتی ہے۔ وہ مقویات جو زمین سے ایک فصل کے پودے حاصل کرتے ہیں اسکو دوسرے فصل کے پودوں کے ذریعہ لوٹا دیئے جاتے ہیں۔
- قدرتی کھاد کے استعمال سے زمین میں Humus اور پانی کو پکڑے رکھنے کی قابلیت میں اضافہ ہوتا ہے۔
- کسی بھی پودے کے پتوں کو بطور سبز کھاد Green Manure کے استعمال کیا جاسکتا ہے۔
- کییمیائی کھاد سے کہیں زیادہ بہتر Vermi Compost ہوتا ہے۔
- Pesticides کا زائد استعمال زمینی آلودگی، پانی کی آلودگی اور حیاتی تنوع کے لیے خطرہ ہے۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے



- 1- چند طریقے ایسے پیش کیجئے جس سے کے ہمارا ملک میں کم از کم Global limits کی حد تک چاول کی پیداوار میں اضافہ کر سکے؟ (AS1)
- 2- حیاتی کھاد، کییمیائی کھاد کے مقابلہ میں کیسے فائدہ مند ہے؟ (AS1)
- 3- (a) زائد پیداوار (High yielding) کی مختلف فصلوں کو اگانے کے لئے استعمال کئے جانے والے کییمیائی کھادوں کے خطرناک نقصانات کو بتلائیے؟ (AS1)
- (b) کیا زائد پیداوار کے اقسام کے پودوں کو ان کے بغیر بھی اگائے جاسکتے ہیں؟ کیسے؟ (AS1)
- 4- بیجوں کو بونے سے پہلے وہ کونسے ابتدائی اقدامات کی کسانوں کو ضرورت ہوتی ہے؟ (AS1)

- 5- فرض کیجئے کہ آپ کا ایک کھیت آپ کے ریاست میں کسی قحط سالی علاقے میں موجود ہے۔ آپ وہاں کس قسم کی فصل اگائیں گے اور کیوں؟ (AS1)
- 6- موسمی حشرات کے حملوں سے آپ کھیتوں کو بچانے کے لیے آپ کیا اقدامات کریں گے؟ (AS7)
- 7- ایک کسان ایک طویل عرصہ سے ایک مخصوص Insecticide استعمال کر رہا ہے اس کے کیا اثرات مرتب ہونگے۔ (A) حشرات کی آبادی پر (B) زمینی ماحولیاتی نظام پر؟ (AS2)
- 8- رامپا اس کے کھیت کی زمین کا Test کروایا ہے۔ اس میں مقویات کا فیصد 34-20-45 پایا گیا۔ کیا یہ گنے کی کاشت کے لیے مناسب ہے؟ Pesticides کا استعمال کیئے بغیر رامپا کے کھیت میں کس قسم کی فصل کی کاشت کو اگایا جاسکتا ہے؟ (AS2)
- 9- آپ کے اطراف کے علاقے میں کھیتوں کا مشاہدہ کیجئے اور ہرزوں کو نکالنے کے عمل کے بارے میں کسان سے معلومات اکٹھا کیجئے۔ (AS3)
- 10- آپ کے علاقے میں زیادہ تعداد میں پائے جانے والے ہرزوں (Weeds) کی ایک فہرست تیار کیجئے (آپ نے اس سے قبل ہی ایک Project منعقد کیا تھا) ایسے ہرزوں (weeds) کو معلوم کیجئے جو مختلف فصلوں میں اُگتے ہیں؟ (AS4)

فصل کا نام	ہرزے جو فصل کے ساتھ اگتے ہیں

- 11- آپ کے گاؤں کا Block خا کہ اتار کر پانی کے ذرائعوں کو بتلائیے؟ (AS5)
- 12- کیمیائی کھاد۔ Pesticides، Insecticides اور Herbicides سے فطرت کو کس قسم کے خطرات لاحق ہو سکتے ہیں؟ (AS6)
- 13- نامیاتی کھاد حیاتی تنوع کے لیے کیسے معاون ہوتی ہے۔ آپ اس بیان کی کس طرح تائید کرتے ہیں؟ (AS6)
- 14- Pesticides کی زائد مقدار کا چھڑکاؤ حیاتی تنوع اور فصلوں کی پیداوار کے لیے خطرناک ہوتا ہے۔ آپ اس بیان کی تائید کیسے کریں گے؟ (AS6)
- 15- زائد پیداوار فراہم کرنے والے بیجوں کے استعمال سے کیا نقصانات ہوتے ہیں؟ (AS1)
- 16- آپ ایک کسان کو کس طرح تربیت دیں گے کہ وہ کیمیائی کھاد کے استعمال کو ترک کر کے حیاتی کھاد استعمال کرے؟ (AS4)
- 17- وینکا پورم علاقہ قحط سالی سے متاثرہ ہے۔ امجد اسکے کھیت میں گنے کی فصل اگانا چاہتا ہے۔ کیا یہ اس کے لیے فائدہ مند ہوگا کہ نہیں؟ ان آپ اس کو مطمئن کرنے کے لیے آپ کیا سوالات پوچھیں گے؟ (AS7)
- 18- قدرتی Pest کنٹرول کے طریقے حیاتی تنوع کے لیے مفید ہیں۔ تبصرہ کیجئے؟ (AS7)



(a) دوغلانہ (Hybridization)

حالیہ دنوں میں بائیو ٹیکنالوجی نے زیادہ پیداوار دینے والے انواع کے مختلف فصلیں خاص طور پر ترکاریاں اور غذائی اجناس کو ترقی دی ہے۔ جنک انجینئرنگ (Genetic Engineering) اور دوغلانہ (Hybridization) تکنک کے ذریعہ مطلوبہ خصوصیات کے حامل بیجوں کو وضع (Develop) کیا گیا ہے۔ اگلی جماعتوں میں اس سے متعلق اور معلومات حاصل کریں گے؟

ٹماٹرزم اور مغزدار ہیں مگر ایک سے زائد ہفتہ تک محفوظ رکھنے کے لیے مناسب نہیں ہوتے۔ اگر ٹماٹر تھوڑا سا سخت اور نر دار ہوں تو یہ محفوظ کرنے کے لیے مناسب ہوگا۔ اس لئے بائیو ٹیکنالوجی مطلوبہ خصوصیات کو منتخب کر کے دوغلی انواع کو ترقی دی ہے۔ بغیر بیج والے پھل جیسے انگور اور پپئی دوغلے Hybrid ہیں۔

سوچئے کہ دوغلی نسل کے انواع جیسے چاول، باجرہ اور اجناس کی ہمیں کیوں ضرورت ہے؟



دوغل ٹماٹر

تجربہ گاہی مشغلہ



باجرہ، اجناس، ترکاریاں اور پھل سے ایک ایک مثال لیجئے۔ سب سے پہلے آپ ان سے متعلق خصوصیات کی ایک فہرست تیار کیجئے جس میں ہمیں تبدیلی لانا ہے۔ مگر اس سے متعلق آپ کو اپنی وجوہات بتلانا ہوگا کہ آپ اس میں اس طرح کی تبدیلیاں کیوں کرنا چاہتے ہیں؟

سلسلہ نشان	قسم	مثال	معلوم خصوصیات	تعدیلی لائے جانے والے خصوصیات	وجوہات
	پھل ترکاریاں باجرہ اجناس				

(b) دوغلی انواع (Hybrid Varieties)

جنینی (Genetically) طور پر دو مختلف خصوصیات کے حامل پودوں کے درمیان اختلاط (Crossing) کر کے بائیو ٹیکنالوجی نے مفید خصوصیات کے حامل دوغلی انواع (Hybrid Varieties) کو ترقی دی۔

ہندوستان میں دوغلانے کے عمل کے ذریعہ زیادہ پیداوار فراہم کرنے والے چاول کے انواع کی تجارتی طور پر پیداوار کی شروعات 1911ء میں ہوئی۔ اسکی شروعات Dr. G.P.Hector نے کی۔ 1911ء کے دوران غیر تقسیم شدہ بنگال کے صدر مقام ڈھا کہ میں ایک Economist Botanist تھے (اب بنگلہ دیش میں ہے) اسکے بعد 1912ء میں ایک ماہر فصل (Crop Specialist) کو صرف چاول کی فصل کے لیے مدراس کے صوبے میں مقرر کیا گیا۔ 1929ء میں Indian Council of Agricultural Research (ICAR) ادارے کے قائم ہونے سے پہلے بنگال اور مدراس کے صوبوں میں صرف چاول کی فصل کے لیے ماہر (Specialist) موجود تھے۔ بعد کے عرصے میں کئی دوسرے تحقیقی مراکز کھولے گئے اور 1950ء میں ان اداروں کے تقریباً 445 چاول کے بہتر اقسام کو پیش کیا گیا۔ یہ انواعی جلد پیداوار کی فراہمی، گہرے پانی اور سیلاب سے مزاحمت والے، قحط سالی سے مزاحمت والے، بیماریوں سے مزاحمت والے خصوصیات کے حامل تھے۔ دوغلی تنک سے حاصل کردہ دوغلی انواع زیادہ پیداوار فراہم کرتے ہیں۔ بیماریوں سے مزاحمت ہوتی ہے۔ کم بارش والے علاقوں میں تیزی سے نشوونما پاتے ہیں۔ اور یہ ترشی زمین میں بھی نمو پاتے ہیں۔ آپ لوگ بھی دوغلی انواع کو ترقی دے سکتے ہیں۔ اس کام کے کرنے میں آپ کو دلچسپی محسوس ہوگی۔

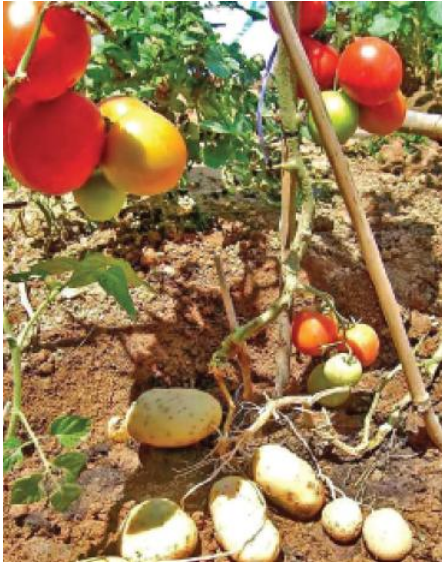
تجربہ گا ہی مشغلہ



آئیے مندرجہ ذیل تجربہ کو کیجئے اور اپنے مشاہدہ کو احتیاط سے نوٹ کیجئے۔

Red and Yellow equal to Rellow

- اگر آپ آپکی پسند کا دوغلی پھول تیار کرنا چاہتے ہیں تو ذیل میں دی گئی ہدایات پر عمل کریں۔ یہ وقت طلب اور صبر آزما کام ہوتا ہے۔ اس کے لیے آپ کو سرخ اور زرد رنگ کا Chandrakanta پودے کی ضرورت ہے۔
- 5 یا 6 سرخ رنگ کے پھول کا انتخاب کیجئے۔
 - اس پودے کے دوسرے تمام پھولوں کو نکالیں۔
 - ایک ایک پھول لیجئے اور پھول لے کر اسکے زرد بیٹوں (Stamens) کو نکالیں۔
 - اب زرد رنگ کا پھول لیجئے اور منتخب کردہ سرخ رنگ کے پھول کی کلغی پر اسکو گڑھیں تاکہ زیرگی کا عمل واقع ہو۔ اس عمل کو آپ صرف شام کے اوقات میں کیجئے۔ کیونکہ یہ پھول شام میں کھلتے ہیں اور دوسرے دن صبح جھڑ جاتے ہیں۔
 - ان پھولوں کو ایک دھاگے کی مدد سے ڈھیلے طور پر باندھیں جنکو عمل زیرگی سے گزارا گیا ہے۔ تاکہ چند دنوں بعد حاصل ہونے والے بیجوں کی واضح طور پر شناخت ہو سکے۔



Pomato

- صرف ایک ہی ہفتہ کے اندر آپ کو سیاہ رنگ کے بیج حاصل ہونگے۔
- انہیں سوکھنے کے لیے دو ہفتوں تک رکھ چھوڑیے۔ اسکے بعد ایک گملے میں انہیں بویئے۔
- پودے پھول دینے تک انکی حفاظت کیجئے۔
- پھولوں کی رنگت کا مشاہدہ کیجئے۔ وہ کس رنگ کے ہیں۔
- ہر مرحلہ پر آپکے مشاہدات کو ریکارڈ کیجئے۔ اور اپنے معلم سے بحث کیجئے۔
- آپ جانتے ہیں کہ یہ وقت طلب اور صبر آزما کام ہے۔
- سوچیے کہ ایسے کام سائنسداں کیسے انجام دیتے ہونگے۔ کیا آپ ٹماٹر اور آلو سے واقف ہیں؟ کیا آپ Pomato سے بھی واقف ہیں؟ اس تصویر کو دیکھیے۔

سائنسدانوں نے ٹماٹر اور آلو کے پودوں کو دوغلانہ کے عمل کے ذریعہ Pomato Plant

کو حاصل کیا۔ یہ پودا اوپری جانب ٹماٹر اور زمین کی جانب آلو کو پیدا کرتا ہے۔ یہ کتنا عجیب ہے!

کیسا یہ فائدہ مند ہے یا نہیں؟

(c) جینیٹک انجینئرنگ :-

فصل کی پیداوار میں بہتری پیدا کرنے کا ایک اور طریقہ جنک انجینئرنگ ہے۔ ایسے کیمیائی مادے جو مطلوبہ خصوصیات کے لیے

ذمہ دار ہیں انکو پودوں میں داخل کیا جاتا ہے۔ اور نئے انواع پیدا کئے جاتے ہیں۔ بالفاظ دیگر ان انواع کو Genetically Modified seeds (GMS) کہا جاتا ہے۔

● آپ کے معلم سے پوچھیے کہ کیوں چند لوگ GMS کے خلاف تحریک چلا رہے ہیں۔ اس طرح سے حاصل ہونے والے بیج میں بہتر قسم کی ہوتے ہیں اور یہ مختلف آب و ہوا کے حالات اور مختلف قسم کی زمین میں اگتے ہیں۔ اس قسم کے بیجوں کی کسان کو ضرورت ہے۔ انکے علاقوں فصلوں میں بہتری پیدا کرنے کے لیے یہ انہیں فائدہ مند ہوتے ہیں۔

سوچیے کہ کس طریقہ سے کم پیداواری وقت اور پست قد کے انواع کی کاشت وغیرہ جیسے خصوصیات بھی بہتر ہوتے ہیں۔

سکہ کا دوسرا رخ

فصلوں کی پیداوار میں اضافہ کوئی اہمیت کا سوال نہیں ہے۔ آبادی کے اضافہ اور غذا کی ضروریات کے درمیان توازن کو برقرار رکھنے کے لیے زیادہ Productive Practices پر عملداری کی ضرورت ہے۔ Genetically متبادلہ بیج اس مسئلہ کو حل کر رہا ہے۔ لیکن یہ غذائی اجناس کی کل تنوع کو تباہ کر رہے ہیں۔ روایتی اور مقامی انواع معدوم ہوتے جا رہے ہیں۔ اس طرح کے Mono culture (Uncontrollable) طریقوں کی وجہ سے زیادہ سے زیادہ پودوں پر ناقابل قابو وحشرات اور بیماریاں پودوں کو لاحق ہو سکتی ہیں۔ کسان حد سے زیادہ Pesticides کا استعمال کر رہے ہیں۔ اسکی وجہ سے ماحولی نظام (Ecosystem) پر قابل اعتراض (Underisable) نقصان ہوتا ہے۔ مثلاً B.T. Cotton اور بیگن کے بیجوں کے انواع کی کاشت کی وجہ سے کسان خودکشی کر رہے ہیں۔ Multinational کمپنیاں پوری دنیا کے تمام ملکوں میں صرف ان بیجوں سے کاشت کرنے کے لیے دباؤ ڈال رہی ہیں۔ سوچیے کہ کس طرح ہم جیسے لوگوں کو ان مسائل کے خلاف آواز بلند کرنا چاہئے۔

نایمیاتی کھاد (Compost / Biofertilizer)	کیمیائی کھاد	
پسی ہوئی کپاس کے بیج، پسا ہوا گوشت، مچھلی کا روغن، گندی نالی کا دلدل / گندگی وغیرہ	امونیم سلفیٹ، امونیم فوسفیٹ، امونیم نائٹریٹ، یوریا، امونیم کلورائیڈ، وغیرہ	مثال
درمیانہ ہوتی ہے کیوں کہ مقویات آہستہ مہیا ہوتے ہیں	زیادہ ہوتی ہے کیوں کہ مقویات فوراً مہیا ہوتے ہیں	پیداوار کی شرح
نایمیاتی کھاد زندہ چیزوں / جانداروں سے حاصل کی جاتی ہے	کیمیائی کھاد Synthetic Material سے بنائی جاتی ہے	فطرت
قدرتی طور پر تیار کیا جاتا ہے۔ کوئی بھی شخص وہ خود نایمیاتی کھاد کو تیار کر سکتا ہے، یا خرید سکتا ہے	مصنوعی طور پر تیار کیا جاتا ہے	تیاری
سستی ہوتی ہے	مہنگی ہوتی ہے	قیمت
تقریباً 14%	20-60%	NPK کا تناسب
ضروری مقویات کی غیر مساوی مقدار موجود ہوتی ہے۔	فسفورس، نائٹروجن اور پوٹاشیم ان تینوں کا ضروری مقویات کی مساوی مقدار موجود ہوتی ہے	مقویات
زمین کو قدرتی مقویات مہیا کرتے ہیں۔ زمینی نایمیاتی مادوں میں اضافہ کرتے ہیں۔ زمین کی ساخت میں بہتری پیدا کرتے ہیں۔ پانی کو پکڑے رکھنے میں بہتری ہوتی ہے۔ زمین کی Crusting کے مسائل کی تخفیف کرتے ہیں۔ پانی اور ہوا کی Erosion کی تخفیف ہوتی ہے۔ آہستہ اور مسلسل مقویات خارج ہوتے ہیں۔	کیمیائی کھاد 1- نائٹروجن 2- فوسفورس 3- پوٹاشیم ان تینوں ضروری مقویات کی مساوی مقدار بھر پور موجود ہوتی ہے۔ یہ پودوں کے لیے ضروری ہے اور جب کبھی پودوں کو انکی ضرورت ہوتی ہے تو یہ ہمیشہ فوراً مہیا کرتے ہیں۔	فوائد
یہ آہستہ سے خارج ہونے کی خاصیت ہوتی ہے	کئی کیمیائی کھاد میں زائد ترشئی مقدار ہوتی ہے۔ ان میں جلد کو جلانے کی خاصیت موجود ہوتی ہے۔ یہ زمین کی زرخیزی میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔	نقصانات

ترقی پسند کسان:

مگر بعد میں مابقی 16 ایکڑ اراضی پر میں غذائی اجناس جیسے دھان، مونگ پھلی، مسور، مونگ، اُژد وغیرہ کے علاوہ مختلف ترکاریوں جیسے ٹماٹر، بیگن وغیرہ پھولوں اور پھلوں کو اُگایا۔ میں نے کسی ماہر زراعت سے اس تعلق سے کبھی مشورہ نہیں کیا۔ میری اپنی کوششوں سے واقف ہو کر کسان مجھ تک آنے لگے۔

میری کوشش سے مجھے یہ معلوم ہوا کہ پودے 95% مقویات قدرتی طور سے اور سورج کی روشنی سے حاصل کرتے ہیں۔ اور باقی 5% زمینی خرد بنی عضویوں سے حاصل کرتے ہیں۔ اس لیے میں نے محسوس کیا کہ مجھے خرد بنی عضویوں کی کاشت پر دھیان دینا چاہیے۔ چونکہ صحت مند مٹی ہی ہماری استعمال کردہ کھاد سے پودوں کی بہترین افزائش کرتی ہے۔

ایک پودا اتنی ہی مقویات کو استعمال کرتا ہے جتنی اسکو ضرورت ہوتی ہے دوسرے پودوں کے لیے چھوڑ دیتا ہے اسکو میں حیاتیاتی تنوع کا خیال کرتا ہوں۔

آج کل کسان ہمارے ملک کی ریڑھ کی ہڈی ہیں۔ زراعت کو ایک غیر نفع بخش تجارت سمجھا جاتا ہے۔ اس پس منظر میں گڑی واڑہ ناگارتم نائیڈو جو ایک ترقی پسند کسان ہے اس نے زراعت میں ایک انقلاب پیدا کیا۔ اور زراعت کو ایک نفع بخش پیشہ قرار دیا۔

اس نے زراعت کے میدان میں حاصل کردہ کامیابی کے عوض مختلف قومی اور بین الاقوامی انعامات کو حاصل کیا۔ سائنس دان ماہر زراعت، دانشور اور مختلف اقوام کے صدور نے اس کے کھیتوں کو دورہ کیا اور اس کے زراعتی طریقوں کی ستائش کی۔

زراعت کے میدان میں چیلنجس سے نمٹنے کے لیے کسانوں کو چاہیے کہ وہ زراعت کے جدید تکنیکوں اور بازار سے واقف ہوں۔ چونکہ اچھا منافع حاصل کرنے کے لیے اس کی جانکاری ضروری ہے۔ آئیے اب اس کے الفاظ میں اسکے تجربات پر نظر ڈالیں۔



میں گڑی واڑہ ناگارتم نائیڈو ہوں۔ میں نے آج تک کسی بنک سے قرض نہیں لیا اسکے علاوہ میں نے کسی سے قرض نہیں لیا۔ میں کھیت میں جو اُگاتا ہوں اسی سے اپنے خاندان کی کفالت کرتا ہوں۔ میں تیل کے بیج، پھل، پھول کو اپنے لیے اور دوسروں کے لیے اُگاتا ہوں۔

مثال کے طور پر بعض پودوں کو سورج کی روشنی کی بڑی مقدار میں ضرورت ہوتی ہے۔ اور بعض کو بہت کم سورج کی روشنی کی

میری کامیابی کا راز مخلوط فصل کے اگانے میں ہے۔ میں اپنی 17 ایکڑ زمین جو زراعت کو شروع کیا۔



ضرورت ہوتی ہے۔ اور یہ صرف حیاتیاتی تنوع کی وجہ سے ہی ممکن ہے۔ Drumstick کے پودوں کو ناریل کے نیچے اور Hellconia پھولوں کو Drumstick کے نیچے اگایا جاسکتا ہے۔ Aspergillus کو کافی کے پودوں کے نیچے اگایا جاسکتا ہے۔ اس طرح کم خرچ میں اور محدود رقبہ میں زیادہ پودوں کو اگایا جاسکتا ہے۔ اس انداز کی کاشت سے ہم کامیاب کاشتکار بن سکتے ہیں اور فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔

عام طور پر ایک ایکڑ زمین میں 30 تھیلے دھان کی فصل ہوتی ہے۔ لیکن کچھ نئی تکنیکوں کے ذریعہ میں نے ایک ایکڑ میں 92 تھیلے دھان کی فصل اگائی۔ زیادہ تر کسان اس غلط فہمی میں ہیں کہ سری واری ایک خصوصی بیج ہے۔ جبکہ سری واری کاشتکاری کا ایک نظام ہے جس کے لیے کم پانی اور کم بیجوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ "SRI" کے حقیقی معنی System of Rice Intensification ہیں۔ اس مقصد کے لیے کسی بھی بیج کو منتخب کر سکتے ہیں۔ کاشتکاری کے اس طریقے میں ایک کلو دھان کے لیے 2500 تا 3000 لیٹر پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ جبکہ روایتی کاشتکاری کے نظام میں 5000 لیٹر پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔

ہمیں ایک فصل اگانے کے بجائے مخلوط فصل اگانے کی ضرورت ہے۔ تاکہ اچھی پیداوار حاصل کر سکیں۔ ہمیں آنکھیں بند کر کے دوسرے کسانوں کے طریقے کو اپنانا نہیں چاہیے۔“

مختلف ماحولیاتی نظام سے مطابقت

Adaptations in Different Ecosystems

باب

9



شکل - 1 Mangrooves

یہ ”Knees“ (Aerial Roots) سطح کے قریب نمودارنے والی جانبی جڑوں سے نکلتی ہے اور سطح زمین سے تقریباً 12 انچ تک اُبھرتی ہیں۔ پودوں میں ان کا کوئی مخصوص فعل اب تک معلوم نہیں ہے۔ لیکن عام طور پر یہ سمجھا جاتا ہے کہ یہ پودوں کو آبی ماحول میں جڑوں کے تنفس کو برقرار رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔ ہم اس طرح کی ساختیں ہمارے اطراف پائے جانے والے درختوں میں نہیں دیکھ پاتے۔

ایسے تمام ذرائع اور طریقے جسے کوئی بھی جاندار مختلف ماحول میں اپنی بہتر گزر بسر کے لیے ایک مخصوص وقت میں اختیار کر لیتے ہیں۔ اسے جانداروں میں پائی جانے والی مطابقت کہا جاتا ہے۔ ہم یہ بھی کہہ سکتے ہیں کہ ماحول سے مطابقت ایک ایسی خصوصیت ہے جو جانداروں کے ہر گروہ میں پائی جاتی ہے کیوں کہ یہ بقا کی بہتری کو ترقی دیتی ہے۔

آئیے ان سوالات پر گفتگو کریں۔
جائے وقوع یا مسکن کسے کہتے ہیں؟
کیا ایک درخت صرف کوئے کا ہی مسکن ہوتا ہے؟
ایک ماحولیاتی نظام، مسکن سے کس طرح مختلف ہوتا ہے؟
بری ماحولیاتی نظام اور آبی ماحولیاتی نظام میں فرق کے ساتھ ساتھ ہم زمین اور پانی پر موجود مختلف ماحولیاتی نظاموں میں بھی فرق دیکھتے ہیں۔ اس کے علاوہ ہم چھوٹے علاقوں کے ماحولیاتی نظاموں میں بھی اختلاف دیکھتے ہیں۔

جماعت ششم میں موجود باب ”مسکن“ میں ہم جاندار اجسام میں تفرق کے ساتھ ساتھ تالاب اور درخت کے ماحولیاتی نظام کے مختلف سطحوں میں پائے جانے والے جانداروں کے بارے میں بھی پڑھ چکے ہیں۔ اس باب میں ہم دیکھیں گے کہ جاندار اجسام نے کس طرح چند علاقوں میں زندگی گزارنا شروع کرتے ہوئے اسے اپنا مسکن بنا لیا۔ کس طرح انہوں نے اپنی ضروریات کو اپنے اطراف کے ماحول سے حاصل کرتے ہوئے اسے اپنے لیے سازگار ماحول بنا لیا۔

تنوع اور نمایاں تبدیلیوں کے حامل ماحولیاتی نظام میں اپنے آپ کو ڈھال لینے اور بہتر زندگی گزارنے کے لیے جانداروں کو ماحول سے مطابقت پیدا کر لینا ضروری ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر Mangrooves اور Avicinia جیسے چند درختوں کا ارتقاع بڑا پُر تجسس ہوتا ہے تاکہ وہ نم اور نمکین جگہ پر نمودارنے کے لیے درپیش مشکلات کا سامنا کر سکیں۔ ان درختوں کی جڑوں سے چند اُبھار نما ساختیں نمودار پاتی ہیں جنہیں Pneumatophores یا Knees کہا جاتا ہے۔

اطراف کے ماحول میں بھی دیکھا جا رہا ہے لیکن آپ نے سنا ہوگا کہ یہ عام طور پر ریگستانی پودے (Xerophytes) کہلاتے ہیں۔



شکل - 2 گھیگوار

آئیے اب ہم مختلف ماحولیاتی نظام سے مطابقت کے بارے میں مزید معلومات حاصل کریں۔

مشغلہ - 1

ایک گھیگوار (aloevera) اور ایک Balsam کا پودا دو مختلف گملوں میں لیجئے۔ ان گملوں میں دو چمچ بھر پانی ڈالیں اور انہیں ایک ہفتہ تک پانی نہ دیں۔ ایک ہفتہ بعد ان دونوں پودوں کی حالت کا مشاہدہ کیجئے۔

- کونسے پودے میں نمود کھائی دیتا ہے؟
- کونسا پودا پہلے سوکھ جاتا ہے؟ کیوں؟

مشغلہ - 2

آبی ذریعہ سے ایک آبی پودا (مثال: Duck weed، ہائیڈریلا و بلیسنیریا وغیرہ پانی پر تیرنے والا یا اس سے منسلک) حاصل کیجئے۔ اسے اپنے گھرا کر ایک گملے میں لگائے اور اسے پانی دیجئے۔

- آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ آپ کے مشاہدات کا مشغلہ - 1 سے تقابل کیجئے اور معلومات کو نوٹ کیجئے۔

مذکورہ بالا مشغلے کے ذریعہ ہم دیکھتے ہیں کہ چند پودے پانی کے بغیر جلد سوکھ جاتے ہیں۔ جبکہ دیگر پودے پانی کی قلیل مقدار دستیاب ہونے پر بھی نمو پاتے ہیں۔ ان میں ہر پودا پانی کی ضروریات کی بنیاد پر اپنے آپ کو ماحول میں موجود حالات کی مطابقت میں ڈھال لیتا ہے۔

- مطابقت (Adaptations) سے کیا مراد ہے؟ آپ کے خیالات کا اظہار کیجئے۔

ماحول میں قدرتی طور پر جاندار اجسام اپنی ضروریات کے اعتبار سے مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔ یہ خصوصی طور پر تبدیلیوں کے لحاظ سے مطابقت پیدا کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر ناگ پھنی (Opuntia) میں پتے کانٹوں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں تاکہ عمل سریان کی وجہ سے ہونے والے پانی کے نقصان کی روک تھام کر سکے اور یہ پانی تیز کی بافتوں (Succulent Stem) میں ذخیرہ کیا جاسکے۔ یہ عمل پودوں کو پانی کی قلت والے مقامات پر زندہ رہنے کے لیے معاون ہوتا ہے۔ عام طور پر ہم ایسے پودوں کو ریگستانی علاقوں میں دیکھتے ہیں۔ گھیگوار کا پودا آج کل ہمارے

کیا آپ فریب یا موٹے پتے والے چند پودوں کی مثالیں دے سکتے ہیں؟

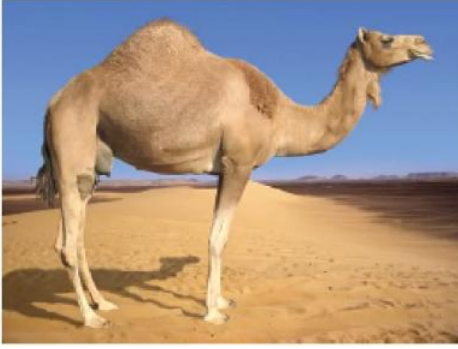
- ریگستانی پودوں (xerophytic) میں چوڑے پتے کیوں نہیں پائے جاتے؟
- آپ نے دیکھا ہوگا کہ Kittanara، ایک خشک علاقہ کا پودا ہے، جو ہماری ریاست کے چند حصوں میں کھیتوں کے اطراف بطور باڑا لگایا جاتا ہے۔ درحقیقت وہ مقامات ریتیلے نہیں ہوتے۔ یہ پودے ان مقامات پر کیسے اُگتے ہیں؟

ناگ پھنی، کیلکس چند ریگستانی پودے ہیں۔ کیا آپ Boabab Tree کے بارے میں جانتے ہیں؟ اس کا تنا پھولا ہوا ہوتا ہے سوچئے اس میں کیا موجود ہوتا ہوگا؟ خشک موسموں میں جھلکتی گرمی میں اپنی بقاء کو ممکن بنانے کے لئے یہ درخت اپنے تنے میں پانی کا ذخیرہ کرتا ہے۔



شکل - 3 ریگستانی پودے (کیا کلس، ناگ پھنی)

اونٹ کی ناک کے نتھنے خود بخود یا ارادی طور پر بند ہو جاتے ہیں تاکہ اُڑنے والی ریت سے بچا سکے۔ لائے پیر جسم کو گرم زمین سے دور رکھتے ہیں۔



شکل - 6 اونٹ

سونچے اور تادلہ خیال کیجئے۔



- کیا وہ تمام جانور جو ریگستانی ماحول میں زندگی گزارتے ہیں ماحول سے مطابقت رکھتے ہیں؟
- چند جانوروں کے جسم پر چھلکے کیوں پائے جاتے ہیں؟
- وہ جاندار جو زمین کے اندر بلوں میں زندگی گزارتے ہیں عام طور پر رات میں ادھر ادھر کیوں گھومتے ہیں؟

چند اور ریگستانی جانوروں میں پانی جانے والی ماحول سے مطابقت

Side winder adder سانپ اپنے جسم کا بہت کم حصہ گرم ریت سے مس کرتے ہوئے کناروں کے بل ریگستا ہے۔ یہ تکنیک اسے اپنے جسم کو ٹھنڈا رکھنے میں مدد دیتی ہے۔ Golden mole ریگستان میں ریت کے اندرونی سطح سے ذرا نیچے تیرتا ہوا اپنے آپ کو سورج کی گرمی سے بچاتا ہے۔ یہ ریت سے بہت کم ہی باہر آتا ہے چونکہ اس کو زندگی کی تمام ضروریات ریت کے اندر ہی مہیا ہو جاتی ہے۔



سائیڈ وینڈر سانپ



چوہا



گولڈن مول



sand grouse

کیا آپ جانتے ہیں؟



کیا آپ جانتے ہیں کہ بھلے ہی انہیں زندہ پتھر کہا جاتا ہے لیکن حقیقت میں یہ پتھر نہیں ہوتے۔ پھولے ہوئے پتے

شکل - 4 Pebble plant

ریگستانی حالات سے نمٹنے کے لیے مطابقت پیدا کر کے پانی کو ضائع ہونے سے روکتے ہیں اور پانی کو پودوں میں ذخیرہ کرتے ہیں۔ یہ Pebble Plants بھی کہلاتے ہیں۔ ہر Pebble دراصل ایک پتہ ہوتا ہے جس میں ایک دراڑ ہوتی ہے جو روشنی کو اندر جذب کرنے میں مدد دیتی ہے۔ یہ پتھر کی شکل میں ظاہر ہونے کی وجہ سے جانور دھوکہ کھا جاتے ہیں اور یہ پتے ان جانوروں کی غذا بننے سے بچ جاتے ہیں۔

آج کل کئی ریگستانی پودوں کو گملوں اور گھروں میں سجاوٹ کے لیے اُگایا جا رہا ہے چند پودے مکمل طور پر پھول کی طرح نظر آتے ہیں۔ چند پودوں میں خاریا کانٹے پائے جاتے ہیں اور چند پودوں میں خوبصورت پھول پائے جاتے ہیں جن میں چمکدار رنگین پھول پتیاں (Petals) پائی جاتی ہیں۔ آجکل اس قسم کے پودوں کو یوم پیدائش یا دیگر مواقعوں پر بطور تحائف استعمال کیا جا رہا ہے۔

پودوں کی طرح جانوروں میں بھی ماحول سے مطابقت دیکھی

جاسکتی ہے۔ اونٹ میں ہم کس قسم کی مطابقت دیکھ سکتے ہیں؟ یہ اونٹ کی کس طرح مدد کرتے ہیں؟ کوہان میں ذخیرہ کردہ چربی بعد میں استعمال کی جاتی ہے۔ آنکھوں کی بڑی پلکیں ریت کے



گرنے سے آنکھوں کی حفاظت کرتی ہیں۔ شکل - 5 کیا کش

آبی ماحولیاتی نظام اور مطابقت

ہم پانی میں دو مختلف قسم کے ماحولیاتی نظام (آبی ماحولیاتی نظام) اور ان کے چند حالات جو ماحولیاتی مطابقت پر اثر انداز ہوتے ہیں کا مطالعہ کریں گے۔

آبی ماحولیاتی نظام کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے ایک تازہ پانی کا اور دوسرا سمندری ماحولیاتی نظام

تالاب، جھیل، ندیاں وغیرہ تازہ پانی کے ماحولیاتی نظام کی مثالیں ہیں۔

سمندر، بحرِ اعظم وغیرہ سمندری ماحولیاتی نظام کی مثالیں ہیں۔

چونکہ زندگی بسر کرنے کے لیے حالات مختلف ہوتے ہیں اس لیے اس ماحولیاتی نظام میں موجود اکثر جانوروں میں مختلف مطابقت دیکھنے میں آتی ہے۔

● پانی میں پائے جانے والے جانوروں کے متعلق آپ جانتے ہیں۔ ان میں سے چند کو آپ روزانہ دیکھتے ہیں کیا آپ ان میں مناسب خصوصیات کی مطابقت دیکھتے ہیں جو انہیں پانی میں رہنے کے لیے موزوں ہوتی ہے۔ آپ کی کاپی میں ان پر ایک نوٹ لکھئے۔

آبی ماحولیاتی نظام میں مطابقت جو عام طور پر دیکھی جاسکتی ہے وہ (ان کی جسمانی ساخت) میں تبدیلی ہے۔ ان کے جسم میں مخصوص ہو ا کے سوراخ کا پایا جانا، چند اہم اشیاء کی موجودگی جو انہیں تیرنے اور مختلف سطحوں پر مسکن بنانے کے قابل بنانا، یا مخصوص ساختوں کا ان کے جسم میں موجود ہونا جیسے کھوے Flippers میں اور مچھلیوں میں پروں کا موجود ہونا۔ مچھلیوں میں پر (Fins) اور ڈالسن کے جسم میں Floaters (ہضمی نالیوں کی مخصوص ساختوں) کا پایا جانا تاکہ وہ آبی ماحولیاتی نظام کے مختلف سطحوں میں مسکن بنا سکیں۔ خوردبینی شعاعی ترکیب کا عمل انجام دینے والے اجسام جیسے پلانکٹنس (Planktons) کے خلیوں میں تیل کے

چند جانور ریگستان میں زندہ رہنے کے لیے غیر معمولی قابلیت کا اظہار کرتے ہیں۔ مغربی شمالی امریکہ کے ریگستانی علاقہ میں پایا جانے والا (Kangaroo rat) کنگرو چوہا پوری زندگی بغیر پانی پینے کے گزار سکتا ہے۔ کیونکہ اس کا جسم عمل ہاضمہ کے دوران پانی کی تھوڑی مقدار پیدا کرتا ہے۔ ایک ریگستانی پرندہ Sand Grouse نخلستان میں پانی کی تلاش میں بہت طویل فاصلوں تک پرواز کرتا ہے۔ اور یہ اپنے پوٹے میں پانی بھر کر نھنے بچوں کیلئے لاتا ہے۔

شمالی افریقہ کی ایک چھوٹی لومڑی کے پوسٹین پوش تلوے (Funny soles of fennex fox) انہیں گرم ریت پر چلنے میں مدد دیتے ہیں۔ اور وہ اپنے کانوں سے حرارت یا گرمی کا اخراج کرتی ہے۔ جب ریت بہت زیادہ گرم ہو جاتی ہے تو Sand Diving چھپکلی اپنے پیروں کو ہوا میں رکھتی ہے تاکہ ان میں ٹھنڈک پہنچے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



ایسے جانور جو رات کے اوقات میں چست ہوتے ہیں اور دن کے اوقات میں سو جاتے ہیں شب باش (Nocturnals) کہلاتے ہیں۔ ان جانوروں میں سننے اور سونگھنے کی حس بہت زیادہ پروان چڑھی ہوتی ہے۔ ان میں بصارتی مطابقت خصوصی طور پر پائی جاتی ہے تاکہ اندھیرے میں اچھا دیکھ سکیں۔ چمگاڈر جیسے جاندار بلند سُر کی آواز نکالتے ہیں جو اشیاء سے ٹکرا کر غذا تلاش کرنے اور انہیں شکار ہونے سے بچاتی ہے۔

بلیاں، چوہے، چمگاڈر اور آٹو عام طور پر ایسے شب باش جاندار ہیں جو ہمارے اطراف دیکھے جاتے ہیں۔ چند حشرات جیسے Fire Fly, Crickets مچھلیاں جیسے Cuttle fish رات کے اوقات میں ہی چستی پھرتی کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ چند ریگستانی جانور دن کی حرارت اور گرمی سے بچاؤ کے لیے شب باش بن گئے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ جانداروں کو زندہ رہنے کے لیے رہائش، غذا، روشنی، ہوا کے علاوہ کئی اور چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان ضروریات کے لحاظ سے جاندار اکثر ماحول سے مطابقت کا اظہار کرتے ہیں۔

آپ نے جماعت ہشتم کی فزیکل سائنس کی کتاب میں باب ”قوت اور دباؤ“ میں اس سے متعلق پڑھا ہے۔ آئیے ہم اس کو یاد کریں۔
یہ معنی خیز طور پر سمندر کے گہرائیوں کے مطالعہ کی حد بندی کرتا ہے جب تک کہ ہم Diving Craft خصوصی طور پر تیار کیا گیا ایک کرہ ہوائی دباؤ کو برقرار رکھنے والے طیارے کا استعمال نہ کریں۔

تیراکی کے راز:

تیرنا آبی جانوروں کی ایک بنیادی خصوصیت ہوتی ہے۔ ان جانداروں کے جسم میں کچھ مطابقت پائی جاتی ہے۔ جس سے وہ پانی کے لہروں سے پیدا ہونے والے دباؤ کا مقابلہ کر سکیں۔ آئیے اب ہم ان رازوں کے بارے میں جانکاری حاصل کریں۔

یوں تو تمام دیگر جاندار بلند دباؤ پر اپنے مقام سے ڈھکیل دیے جاتے ہیں، ان میں ہم جیسے چند ہوا میں سانس لینے اور زمین پر پائے جانے والے جاندار بھی ہوتے ہیں۔ چند Seals ایک میل کی گہرائی تک غوطہ لگاتے ہیں اور چند ڈھیل اس سے بھی زیادہ گہرائی تک جاتے ہیں (یہ تمام جانور ہماری طرح پستانے ہوتے ہیں) یہ تمام جانوروں میں ایک راز مشترک ہوتا ہے یعنی یہ دباؤ سے لڑنے کے بجائے اپنے پھیپھڑوں کو مکمل بند کر لیتے ہیں۔ ان کے پھیپھڑوں میں آکسیجن کی تھوڑی مقدار باقی رہ جاتی ہے۔ لیکن یہ اپنے عضلات میں اس کا بہت زیادہ ذخیرہ کر لیتے ہیں جہاں اسکی ضرورت ہوتی ہے ان جانوروں کے عضلاتی بافتوں میں آکسیجن مربوط کیمیکلس کی موجودگی ہمارے عضلات سے زیادہ پائی جاتی ہے۔

بہت گہرائی تک غوطہ لگانے والے جانوروں میں بند پھیپھڑے ایک اور اہم فعل انجام دیتے ہیں۔ جب کسی دریائی seals کے پھیپھڑے بند ہو جاتے ہیں تو یہ پانی سے زیادہ وزنی ہو جاتے ہیں اور یہ ڈوبنے لگتے ہیں اسلئے انہیں اپنے (flippers) بازو کو اوپر نیچے حرکت دینے کی کوئی ضرورت نہیں ہوتی۔ اور وہ بہت زیادہ گہرائی تک بغیر مشقت کے پہنچ جاتا ہے۔ وہ اپنی ذخیرہ کردہ آکسیجن کو بچاتے ہیں تاکہ وہ سطح پر واپسی کے دوران اس کے کام آسکے۔

سمندر کا گہرا فرش غوطہ خور پستانوں کی پہنچ سے کہیں زیادہ دور ہوتا ہے۔ جو جانوروں کے ایک انوکھے تنوع سے ڈھکا ہوتا ہے۔ چند

قظروں کا پایا جانا جو انہیں تیرنے میں مدد دیتے ہیں۔ بڑے درختوں میں لائے مضبوط پتے اور چکدار تنے پائے جاتے ہیں۔

● چکدار تنہ آبی پودوں کے لینے کس طرح مفید ہوتا ہے۔ آپ کے معلم سے پوچھئے یا آپ کے مدرسہ کی لائبریری سے معلومات اکٹھا کر کے اس پر ایک نوٹ لکھیئے۔

سمندری ماحولیاتی نظام

2,000 ملین سال سے زمین پر نباتی اور حیوانی زندگی کا ابتداء میں ارتقاع و آغاز آسان طریقہ پر سمندروں میں عمل میں آیا لیکن پیچیدہ اور مرکب انداز میں زمین پر اس کا وجود ہوا۔ یہ کوئی اتفاق نہیں ہے کہ نخر مایہ جو کہ ایک مادہ ہوتا ہے اور زندہ خلیہ میں پایا جاتا ہے یہ سمندری پانی سے بہت زیادہ مماثلت رکھتا ہے۔ حالانکہ کئی ملین سال قبل چند جانور سمندروں سے وجود میں آئے تاکہ وہ زمین پر دستیاب جگہ کو پر کر سکیں اس کے باوجود کئی جاندار سمندر میں ہی ماحول سے مطابقت پیدا کر لیتے ہوئے زندگی گزارنے لگے۔

سیارہ زمین کا زیادہ تر حصہ سمندروں سے گھیرا ہوا ہے۔ لیکن سائنسدانوں کی تحقیقات اس علاقہ میں بہت ہی کم رہیں۔ کیونکہ اس کا احاطہ ہزاروں میل پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور جانداروں کے مختلف مسکن پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور جانداروں کے مختلف مسکن کا مطالعہ اتنا آسان نہیں ہوتا کیوں کہ طبعی طور پر ان علاقوں کی درجہ بندی نہیں کی جاسکی۔

سمندری زندگی کی ہر قسم ایک مخصوص علاقہ کے لئے مطابقت پیدا کر چکی ہے۔ ان میں سمندری نمکیات، تپش اور روشنی کے اعتبار سے معمولی فرق پایا جاتا ہے۔ سمندر میں نمک کی زیادہ مقدار بڑی جسامت والے ڈھیل اور Squids کے زندہ رہنے کے لینے سازگار ہوتی ہے اس وجہ سے ان کے مضبوط جوارح کے استعمال کے بغیر ان کا ارتقاء عمل میں آیا۔ تاہم سمندری گہرائی میں موجود جانوروں کے ہوائی جگہوں نمکیان پانی بہت زیادہ دباؤ ڈالتا ہے۔ (خون جیسا مائع عملی طور پر غیر ایجاڈ پذیر ہوتا ہے۔ ہر دس 10 میٹر گہرائی پر ایک کرہ ہوائی دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے۔

($10^5 \text{Newton/meter}^2$)

میں پائی جاتی ہے۔ جو خون کو روانی سے بہنے میں مدد دیتی ہے۔ جیسے جیسے کہ ہم سمندر کی گہرائی میں جائیں گے جانوروں میں حیرت انگیز طور پر ماحول سے مطابقت دیکھیں گے۔ ایسے جانور اور پودے جو پانی کی سطح پر زندگی گزارتے ہیں وہ زیادہ مقوی مقدر، بلند تپش، کم دباؤ اور زیادہ روشنی کے واسطے میں رہتے ہیں اس لیے گہرائی میں رہنے والے جانداروں کے ماحول سے مطابقت ان میں بہت کم پائی جاتی۔ کیونکہ گہرائی میں زیادہ دباؤ، سردی، اندھرا اور کم مقویات پائے جاتے ہیں۔

سمندری زندگی حیران کن، متفرق حالات اور مسکن سے مطابقت پیدا کرتی ہے۔ Barnacles اور Mussels میں نمو یافتہ میکانزم پایا جاتا ہے۔ جو انہیں چٹانوں سے چٹے رہنے میں مدد دیتا ہے۔ جسکی وجہ سے وہ موج اور پانی کے بہاؤ میں بہہ جانے سے بچ جاتے ہیں۔ تیز اور چمکدار رنگوں والی Clown Fish اور اسنمون ہم باش تعلق بنا کر مطابقت میں زندگی گزارتے ہیں جو ان دونوں کو دشمن سے بچنے کے لئے مددگار ہوتی ہے۔ اسپرم وہیل اور Herring Gulls طویل فاصلوں کو طے کرنے کے لئے اور ہمہ اقسام کے ماحول میں زندہ رہنے کے لئے ان میں مطابقت پیدا کرتے ہیں۔

مختلف حالات جیسے دباؤ، حرارت، روشنی، کھارے پن کے لئے مطابقت کے ساتھ سمندری مطابقت میں زمین پر موجود کئی ماحولیاتی نظام کی طرح ہمہ باشی، Camouflage، مدافعتی رجحان، تولیدی حکمت عملی رابطہ اور ترسیل بھی شامل ہیں۔

● ہمہ باش Camouflage، Symbiosis سے متعلق اپنے

معلم سے پوچھئے۔ آپ کے مدرسہ کے سمپوزیم میں

Paper Presentation کے لیے انٹرنٹ سے

تفصیلات حاصل کریں۔

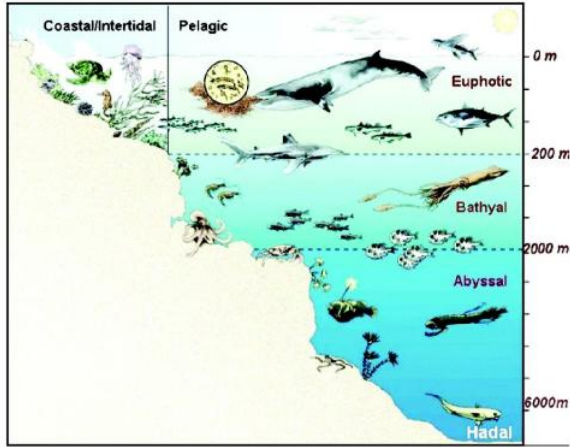
آئیے اب ہم سمندری جانوروں میں روشنی سے متعلق

مطابقت کے بارے میں پڑھیں گے۔

مچھلیوں میں شش نما تیرنے کے Bladders پائے جاتے ہیں جو انہیں روئے آب پر تیرنے کی صلاحیت (buoyancy) کو قابو میں رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔ یہ Bladders میں گیس خارج کرتے ہوئے پانی میں اوپر کی جانب حرکت کرتے ہیں تاکہ Bladder میں گیس بھر جائے اور واپس آتے وقت گیس دوبارہ خون میں جذب ہو جاتی ہے محققین کا یہ مشاہدہ ہے کہ ایسی مچھلیاں سمندر کے فرش سے کچھ دور اوپر اپنے آپ کو ساکت کھڑا کر دیتی ہیں۔ تیرنے کے Bladder سمندر کی گہرائی میں ناکام نہیں ہوتے کیوں کہ ان کی اندرونی گیس کا دباؤ سمندری پانی کے بیرونی دباؤ کے مساوی ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر بیرونی دباؤ اچانک کم ہو جائے تو وہ Bladder زیادہ پھیل جاتا ہے۔ جب ایسی مچھلی گہرائی میں سے اوپر لائی جاتی ہے تو اس کے تیرنے کا bladder اس کے منہ پر چپک جاتا ہے۔

سمندری جانوروں کے لئے ضروری ہوتا ہے کہ وہ تازہ پانی اور نمکین پانی کے درمیان تال میل کو اپنے جسم میں برقرار رکھیں۔ خصوصی طور پر نمونہ پاتے ہوئے گردے، گلپھڑے اور جسمانی افعال جھلیوں کے ذریعہ ولوج کے عمل سے ذریعہ نمکیات کے ارتکاز کو برقرار رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔ سمندری جانوروں کے لیے یہ بھی ضروری ہوتا ہے کہ وہ غذا کے ذریعہ توانائی کے اخراج کے لیے پانی میں حل شدہ آکسیجن کو جذب کریں چند ابتدائی جاندار جیسے Acanemes یا کرم اپنی جلد سے گیسوں کا انجذاب کرتے ہیں۔ حرکی جاندار اپنے شش اور خشیوم کا استعمال کر کے پانی اور ہوا میں موجود آکسیجن کو حاصل کرتے ہیں۔ تمام سمندری جانور اپنے ناکارہ مادے جیسے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو پانی میں خارج کرتے ہیں جو پودوں کے ذریعہ جذب کی جا کر توانائی پیدا کرتی ہے۔

سطح سمندر اور سمندری فرش کے درمیان تپش ڈرامائی انداز میں مختلف ہوتی ہے۔ تپش کے اس فرق میں زندگی گزارنے کے لیے سمندری زندگی میں کئی ایک مطابقتیں پائی جاتی ہیں۔ کئی سمندری پستانبیوں میں سردی سے منفصل (insulation) کے لئے blubber پائے جاتی ہیں۔ اور بعض مچھلیوں میں دافع ٹھنڈک جیسی شے ان کے خون



شکل - 8. بحری ماحولیاتی نظام میں مختلف زون یا علاقے

سمندری ماحولیاتی نظام میں چند (Zones) یا علاقے مختلف گہرائیوں میں روشنی کی موجودگی کی بنیاد پر مندرجہ ذیل خاکہ کی مدد سے ظاہر کئے گئے ہیں۔

آپ مختلف قسم کے جانوروں کو مختلف گہرائیوں میں شکل - 8 میں دیکھ سکتے ہیں (یہ صرف ایک نمائندہ شکل ہے جو صرف چند جانداروں کو ظاہر کرتی ہے)

درج ذیل جدول چند غیر حیاتی خصوصیات اور جانداروں کے چند اقسام کو ظاہر کرتا ہے۔ جو سمندری ماحولیاتی نظام کی مختلف گہرائیوں میں پائے جاتے ہیں۔

جدول - 1

سمندری علاقہ یا زون	روشنی	تپش	گہرائی	نباتات/ حیوانات
Euphotic Zone سورج کی روشنی والا علاقہ	تیز چمکدار روشنی	30°C تک	0 تا 200 میٹر	پلانکٹنس، Physalia، ڈالفنس، flying fish، سبز کچھوے، سمندری anemones
Bathyal Zone (Twilight Zone)	مدھم روشنی	4°C تا 39°C	200 میٹر تا 2000 میٹر	ویل، Lantern fish، سُرخ اور بھورے Seacucumber، kelps، مچھلی، Squids، آکٹوپس، سفنج، Coral وغیرہ
Abyssal Zone (تاریک زون)	تاریک	3°C تا 2°C	2000 میٹر یا 6000 میٹر	Brittle Star، angler، مچھلی، tripod، مچھلی وغیرہ

گہرائی میں اضافہ ہونے سے تپش اور دباؤ میں کیا واقعہ ہوگا؟
 کونسے (Zones) علاقہ میں زیادہ جانور پائے جاتے ہیں؟
 اندازہ لگائیے کیوں؟
 مذکورہ بالا تجزیہ یہ ظاہر کرتا ہے کہ تپش، دباؤ اور روشنی وغیرہ میں تفرق کے ساتھ کئی ایک بحری علاقے موجود ہوتے ہیں۔ یہ غیر حیاتی عوامل مختلف Zones میں موجود جانداروں کی مختلف مطابقت کے ذمہ دار ہیں۔

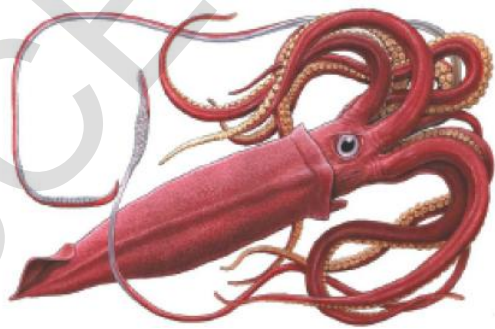
● روشنی کے داخل ہونے کے لحاظ سے آپ شکل میں کتنے
 ● Zones دیکھ سکتے ہیں۔ ان کے نام کیا ہیں؟
 ● دیئے گئے جدول کی بنیاد پر آپ کتنے قسم کے غیر حیاتی حالات سے واقف ہیں؟
 ● جدول اور شکل میں بتلائے گئے حالات کے علاوہ آپ کے خیال میں وہ کونسے عوامل ہیں جو بحری زندگی سے مطابقت پر اثر انداز ہوتے ہیں؟



شکل - 10 Ray Fish



تاریک علاقہ (Abyssal Zone) یہ علاقے سال بھر تاریک اور سرد ہوتے ہیں۔ یہاں شعاعی ترکیب کا عمل نہیں ہوتا ہے۔ سمندر کی گہرائی میں رہنے والے اکثر جانور حملہ آور (Angular fish 11(a) شکل) اور شکاری اور گند خور (Scavengers) ہوتے ہیں۔ ان میں اکثر جانوروں کا منہ چوڑا اور بڑے منحنی دانتوں والا ہوتا ہے جو شکار کو فرار ہونے سے روکتے ہیں۔ ڈھانچہ کی عدم موجودگی، چھپے جسم والی خصوصیات بھی ان میں قابل مشاہدہ ہیں۔ ان میں چند جانوروں میں خصوصی ساختیں پائی جاتی ہیں جو ان کے پیٹ Bellies، آنکھوں کے اطراف (جو عام طور پر غیر فعال ہوتی ہے یعنی یہ جاندار اندھے ہوتے ہیں) اور جسم کے جانبی حصوں پر روشنی پیدا کرتی ہے، چند جانور گہرے پانی کے اندھیرے میں منور (حیاتی منور کا مظاہرہ) ہوتے ہیں۔



شکل 11 (b) Brittle Star

روشنی کے گزرنے کے لحاظ سے مطابقت

روشنی والا علاقہ (Euphoti Zone)

اس زون میں پائے جانے والے جاندار اکثر بہنے والے اور تیرنے والے ہوتے ہیں۔ اس Zone کے جانداروں کا جسم چمکدار ہوتا ہے جو روشنی کا انعکاس کرتے ہیں تاکہ پانی کی چمکدار سطح کے ساتھ مل جائیں یا یہ شفاف ہوتے ہیں۔ ان جانداروں کی بصارت بہت تیز ہوتی ہے۔ اس علاقہ کے پودے زیادہ تر سبز رنگ کے ہوتے ہیں۔ اور ان میں شعاعی ترکیب کا عمل اعظم ترین ہوتا ہے۔ Herrings, Trouts, ڈالفسن، Jelly fishes، مختلف قسم کے Coral کالونیاں جو نہایت رنگین ہوتے ہیں۔ مختلف اقسام کے الگی اور سمندری گھانس (اُبھرتے پودوں کی انواع کناروں سے اُکھاڑے ہوئے جو سمندری ماحولی نظام کے Continental Shelf Area میں اُگتے ہیں) (Diatom) ڈائٹم وغیرہ بھی موجود ہوتے ہیں۔ بحری ماحولی نظام کے تقریباً 80% نباتیہ اور حیوانیہ اسی Zone میں پائے جاتے ہیں۔



شکل - 9 Coral کالونیاں

مدہم روشنی والا علاقہ (Bathyal Zone)

اس علاقے میں پائے جانے والے اکثر پودے سرخ اور بھورے Kelps، آسٹخ، Corals وغیرہ کے علاوہ ٹلی نما ساخت والے جانور جیسے Squids اور بڑے جاندار جیسے وہیل وغیرہ بھی اس Zone میں پائے جاتے ہیں۔ ان میں اکثر ray مچھلی کی طرح چھپے جسم والے جاندار بھی ہوتے ہیں۔ ان میں کئی قوی ہیکل اور مدہم روشنی کے تین حساس آنکھوں والے جاندار بھی پائے جاتے ہیں۔

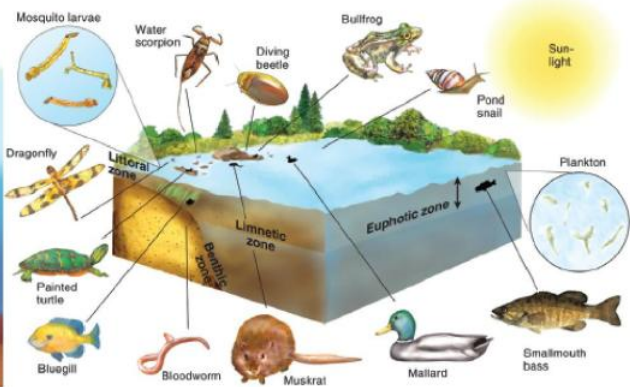
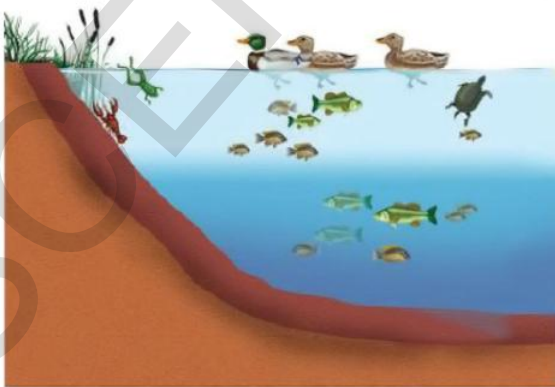
تازہ پانی کا ماحولیاتی نظام

تازہ پانی کا ماحولیاتی نظام ساکت اور متحرک پانی کے اقسام پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ جسامت میں مختلف ہوتے ہیں یعنی چھوٹے سے تالاب اور Puddle سے لے کر بڑی ندی یا جھیل وغیرہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔

حیدرآباد کے عثمان ساگر، درگم چھرو، شاہ میر پیٹ جھیل اور ورنگل کاوڈے پلی تالاب اور لکھنؤ اورم کی جھیل، مم کا پالیہ و تالاب محبوب نگر ضلع کا کوئل ساگر اور نظام آبادی کا علی ساگر وغیرہ ہماری ریاست تلنگانہ کے صاف پانی کے ماحولیاتی (Ecosystems) ہیں۔

● کیا ضلع ورنگل کا لکھنؤ اورم جھیل تازہ پانی کے ماحولیاتی نظام کے تحت آتی ہے یا نہیں؟ کیوں؟

ٹھیک بحری ماحولیاتی نظام کی طرح جھیلوں میں ماحولیاتی حالات کے مطالعہ کے لیے انہیں چند علاقوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ روشنی کے گزرنے کے لحاظ سے انہیں Littoral زون، Limnetic زون اور Profundal زون میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ روشنی کی دستیابی کی بنیاد پر مختلف اقسام کے جانداران علاقوں (زون) میں پائے جاتے ہیں۔ مختلف عوامل جیسے روشنی، نمک کی مقدار، غذا، آکسیجن وغیرہ جانداروں اور ان کی آبادی پر مختلف طریقوں سے اثر انداز ہوتے ہیں۔



شکل - 12 جھیل ماحولیاتی نظام کے علاقے (Zones) اور ان میں پائے جانے والے جانداروں کے اقسام

کیا آپ جانتے ہیں؟



Electric Eel ایک برقی مچھلی جو 600 ولٹ بجلی طاقت کے جھٹکے پیدا کرنے کی اہلیت رکھتی ہے جو وہ اپنے شکار کی تلاش کے دوران مدافعت کے لیے استعمال کرتی ہے۔ یہ ایک راس حملہ آور ہے۔ اس کا نام کے برعکس یہ eel نہیں بلکہ ایک چاقو مچھلی ہے (Knife Fish)

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- مذکورہ بالا بتائے گئے دو جانداروں میں سے کونسا جاندار Euphotic زون میں پائے جاتے ہیں۔
- Euphotic زون کے جانداروں میں کس قسم کی مطابقت دیکھی جاسکتی ہے
- Abyssal زون کے جانداروں میں کس قسم کی مطابقت دیکھی جاسکتی ہے؟
- Euphotic زون (سورج کی روشنی والا زون) اور Abyssal زون (تاریک زون) کے جانوروں کے مقابلے Bathyal زون کے جانداروں میں آپ کیا فرق محسوس کرتے ہیں۔
- ہم نے دیکھا کہ بحری ماحولیاتی نظام کی مختلف زونوں میں جانوروں میں کس طرح کی مطابقت پائی جاتی ہے۔

ساحلی خطہ (Littoral Zone)

(microbes) جو مردہ اجسام کی تحلیل کرتے ہیں) اس علاقہ میں پائے جاتے ہیں۔ زیادہ تر جاندار گہرائی تک غوطہ زن ہوتے ہیں۔ یہاں پائے جانے والے جانور اکثر خاکروب اور شکاری ہوتے ہیں۔ مثلاً Crustaceans، کیکڑے، مچھلیاں جیسے eel اور Glossogobius (ریت کی Dondu) گھونگھے، سمندری کچھوے وغیرہ، یہ مردہ جانوروں پر اپنی غذا کا انحصار کرتے ہوئے ماحول سے مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔ کئی اقسام کے بیکٹیریا (detritus) جو یہاں موجود ہوتے ہیں وہ مردہ اجسام کی تحلیل میں مدد دیتے ہیں۔ نچلے حصہ میں موجود تہہ پر کچھڑ اور مردہ پودوں اور جانوروں کے تحلیل شدہ چھوٹے چھوٹے ذرات وغیرہ پانی کو گدلا کر دیتے ہیں۔ اس لیے تہہ میں رہنے والے جانور بہ نسبت آنکھ سے دیکھنے کے وہ زیادہ تر اپنی سونگھنے اور سمی حس سے غذا تلاش کرتے ہیں۔

دن کے اوقات میں جھیل کے ماحولیاتی نظام کی اوپری سطح گرم ہوتی ہے اور اندرونی تہہ ٹھنڈی ہوتی ہے، دن کے اوقات میں اکثر جانور اندرونی تہہ کی طرف نقل مقام کرتے ہیں اور رات کے وقت وہ دوبارہ سطح پر آجاتے ہیں جبکہ موسم ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔

دیگر عضویہ جو جھیل میں پائے جاتے ہیں:-

دیگر جاندار جو یہاں پائے جاتے ہیں پستانوں سے مماثلت رکھتے ہیں جیسے مثلاً (Badgers otters) یے یہ پانی کے قریب زندگی گزارتے ہیں۔ اور غذا کی تلاش بالخصوص مچھلی پکڑنے کے لئے تیرنے کے قابل ہوتے ہیں۔ غوکے، مینڈک، alligators، مگر مچھ، سلامنڈر جیسے جل تھیلے اور ہوام پانی کے اندر اپنی زندگی کا آغاز بطور بیضہ یا غوکے کے کرتے ہیں اور بطور بالغ جاندار اسکی تہہ میں جاتے ہیں حشرات جیسے Skaters، آبی Beetels، مچھر اور ڈراگن کھیاں تالاب کی سطح پر تیرتے ہیں اور دیگر جانوروں کی غذا کی فراہمی میں ایک اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ بطخوں، سارس اور Swans کی کئی انواع بھی جھیل کے ماحولیاتی نظام کے اندر اور اطراف زندگی بسر کرتے ہیں۔ یہ بشمول مچھلی دیگر متفرق اشیاء کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔

- غور کیجئے کہ تالاب میں اور اس کے اطراف رہنے والے پرندے کے پیروں میں جھلی کیوں پائی جاتی ہے؟
- سارس کی ٹانگیں اور چونچ لمبی کیوں ہوتی ہیں؟

ساحل کے قریب اٹھل زون کو Littoral Zone بھی کہا جاتا ہے۔ عام طور پر ساحل کے قریب پانی گدلا اور کچھڑ ملا ہوا ہوتا ہے۔ کسی آبی علاقہ کے کنارے سب سے اوپری گرم حصہ، گھونگھے، Clams، حشرات، Several Crusta Ceans، مچھلیاں، جل تھیلے، اور ڈراگن کھیوں وغیرہ کے لاروے اور انڈے وغیرہ کے لیے ایک مسکن طور پر کام آتا ہے۔

اس علاقہ میں پائے جانے والے جانداروں میں کافی نمویافتہ بصارت ہوتی ہے، عام طور ان کے جسم ہلکے بھورے رنگ کے ہوتے ہیں یہ جاندار تیز تیراک ہوتے ہیں۔

ماس (Mosses)، آبی لئی، ویلیریا، ہائیڈریلا وغیرہ جیسے پودے یہاں پائے جاتے ہیں۔ اسکے علاوہ مختلف اقسام کے الگی بھی پائے جاتے ہیں۔ اس زون میں شعاعی ترکیب کا عمل بہت زیادہ واقع ہوتا ہے۔ کچھوا، سانپ اور بطنیں اس زون کے Predators ہیں۔

دلہلی خطہ (Limnetic Zone)

زون کسی آبی علاقہ کی اوپری سطح کا علاقہ ہے جو بہت روشنی حاصل کرتا رہتا ہے۔ اس زون میں تازہ پانی کی مختلف اقسام کی مچھلیاں پائی جاتی ہیں۔ جن کے جسم پُر سر مئی یا نقروی سیاہ اور چمکیلے چھلکے پائے جاتے ہیں جو ان مچھلیوں کو اطراف کے ماحول میں زندگی گزارنے کے لیے سازگار ہوتے ہیں۔ شفاف یا سفید جسم والے Daphnia اور Cyclops جیسے Crustaceans اور چھوٹے Shrimps بھی اس زون میں پائے جاتے ہیں۔ اس زون میں تیرنے والے مختلف پودے جیسے Water Pistia، wolia، hyacinth کے ساتھ ساتھ ہمہ اقسام کے الگی بھی پائے جاتے ہیں۔ یہاں شعاعی ترکیبی سرگرمی کی شرح اعظم ترین ہوتی ہے Littoral اور Limnetic زون دونوں ہی Photic Zone ہیں۔

عمیق خطہ (Profundal Zone)

Profundal Zone مدم روشنی والا سرد علاقہ ہوتا ہے اکثر دیگر تغذائی (گند خور پودے) (Saprophytes) وہ خرد عضویہ

مشغلہ - 3

موجودہ نمک جمع کرنے والے خلیوں کے ذریعہ جمع کیا جاتا ہے۔ نمک کے انجذاب کی باقاعدگی تازہ پانی کی مچھلیوں کی وہ خاصیت ہے جو انہیں آبی شور دگی کو برداشت کرنے میں مدد دیتی ہے۔ اگر آبی شور دگی کی سطح مچھلی کی نمکی باقاعدگی کو متوازن کرنے کی اہلیت سے زیادہ ہو جائے تو نمک اور سیال کا نازک توازن بگڑ جاتا ہے اور مچھلی فوت ہو جاتی ہے

سوچیے اور جادلہ خیال کیجئے۔



بحری جانداروں کے جسم میں بہ نسبت سمندری جانوروں کے نمک کی مقدار کم پائی جاتی ہے سمندری پانی میں نمک تقریباً (تقریباً 3.5%) سیال اس جاندار کے جسم سے سمندر میں خارج کر دیا جاتا ہے۔ یہ جاندار کے لئے بہت خطرناک اور نقصان دہ ہو سکتا ہے۔ ان حالات میں وہ کس طرح زندہ رہتے ہیں؟ کیا مچھلیاں Estuarine ماحولیاتی نظام میں ندی اور سمندر دونوں میں زندہ رہ سکتے ہیں؟

موسم گرما میں جھیل کا پانی گرم ہو کر تبخیر پا جاتا ہے۔ جانداروں کے لئے ضروری اشیاء جیسے آکسیجن اور مقویات کم ہو جاتی ہیں۔ اسکی وجہ سے کئی جانداروں کی موت واقع ہو جاتی ہے اور وہ تحلیل ہو جاتے ہیں نتیجتاً جھیل کی زندگی کے حالات ناموافق ہو جاتے ہیں۔ سرد علاقوں میں تپش میں بہت زیادہ کمی کی وجہ سے جھیلوں اور تالابوں کا پانی برف بن جاتا ہے جس کی وجہ سے تمام جاندار فوت ہو جاتے ہیں۔

● بحری ماحولیاتی نظام، تازہ پانی کے نظام سے کس طرح مختلف ہوتا ہے؟

● بحری ماحولیاتی نظام میں کوئی دو ایسی مطابقت کے اقسام لکھیے جو تازہ پانی کے ماحولیاتی نظام سے مختلف ہوتے ہیں۔

● دونوں آبی ماحولیاتی نظام میں روشنی کے داخل ہونے کے اعتبار سے پائی جانے والی مطابقت میں کون کونسی مماثلت ہوتی ہے؟

آپ جانتے ہیں کہ چند جانور تالاب یا جھیل میں یا اس کے اطراف زندگی گزارتے ہیں ایسے جانوروں کی فہرست بنائیے اور ان کے جسم اور ٹانگوں کی خصوصیات لکھیے۔

انکے پاؤں کی انگلیوں کے درمیان موجود جھلی انہیں زمین اور پانی کی حالات کی مطابقت میں زندگی گزارنے کے لئے مددگار ہوتی ہے پاؤں میں موجود جھلی اور ان کا جسم انہیں بہترین تیراکی کے قابل بناتا ہے۔ پایاب رو (ریت اور کچھڑ میں چلنے کے قابل) پرندے جیسے Egrets اور Herons میں پتلے اور لمبے پیر پائے جاتے ہیں۔ یہ حشرات کی تلاش میں اٹھل پانی اور کچھڑ میں بہ آسانی گھومتے پھرتے رہتے ہیں۔

آبی شور دگی اور مچھلیوں کی مطابقت

آبی شور دگی کے تین قوت برداشت مچھلیوں کی مختلف انواع میں مختلف ہوتی ہے۔ تمام سمندری اور تازہ پانی کی مچھلیاں پانی کے ذریعہ داخل ہونے والے نمک کے ارتکاز کو برقرار رکھتی ہیں جو سمندری پانی اور تازہ پانی کے درمیان کا راستہ ہے۔ کئی ایک سمندری انواع میں نمک کا ارتکاز، بہ نسبت اس پانی کے ارتکاز سے کم ہوتا ہے جس میں وہ تیرتے ہیں۔ ولوج کے ذریعہ پانی کا اخراج ہوتا ہے جس ان میں ناہیدگی واقع ہوتی ہے اس کی تلافی کے لئے وہ پانی کی بازیابی کرتے ہوئے زیادہ مقدار میں پانی پیتے ہیں اور گردوں کے ساتھ ساتھ گلگھڑوں میں موجود بہت ہی خصوصی خلیوں کے ذریعہ نمکیات کا اخراج کرتے ہیں۔

● اس کے برعکس تازہ پانی میں رہنے والی مچھلیوں میں بہ نسبت اس پانی کے بہت زیادہ نمک کی مقدار پائی جاتی ہے جس میں وہ تیرتے ہیں۔ کیونکہ عمل ولوج کی وجہ سے ان کے جسم میں پانی کی زیادہ مقدار منہ اور گلگھڑوں میں پائے جانے والی نفوذ پذیر جھلی سے داخل ہوتی ہے پانی، پیشاب کی شکل میں خارج کیا جاسکتا ہے لیکن نمک کے مناسب مقدار کو متوازن رکھنے کے لئے تازہ پانی کی مچھلیوں کو گردوں کے ذریعہ نمکیات کو دوبارہ جذب کرنا ہوتا ہے۔ اور زائد نمکیات کو گلگھڑوں میں

وہ یہ کہ ہائیڈریلا کم حدت کی روشنی میں بھی نمو پاتا ہے۔ پانی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا انجذاب بہتر طور سے کرتا ہے۔ (یہ گیس پتوں میں نفوذ پذیر ہوتی ہے) یہ بعد میں استعمال کرنے کے لئے مقویات کا ذخیرہ کرتا ہے۔ یہ پانی کی خاصیت سے متعلق مختلف حالات کو برداشت کرتا ہے۔ مثلاً: پانی کے نمکیات (یعنی یہ نمکین پانی میں بھی نمو پاسکتا ہے) اور اسکی جنسی اور غیر جنسی تولید کے ذریعہ اشاعت عمل میں آسکتی ہے۔

دیگر مطابقت کی مثالیں

پودوں میں تپش سے مطابقت

بری ماحولیاتی نظام میں موجود پودوں میں تپش کے اثرات مختلف طریقوں پر دیکھے جاسکتے ہیں۔

- کیا ساری دنیا میں تمام پودوں کے پتے ایک وقت ہی جھڑتے ہیں۔

زیادہ تپش والے علاقوں میں چند پودوں کے پتے موسم سرما سے قبل ہی جھڑ جاتے ہیں، یہ عمل سریان کو کم کرنے کے لئے اور شعاعی ترکیب کے دیگر تجویلی عمل کو بھی کم کرنے کے لئے ہوتا ہے۔ کیونکہ کم تپش میں کئی



کیمیکلس بالکل تھوڑے وقت کے لیے غیر سرگرم ہو جاتے ہیں۔ منطقہ حارہ میں چند پودوں کے پتے موسم گرما کے آغاز سے قبل ہی جھڑ جاتے ہیں۔ گرم موسموں میں نمو پانے والے پودے

طور پر دن کے اوقات میں اپنے دہن کو بند رکھتے ہیں تاکہ عمل سریان کی وجہ سے ہونے والے پانی کے نقصان کو کم کیا جاسکے۔ بلند تپش بھی مطابقت کے لیے راہ ہموار کرتی ہے جیسے پتوں کی تخفیف وغیرہ۔ آئیے ہم یاد کرتے ہیں کہ ریگستانی پودوں میں متبادلہ تنے کیوں پائے جاتے ہیں۔

• اگر بحری ماحولیاتی نظام کا تازہ پانی کے ماحولیاتی نظام سے تقابل کیا جائے تو وہ کون سے زون ہے جو اس میں غیر موجود ہوتا ہے؟

• بحری اور تازہ پانی کے ماحولیاتی نظام سے مختلف قسم کے مطابقت کی سب سے اہم وجہ کیا ہے؟

چند آبی پودوں میں مطابقت



ہائیڈریلا (دیرآب) Water hyacinth (آزادانہ تیرنے والا)



شکل - 13(b) آبی لیلی (تیرنے والے پتوں کے ساتھ جزو آبی پودا)

نیم ڈوبے ہوئے پودوں کے تنوں، پتوں اور جڑوں میں ہوائی خانے پائے جاتے ہیں جو گیٹسوں کے تبادلے اور روکے آب پر تیرنے میں مدد دیتے ہیں۔ Water Hyacinth (Eichhornia) کے پتوں کے قاعدے میں ہوا بھری ہوئی ساختیں پائی جاتی ہیں۔ جو انہیں تیرنے میں مدد دیتے ہیں۔ پانی کے لٹی میں پتے چھپے اور چکنی سطح والے ہوتے ہیں اور اس کی اوپری سطح پر دہن پایا جاتا ہے۔ جبکہ زیر آب جھولنے والے پودے جیسے ہائیڈریلا میں دہن غیر موجود ہوتے ہیں۔ اور پتے پتلے اور تنے چکدار ہوتے ہیں۔ ہائیڈریلا میں پائی جانے والی اہم مطابقت اس کو دوسرے مقامی پودوں پر فوقیت دیتی ہے۔

قطبی ریچھ کے جسم پر موٹی Fur پائی جاتی ہے۔ کیوں؟
سیل میں موجود دبیز جلد اسکو سرد موسم سے محفوظ رکھتی ہے۔
کس طرح؟



شکل (c) 15 سیل

جانور جو اس علاقے میں پائے جاتے ہیں اپنے آپ میں
مختلف انداز سے مطابقت پیدا کرتے ہیں ان کی جلد کے نچلے حصے میں
چربی کی ایک دبیز تہہ پائی جاتی ہے اور ان کا جسم بالوں یا Fur سے ڈھنکا
ہوتا ہے۔ یہ ان کے جسم سے حرارت کے نقصان کو بچاتا ہے اور بطور
حاجز کام کرتا ہے۔ ذخیرہ شدہ چربی نہ صرف جسم کو حاجز بناتی ہے بلکہ
حرارت اور توانائی کو فراہم کرنے میں بھی مدد دیتی ہے۔ وہیل، سیل اور
ریچھ وغیرہ میں ایسی مطابقت دیکھی جاسکتی ہے۔



شکل - 16 مینڈک "سرامخواری"

کیا خردار پتے بھی تپش سے مطابقت پیدا کرتے ہیں؟
برفباری کے موسم میں اگر درختوں پر چوڑے پتے پائے
جاتے ہیں تو کیا واقع ہوگا؟

جانوروں میں تپش سے مطابقت

کرہ ہوائی کی تپش میں اضافہ یا کمی کی وجہ سے جسمانی حراری
تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ یہ تبدیلیاں مختلف ماحولیاتی نظام میں موجود
جانداروں کی زندگی پر بہت زیادہ اثر انداز ہوتی ہیں۔
سرد علاقوں میں جھیلوں کی اوپری سطح جم کر برف بن جاتی ہے
اور نچی سطح برف نہیں بنتی۔

شکل (a) 15
قطبی ریچھ



شکل (b) 15 نیلی وہیل

ناموافق حالات کے تئیں رد عمل کے اظہار کیلئے مطابقت

جانوروں میں چند ناموافق حالات سے مقابلہ کرنے کے
لیئے چند مطابقتیں پائی جاتی ہیں جو ایک دم انوکھے اور اہم ہوتے ہیں جو
ہماری علم و اطلاع میں نہیں ہیں۔

ان تصویروں کا مشاہدہ کیجئے۔ آپ ماحول میں ایسے کئی
جانداروں کو دیکھتے ہیں جو زمین کے اندر رہتے ہیں انہوں نے اس جگہ
کا انتخاب کیوں کیا؟

کئی جاندار جو گرم ریگستان اور قطبی علاقوں میں زندگی
گزارتے ہیں زمین کی گہری پرتوں میں چلے جاتے ہیں تاکہ شدید سردی
اور گرمی کے حالات سے اپنے آپ کو محفوظ رکھ سکیں۔

اس لیے جاندار جھیل کی گہرائی میں چلے جاتے
ہیں جو ان کی بقاء کے لیے بہتر اور گرم ہوتی ہے۔

فنجی کالونی الچی کالونی پر حملہ آور ہوتی ہے جہاں پر ایسے الچی کالونیاں جن میں مقابلہ کرنے کی صلاحیت نہیں پائی جاتی ہے وہ ہلاک ہو جاتے ہیں زیادہ مطابقت رکھنے والے رطبی اجسام ہی زندہ رہتے ہیں اور فنجی کالونیوں کے ساتھ ہم باش تعلق قائم کرتے ہیں انہیں Lichens کہا جاتا ہے۔ مذکورہ تصویر کسی درخت کے تنے پر نمونہ پانے والی کالونی کو ظاہر کرتی ہے۔ فنجی، الچی کو پانی اور نمکیات فراہم کرتی ہے۔ جبکہ الچی شعاعی ترکیب کا عمل انجام دے کر شکر کی شکل میں فنجی کو غذا فراہم کرتی ہے اس طرح کی ہم باش مطابقت کی وجہ سے Lichens شدید موسمی حالات میں بھی زندہ رہ سکتے ہیں۔

ماحول سے مطابقت کوئی معمولی اور آسان مظہر نہیں ہے اگر ہم ایک گائے کو ریگستان میں رکھتے ہیں تو کیا یہ ایک اونٹ کی طرح اپنے آپ کو تبدیل کر لیتی ہے؟ اگر ہم ایک ژراف کو چھوٹے پودے والے جنگل میں رکھتے ہیں تو وہ ایک بکری کی طرح نہیں بدل جاتا۔ مطابقت پیدا کرنے کے لئے ایک بہت طویل عرصہ درکار ہوتا ہے۔

ڈارون کے Finches کی کہانی

چارلس ڈارون نے سال 1885 میں گیلاپوگوس Galapagos گروہ کے بیس جزائر میں سے ایک جزیرہ پر ایک مشہور پانی کے جہاز HMS Beagle کے ذریعہ اُترا۔ اس نے جزائر کے تمام مختلف جانداروں کے بارے میں مطالعہ کیا۔ اس کا ایک قابل دید مشاہدہ Finches کے متعلق ہے (ہمارا ریاستی پرندہ بھی ایک Finch ہے۔) وہ Galapagos جزائر کے مختصر علاقے میں 13 اقسام کے Finches دیکھ کر حیران ہو گیا۔ جن کی چونچ اور پنکھوں کا رنگ مختلف تھا۔ اس نے غور کیا کہ چند Finch بیج کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں تو کچھ پھل اور دیگر حشرات کو کھاتے ہیں۔

● اندازہ لگانے کی کوشش کیجئے کہ غذا کی قسم اور چونچ کی ساخت میں کیا کوئی ربط یا تال میل ہوتا ہے۔

مثلاً مینڈک جیسے جل تھلیوں میں موسمی مطابقت دیکھی جاسکتی ہے۔ اپنے آپ کو بہت زیادہ سردی اور گرمی کے حالات سے بچانے کے لیے یہ زمین کے اندر گہرائی تک جا کر رہ جاتے ہیں اور حالات موافق ہونے تک وہ وہاں سے حرکت نہیں کرتے۔ اس وقفہ میں ان کے جسم میں تحویلی افعال کی شرح کم ہو جاتی ہے اور جاندار تقریباً غشی کی حالت میں چلا جاتا ہے۔ جو سرما خوابی (Hibernation) یا Winter Sleep کہلاتی ہے اور گرما خوابی (Aestivation) Summer Sleep کہلاتی ہے۔

● سرما خوابی اور گرما خوابی سے متعلق معلومات اکٹھا کیجئے۔ اور نیوز بیلیٹین تیار کیجئے۔ اس کے لیے آپ کو لائبریری یا انٹرنٹ کو جانا ہوگا۔ اس کے علاوہ مزید مثالوں کے لئے اپنے معلم سے مدد لیجئے۔

Lichens

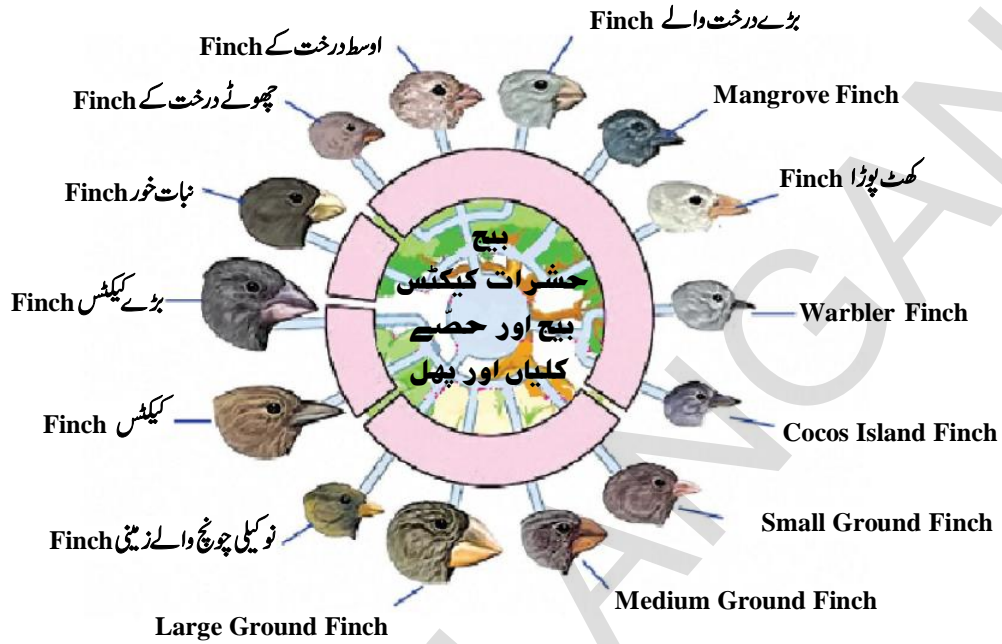
آپ نے درختوں کی چھال پر موجود سبز غیر معمولی دھبوں کو سرمئی سفید حصوں میں تبدیل ہوتے ہوئے دیکھا ہوگا جو آگے چل کر ایک عجیب Flaky یا سبز نمو میں بدل جاتی ہے۔ سوچئے یہ کیا ہو سکتا ہے؟ پتھر کے پھول نام کی ایک خوشبودار شے بریانی کی تیاری میں استعمال کی جاتی ہے۔ یہ بھی ایک قسم کی Lichen ہے۔



شکل - 17 Lichens

مذکورہ بالا تصویر الچی اور فنجی کالونیوں کی کامیابی کے ساتھ مطابقت کو ظاہر کرتی ہے۔

گیلا پوگوس Finces میں تابکار سے مطابقت



شکل - 18

دیکھنے کو ملتے ہیں۔ بالخصوص یہ اپنی چونچ کے اعتبار سے مختلف نظر آتے ہیں۔ اس نے مذکورہ بالا تصویر کی طرح ایک Finches کا خاکہ تیار کیا۔ اور یہ نتیجہ اخذ کیا کہ مطابقت وہ عمل ہے جو کسی جاندار میں مسلسل واقع ہوتا رہتا ہے۔ یہ جغرافیائی اعتبار سے علیحدہ علاقے کے قریبی تعلق رکھنے والے انواع میں دیکھا جاسکتا ہے۔

- بیج کھانے والے پرندوں کی چونچ وزنی اور دبیز ہوتی ہے۔
- پھل کھانے والے پرندوں کی Stubby چونچ ہوتی ہے۔
- حشرات خور کی تیز اور لانی چونچ ہوتی ہے۔

ڈراؤن نے مشاہدہ کیا کہ یہ پرندے اپنے اطراف و اکناف کے ماحول میں غذا اور رہائش کے لیے اپنے آپ میں مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔ جس سے ایک ہی انواع میں بہت زیادہ تفرقات

کلیدی الفاظ

مطابقت ، ماحولیاتی نظام ، شعاعی ترکیب ، عمل سریان ، ریگستانی پودے ، خاکروب ، Euphotic zone ،
 Profundal Zone ، Limnetic Zone ، Littoral Zone ، Abyssal Zone ، Bathyal Zone ،
 Phytoplanktons ، حیاتی منور ، جل تھلینے ، گرما خوابی ، سرما خوابی

ہم نے کیا سیکھا؟



- کسی جاندار کا بہتر زندگی گزارنے کے لیے ماحولیاتی نظام کے متوجہ حالات میں برقرار رہنا ماحول سے ”مطابقت“ کہلاتا ہے
- بحری اور تازہ پانی کے ماحولیاتی نظام میں موجود جانداروں میں مختلف مطابقتیں دیکھی جاسکتی ہیں۔
- زندگی کی بقا کے لیے جاندار چند خصوصیات کو پروان چڑھاتے ہیں تاکہ وہ اپنے آپ میں تپش، پانی کی دستیابی اور دباؤ وغیرہ کے تئیں مطابقت پیدا کر لیں۔
- زیادہ تر ریگستانی پودوں میں Succulent، fleshy سبز رنگ کا تنہ ہوتا ہے۔ ان میں پتے تخفیف شدہ ہوتے ہیں۔
- بحری ماحولیاتی نظام کو بطور Bathyal، Euphotic اور Abyssal زون میں تقسیم کیا جاتا ہے
- جھیل کے تازہ پانی کے ماحولیاتی نظام میں Limnetic، Littoral اور Profundal زونس پائے جاتے ہیں۔
- زیادہ تپش والے علاقوں میں چند پودوں کے پتے موسم سرما سے قبل جھڑ جاتے ہیں۔
- سرد علاقوں میں پائے جانے والے جانوروں میں دبیز Fur کا کوٹ اور ان کی جلد کی نچلی سطح پر چربی ذخیرہ کی ہوئی ہوتی ہے جو بطور حائل عمل کرتی ہے
- وہ عوامل جو آبی ماحولیاتی نظام پر اثر انداز ہوتے ہیں نمک کی مقدار، آکسیجن، غذا، روشنی اور دباؤ وغیرہ ہیں۔
- سمندر کی تہہ میں پائے جانے والے جانور اکثر اندھے ہوتے ہیں۔
- مینڈک جیسے حمل تھلیوں میں موجود سرماخواری اور گرماخواری ماحول سے مطابقت کی ایک مثال ہے۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



- 1- جانوروں میں ماحول سے مطابقت کے بارے میں آپ کیا سمجھتے ہیں؟ وہ مطابقت کیوں پیدا کرتے ہیں؟ (AS1)
- 2- دو مثالوں کی مدد سے وضاحت کیجئے کہ یہ جاندار ماحولیاتی نظام میں اپنے آپ مطابقت کیوں پیدا کر لیتے ہیں؟ (AS1)
- 3- مندرجہ ذیل جانداروں میں کون کونسی خصوصی مطابقت پائی جاتی ہے۔ (AS1)
 - (a) Mangrove trees
 - (b) اونٹ
 - (c) مچھلی
 - (d) ڈالفن
 - (e) پلائٹن
- 4- Euphotic Zone کا جانور Abyssal Zone میں گزارہ کرنا چاہتا ہے تو اسے کونسی مطابقتوں کو اختیار کرنا ضروری ہے؟ (AS1)
- 5- سمندر کی پانی کی مچھلیاں تازہ پانی کی مچھلیوں کی بہ نسبت زیادہ پانی پیتی ہیں۔ کیا آپ اس سے متفق ہیں؟ جواز پیش کیجئے۔ (AS1)
- 6- جھیل اور کنٹوں میں مطابقت پیدا کرنے والے عضویوں میں حرارت کے اثر کو جدول کی مدد سے بتائیے؟ (AS1)
- 7- ماحولیاتی نظام کے باب میں ہم نے میاگرو و ماحولیاتی نظام کے بارے میں پڑھا تھا۔ ان میں آپ نے کس قسم کے غیر حیاتی حالات کا مطالعہ کیا تھا؟ (AS1)
- 8- مینڈک سردی اور گرمی سے کس طرح اپنی حفاظت کرتے ہیں؟ (AS1)

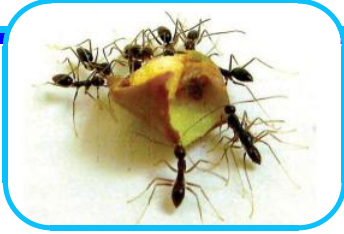
- 9- مرل اور رھو مچھلیاں دریاؤں میں پائی جاتی ہیں۔ کیا وہ میاگرو جنگلاتی ماحولیاتی نظام میں زندہ رہ پائیں گی؟ آپ کے جواب کی وجوہات بیان کیجئے؟ (AS2)
- 10- چند آبی پودوں کو اکٹھا کیجئے پتوں اور تنوں کو کٹ کر کے خوردبین کے ذریعہ ان کا مشاہدہ کیجئے اور آپ کے مشاہدات جیسے ہوائی خالیوں کی موجودگی / ہوائی خالیوں کی غیر موجودگی وغیرہ ریکارڈ کیجئے اور مندرجہ ذیل سوالات کے جواب دیجئے (AS3)
- (a) وہ پانی پر کیوں تیرتے ہیں؟
- (b) کیا کوئی اور دیگر وجوہات ہیں جو ان کے تیرنے میں معاون ہیں؟
- (c) خوردبین کے ذریعہ کئے گئے مشاہدات کا ایک خاکہ تارویئے؟
- 11- کسی ایک جھیل یا کھٹ کا مشاہدہ کیجئے۔ آپ نے جن عضویوں کا مشاہدہ اور ان کی مطابقت کو دیکھا ہے ان کے بارے میں لکھیئے؟ (AS4)
- 12- انٹرنٹ سے کسی جھیل کے بارے میں معلومات حاصل کر کے ایک جدول تیار کیجئے جس میں مختلف زونس میں عضویوں کی مطابقت کو دکھائیئے۔ (AS4)
- 13- خلیج بنگال کے میاگرو جنگلاتی ماحولیاتی نظام میں کیا کوئی دریا نہیں ملتی ہیں؟ معلومات حاصل کیجئے اور اس پر ایک نوٹ لکھیئے؟ (AS4)
- 14- ایک جھیل کی شکل کھینچ کر مختلف زونس کو بتائیئے؟ ان زونس کو اس طرح کے نام کیوں دیئے گئے ہیں؟ (AS5)
- 15- ”روئے زمین پر جل تھلیے حیرت انگیز مخلوق ہیں“ ان کے مطابقت کے عمل کی سراہنا آپ کس طرح کرو گے؟ (AS6)
- 16- اپنے دشمن سے حفاظت کے لئے Pebble Plants کے ذریعہ انجام دیئے جانے والے عمل کی سراہنا آپ کس طرح کرو گے؟ (AS6)
- 17- چند جانور اور پودے ایک مخصوص ماحول میں ہی زندہ رہتے ہیں۔ آج کل انسانی سرگرمیاں اس ماحول کو نقصان پہنچا رہی ہیں۔ اس کے بارے میں کیا سوچتے ہیں؟ (AS7)

زمینی آلودگی

Soil Pollution

باب

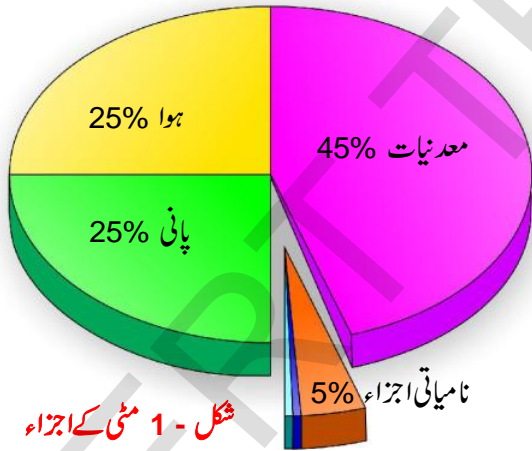
10



ساخت کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ آئیے ہم ایک بار دہرائیں کہ ہم نے کیا پڑھا ہے۔

مٹی کیا ہے؟

مٹی ہوا اور پانی کی طرح ایک اہم عنصر ہے۔ یہ قدرت کی ایک شاہکار شے ہے۔ جس کے بغیر زندگی ناممکن ہے۔ یہ زمین کی سطح پر ایک قدرتی واسطہ یا ذریعہ ہے جس میں پودے اُگتے ہیں۔



شکل - 1 مٹی کے اجزاء

(نامیاتی مادوں میں 10% اجسام 10% جڑیں اور زرخیز عنصر 80% Humus)

مٹی معدنیات اور تحلیل شدہ نامیاتی مادوں کے علاوہ ہوا اور پانی سے بنی ہوتی ہے۔ یہ فنجی (Fungi) کا ٹھکانہ ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ اس میں جراثیم (Bacteria) اور اس سے متعلق اجسام بھی پائے جاتے ہیں۔ جو نباتی زندگی کے لئے غذا اور سہارا فراہم کرتی ہے۔

Environment چار عناصر کا مجموعہ ہوتا ہے۔ جس میں

زمین پانی اور خلاء شامل ہیں۔ آب و ہوا بہت ہی صاف اور پرسرت تھی۔ فضائی کرہ زمین منطوقہ (اوپری غلاف) آبی کرہ اور حیاتی کرہ کا جوابی عمل سا لہا سال سے جاری ہے۔ لیکن مختلف انسانی مشغلات کی وجہ سے اس کی ساخت (ترکیبی عمل) اور پیچیدہ فطرت میں تبدیلی آئی ہے۔ انسانی مشغلات میں صنعتیانیہ (Industrialization) تعمیر (Construction) حمل و نقل (Transportation) زراعت (Agriculture) اور جنگل کا صفایا کرنا (Deforestation) وغیرہ شامل ہیں۔ یہ تمام مشغلات یا کام اگرچیکہ انسانی ترقی اور بھلائی کے لئے پسندیدہ ضرور ہیں لیکن ان کی وجہ سے فضاء میں غیر ضروری اور مضر رساں مادے آزاد ہو کر ماحول کے توازن کو بگاڑ دیتے ہیں۔ جس کی وجہ سے ہماری زندگی اذیت ناک ہو جاتی ہے۔

ہم پچھلی جماعت (جماعت ہفتم VII) میں مٹی کے بننے اور اس کے خواص (Properties) کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ اس کے علاوہ ہم فضائی اور آبی آلودگی کے متعلق بھی معلومات حاصل کر چکے ہیں۔ اب ہم زمینی آلودگی کے بارے میں پڑھیں گے۔ لیکن آئیے اس قبل ہم یاد دہرائیں کہ ہم نے مٹی کے بارے میں کیا سیکھا۔

ہندوستانی سماج میں چند مذاہب ایسے ہیں جن میں زمین کی ماں کی طرح پرستش کی جاتی ہے۔ ہم زندگی گزارنے کے لئے تقریباً ہر چیز زمین سے حاصل کرتے ہیں۔ آپ جماعت ہفتم (VII) میں مٹی کی

مٹی کے خواص

معیاری زراعت کا تعلق راست طور پر زرعی مٹی پر ہوتا ہے۔ جس میں زراعت کی جاتی ہے۔ مٹی جتنی معیاری ہوگی اتنی ہی معیاری اور عمدہ اس سے حاصل ہونے والی فصل ہوگی۔ عمدہ اور معیاری مٹی کے لئے سازگار حالات قائم کرنے کے لئے ہمیں مٹی کے خواص اور اسکی اہمیت کو سمجھنا ضروری ہے۔ جن کو تین اہم قسموں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ جیسے طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی خصوصیات

1. مٹی کے طبعی خصوصیات

مٹی معدنیات، نامیاتی مادوں، پانی اور ہوا پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان اجزاء یا عناصر کا تناسب مٹی کی طبعی خصوصیات کے علاوہ اس کی بناوٹ، ساخت اور اسکی سختی یا نرمی پر اثر انداز ہوتی ہے۔ یہ تمام خصوصیات مٹی میں موجود ہوا اور پانی پر اثر انداز ہو کر انہیں باقاعدہ رکھتی ہے جس کی وجہ سے مٹی کا آرمہ ہو جاتی ہے۔ نامیاتی مادے دراصل مٹی کا ایک جز ہوتا ہے جس میں مردہ، سڑے گئے پودوں اور جانوروں کی باقیات ہوتی ہیں۔

یہ پودوں کے نمو کے لئے درکار تقویت بخش غذا جیسے نائٹروجن، فاسفورس، اور پوٹاشیم پر مشتمل ہوتی ہے۔ ایسی مٹی جس میں 30% یا اس سے زیادہ نامیاتی مادے پائے جائیں نامیاتی مٹی کہلاتی ہے۔ دیگر اقسام کی مٹی معدنی مٹی کہلاتی ہے۔ مٹی میں نامیاتی اجزاء کی موجودگی پانی کی نفوذ پذیری کو بہتر بناتی ہے۔ عمل تبخیر کو کم کرتی ہے اور اس میں پانی یا رطوبت تھامنے کی قوت کو بڑھاتی ہے۔ اور اس کے علاوہ جب کبھی یا جہاں کہیں نامیاتی اشیاء ہوتے ہیں وہیں ایسے بے شمار اجسام بھی موجود ہوتے ہیں جو ان اشیاء کو دوبارہ تقویت بخش غذا میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اور یہ اجسام ریزہ کاری Crumb کیلئے موزوں ہوتے ہیں جو کاشت کے لئے اہم ہوتی ہے۔ اور اس طرح مٹی کی حالت کو یہ متوازی رکھتے ہیں۔

صحت مند مٹی سے مراد وہ مٹی ہے جو صحت مند نباتات کو پیدا کرتی ہے جس کو کھانے کے بعد جانور بھی صحت مند رہتے ہیں۔

مٹی کس طرح بنتی ہے؟

مٹی کے بننے کا عمل بہت طویل اور پیچیدہ ہوتا ہے۔ ایک انچ مٹی (اوپری سطح پر) تیار ہونے کے لئے تقریباً 100 سے لے کر 10000 سال کا عرصہ درکار ہوتا ہے۔ یہ مختلف عوامل جیسے آب و ہوا مقام نگاری (topography) زندہ اجسام اور اسی طرح کے ابتدائی اشیاء کا نتیجہ ہوتی ہے۔ Parent Material اصلی یا بنیادی اشیاء اندرونی چٹانوں کے ٹوٹنے، ندی نالوں دریاؤں، سمندروں، خلیج، پہاڑوں، ہواؤں، برف زاروں (Glaciers) اور نامیاتی پودوں کی باقیات سے حاصل ہوتی ہیں۔

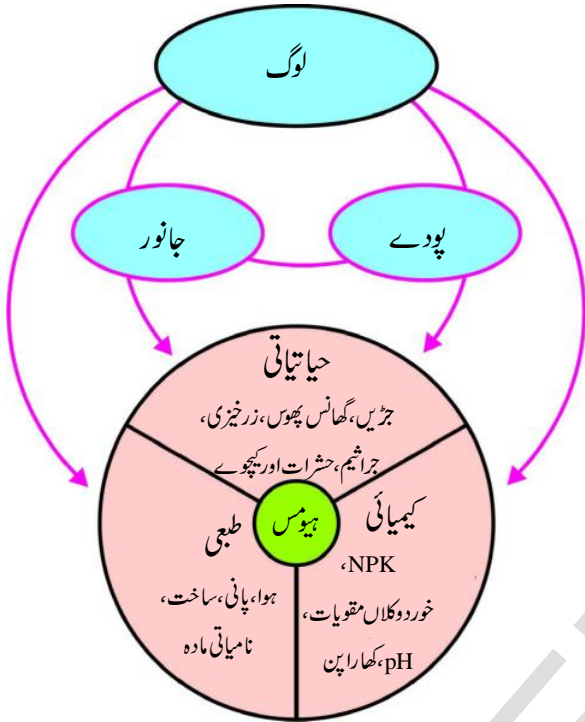
ایک مدت میں ان بنیادی اشیاء پر منجمد ہونے، پگھلنے، نم ہونے، خشک ہونے، گرم ہونے، ٹھنڈا یا سرد ہونے، شگاف پڑنے، پودوں اور جانوروں کے علاوہ کیمیائی تعاملات کے اثرات مرتب ہونے میں روزِ نتیجتاً Parent material یا بنیادی اشیاء تین متوازی پرتوں میں تقسیم ہو جاتی ہیں۔ اوپری سطح زیادہ تر نامیاتی اشیاء اور حیاتیاتی مشاغل پر مشتمل ہوتی ہے۔ درمیان پرت میں بہت زیادہ اشیاء جمع رہتی ہیں۔ اور نچلی پرت میں زیادہ تر Parent Material یا بنیادی اشیاء کسی قدر تبدیل شدہ حالت میں ہوتی ہیں۔ اوپری سطح کی مٹی بہت اہم ہوتی ہے کیونکہ یہ زمین پر زندگی کی بنیاد ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



ایک ایکڑ زمین میں جس کی اوپری سطح پر 8 انچ زمین ہوتی ہے۔ ساڑھے پانچ سو ٹن بیکریا (جراثیم) پائے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ اس میں 50000 کچھوے بھی پائے جاتے ہیں۔

ہیں۔ یہ زمین کو کھودتے ہیں جس کی وجہ سے اس میں بلبلے (فواریں جیسی کیفیت) پیدا ہوتے ہیں اور پانی کا نفوذ بھی ہوتا ہے۔



شکل - 2 مٹی کے حیاتیاتی خواص

مٹی میں موجود خورد بینی اجسام مٹی کی مختلف کیمیائی عناصر پر کنٹرول اور انکی مقدار کو بڑھانے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ ان میں قابل ذکر کاربن، نائٹروجن، سلفر اور فاسفورس کے ادوار Cycles ہیں جو تمام ایسے عناصر ہیں جو زمین کی زرخیزی میں کلیدی رول کے حامل ہوتے ہیں۔ زمین خورد بینی اجسام نامیاتی عناصر کو غیر نامیاتی ہیئت میں تبدیل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ، امونیم، سلفیٹ فاسفیٹ، اور دیگر غیر نامیاتی عناصر آزاد کرتے ہیں۔ اس عمل کو Mineralization یا معدنیانا کہتے ہیں۔

یہ عالمی ماحولیاتی نظام میں تغذیہ یا Nutrients کی بنیاد ہے۔ اس کے نامیاتی شکل یا ہیئت سے غیر نامیاتی ہیئت میں تبدیل کرنے کی شرح پیدائش کو قابو میں رکھنے کے علاوہ زمین خورد بینی اجسام Ions کی مختلف قسموں کو قابو میں رکھتے ہیں۔ جس میں یہ تغذیہ یا Nutrients موجود رہتے ہیں۔ ہم اس کے بارے میں باب Biogeochemical cycles (حیاتی زمینی کیمیائی دور) میں تفصیل سے پڑھیں گے۔

2. مٹی کی کیمیائی خصوصیات

pH اصطلاح مٹی میں ترشے اور قلیوں کی سطح کو ظاہر کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ ایک معیاری قسم کی مٹی میں pH کی مقدار 5.5 تا 5.7 ہوتی ہے۔

pH کی مقدار اگر 7 سے کم ہو تو ایسی مٹی ترشی یا Acidic کہلاتی ہے جبکہ اگر pH کی سطح 7 سے زیادہ ہو تو یہ قلیوی یا (Alkaline) کہلاتی ہے۔ مٹی کی pH قدر اس کی نباتی زندگی اور اسکے اقسام کا تعین کرتی ہے اور یہ بتاتی ہے کہ اس میں کس قسم کی کاشت کی جاسکتی ہے۔ اس کے علاوہ یہ ان اجسام کی قسموں کو ظاہر کرتی ہے جو اس میں رہتے ہیں۔ مٹی میں نامیاتی اجزاء کے سونے کا مٹی کے pH سے گہرا تعلق ہوتا ہے۔ ایسی مٹی جس میں نامیاتی اجزاء مناسب مقدار میں ہوتے ہیں ترشی Acidic قسم کی ہوتی ہے۔ جس کی وجہ مختلف مادوں کا انحطاط Degradation اور مٹی میں ترشوں کا پیدا ہونا ہوتی ہے۔ پودوں میں تغذیہ یا تقویت بخش غذا کی موجودگی کا مٹی میں موجود pH سے گہرا تعلق ہوتا ہے۔

اور Na, K, Ca, Mg کی موجودگی pH میں کمی کا باعث بنتی ہے جو مٹی کے ترشی بننے کے عمل جیسے موسمی حالات اور پودوں کے جذب کرنے کے عمل پر مشتمل ہوتا ہے جس کی وجہ سے Nutrients یا تغذیہ کے خاتمہ یا خود عضویوں کا عمل (Microbial Activity) گھٹ جاتی ہے۔

اگر مٹی میں ترشی یا اساسی خصوصیت بڑھ جائے تو کیا ہوگا؟

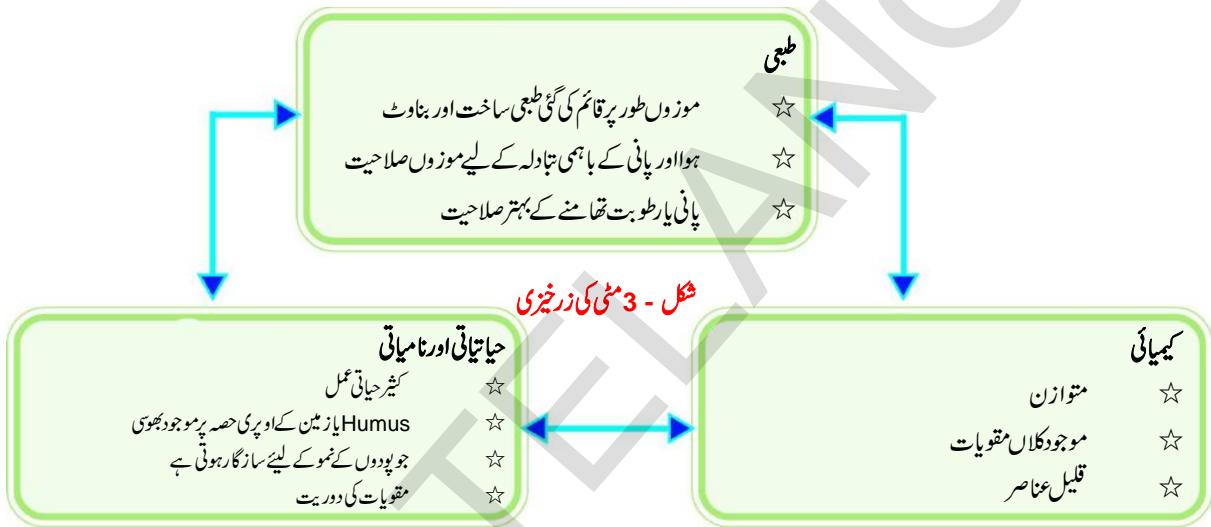
3. مٹی کی حیاتیاتی خصوصیات

مٹی ایک مردہ تودہ (Mass) نہیں بلکہ لاکھوں اجسام کے رہنے کی جگہ یا مسکن ہے زمین پر یہ ماحولیاتی نظام کا ایک بڑا حصہ ہے۔ مٹی میں موجود اجسام پودوں اور جانوروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جن کے تحت خرد حیوانیے Virus سے لے کر کچھوے تک شامل ہیں۔ ان کے علاوہ اس پر بے شمار بل بنانے والے جانور جیسے شمالی امریکہ کا چوہا (Gopher) اور میدانی گلہریاں شامل ہیں۔ مٹی میں رہنے والے نہایت اہم اجسام Microbes اور ان کے گروپ میں جراثیم، فطر (Fungi)، کائی اور پروٹوزوا شامل ہیں۔ یہ پودوں کی باقیات سے اپنی غذا حاصل کرتے

لہذا ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ مٹی طبعی، کیمیائی، حیاتیاتی خواص مٹی پر کئی طرح سے اثر انداز ہوتے ہیں۔ جو اس کو کاشت کے قابل بنانے کے علاوہ دیگر مقاصد کے لئے بھی فائدہ مند ہوتے ہیں۔

مٹی کی زرخیزی Soil Fertility

مٹی کی زرخیزی کا اس کا خواص سے گہرا تعلق ہوتا ہے۔ مٹی کی تعریف اس میں رطوبت تھامنے کی صلاحیت، تغذیہ کو حاصل کرنے اور ضرورت کے وقت ان کو پودوں کو فراہم کرنے کی صلاحیت اور تغذیہ کا آزادانہ طور پر استعمال کرنے کے پس منظر میں کی جاتی ہے۔ مٹی میں موجود نامیاتی مادوں سے تغذیہ Nutrients کا معدنی مقام پر تبادلہ کا انحصار مٹی میں موجود اجسام کی کارکردگی اور تنوع پر ہوتا ہے۔ (زمین کے اوپر موجود گھاس پھوس ذرات وغیرہ) بھی شامل ہے جو مٹی کے تغذیہ Nutrient کا ایک ذریعہ ہوتا ہے۔



Fungus زمین کی تشخیص کر کے تغذیہ جیسے فاسفیٹ، زنک (Zinc) اور Copper کے علاوہ پانی دوبارہ واپس لاتے ہیں جو پودوں کے لئے آسانی کے ساتھ دستیاب نہیں رہتے۔ فطر Mycorrhizae پودوں کی جڑوں کے حصوں یا حلقوں کو بڑا کر کے اور مٹی کے چھوٹے مسامات (Pores) داخل کرتے ہیں۔ جہاں تک پودوں کی جڑیں پہنچ نہیں سکتی، اس کے علاوہ یہ مٹی کی ساخت کو بہتر بناتے ہیں۔ زمین میں فطری عمل (Mycorrhizal action in soil) کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ ہوا سے پودے کاربن کو حاصل کر کے مٹی میں شامل نامیاتی عنصر میں شامل کرتے ہیں اور زمین کے مجموعے کو برقرار رکھتے ہیں۔

متذکرہ بالا چیزوں کے علاوہ زمین کو pH بناتے ہیں اس کی تیزابیت Acidity اور القلوی Alkalinity زمین میں موجود تغذیہ کی موجودگی کے موافق ہوتی ہے۔

جب تغذیہ حیاتیاتی یا نامیاتی شکل میں ہوتے ہیں تو نہ ہی یہ ضائع ہوتے ہیں اور نہ ہی یہ مٹی کو اس طرح ذرات بناتے ہیں کہ وہ پودوں کے لئے موجود نہ رہ سکے۔ اس لئے مٹی کی زرخیزی کو اس میں موجود نامیاتی عناصر کی موجودگی مٹی کے اجسام کے رہنے کیلئے سازگار حالات اور جڑوں اور اس کے نموکے تحت بیان کیا جاتا ہے۔ جس کا زمین کی ساخت تغذیہ کی موجودگی، اس میں رطوبت یا نمی تھامنے کی صلاحیت اور اس کے حیاتیاتی عمل سے گہرا تعلق ہوتا ہے۔

یہ جاننا بڑا دلچسپ ہوتا ہے کہ زمین کے خورد بینی حیاتیاتی مادوں کا ایک بڑا حصہ فنجی Fungi، زمینی فنجی یا Soil Fungii کے اہم نمائندوں، فطریہ مطابقت کے ساتھ نمو پاتے ہیں جس میں تقریباً 90 فیصد تمام پودوں کی جڑیں ہوتی ہے۔ پودوں کی جڑیں Mycorrhizae کے نموکے لئے شکر فراہم کرتی ہے۔ اس کے برخلاف پھپھوند، فطریہ

کام کو انجام دینے کی صلاحیت کو تبدیل کر دیتے ہیں۔ دوسرے ذرائع کی بہ نسبت مٹی کی دولت پیچیدگی، کارآمدگی، نازکی (کنزروی) کو ہم نے ایک لمبے عرصے کے بعد معلوم کیا جب کبھی ہوا اور پانی کے معیار میں گراوٹ آتی ہے تو عوامی صحت کے لئے خطرہ فوری محسوس کر لیا جاتا ہے۔ لیکن جہاں تک ہم زمین پر چل سکتے ہیں جو ہمارے پیروں تلے ہوتی ہے خطرہ کہاں نظر آتا ہے؟

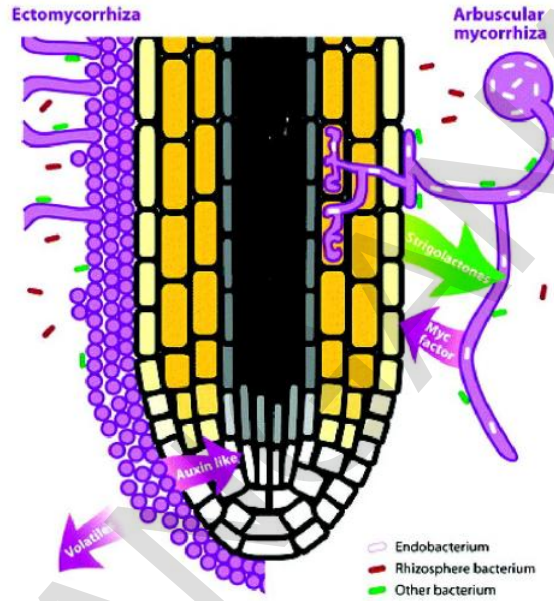
انسانی فلاح و بہبود کے لئے انجام دیئے جانے والے مشاغل کا اثر غیر محسوس ہوتا ہے۔ زمین یا ارضی آلودگی اس کی بہترین مثال ہے۔ زمین کے اندر موجود معدنیات، گڑھوں اور کھڈوں میں ڈالے گئے کچرے یا پھر صنعتیانی کی وجہ سے جمع ہونے والا کوڑا کرکٹ، زراعت اور دیگر بد نظمی جو انسانوں کی وجہ سے ہوتی ہے۔ ان تمام کے نتیجے میں آہستہ آہستہ چھن کر گرنے اور ٹپکنے والے زہر کو ہم آسانی کے ساتھ نہیں دیکھ سکتے۔ مختصر طور پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ زمین آلودگی کا مسئلہ اس سے کہیں زیادہ بڑا ہے جو ہمیں نظر آتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ بہت سبک اور غیر محسوس ہوتا ہے۔ یہ مسئلہ کیوں پیدا ہوتا ہے؟ اور ہم اس کے لئے کیا کر سکتے ہیں؟ یہ چند ایسے سوالات ہیں جس پر ہم کو غور کرنا چاہیے۔ لیکن اس سے قبل ہم کو یہ سوچنا چاہیے کہ ہم بحیثیت انسان ان بیکار اور ناکارہ مادوں کے جمع ہونے (waste) کے لئے کس حد تک ذمہ دار ہیں۔

آئیے درج ذیل میں دیئے گئے مکالموں کو پڑھ دی گئی ہدایات کے مطابق ایک فہرست تیار کریں۔

ایک مرتبہ دوپہر کے وقفہ کے دوران زبیر ایک پھل کھا رہا تھا۔ وہ پھل کا چھلکا برآمدے (Varandah) میں پھینکنا ہی چاہتا تھا کہ اس کے دوست اسد نے اسے روک دیا۔ اس نے زبیر سے کہا کہ وہ پھل کا چھلکا برآمدے میں نہ پھینکے بلکہ ردی کی ٹوکری یا Dust bin میں ڈالے۔

آئیے اس بات پر غور کریں کہ اگر ہم کو کوڑا کرکٹ (کچرا) جہاں چاہیں پھینکیں تو کیا ہوگا؟

ہمارے صبح سے شام تک روزانہ پھینکے جانے والے کچرے (اشیاء) کی ایک فہرست بنا کر اس کو دو حصوں (گیلی) اشیاء اور خشک اشیاء (کچرے) میں تقسیم کیجئے۔ اس کے لئے آپ ذیل میں دیئے گئے ٹیبل (Table) کی مدد لے سکتے ہیں۔



شکل - 4 نائٹروجن تثبیت بیکٹیریا

زمین کی زرخیزی کا مناسب نظم کامیاب زرعی پیداوار اور کاشت کاری کے لئے بڑی اہمیت کا حامل ہوتا ہے۔ نامیاتی Organic کاشت کار زمین کو نامیاتی اشیاء فراہم کرتے ہیں تاکہ دوبارہ یہ متوازن طور پر پودوں کو نامیاتی اجزاء فراہم کر سکے۔ اس طرح وہ زرخیزی کے انتظامیہ تک پہنچتے ہیں۔ اگر زمین نامیاتی طور پر زرخیز ہو تو یہ ایک لمبے عرصہ تک اچھی فصل پیدا کر سکتی ہے۔ آپ باب زراعت کی بہتری میں درپیش چیلنجز Challenges in Improving Agriculture میں نامیاتی کاشت کاری کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔

مٹی کی آلودگی Land Pollution

”زمین، ہوا، زرعی مٹی، اور پانی ہمارے اپنے آباء و اجداد سے ملا ورثہ نہیں بلکہ یہ ایک قرض ہے جو ہم نے اپنے بچوں سے حاصل کیا ہے۔ لہذا ہم اسے کم سے کم اسی طرح نہیں واپس کریں جس طرح ہمیں دیا گیا تھا“۔ مہاتما گاندھی

جیسا کہ ہم ذکر کر چکے ہیں کہ مٹی زمین ہوا اور پانی کے درمیان ایک کڑی کی حیثیت رکھتی ہے جس کی بدولت ہم مختلف قسم کے پیچیدہ اور ایک دوسرے پر انحصار کرنے والے افعال انجام دیتے ہیں جو زندگی کے لئے اہم ہوتے ہیں۔ لیکن انسانی مشاغل اس کو اپنے فرض یا

عمل سے تحلیل ہونے والا کچرا (waste) کہلاتا ہے۔
(ii) جراثیم کے عمل سے خراب یا تحلیل نہ ہونے والی ناکارہ اشیاء:

(Non-Degradable waste)

یہ ایسی اشیاء ہوتی ہیں جو آسانی کے ساتھ تحلیل نہیں ہوتیں۔
المونیم کے ذبے، پلاسٹک کی اشیاء، گلاس DDT وغیرہ چند Non Degradable waste کی مثالیں ہیں۔ ایسی تابکار ناکارہ اشیاء جو نیوکلیائی تعاملات کے دوران پیدا ہوتی ہیں تلف ہونے کے لئے ایک طویل عرصہ لیتی ہیں۔ جو انسانوں کے لئے نقصان دہ ہوتا ہے۔ آجکل "e waste" یعنی کمپیوٹر مو بائیل waste کی وجہ سے بھی زمینی آلودگی واقع ہو رہی ہے۔

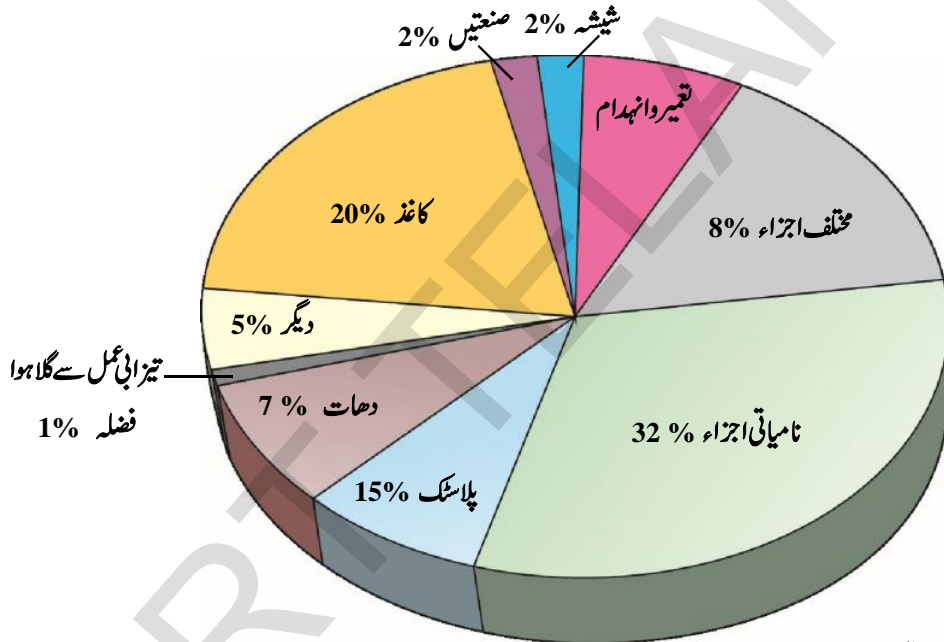
اب یہ غور کیجئے کہ ناکارہ اشیاء (waste materials) کیوں جلد مٹی کے ساتھ مل جاتے ہیں جبکہ دوسری نہیں مائیں؟

مختلف ذرائع سے حاصل ہونے والے کوڑے کرکٹ (کچرا) کو دو قسموں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے

(i) جراثیم وغیرہ کے عمل سے خراب یا تحلیل ہونے والا کچرا

(biodegradable waste)

جراثیم وغیرہ کے عمل سے خراب یا تحلیل ہونے والے کچرے میں خوردبینی اجسام (microbes) کے ذریعہ غیر زہریلے مادوں میں تحلیل ہونے والی اشیاء شامل ہیں جو غیر مضرت رساں ہوتی ہیں، زرعی محور پر اور جانوروں سے حاصل ہونے والی ناکارہ اشیاء جیسے پتے، شاخیں، ٹہنیاں، گھانس پھوس گو بر وغیرہ شامل ان میں ہیں جو جراثیم وغیرہ کے



شکل 5 زمینی آلودگی

جراثیم وغیرہ کے عمل سے خراب یا تحلیل ہونے والی ناکارہ اشیاء راست طور پر مٹی کی زرخیزی پر اثر انداز ہوتی ہے۔ لیکن جب اس طرح کے کچرے کی مقدار بڑھ جائے تو یہ فضاء کو غیر متوازن کر کے منفی اثر ڈالتا ہے۔ اس کے برخلاف جراثیم وغیرہ کے عمل سے خراب یا تحلیل نہ ہونے والے کچرے (ناکارہ اشیاء) (Non-Degradable Waste) راست طور پر زمینی آلودگی کا باعث بنتا ہے جس کی بڑی وجہ کچرے کی بڑی مقدار اور نامناسب انتظام ہوتی ہے۔ لہذا زمینی آلودگی سے مراد ایسی آلودگی ہے۔ جو ناکارہ اشیاء کی مقدار بڑھ جانے کے نتیجے میں پیدا ہوتی ہے۔

جو مٹی یا اس کی زرخیزی کو بُری طرح متاثر کرتی ہے۔ عام طور پر آلودہ پانی بھی زمین یا مٹی کو آلودہ کرتا ہے۔ ٹھوس ناکارہ اشیاء (کوڑا کرکٹ) میں پلاسٹک، کپڑا، شیشہ (Glass) دھات، نامیاتی مادے، ردی (کچرا) ملبہ جو عمارتوں سے نکلتا ہے۔ دلدل، کچرے سے بھرا دلدل (کچھڑ) جو گھروں سے حاصل ہوتا ہے شامل ہوتی ہیں۔ ان کے علاوہ تجارتی اور صنعتی ادارے بھی آلودگی پیدا کرنے کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ راکھ، لوہے اور فولاد کا میل (Sledge) طبی اور صنعتی ناکارہ اشیاء جو زمین پر پھینکی جاتی ہیں زمین یا مٹی کی آلودگی کا اہم ذریعہ ہوتی ہیں اس کے علاوہ کیمیائی کھاد (Fertilizers) اور کیٹرامار دوائیں جو زرعی مقاصد کے لئے استعمال کی جاتی ہیں بہرہ کرمٹی میں شامل ہو جاتی ہیں۔

تبخیر کے ذریعہ فضاء میں اڑ جانے، تیل یا ایندھن کے کچرے کے طور پر پھینکے، گڑھوں سے ناکارہ اشیاء کی رطوبت کے رسنے اور صنعتی ناکارہ اشیاء کے راست طور پر زمین پر پڑنے کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ جس میں عام طور پر کیمیائی مادے جیسے پٹرولیم، ہائیڈروکاربنس (Petroleum hydrocarbons)، محلّ (Solvents) کیڑا مار دوائیں، سیسہ (lead) اور دیگر زہریلی دھاتیں شامل ہوتی ہیں۔ اس طرح کے عمل کا تعلق صنعتیائی (Industrialization) اور کیمیائی مادوں کے بکثرت استعمال سے ہوتا ہے۔

زمین یا مٹی میں آلودگی پیدا کرنے والے مادے (Pollutants) دراصل وہ مادے ہیں جو مٹی کی بناوٹ، اس کی معدنی صفت، کو متاثر کرنے کے علاوہ زمین میں موجود اجسام کے حیاتیاتی نظام کو بھی غیر متوازن کر دیتے ہیں۔ مٹی کی یا زمینی آلودگی پودے کی نمو اور مٹی میں موجود رہنے والے اجسام کو بُری طرح متاثر کرتی ہے۔

- مٹی کی آلودگی کا تعلق درج ذیل چیزوں سے ہوتا ہے۔
- کیمیائی کھاد (زرعی کھاد) کا بے دریغ استعمال
- کیڑا مار دواؤں زرعی کھاد، اور غیر ضروری پودوں کو تلف کرنے کے لئے استعمال کی جانے والی دوائیں (herbicides)۔
- ٹھوس ناکارہ اشیاء (کوڑا کرکٹ) کا بڑی مقدار میں پھینکنا۔
- جنگلوں کا صفایا کرنا (Deforestation) اور زمین میں شگاف پڑنا وغیرہ ہے۔

کیمیائی کھاد (Fertilizers) کا بے جا استعمال

پودے کی نمو اور ترقی کیلئے تغذیہ بڑی اہمیت کا حامل ہوتا ہے۔ پودے کاربن، ہائیڈروجن، اور آکسیجن ہوا اور پانی کے ذریعہ حاصل کرتے ہیں۔ لیکن ان کے علاوہ دیگر ضروری تغذیہ یا (Nutrients) جیسے نائٹروجن، فاسفورس، پوٹاشیم، میگنیشیم اور سلفور وغیرہ کے علاوہ دیگر تغذیہ بھی مٹی (زمین) سے حاصل کرتے ہیں۔ کسان عام طور پر کیمیائی یا زرعی کھاد مٹی کی خامیوں کو دور کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

فرٹیلائزر (کیمیائی / زرعی کھاد) غیر خالص اشیاء سے مٹی کو آلودہ کر دیتی ہے۔ جو تیاری کے لئے استعمال کی گئی خام اشیاء کی وجہ سے

چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں بدل جاتی ہیں جو پودوں کے لئے تغذیہ فراہم کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ بلدیہ کا وہ کوڑا کرکٹ (کچرا) بھی مٹی کی آلودگی کا باعث ہوتا ہے۔ تیزابی باد خشک اور آلودگی پیدا کرنے والے مادوں کا خشک سطح پر جمع ہونا بھی زمینی آلودگی پیدا کرتا ہے۔



سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔

- آج وہ کون سے آلودگی پیدا کرنے والے مادے ہیں جو آپ کے مدرسہ (اسکول) میں پیدا ہوتے ہیں؟ ان میں جراثیم کے عمل سے خراب یا تحلیل نہ ہونے والی اشیاء Non-Degradable کتنی ہیں؟

زمینی (مٹی) کی آلودگی اور اسکی وجوہات

زمین یا ارضی آلودگی کی کئی وجوہات ہیں۔ مٹی عام طور پر گھروں میں اور صنعتوں میں کچرے کے طور پر پھینکی جاتی ہے۔ ایسے علاقے جو خاص طور پر کاشت کاری کیلئے استعمال کئے جاتے ہیں۔ مشینوں / فیکٹریوں کی بدولت تغذیہ (تقویت بخش غذا) اور کھاد سے نھرے (leaching) کا عمل زمین کے اندر موجود پانی میں نائٹریٹ اور دیگر کیمیائی مادوں کی سطح میں اضافہ کا سبب بنتا ہے۔ موسمی اثرات کے تحت ہونے والی آلودگی جس کی وجہ سے فضاء آلودہ ہو کر مٹی کو آلودہ کر دیتی ہے اور یہ عمل آسانی سے ظاہر ہو جاتا ہے جو زمینی آلودگی کا باعث بنتا ہے۔ لہذا آلودگی پیدا کرنے والے مادوں کے ذرائع اور ان کی بنیاد پر زمینی (مٹی) آلودگی درج ذیل تین حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

- زرعی زمینی (مٹی کی) آلودگی
- صنعتی فضلہ کے لئے اور ٹھوس اشیاء سے پیدا ہونے والی زمینی آلودگی۔
- شہروں میں انجام دیئے جانے والے مشاغل کی وجہ سے ہونے والی زمینی آلودگی۔

زمینی یا مٹی کی آلودگی انسان کی بنائی ہوئی کیمیائی اشیاء اور زمینی (مٹی) کے فطری یا قدرتی نظام کو بگاڑنے کے سبب پیدا ہوتی ہے۔ یہ آلودگی ایک مخصوص عمل جیسے زمین کے اندرونی ذخیرہ میں شگاف پڑنے، کیڑا مار دواؤں کے استعمال، اوپری سطح پر موجود آلودہ پانی کے عمل

چونکہ یہ پانی کے بجائے چکنائی میں حل ہوتے ہیں یہ غذائے سلسلہ کو (Biomagnified) کر کے پرندوں میں کیشیم کے میٹابولزم (Metabolism) (تحول) کو درہم برہم کر دیتے ہیں۔ جس کی وجہ سے انڈوں کے خول پتے اور نازک ہو جاتے ہیں۔ اسی وجہ سے شکار کئے جانے والے پرندے جیسے بھورے رنگ کا آبی پرندہ (Brown Osprey، Peliean) (بازیا شاہین کی نوع کا پرندہ) شاہین اور چیل وغیرہ معدوم ہوتے جا رہے ہیں۔ مغربی ممالک میں DDT کے استعمال پر پابندی لگادی گئی ہے۔ لیکن یہ ایک المیہ ہے کہ زیادہ تر مغربی ممالک جن میں امریکہ (USA) بھی شامل ہے

آج بھی DDT ان ترقی پزیر ممالک کو برآمد کرتے ہیں جن کو مختلف مسائل کا سامنا ہے اور جن کو اسکی ضرورت ہے۔

DDT اور BHC (Benzene hexa Chloride)، کلورینیٹ ڈائی ہائیڈرو کاربنس (Chlorinate dihydro carbons) آرگنائو فسفیٹ (Organo phosphate) آلڈرن (Aldrin) (مالاٹھین (Malathion) ڈائیڈان (Dieldrin) فروڈان (Furodan) وغیرہ بہت اہم کیڑا ماددوئیں ہیں۔ وہ با پھیلانے والے حشرات کو مارنے کے لئے استعمال کی جانے والی دواؤں (Pests) کے باقی ماندہ اجزاء (باقیات) مٹی میں جذب ہو کر جڑوں کی ان فصلوں (Root Crops) کو آلودہ کرتی ہیں جو اس مٹی میں اگائی جاتی ہیں۔

ایسی فصلوں سے حاصل ہونے والی غذاؤں کا استعمال جن میں کیڑا مار دواؤں کے باقی ماندہ اجزاء موجود ہوتے ہیں۔ انسانی حیاتیاتی نظام کو بری طرح متاثر کرتے ہیں۔ کیڑا مار دواؤں نہ صرف انسانوں پر زہریلے اثرات مرتب کرتی ہیں بلکہ مٹی کی زرخیزی کو بھی بری طرح متاثر کرتی ہے۔ بعض کیڑا مار دواؤں اتنی دیر پا اثرات رکھتی ہیں کہ ان کی تحلیل کے لئے ہفتہ یہاں تک کہ مہینے درکار ہوتے ہیں۔

Biomagnification (حیاتی تکبیریت)

قدرتی پانی میں پودوں کے درکار تغذیے (نائیٹروجن اور فاسفورس) بہت قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ نمو کے لئے درکار مقدار حاصل کرنے کے لئے پانی کے نسبتاً بڑے حجم سے Phytoplankton کییمیائی عناصر حاصل کرتا ہے۔

نبتی ہے۔ آمیزش کی ہوئی کییمیائی کھاد (Fertilizers) میں امونیم نائیٹریٹ P_2O_5 (NH_4NO_3) کی طرح فاسفورس اور K_2O کی طرح پونٹاشیم موجود ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر pb اور cd کے قلیل کییمیائی مادے جو چٹانوں کے فاسفیٹ میں موجود ہوتے ہیں۔

معدنی اجزاء سوپر فاسفیٹ فرٹیلائزرز میں منتقل ہو جاتے ہیں، چونکہ دھاتیں تحلیل نہیں ہوتیں۔ لہذا یہ ان کے زہریلے سے اثر کی سطح سے زیادہ مٹی میں جمع ہو جاتی ہیں اور فاسفیٹ کا زیادہ مقدار میں استعمال گویا فصلوں کے لئے ایسا زہر ثابت ہوتا ہے جس کو تلف نہیں کیا جاسکتا۔

NPK کھاد (فرٹیلائزرز) کا زیادہ استعمال ہر سال ترکاریوں اور فصلوں کی کاشت کو گھٹا دیتا ہے۔ اور ایسی زمین پر اگائی گئی اجناس جیسے گیہوں، مٹی، چنے وغیرہ میں موجود لحمیات (Protien) کی مقدار کو گھٹا دیتا ہے۔ ایسی فصلوں کی کاربو ہائیڈریٹ والی خصوصیت بھی کم ہو جاتی ہے۔ مٹی میں پونٹاشیم کی زیادہ مقدار ترکاریوں اور پھلوں میں وٹامن 'C' اور کیروٹین کے جز کی مقدار کو گھٹا دیتی ہے۔

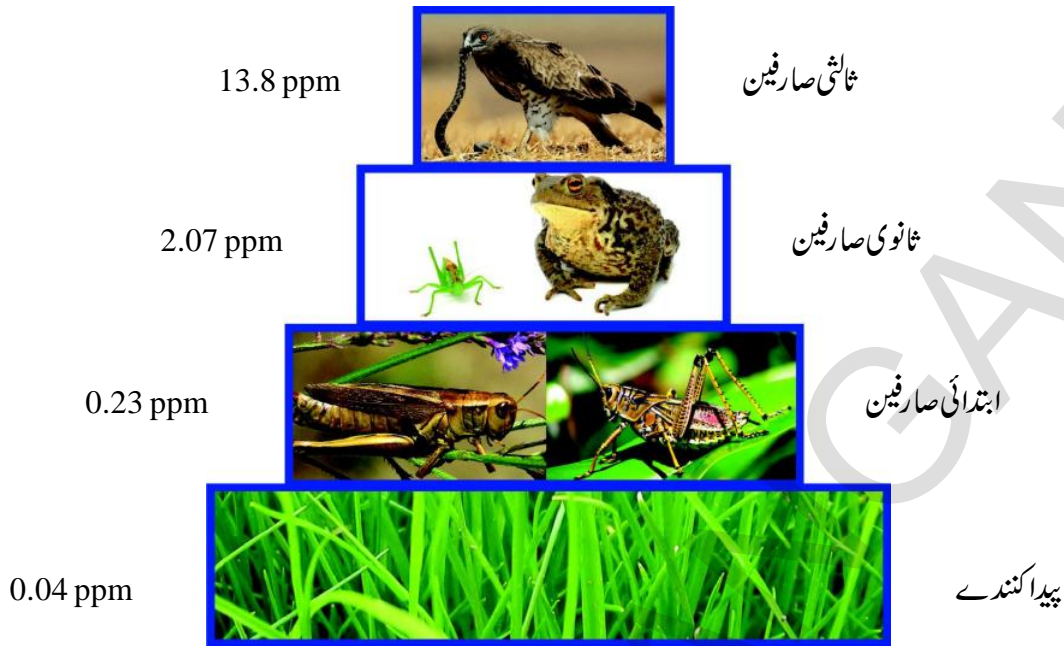
ایسی مٹی (زمین) میں اگائی گئی ترکاریوں اور پھلوں کو کپڑوں اور بیماریوں سے متاثر ہونے کا خدشہ رہتا ہے۔

کیڑا مار دواؤں، جراثیم کش دواؤں اور غیر ضرور پودوں کو اگنے سے روکنے کی دواؤں کا بے جا (بے دریغ) استعمال

Indiscriminate use of Pesticides insecticides, and herbicides.

ایسے پودے یا نباتات جن پر ہم اپنی غذا کا انحصار کرتے ہیں کیڑوں، پھپھوند (Fungi) جراثیم، وائرس (virus) چوہوں اور دوسرے جانوروں کے حملہ کا شکار ہو رہے ہیں۔ اس کے علاوہ ان کو ایسے خود رو نباتات یا پودوں سے بھی مسابقت کا سامنا ہے جو ان کے تغذیہ کو خود حاصل کر لیتے ہیں۔ فصلوں میں موجود اس غیر ضروری پیداوار کو ختم کرنے کے لئے کسان کیڑا مار دواؤں کا استعمال کرتے ہیں۔

پہلی مرتبہ بڑے پیمانہ پر کیڑا مار دواؤں کا استعمال دوسری جنگ عظیم کے اختتام کے بعد ہوا اور اس میں DDT اور گیامیگازن (Gammexene) کو شامل کیا گیا۔ کیڑے جلد ہی DDT کی مدافعت کر لیتے ہیں اور چونکہ کییمیائی مادے آسانی سے تحلیل نہیں ہوتے لہذا یہ ماحول میں دیر تک قائم رہتے ہیں۔



شکل 6 حیاتی تکبیریت

دیئے گئے اعداد بافتوں میں DDT اور اُس کے ماخذ کے ارتکاز کی نمائندہ قدریں (Parts per million) ppm میں ہیں۔

ٹھوس ناکارہ اشیاء (کوڑا کرکٹ) کو پھینکنا

Dumping of Soil wastes

ردی کی ٹوکری یا کچرا دان کا بھر کر اہل پڑنا اور اس سے نکلنے والی بدبو کے علاوہ غیر معمولی طور پر آباد شہروں کی بو یہ چند ایسے نظارے ہیں جو بہت عام ہیں اگر آپ کسی دوسری جانب دیکھیں تو آپ راستہ سے گذرتے ہوئے اپنی ناک بند کر لیں گے۔ ابتداء ہی سے انسان کچرے یا ناکارہ اشیاء پیدا کرتا آ رہا ہے چاہے وہ ان جانوروں کے حصے میں ہڈیاں ہوں جنہیں وہ اپنی غذا کے لئے ذبح کرتا ہے۔ یا پھر وہ لکڑی ہی کیوں نہ ہو جس کو وہ اپنی گاڑیاں (بیل گاڑیاں) بنانے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ وقت کے ساتھ ساتھ تہذیب میں اضافہ کے ساتھ ساتھ کچرا یا ناکارہ اشیاء (کوڑا کرکٹ) کا نظم کافی پیچیدہ ہو گیا۔ 19 ویں صدی کے آخر میں صنعتی انقلاب کی وجہ سے دنیا میں صنعتی انقلاب کی وجہ سے دنیا میں صارفین کی تعداد میں بے تحاشہ اضافہ ہوا۔ نہ صرف ہوا آلودہ سے آلودہ ہوتی چلی گئی۔ بلکہ جراثیم کے عمل سے خراب یا تحلیل نہ ہونے والے ٹھوس کچرے (Non Degradable Solid waste) کی زیادتی کی وجہ سے زمین بھی کافی آلودہ ہو گئی۔ آبادی میں اضافے شہریانے کا عمل (شہروں کی آبادی میں اضافہ کی وجہ سے) ٹھوس ضیاع یا

تغذیہ کے حاصل کرنے کے دوران Phytoplankton چند ایسے کیمیائی مادے بھی حاصل کرتا ہے جو انسان کے بنائے ہوتے ہیں جیسے ہمیشہ برقرار رہنے والی کیڑا جراثیم کش دوائیں وغیرہ۔ یہ پانی میں اس قدر مرکب ہوتے ہیں کہ ان کی نہایت حساس اوزار یا آلات کی مدد سے بھی پیمائش ناممکن ہے۔ یہ کیمیائی مادے حیاتیاتی طور پر اجسام میں جمع ہو جاتے ہیں۔ یہ اس قدر مرکب طور پر رہتے ہیں کہ مختلف سطحوں پر برخلاف کھلے پانی کے زندہ خلیوں میں بکثرت رہتے ہیں۔ یہ بات خاص طور پر کہی جاسکتی ہے کہ کیمیائی مادے جیسے DDT اور BHC's جو چربی والی بافتوں میں جمع رہتے ہیں آسانی کے ساتھ نہیں ٹوٹتے (حل نہیں ہوتے)۔

چھوٹی (Zooplankton) مچھلی Phytoplankton کی بڑی مقدار کھاتی ہے۔ جس کے نتیجے میں وہ زہریلے کیمیائی مادے جو phytoplankton میں ہوتے ہیں۔ ایسے جانوروں میں مرکب ہو جاتے ہیں جو Phytoplankton کو کھاتے ہیں۔ یہ غذائی کڑی یا سلسلہ کی ہر کڑی میں دہرایا جاتا ہے۔ غذائی کڑی یا سلسلہ کے ذریعہ بڑھتے ہوئے ارتکاز (Concentration) کو Biomagnification کہتے ہیں۔

انبار یا گڑھوں میں جراثیم کے عمل سے خراب یا تحلیل ہو جاتا ہے اس طرح زیادہ تر زرعی کوڑا کرکٹ کو دوبارہ کارآمد یا (recycle) کیا جاسکتا ہے جبکہ کانوں (mines) سے حاصل ہونے والے کچرے کو اسی طرح واپس چھوڑ دیا جاتا ہے۔

ٹھوس ناکارہ اشیاء (کچرے) کا ایک حصہ جس میں تیل بیٹری کی دھاتیں وزنی دھاتیں جو کچدھات کی تخلص یا تپانے کی وجہ سے حاصل ہوتی ہیں نامیاتی محلل چند ایسی ناکارہ اشیاء ہیں جن پر ہمیں خاص نظر رکھنی چاہیے۔ آگے چل کر مستقبل میں یہ اشیاء ایسی مٹی میں شامل ہو جاتے ہیں جو ہمارے اطراف و اکناف پائی جاتی ہے۔ اور ایسی مٹی کی کیمیائی اور حیاتیاتی خصوصیات کو تبدیل کرتے ہوئے آلودگی کا باعث بنتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ پینے کے پانی اور اس کے خالص کرنے کے ذرائع کو بھی آلودہ کر دیتے ہیں۔ 90% فیصد سے زیادہ نقصان دہ کوڑا کرکٹ یا کچرا کیمیائی مادوں، پٹرولیم اور دھاتوں سے متعلق صنعتوں اور چھوٹے پیمانے کی تجارت جیسے ڈرائی کلیئرز (Dry Cleaners) اور گیس کے اسٹیشنوں کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

زہریلے کیمیائی مادے جو ذخیرہ کئے جانے والے ڈرums جو (Drums) گھروں کے نچلے یا زیریں حصے میں ہوتے ہیں عمل تظہیر سے گزرتے ہیں غیر معمولی تعداد میں پیداؤں ناقص جیسے کینسر، تنفسی اعصابی اور گردے کی بیماریوں کا باعث بنتے ہیں۔

جنگلوں کا صفایا کرنا

جب کبھی موسمی اثرات کے تحت خراب ہوئی مٹی کے ذرات بکھر جاتے ہیں جن کو ہوا اور پانی منتشر کر دیتے ہیں تو ایسی صورت میں زمین میں شگاف پڑ جاتا ہے۔

جنگلوں کا صفایا کرنا (کاشنا) (Deforestation)

زرعی ترقی، موسم کی شدت، عمل تیخیر، تیزابی بارش، اور انسانی مشاغل زمین میں شگاف پڑنے کا باعث بنتے ہیں۔ انسان اس عمل کو تعمیر، کان کنی، عمارتی لکڑی، (Timber) کو کاٹنے، زیادہ فصلوں کا اگانا اور جنگلوں میں مویشی کو ضرورت سے زیادہ چروانا جیسے عمل یا کاموں کو انجام دے کر زمین میں شگاف پڑنے کے عمل کو تیز کر دیتا ہے اس کا نتیجہ سیلاب کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔

جنگلات اور گھاس کے میدانی علاقے ایسی اہم چیزیں ہوتی ہیں۔ جو مٹی یا زمین کو صحیح سلامت یا سالم اور صحت مندر رکھتی ہیں۔

(waste) میں اضافہ کی ایک اہم وجہ ہے۔

ٹھوس (Solid) ضیاع یا Waste سے مراد وہ کچرا، کوڑا کرکٹ، ناکارہ ٹائر (waste tire) مشینوں سے نکلا ہوا پانی یا دلدل، آبرسانی کی وجہ سے ہونے والی گندگی، دیگر ناکارہ سامان جس میں ٹھوس اشیاء، مائع یا نصف ٹھوس، گیسوں پر مشتمل اشیاء ہیں جو انسانی اور جانوروں (حیوانی) مشغولیات کی وجہ سے جمع ہوتی ہیں۔ بہ الفاظ دیگر ٹھوس ناکارہ اشیاء (ضیاع) کی تعریف سماج میں انجام دیئے جانے والے مشاغل کے نتیجے میں پیدا ہونے والے نامیاتی اور غیر نامیاتی ناکارہ اشیاء (ضیاع) کے طور پر کی جاسکتی ہے۔ جبکہ سماجی مشاغل اپنی قدر پہلے صارف کے حق میں کھوپچے ہیں۔

ٹھوس ضیاع (Waste) کو اس کی ابتدائی ذرائع کی بنیاد پر درج ذیل میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

1- بلدیہ سے حاصل ہونے والا ٹھوس ضیاع (waste):
یہ گھریلو ناکارہ اشیاء تعمیر اور ڈھانے کے نتیجے میں پیدا ہونے والا ملبہ اور نکاسی کے عمل (Sanitation) کی وجہ سے باقی رہ جانے والا مادے (residue) وغیرہ پر مشتمل ہوتا ہے۔

2- نقصان دہ ٹھوس ضیاع (Hazardous solid waste)
صنعتوں اور ہسپتالوں میں جمع ہونے والا ٹھوس ضیاع (کچرا) نقصان دہ ہوتا ہے کیونکہ اس میں زہریلے مادے کی شامل ہوتے ہیں۔

3- ٹھوس ضیاع (ناکارہ اشیاء) (Infetction Solid waste)

حیاتیاتی و طبی ضیاع جو علاج اور تشخیص کے دوران پیدا ہوتا ہے جس میں ٹکیلے یا تیز کیمیائی ناکارہ مادے شامل ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ ترک کی ہوئی دوائیں اور انسانی فضلہ بھی اس قسم کا ضیاع (waste) میں شامل ہوتا ہے۔

عام طور پر ٹھوس ضیاع (waste) سے مراد وہ کچرا (کوڑا کرکٹ) اور گھریلو ترک اور مسترد کی ہوئی اشیاء جو عموماً تجارتی، صنعتی اور زرعی کاموں کی انجام دہی کے نتیجے کے طور پر جمع ہوتی ہے شامل ہوتی ہیں۔ ان اشیاء میں کاغذ، مقوؤں، پلاسٹک، گلاس پرانا تعمیری سامان، بندیا (Pack) کرنے کا سامان اور زہریلی یا نقصان دہ اشیاء کی بڑی مقدار موجود ہوتی ہے۔ چونکہ شہری علاقوں میں زیادہ تر کچرا یا کوڑا کرکٹ کاغذ، غذا پر مشتمل کچرا ہوتا ہے اس لیے اس کی ایک بڑی مقدار کو دوبارہ کارآمد Recycle کیا جاسکتا ہے یا پھر کچرے کے

بڑی مقدار میں شہری فضلہ (City waste) کے علاوہ جراثیم یا حیاتیاتی عمل کی وجہ سے خراب یا تحلیل ہونے والا کچر پیدا کرتے ہیں۔ جن میں ترکاریاں، حیوانات کا فضلہ، کاغذات، لکڑی کے ٹکڑے، جانوروں کے مردہ اجسام، پودوں کی شاخیں یا ٹہنیاں، پتے، ناکارہ کپڑے اور Sweepings کے علاوہ دیگر کئی اشیاء جو جراثیم یا حیاتیاتی عمل کی وجہ سے تحلیل نہیں ہوتیں۔ (Non Degradable) جیسے پلاسٹک کی تھیلیاں، پلاسٹک کی بوتلیں، پلاسٹک کی ناکارہ اشیاء، شیشے (کانچ) کے گلاس، کانچ یا



شکل - 7

شیشے کے ٹکڑے، پتھر، سمنٹ کے ٹکڑے شامل ہیں آلودگی پیدا کرتی ہیں۔ ایک اندازے کے مطابق ہندوستانی شہروں میں روزانہ تقریباً 50,000 تا 80,000 میٹرک ٹن کچر پیدا ہوتا ہے جس کو جمع اور تحلیل نہیں کیا جاتا۔ جس کی وجہ سے مختلف مسائل پیدا ہوتے ہیں جیسے

● نالیوں کا اٹ جانا یا مسدود ہو جانا جو ڈرنج کے نظام کو بُری طرح متاثر کرتا ہے، اس کے علاوہ نالیاں یا موریوں پھٹ کر مختلف صحت کے مسائل پیدا کرتی ہیں۔

● پانی کے بہاؤ میں رکاوٹ: ٹھوس ناکارہ اشیاء (کوڑا کرکٹ) معمول کے مطابق بہنے والے پانی کے رکاوٹ پیدا کرتی ہیں جس کی وجہ سے مکانات کے پانی میں ڈوب جانے، عمارتوں کی بنیاد کو نقصان پہنچنے، اور صحت عامہ کے لیے خطرات جیسے مسائل پیدا ہوتے ہیں۔

● بدبو (تعفن): ایک ہی جگہ یا مقام پر کچر اڈالنے سے بدبو پیدا ہوتی ہے

● خوردبینی اجسام کی کارکردگی میں اضافہ: خوردبینی اجسام کی وجہ سے نامیاتی فضلہ کی تحلیل کے نتیجے میں ایک بڑی مقدار میں میتھین (methane) پیدا ہوتی ہے جو کئی کیمیائی مادوں کی تشکیل بن کر مٹی اور اس کی سطح پر بہنے والے پانی کو آلودہ کر دیتا ہے

● اگر ایسے ٹھوس مادے اگر ہسپتالوں کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں تو یہ بے شمار صحت کے مسائل پیدا کرتے ہیں چونکہ ان میں

یہ ایسے کئی علاقوں یا قدرتی ٹھکانوں اور ماحولیاتی نظاموں کو سہارا دیتی ہیں جو تقریباً تمام انواع کو غذا فراہم کرنے کی کڑی یا طریق کی حیثیت رکھتے ہیں۔ ان کا ضائع ہونا غذا کی فراہمی کے ذرائع اور کئی انواع (Species) کی زندگیوں کے لیے خطرہ پیدا کرتا ہے۔ پچھلے چند سالوں کے دوران ایک وسیع سبز علاقے کو ریگستان میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ جنگلوں کے صفائے یا (Deforestation) کی وجہ سے دنیا میں زیادہ پیداوار کے حامل نباتاتی (Flora) اور حیوانی علاقے (اقلیم حیوانات) (Fauna) بھی تباہ ہوتے جا رہے ہیں۔ اس کے علاوہ اس کی وجہ سے ایک ایسا وسیع علاقہ بن رہا ہے جو CO_2 کے تہ نشین ہونے کا باعث ہوتا ہے۔

شہریانہ (شہروں میں آباد ہونا) Urbanisation کی بدولت پیدا ہونے والی آلودگی:

● شہروں میں انجام دیئے جانے والے مشاغل، یا کام ایک



ہے کہ یہ زمین کو گردش سے روکتی ہے۔ جتنی زیادہ زمین ہم استعمال کریں گے اتنی ہی کم زمین باقی رہ جائے گی۔ اگرچہ دیکھی علاقوں میں یہ کوئی مسئلہ نہیں ہوتا کیونکہ وہاں کافی کھلی جگہ یا زمین ہوتی ہے۔ لیکن جہاں تک پیداواری زرعی زمین کا تعلق ہے یہ ایک مسئلہ ہے خاص طور پر ایسے وقت جب کہ دنیا کی آبادی بے تحاشہ بڑھ رہی ہے۔

سب سے بڑا مسئلہ اس وقت درپیش ہوتا ہے جب آلودہ زمین تعمیراتی یا زرعی اغراض کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ سابقہ صنعتی زمین (بھورے میدان) جس کی صفائی نہیں کی جاتی پر مکانات بنائے جاتے ہیں۔ جو مستقبل کے مالکین اور ان کے خاندان کے لئے خطرہ کا باعث بن جاتے ہیں۔ یا پھر لوگ ایسا پانی حاصل کرتے ہیں جو انہیں ان دریاؤں سے حاصل ہوتا ہے جن میں قریبی فاصلہ پر موجود زیر زمین آلودہ پانی معدنی کانوں کے اندر کئے گئے کاموں کی وجہ سے پیدا ہونے والی اشیاء مل جاتی ہے۔

بیماریاں جیسے سرطان (کینسر) ایک طویل عرصے تک پھیلتے ہیں جن کی کئی وجوہات ہوتی ہیں۔ اور اس بات کو ثابت کرنے کی کئی وجوہات ہوتی ہیں۔ اور اس بات کو ثابت کرنا بڑا ہی مشکل ہوتا ہے کہ یہ بیماریاں مقامی ماحول کی بدولت لاحق ہوتی ہیں خاص طور پر جب لوگ اپنے عرصہ حیات یا اپنی زندگی میں گھروں کو تبدیل کرتے ہیں۔ اس بات سے کوئی واقف نہیں کہ کس قدر زمین آلودہ ہے۔ ایک مقام سے دوسرے مقام تک آلودگی کس طرح مختلف ہوتی ہے۔ یا زمینی آلودگی پھیلانے والے مادے ایک مرتبہ آبی ذرائع میں شامل ہو کر ان ذرائع کو آلودہ کر دیتے ہیں اور کس طرح کارڈ عمل ظاہر کرتے ہیں اس طرح اس مسئلہ کی پیائش اور اس لازمی اثرات کا اندازہ لگانا مشکل ہے۔

بحر حال ہم آلودگی پھیلانے والے منفرد کیمیائی مادوں کے اثرات کو جانتے ہیں مثال کے طور پر ہمیں یہ معلوم ہے کہ سیسہ زہریلا اثر رکھنے والی ایک وزنی دھات ہے جس کے انسانی صحت پر ناخوشگوار اثرات مرتب ہوتے ہیں۔ اس کے اثرات ترقی اور نمو کے عمل کو متاثر

خطرناک پیاٹھوجن Pathogen کے علاوہ خطرناک دوائیں اور انجکشن بھی ہوتے ہیں۔

زیر زمین مٹی کی آلودگی

شہروں میں زیر زمین مٹی کے ذیل میں دیئے گئے اثرات کی وجہ سے آلودہ ہونے کے امکانات رہتے ہیں۔

- صنعتی فضلات کی وجہ سے آزاد ہونے کیمیائی مادے
- گندے پانی کی نکاسی کے نظام میں تحلیل شدہ ناکارہ اشیاء
- کئی خطرناک کیمیائی مادے جیسے کیڈمیم (Cadmium) کرومیم (Chromium) سیسہ (lead) سٹکھیا (آرسینک) (Arsenic) اور سلینیئم (Selenium) پر مشتمل اشیاء زیر زمین مٹی کے اندر جمع ہو سکتی ہیں۔ اسی طرح زیر زمین مٹی جو گندے پانی کی نکاسی (Sanitary) کی وجہ سے آلودہ ہو جاتی ہے کئی مضرت رساں Harmful کیمیائی مادوں کے پیدا ہونے کا باعث بنتی ہے۔ جو زیر زمین معمول کے مطابق انجام دیئے جانے والے مشاغل کو بگاڑ سکتی ہے۔

مٹی کی (زمینی) آلودگی کے اثرات:

خوش قسمتی سے موزوں و مناسب موسمی حالات کی وجہ سے آلودگی منتشر اور غائب ہو جاتی ہے زمینی آلودگی ایک بڑا مسئلہ ہونے کی وجہ یہ ہے کہ زمین غیر متحرک یا جامد ہوتی ہے اسی وجہ سے اس پر موجود آلودگی اس وقت کو صاف نہ کر دے۔ وہ زمین جو آلودہ ہوتی ہے آسودہ ہی برقرار رہتی ہے۔ ایسی زمین جو شہری نوعیت پر مشتمل ہوتی ہے بغیر کسی تبدیل کے شہری نوعیت ہی کی ہوتی ہے۔

جیسا کہ ہم جانتے ہیں پلاسٹک کے ضائع یا غائب ہونے میں سینکڑوں سال لگ جاتے ہیں جبکہ شعاعی عمل زمین کو 10 گنا زیادہ آلودہ کر دیتا ہے۔

اس سے یہ بات معلوم ہوتی ہے کہ کچرے یا کوڑا کرکٹ کے انبار جس پر کچرے یا تابکاری پر مبنی ضیاع (waste) ڈالا جاتا ہے بغیر کسی تبدیلی کے اسی حالت پر قائم رہتا ہے۔ زمینی آلودگی کا معمولی اثر یہ ہوتا

● ترکاریوں کے اگنے کے عمل کا گھٹ جانا

شہری (شہروں سے متعلق)

● نالیوں یا مواریوں کا کاٹ جانا (Clogging drains)

● علاقوں کا پانی میں ڈوب جانا یا زیر آب آ جانا

● صحت عامہ کے مسائل

● پینے کے پانی کے ذرائع کا آلودہ ہونا

● ناگوار بو اور گہووں کا پیدا ہونا

● کچرے کی نکاسی کے نظام کے مسائل

● زمینی آلودگی کے ماحولیاتی نظام پر دور رس اثرات

Environmental long term effects of soil pollution

● جہاں تک ماحولیاتی آلودگی نظام یا ماحول کا تعلق ہے۔ آلودہ

● مٹی کا مسئلہ بہت ہی خطرناک ہے۔ آلودہ مٹی یا زمین میں غذا نہیں اگانی

● چاہئے کیونکہ اس میں موجود کیمیائی مادے غذا میں پہنچ کر اس کو (غذا کو)

● استعمال کرنے والوں کو نقصان پہنچاتے ہیں۔

● اگر آلودہ زمین (مٹی) میں غذا اگائی جائے تو یہ غیر آلودہ

● زمین کے مقابلہ میں فصلوں کی پیداوار کو گھٹا دیتی ہے۔ جس کا لازمی نتیجہ

● مزید نقصان کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔ کیونکہ زمین پر نباتات یا پودوں

● کی کمی کی وجہ سے زمین میں شگاف پڑنے کے علاوہ آلودگی پھیلانے

● والے مادے زمین پر پھیل جاتے ہیں۔ جن کو پہلے ہی Taint نہیں

● کیا جاتا۔ جس کے نتیجہ میں ٹھوس کچر کی مقدار کو بھی کم کیا جاسکتا ہے۔

کیمیائی کھاد اور کیڑا مار دواؤں کے استعمال کو کم کرنا:

Reducing Chemical Fertilizers and Pesticide use

● حیاتیاتی (حیاتی) فریٹلائزر اور کھاد کا استعمال کیمیائی

● فریٹلائزر اور کیڑا مار دواؤں کے استعمال کو کم کر سکتا ہے۔ جراثیم کے اثر

● کو روکنے کے لئے (Pest control) حیاتیاتی طریقے بھی کیڑا مار

● کرتی ہے۔ جیسے بچوں میں ذہانت کی کمی وغیرہ۔ ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ

● بعض کیمیائی مادے سرطان (کینسر) کی بیماری کا باعث بنتے ہیں۔ جبکہ

● دیگر مادے Congenital نوعیت کے ہوتے ہیں جن کی وجہ سے دل کی

● بیماریاں لاحق ہوتی ہیں۔

● اس طرح زمینی آلودگی کے اثرات وسیع ہوتے ہیں جن کو

● درج ذیل تین قسموں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

● 1- ایسے کیمیائی مادے جو غذا میں شامل ہو کر حیاتی و کیمیائی عمل کو

● متاثر کرتے ہیں۔

● 2- پانی کے جمع ہونے (Water logging) اور کھارے پن

● کی وجہ سے مٹی کا بنجر یا غیر زرخیز ہو جانا۔

● 3- زہریلے کیمیائی مادے پودے کی نمو اور حیوانی زندگی کو بری

● طرح متاثر کرتے ہیں۔

زراعت:

● مٹی کی زرخیزی کا گھٹ جانا

● نائٹروجن کے Fixation کا کم ہو جانا

● بڑی مقدار میں مٹی اور تغذیہ Nutrients کا ضائع ہونا

● ٹینکوں (Tanks) اور ذخائر آب میں دلدل کا جمع ہونا

● فصلوں کی پیداوار میں کمی

● زمین پر موجود نباتی علاقوں (Flora) اور اقلیم

● حیوانات (Fauna) کا عدم توازن

صنعتی:

● خطرناک کیمیائی مادوں کا زیر زمین پانی میں شامل ہونا

● ماحولیاتی عدم توازن

● آلودگی پیدا کرنے والی گیہوں کا آزاد یا پیدا ہونا

● تابکار شعاعوں کا آزاد ہونا جو صحت کے مسائل پیدا کرتی

● ہے۔

● زمین کے کھارے پن (Salinity) میں اضافہ

جو اوسط روزانہ فی کس 364 گرام ٹھوس کچرا پیدا کرتے ہیں۔ جس کی نکاسی کے لئے ہمیں شہر حیدرآباد کے رقبہ (590 اسکوائر کلومیٹر) کے مساوی علاقہ سال 2021 کے لئے درکار ہے۔

اس لئے ٹھوس کچرے کے نظم کے لئے مناسب طریقوں کو اپنانے کی ضرورت ہے۔ ٹھوس کچرے کے نظم سے متعلق انجام دی جانے والی سرگرمیوں میں کچرے کا جمع کرنا اس کی موزوں مقامات کو منتقلی، اور ماحولیاتی طور پر موزونیت رکھنے والے محفوظ مقامات پر اس کو پھینکنا (Disposal) شامل ہیں



شکل - 9 کچرے کا نظم

صنعتی فضلہ میں طبعی، کیمیائی، اور حیاتیاتی طور پر تبدیلی لائی جاسکتی ہے تاوقتیکہ وہ مضرت رساں نہ ہوں۔ ترش (Acidic) اور القلوی (Alkaline) قسم کے کچرے کو پہلے Neutrillized کرنا چاہیے۔ اگر کچرے پر مشتمل اشیاء غیر حل پذیر (Insoluable) ہوں جو جراثیم یا حیاتیاتی عمل کی وجہ سے خراب ہوتی ہوں (Biodegradable) تو قابو میں رکھے گئے حالات میں ان کو تحلیل ہونے کے لئے اسی حالت میں چھوڑ دینا چاہیے۔

بطور ایک آخری صورت کے مضرت رساں کچرے کو ایک جگہ جمع کرنے کے لئے گہرے کنویں انجکشن اور دیگر محفوظ مقامات متبادل کے طور پر دریافت کئے جائیں۔ کچرے کو رہائشی مقامات سے دور علاقوں میں دفن کرنا ٹھوس کچرے کی نکاسی کے نظم میں استعمال ہونے والی ایک آسان ترین اور زیادہ تر اپنائی جانے والی (مکنیک) عمل ہے۔ کچرے جمع کرنے کے مقامات کا تعین کرنے سے قبل ماحولیاتی اور جمالیاتی

دواؤں کے استعمال کر کے زمینی آلودگی کو کم سے کم (اقل ترین) کر سکتے ہیں۔

اشیاء کا دوبارہ استعمال:

شیشے کے برتنوں، پلاسٹک کی تھیلیوں، کاغذ اور کپڑے وغیرہ کا بجائے کچرے کے طور پر پھینک دیئے جانے کے دوبارہ استعمال بھی ٹھوس کچرے کی مقدار اور آلودگی کو کم کرتا ہے۔ اشیاء کو دوبارہ کارآمد بنا کر حاصل کرنا

(Recycling and recovery of materials)

یہ زمینی آلودگی کو کم کرنے کا ایک واجب حل ہے۔ کاغذ، بعض مخصوص قسم کے کاغذ کے گلاس وغیرہ کو دوبارہ کارآمد (Recycle) بنایا جاسکتا ہے۔ جس کی وجہ سے کچرے کے حجم کو کم کیا جاسکتا ہے۔ جس کے ذریعہ قدرتی ذرائع کی بقاء ممکن ہے۔ مثال کے طور پر ایک ٹن کاغذ کو دوبارہ حاصل کرنا یا کارآمد بنانا گویا 17 درختوں کو بچانے کا ذریعہ بنتا ہے۔

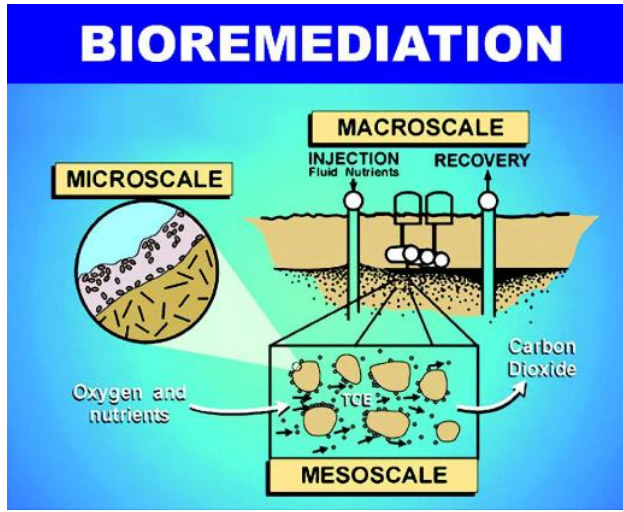
درختوں کو دوبارہ لگانا (Reforesting)

زمین کے ضائع یا ناکارہ ہونے اور اس میں شگاف پڑنے کے عمل کو درختوں کو دوبارہ لگانے اور گھانسن کے علاقے کو وسعت دے کر روکا جاسکتا ہے۔ تاکہ زمین ناکارہ یا خنجر نہ ہونے پائے۔ اس کے علاوہ اس عمل کے ذریعہ زمین میں شگاف پڑنے اور سیلاب کی بھی روک تھام کی جاسکتی ہے۔ فصلوں کی تبدیلی rotation of crops اور مشترکہ فصلوں کو اگا کر زمین کی زرخیزی میں بہتری پیدا کی جاسکتی ہے۔

ٹھوس کچرے کا نظم: Solid waste management

ٹھوس کچرا جو زمین پر جمع ہوتا ہے ہمارے لیے بڑے مسائل پیدا کرتا ہے۔ کچرے کے انبار پر اس ٹھوس کچرے یا کوڑا کرکٹ کو پھینک دینا اس مسئلہ کا حل نہیں ہے کچرے کو پھینکنے کے لئے اس میں ایک بڑا رقبہ درکار ہوتا ہے۔

مثال کے طور پر ریاست تلنگانہ میں 32 بڑے قصبے اور شہر میں



شکل - 10 حیاتیاتی علاج

غیر نامیاتی اشیاء جیسے دھاتیں وغیرہ کی تابکاری صفت کو کم کرنے اور نامیاتی آلودگی پیدا کرنے والے مادوں کے علاج کے خاطر حیاتیاتی عمل کو اپنایا جاتا رہا ہے۔ دھات کی آلودگی سے متعلق ایک عام چیلنج یہ درپیش ہوتا ہے کہ دھات کو ایک ایسے پودے کے حصوں میں جمع کیا جائے جس کو جلا کر خاکستر کر دینے سے قبل کاٹ دیا جاتا ہے۔ مرکوری یا پارہ اور سلیمنیم Selenium یہ دونوں اس سے متشبی ہوتے ہیں جو جلد اڑ جانے والے Volatile عناصر کی طرح پودوں سے نکل کر فضاء میں آزاد ہوتے ہیں۔

قدرتی زمینی آلودگی Natural Land Pollution

بڑے پیمانے پر زمینی آلودگی، زلزلوں، طوفان باد و باراں، زمین کے تودے گرنے اور سیلاب کی وجہ سے ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے بیدرہونیوالی ابتری یا بے ترتیبی کو معمول کے مطابق کرنا بہت مشکل ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ کام بہت مہنگا ہوتا ہے جس میں متاثرہ علاقوں کی سدھار اور مرمت کے لئے کبھی کبھار برسوں لگ جاتے ہیں۔ اس طرح کے آفات سماوی نہ صرف ایک مسئلہ ہوتی ہے جو آلودگی کا باعث بنتی ہیں بلکہ یہ بے شمار متاثرہ افراد کو بے گھر بھی کر دیتی ہیں۔

تقاضوں کو بھی ذہن میں رکھنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ دیگر قسم کے کچرے کا (Incineation) کافی مہنگا ہوتا ہے جس کی وجہ سے بڑی مقدار میں بچے کچے جھے (residue) جمع ہو کر آلودگی پیدا کرتے ہیں۔ Pyrolysis آگنی عمل ایک احتراق عمل ہے جو آکسیجن کی غیر موجودگی یا پھر قابو لیا رکھے گئے حالات کے تحت اشیاء کے جلنے سے واقع ہوتا ہے۔ یہ عمل Incineration خاکستر کر دیتے۔

کامل ایک متبادل ہوتا ہے اسی وجہ سے حاصل ہونے والی گیس اور مائع ایندھن کے طور پر استعمال کی جاتی ہے۔ کاربن پر مشتمل کچرے جیسے جلانے کی لکڑی، ناریل، بادام کا کچرا، بھٹے (Corn Combs) کا جو کے خول چاول کی بھوسی، دھان کے چھلکے، Paddy، Straw، عمارتی لکڑی کا بڑا دہ، کی وجہ سے ڈائز (چارکول) کے علاوہ اشیاء جیسے تاریہ تھائیل الکول، ایٹک ایسڈ (Acetic Acid) ایسی ٹون، (Aceton) اور ایندھنی گیس پیدا ہوتی ہے۔

بلدیہ اور گھریلو فضلے کی (waste) جو جراثیم یا حیاتیاتی عمل کی وجہ سے خراب ہوتے ہیں کی ہوائی / غیر ہوائی (Aerobic/anaerobic) تحلیل کی جاتی ہے جس کی وجہ سے نامیاتی کھاد تیار ہوتی ہے۔ گائے کا گوبر (Cowdung) فضاء میں میتھین (Methane) آزاد کرتا ہے۔ اس کو مزید گوبر گیس (Gobar Gas) تیار کرنے والی فیکٹریوں میں ایک مخصوص عمل سے گذرنا چاہیے تاکہ گوبر گیس اور اچھی قسم کی زرعی کھاد حاصل ہو سکے۔

حیاتیاتی علاج (Bioremediation)

بائیوریمڈیشن سے مراد آلودگی کی روک تھام یا اس کو ختم کرنے (صاف کرنے) کے لئے حیاتیاتی علاج (Biological remady) ہے۔ اس طرح کا علاج دوسرے طریقہ علاج سے مختلف ہوتا ہے۔ جس میں مٹی یا پانی کی آلودگی کو کیمیائی عمل، جراثیم سے پاک کرنے کا عمل اور کچرے کو زمین میں دفن کر دینے اور جلا کر خاکستر کر دیئے (Incineration) کے ذریعہ آلودگی کو دور کیا جاتا ہے۔ مٹی، پانی اور تلچھٹ یا Sediment سے متعلق مسائل ماحولیاتی مسائل سے نمٹنے کے لئے اکثر خوردبینی اجسام (جرثوموں) Microbes کا استعمال کیا جاتا ہے۔ پودے بھی حیاتیاتی علاج (Bioremediation) کے عمل کے ساتھ تعاون کرتے چلے آ رہے ہیں۔ جن کو Phytoremediation کہتے ہیں۔

کھیتوں میں ہل چلا کر کاشت نہ کرنا No Till Farming

جب کبھی کھیت میں ہل چلا کر زمین کو فصل اگانے کے لئے تیار کیا جاتا ہے تو ایسا عمل Till Farming کہلاتا ہے۔ اس طرح No Till Farming طریقہ فصلوں کی پیداوار کو بڑھانے کا ایک طریقہ ہے۔ جس میں Tillage کے عمل کے ذریعہ کاشت کے عمل میں کے ذریعہ کاشت کے عمل میں مداخلت نہیں کی جاتی۔ Tilling یا ہل چلا کر کاشت کرنے کا عمل مٹی میں کیمیائی کھاد Fertilizer کے ملانے مٹی یا زمین میں قطار میں بنانے اور بیج بونے کے لئے قطاریں بنانے اور بیج بونے کے لئے سطح کے قائم کرنے میں فائدہ مند ہوتا ہے۔ لیکن یہ عمل مٹی کو بیوسٹ Compact رکھنے مٹی میں نامیاتی مادوں کو ختم ہو جانے اور مٹی میں موجود اجسام کے ضائع ہونے کا باعث بنتا ہے۔ ہل چلا کر کاشت نہ کرنا ان تمام مسائل کا حل ہوتا ہے۔

Contour Ploughing نشیب و فراز یا حدود دکھانے

والے خاکے کی مدد سے ہل چلانا

نشیب و ڈھلوان پر اس قسم کی کاشت میں ڈھلوان کی مقدار اور نشیب میں مٹی کی بلندی اہمیت رکھتی ہے۔ جس میں نشیب یا ڈھلوان پر حدود دکھانے والے خاکے کی مدد سے ہل چلایا جاتا ہے۔ یہ طریقہ مٹی پر سے پانی کے بہاؤ کو روکتا ہے۔ جس کی وجہ سے مٹی نشیب یا ڈھلان سے بہہ کر نہیں جاتی۔ اس کے علاوہ یہ طریقہ مٹی میں موجود پانی کو تخیر کے ذریعہ اڑ جانے سے روکتا ہے۔

فصلوں کی باری باری سے تبدیلی Crop Rotation:

اگر ایک ہی قسم کی فصل بار بار اگائی جائے تو بعض Pathogens مٹی میں پیدا ہوتے ہیں ایک ہی قسم کی کاشت مسلسل طور پر کرنے سے مٹی کی زرخیزی میں عدم توازن پیدا ہوتا ہے۔ اس قسم کی شدید اثرات سے محفوظ رکھنے کے لئے باری باری سے فصلوں کو بدل کر اگانا ضروری ہوتا ہے۔ یہ ایک ایسا طریقہ ہے جس میں مختلف

مٹی کا تحفظ Soil Conservation

مٹی ایک اہم ترین قدرتی ذریعہ ہے بہ نسبت پانی اور دیگر قدرتی وسائل کے تحفظ کے بارے میں جتنا کہا جا چکا ہے مٹی کے تحفظ کے بارے میں اتنا نہیں کہا گیا۔ مٹی تقریباً ہر جگہ موجود رہتی ہے جو ایک بہت ہی عام شے تصور کی جاتی ہے۔ مٹی چونکہ ہر جگہ پائی جاتی ہے اس لیے علمیہ کے طور پر اس کو حقیر شے جانتے ہیں۔ اسکو ہم کبھی کبھار قدرتی وسیلے کے طور پر مانتے ہیں۔ جس کا تحفظ ضروری ہوتا ہے۔ یہ ایک قدرتی دولت کا ایک حصہ ہوتی ہے۔ جس کے تحفظ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے تحفظ کے لئے مختلف طریقے ہیں جو زرعی کاموں اور گھروں میں اپنائے جانے والے اقدامات یا طریقوں کے ذریعہ ممکن ہو سکتے ہیں۔

پودے اگانا Plant Tree

ہم اچھی طرح جانتے ہیں کہ پودوں کی جڑیں مٹی کو تھامی ہوئی رہتی ہیں۔ جیسے جیسے درخت بڑے ہوتے ہیں جڑیں زمین کے اندر اتنی ہی گہرائی تک چلی جاتی ہیں۔ اور جب درختوں کی جڑیں زمین کی تہوں میں گہرائی تک پھیل جاتی ہیں تو یہ زمین میں شگاف پڑنے کے عمل کو روکتی ہیں۔

ایسی مٹی جس کے نیچے نباتی غلاف ہوتا ہے زمین میں شگاف پڑنے سے محفوظ رہتی ہے اس لیے کہ نباتی غلاف Vegetative Cover اسکے لیے ہوا کے جنگل Barrier کی طرح کام کرتا ہے۔

Terraces ڈھلان کے اوپر کے چبوتروں پر فصل لگانا

یہ عمل مٹی کے تحفظ کے لئے اپنایا جانے والا ایک بہترین طریقہ ہے۔ Terrace سے مراد اونچے پہاڑی مقامات و کاوہ چبوترہ ہے جس پر کاشت کی جاتی ہے اس لیے یہ سطح پر موجود پانی کے جلد Runoff بہ جانے کے عمل کو روکتی ہے۔ Tarracing کا عمل زمین کے حصہ کو گویا زینے جیسی شکل دیتا ہے اسی وجہ سے مٹی آسانی کے ساتھ نہیں بہتی۔ اس طرح کے چبوترے یا Tarracing بنانے کے لئے خشک پتھر (Dry Stone) کی دیواریں بنائی جاتی ہیں۔ جس میں ریت یا کنکر کا استعمال نہیں کیا جاتا۔

فصلوں کو باری باری سے علحدہ طور پر اگانا مٹی کی ساخت کو بہتر بنا کر اس میں زرخیزی پیدا کرتا ہے۔

دیسی فصلیں Indigenous Crops:

مٹی کے تحفظ کے لئے دیسی یا مقامی فصلوں کا اگانا فائدہ مند ہوتا ہے۔ اگر غیر مقامی دیسی فصلیں اگائی جاتی ہیں تو ان کے اطراف دیسی فصلوں Indigenous Crops کو بھی اگایا جائے تاکہ زمین کی اس میں شگاف پڑنے سے حفاظت ہو سکے۔

مٹی کو پانی دینا:

ہم پودوں اور فصلوں کو پانی دیتے ہیں لیکن کیا ہم مٹی کو پانی دیتے ہیں؟ اگر ہمارا جواب لٹی میں ہو تو یہ وقت کا اولین تقاضا ہے کہ ہم مٹی کے تحفظ کے لئے اس کو پانی دینا پودوں کے ساتھ ساتھ مٹی کو پانی دینا ہوا کے اثر کی وجہ سے زمین میں شگاف پڑنے کو روکتا ہے۔

کھارے پن کا نظم Salinity Management:

مٹی میں نمکیات کی کثیر مقدار کے جمع ہوجانے سے اس میں کھارے پن پیدا ہوتا ہے۔ جو فصلوں کے میٹابولزم Metabolism پر منفی اثرات ڈالتا ہے۔ کھارے پن یا Salinity مٹی پر موجود نباتی زندگی Vegetative life کے لئے بہت نقصان دہ ہوتا ہے۔ اور نباتی علاقہ کا ضائع یا تلف ہوجانا زمین میں شگاف پڑنے کا باعث بنتا ہے۔ اسی وجہ سے کھارے پن کا نظم یا Salinity Management مٹی کے تحفظ کا بالواسطہ یا Indirect طریقہ ہے۔

مٹی کا pH:

مٹی کا ترش یا Acidic یا Basic یا اساسی آلودگی پیدا کرنے والے مادوں کی وجہ اور تیزابی بارش کی وجہ سے آلودہ ہونا مٹی کی pH پر شدید طور پر متاثر کرتا ہے۔ مٹی کی pH (Soil pH) اس میں تغذیہ کو حاصل کرنا بھی کسی حد تک مٹی کی pH کے زیر اثر ہوتا ہے۔ مٹی کی زرخیزی کے لیے pH کی موزوں ترین قدر کا نظم بھی کافی اہمیت کا حامل ہوتا ہے۔

مٹی کے اجسام Soil Organism:

مٹی میں موجود اجسام جیسے کچھوے اور دوسرے مٹی کے اجسام جو مٹی کے لیے فائدہ ہوتے ہیں۔ پیدا کئے جانے چاہئے کچھوے مٹی میں ہوا کے داخل ہونے میں مدد کر کے مٹی میں تغذیہ کی بڑی مقدار میں موجودگی کو بڑھاتے ہیں۔ اس کے علاوہ مٹی کی Porosity (مساوات کی موجودگی) کو بڑھانے میں بھی مددگار ثابت ہوتے ہیں۔ مٹی کے لئے مددگار ثابت ہونے والے اجسام اس کی زرخیزی کو بڑھا کر اس کے تحفظ کا ایک عنصر قائم کرتے ہیں۔

کلیدی الفاظ

زمینی آلودگی، نامیاتی مٹی، Mycorrhiza، معدنیات، قابل تحلیل ناکارہ اشیاء، غیر قابل تحلیل شدہ ناکارہ اشیاء، حیاتی تکبیریت، حیاتیاتی علاج، Bioaccumulation، Phytoremediation، Pyrolysis، Incineration

ہم نے کیا سیکھا؟

- ہمارا ماحول فضاء (آب و ہوا) زمین، پانی، خلاء Space آب و ہوا، زمین کا بالائی حصہ Lithosphere آبی کرہ، Hydro sphere اور حیاتی کرہ Biosphere کے باہمی عمل کا نتیجہ ہے جو ایک عرصہ دراز سے جاری ہے۔
- انسانی اور حیوانی مشاغل کے اجزائے ترکیبی اور اسکی پیچیدہ فطرت میں تبدیلی کے ذمہ دار ہیں جس کی وجہ سے آلودگی کا مسئلہ پیدا ہو رہا ہے۔
- ہوا اور پانی کے علاوہ مٹی بھی ایک اہم قدرتی عنصر ہے جو معدنیات Minerals اور نامیاتی مادوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ مٹی زمین پر سب سے زیادہ فراواں اور مختلف ماحولیاتی نظام ہے۔

- مٹی کے بننے کا عمل ایک طویل اور پیچیدہ نوعیت کا ہوتا ہے جس کے لیے 100 تا 10000 سال کا عرصہ درکار ہوتا ہے۔ موسمی اثرات، جغرافیائی حالات زندہ اجسام اور بنیادی اشیاء Parent Material چند اسباب ہیں جن کی وجہ سے مٹی بنتی ہے۔
- مٹی کے خواص کو تین قسموں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی خواص
- مٹی کی زرخیزی کے خواص سے راست تعلق ہوتا ہے۔ زرخیزی سے مراد مٹی میں تغذیے اور رطوبت تھامنے اران کو پودوں کو ان کی ضرورت کے وقت فراہم کرنا ہے۔ اس کے علاوہ تغذیہ کا آزادانہ طور پر استعمال بھی مٹی کی زرخیزی کو ظاہر کرتا ہے۔
- مٹی یا زمینی آلودگی سے مراد مٹی میں پیدا ہونے والے وہ زہریلے مرکبات، کیمیائی مرکبات، نمک، تابکار اشیاء یا بیماری پیدا کرنے والے عوامل ہیں جو پودوں کے نمو اور جانوروں کی صحت پر شدید طور پر اثر انداز ہوتے ہیں۔
- کچرا یا کوڑا کرکٹ جو مختلف ذرائع سے جمع ہوتا ہے دو قسموں جراثیم یا حیاتیاتی عمل سے تحلیل ہونے والا Biodegradable اور جراثیم یا حیاتیاتی تحلیل نہ ہونے والا کچرا Non-biodegradable میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔
- جراثیم یا حیاتیاتی عمل کی وجہ سے ہونے والا کچرا Biodegradable waste وہ نامیاتی شے ہے جو خورد بینی اجسام کے ذریعہ تحلیل ہو کر سادہ ترین مرکبات کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ جو غیر متحرک ہوتا ہے۔ زیادہ تر نامیاتی فضلہ جیسے لکڑی، کاغذ وغیرہ، Biodegradable ہوتا ہے۔
- زمینی آلودگی زیادہ تر زرعی کاموں، صنعتی فضلہ اور شہروں میں انجام دی جانے والی سرگرمیوں کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔
- Biomagnification دراصل ماحولیاتی نظام میں انجام دیئے جانے والے عمل کی ایک ترتیب ہے جس کی وجہ سے کسی مخصوص کیمیائی مادے جیسے کیڑا مار دوائیں DDT وغیرہ اجسام میں داخل ہو کر غذائی کڑی (Food Chain) کو توسیع دیتے ہیں جن کا عام طور پر شکار ہونے والے (Prey-predator) شکاری پرندوں سے ہوتا ہے۔
- زمین میں شگاف کا پڑ جانا ایک قدرتی عمل ہے، جو انسانوں کے انجام دیئے جانے والے مشاغل کی وجہ سے ہوتا ہے اور جو ایک مسئلہ بن چکا ہے جس کی وجہ سے قدرتی حالات کی بہ نسبت ان مشاغل کی وجہ سے اس کا عمل تیز تر ہو جاتا ہے۔
- جنگلات کا صفایا کرنا (Deforestation) زراعت کی ترقی، درجہ حرارت کی شدت، عمل تبخیر، تیزابی بارش، اور انسانی مشاغل وغیرہ چند ایسے عوامل ہیں جو زمین میں تیزی کے ساتھ شگاف پڑنے کا باعث بنتے ہیں۔
- زمینی آلودگی ماحولیاتی نظام میں عدم توازن پیدا کرتی ہے۔ جس کا آبی اور فضائی تعلق سے گہرا تعلق ہوتا ہے۔ اس کے نقصان دہ اثرات ظاہر نہیں ہوتے بلکہ یہ فصلوں میں کمی جو زرخیزی کے کم ہونے کی وجہ سے ہوتی ہے کی ذمہ دار ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ مٹی کے ضائع ہونے اور تغذیہ میں کمی کا باعث بھی بنتی ہے۔
- صحت عامہ کے مسائل وغیرہ چند ایسے اثرات ہیں جو زمین آلودگی، تعفن، کی وجہ سے مرتب ہوتے ہیں جو انسان کو سونپنے پر مجبور کرتے ہیں۔
- زمین آلودگی کو روکنے کے لئے کئی طریقے اختیار کئے جاسکتے ہیں جن میں 3.R کا اصول بھی شامل ہے۔

(3.R: Reduce, Reuse and Re cycle)

● اس کے علاوہ درختوں اور پودوں کو دوبارہ لگانا ٹھوس کچرے کا مناسب نظم اور Bioremediation بھی زمینی یا مٹی کی آلودگی کو روکنے میں مددگار ہوتے ہیں۔

● مٹی کا تحفظ ان زرعی مشاغل اور اقدامات کے ذریعہ کیا جاسکتا ہے جو گھروں میں انجام دیئے جاتے ہیں۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



- 1- زمینی یا مٹی آلودگی کی تعریف کیجئے؟ (AS1)
- 2- کیمیاوی فریٹلائزرس فصلوں کے لئے کارآمد ہوتے ہیں۔ یہ کس طرح ماحولیاتی آلودگی پیدا کرتے ہیں؟ (AS1)
- 3- انسانی و حیوانات کے فضلے کو معیشت بخش وہ ماحول دوستانہ انداز میں تلف کیا جاسکتا ہے۔ طریقے بیان کیجئے؟ (AS1)
- 4- صنعتی فضلے کے ذریعہ پیدا ہونے والی آلودگی کو دور کرنے کے لئے کون سے طریقے اپنائے جاسکتے ہیں؟ (AS1)
- 5- طبی فضلہ (Medical waste) کسے کہتے ہیں؟ اس کو نقصان کیوں کہا جاتا ہے؟ اس کو تلف یا تحلیل کرنے کا محفوظ طریقہ کیا ہے؟ (AS1)
- 6- وہ کونسے زرعی سرگرمیاں / مشاغل ہیں جو مٹی پر اثر انداز ہوتے ہیں؟ کیا وہ ان پر منفی یا مثبت طور پر اثر انداز ہوتے ہیں؟ (AS1)
- 7- اُن مثبت اثرات پر مٹی مشاغل کو بلحاظ درجہ لکھئے جنہیں آپ زرعی پیداوار کے بڑھانے میں معاون سمجھتے ہیں؟ (AS1)
- 8- مٹی کے تین اہم طبعی خواص کون سے ہیں؟ ان کا پودوں پر کیا اثر ہوتا ہے؟ (AS1)
- 9- pH کیا ہے؟ اس کا دائرہ کتنا ہوتا ہے؟ مٹی کا pH بہت کم یا بہت زیادہ ہونے پر اس کے منفی اثرات کیا ہوتے ہیں؟ (AS1)
- 10- مٹی کی زرخیزی سے کیا مراد ہے؟ مٹی کی زرخیزی میں اضافے کے لیے کیا اقدامات کرنے چاہیے؟ (AS1)
- 11- نامیاتی مادے سے کیا مراد ہے؟ یہ پودوں کے لئے کس طرح اہمیت کے حامل ہوتا ہے؟ (AS1)
- 12- مٹی میں نامیاتی مادوں کی سطح پر کون سے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں۔ کس طرح ان نامیاتی مادوں کی سطح میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔ (AS1)
- 13- ٹھوس کچر Solid waste کسے کہتے ہیں۔ ٹھوس کچرے کے نظم کے لئے انجام دیئے جانے والے بہترین مشاغل کو بیان کیجئے؟ (AS1)
- 14- Bioremediation سے کیا مراد ہے؟ یہ زمینی آلودگی کو کم کرنے میں کس طرح مددگار ہوتا ہے؟ (AS1)
- 15- مٹی کی بناوٹ (texture) مٹی سے مقویات کو حاصل کرنے کے عمل پر کس طرح اثر انداز ہوتی ہے؟ فصلوں کی پیداوار پر اس کا کیا اثر ہوتا ہے؟ (AS2)
- 16- مٹی یا زمین کا تحفظ ہمارے لیے کیوں ضروری ہے؟ اگر احتیاطی اقدامات نہ کئے جائیں تو کیا ہوگا؟ (AS2)
- 17- مٹی میں رہنے والے کوئی پانچ جانداروں کے نام لکھئے بتائیے کہ یہ مٹی میں کس طرح اثر انداز ہوتے ہیں؟ (AS4)
- 18- مٹی کی آلودگی، وجوہات اور اس پر قابو پانے کے طریقوں کے بارے میں مختصر بیان کرتے ہوئے فلو چارٹ تیار کیجئے۔ (AS5)
- 19- اس لوگو کو دیکھ کر اس کا مطلب بیان کیجئے؟ (AS5)
- 20- ”پلاسٹک کی تھیلیاں ماحولیاتی نظام میں ایک تکلیف دہ شے ہیں“ اس بیان کی تائید آپ کس طرح کریں گے؟ (AS6)
- 21- آپ کے علاقے میں مٹی سے متعلق کون سے مسائل پیدا ہوتے ہیں؟ ان مسائل کی فہرست تیار کر کے ان پر قابو پانے کے مختلف طریقے بیان کیجئے؟ (AS7)
- 22- آپ کے علاقے میں انجام دیئے جانے والے منفی اثرات پر مٹی مشاغل کو بلحاظ درجہ میں لکھئے جس طرح آپ ان کو ختم کرنا چاہتے ہیں۔
- 23- اکبر نے کہا مٹی یا زمین کی صحت اہم ہوتی ہے، آپ اس کی کس طرح تائید کریں گے؟ (AS7)



ضمیمہ Annexure



پکچو Earthworm

زیادہ تر کسان اس بات سے اچھی طرح واقف رہتے ہیں کہ زمین میں پکچوؤں کا پایا جانا اس کی زرخیزی کی علامت ہے۔ لیکن یہ اتنے



اہم کیوں ہوتے ہیں؟ پکچوے کسی اہم افعال انجام دیتے ہیں سب سے پہلے یہ مٹی کے اوپری سطح پر موجود پودوں کے مردہ حصوں کو ختم یا

دور کر کے مٹی کی بالائی سطح پر پودوں کے فاسد مادوں کو تحلیل کے عمل کو تیز تر کر دیتے ہیں۔ نامیاتی مادوں کو ہضم کرنے کے دوران یہ نامیاتی اور معدنی مٹی کے ذرات کو شامل کر لیتے ہیں۔ اور بول و براز (فضلہ) کے ذریعہ غذائی شے کے ایک حصے Crumbs کو مستحکم کر دیتے ہیں۔ جو مٹی کی ساخت کو بہتر بنانے میں معاون ثابت ہوتے ہیں۔

پکچوے کے اخراجی مادوں (فضلے میں) پانچ گنا زائد نائٹروجن سات گنا زیادہ فاسفیٹ، گیارہ گنا زیادہ پوناش اور دو گنا زیادہ میکیشیم اور کبلیشیم ہوتا ہے جو عام زمین میں پائے جانے والے اجزاء سے زیادہ ہوتی ہے۔ پکچوے جو سرنگ یا Tunnels بناتے ہیں۔ وہ عمل تبخیر اور بارش کے پانی کی نالیاں بننے کے باعث بنتے ہیں۔ جس کی مدد سے زمین میں شگاف پڑنے کے عمل اور پانی مسدود ہونے پر قابو پایا جاسکتا ہے۔

گوبر کا کیڑا



کیا آپ نے کبھی گوبر کے تودے کو جو ان سے بڑا ہوتا ہے بعض کالے رنگ کے کیڑوں کو کھینچ کر لے جاتے ہوئے دیکھا ہے۔ انہیں گوبر کے

کیڑے یا Dung beetle (Scab Beetle) کہتے ہیں۔ ان کا رنگ چمکدار دھات کی مانند ہوتا ہے وہ گوبر کے اس تودے کا کیا کرتے ہیں؟

گوبر ان کی غذا ہوتی ہے۔ یہ گوبر جمع کر کے اسکا ایک تودہ بناتے ہیں۔ جس کے بعد اس کو وہ کسی محفوظ مقام پر کھینچ کر لے جاتے ہیں۔ تاکہ وہ اس کو کسی ملائم مٹی میں دفن کر سکیں۔ (یہ گوبر کا تودہ ان گوبر کے کیڑوں کے وزن سے 50 گنا وزنی ہوتا ہے)۔

افزائش (Breeding) کے موسم میں مادہ اس گوبر پر انڈے دیتی ہے۔ لاروے ان انڈوں کو کھاکر بڑے ہوتے ہیں۔ یہ زراعت میں غیر معمولی رول ادا کرتے ہیں۔ یہ گوبر کو دفن کر کے ضرورت کے وقت استعمال کرتے ہیں جس کی وجہ سے تغذیہ دوبارہ کارآمد ہو کر مٹی کی ساخت کو بہتر بناتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ گوبر کو صاف یا ختم کر کے جانوروں اور مویشیوں کی حفاظت بھی کرتے ہیں تاکہ گوبر پر حشرات اور کیڑے اپنا ٹھکانہ نہ بنائیں۔

کئی ممالک نے جانوروں کی نگہداشت کی خاطر گوبر کے کیڑوں کو متعارف کیا ہے۔ شمالی تھائی لینڈ میں ان کو غذا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ چین کے لوگ خشک گوبر کے کیڑوں Dung beetle کو دوا کے طور پر استعمال کرتے ہیں یہ گوبر کے کیڑے Dung beetle زراعت کے شعبہ سے سبز خانے (Green House) کی گیس کے اخراج کو کم کرتے ہیں۔ قدیم مصر میں ان کی عبادت کی جاتی تھی۔

یہ سوائے انتاریکا کے ہر براعظم میں پائے جاتے ہیں۔ ان کے ٹھکانوں میں جنگلوں سے لیکر ریگستان شامل ہیں ان میں سے زیادہ تر چرند سبز خور کا گوبر پسند کرتے ہیں جبکہ بعض ہمہ خور کے فضلے کو استعمال کرتے ہیں۔ گوبر کے کیڑے نوجیز درختوں کے نمو میں مددگار ثابت ہوتے ہیں۔ جانور جن بیجوں کو بغیر ہضم کئے کے خارج کر دیتے ہیں یہ گوبر میں دفن ہو جاتے ہیں جس کے نتیجے میں نیا درخت اگتا ہے۔ ایک مصروف ترین رات کے دوران گوبر کے کیڑے اپنے وزن سے تقریباً 250 گنا زیادہ وزنی گوبر زمین میں دفن کرتے ہیں۔

پلاسٹک ایک ڈروانی خواب؟

پلاسٹک جو اپنے اندر ہلکے اور مضبوط ہونے کے علاوہ معاشی اعتبار سے بھی موزوں ہونے کی صفت رکھتا ہے۔ ہماری روزمرہ زندگی

کے اثرات اسی قدر وسیع پیمانے پر مرتب ہو رہے ہیں پلاسٹک کو بے احتیاطی کے ساتھ پھینکنے سے نالیوں کے گزر کو مسدود کر دیتے ہیں۔ مٹی میں پانی (Aorostiy) سند ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ زیر زمین پانی Ground water کی سطح میں بھی کمی واقع ہوتی ہے۔ پلاسٹک مٹی میں موجود جراثیموں کی سرگرمیوں کو بھی درہم برہم کر دیتا ہے۔ اور اگر ایک مرتبہ Ingested تو پھر یہ جانوروں کو ہلاک کر دیتا ہے اس کے علاوہ پلاسٹک غذائی اشیاء کو بھی زہریلے مادوں کو پہنچنے اور Pathogens کے تبادلے کی وجہ سے آلودہ کر دیتا ہے۔

درحقیقت پلاسٹک کی تھیلیوں کا ایک بڑا حصہ تقریباً 80 تا 60 فیصد جو جمع ہوتا ہے اسے دوبارہ کارآمد یا Recycle کیا جاتا ہے۔ بقیہ حصہ اپنی اس حالت میں زمین پر بکھرا پڑا رہتا ہے۔ کچھ حصہ کھلی نالیوں میں کچرہ دانوں میں پڑا رہتا ہے۔ یا پھر بغیر کسی نظم کے جمع کئے جانے والے کچرے کے انباروں پر جمع ہوتا رہتا ہے۔ اگرچہ کچرے کی تھوڑی سی مقدار ہی زمین پر بکھری ہوئی حالت میں ہوتی ہے لیکن یہ ماحول کو بہت زیادہ نقصان پہنچاتی ہے۔

ترقی یافتہ دنیا میں پلاسٹک کی صنعت نے اس بات کو محسوس کیا ہے کہ ماحولیاتی نظام سے مطابقت رکھنے والے طریقوں کا اپنانا ہوئے اس کو (پلاسٹک کو) دوبارہ کارآمد بنایا جائے جس کے لئے اس نے نشانے اور Mission مقرر کئے ہیں۔ جن میں جاپان میں واقع پلاسٹک ویسٹ مینجمنٹ انسٹیٹیوٹ یورپی مرکز برائے پلاسٹک (ماحول میں) صنعت کا ریلدی عہدیدار ماحولیاتی نظام کا مطالعہ کرنے والے اور عوام پلاسٹک کو بعض مخصوص رہنمایا نہ خطوط یا اس کے استعمال کے متعلق واضح کی جانے والی ہدایتوں کے مطابق استعمال کرنے کی ضرورت کو تسلیم کر چکے ہیں۔ ماحول دوست اور حیاتیاتی عمل کے ذریعے تحلیل کی جانے والی پلاسٹک کی تیاری وقت کی اہم ضرورت ہے۔ اگرچہ جزوی طور پر حیاتیاتی عمل کے ذریعے تحلیل کی جانے والی پلاسٹک کو تیار اور استعمال کیا جا رہا ہے۔ لیکن مکمل طور پر حیاتیاتی عمل کے ذریعے تحلیل کئے جانے والی Bio degradable پلاسٹک کے بجائے قابل تجدید نشا ستے پر مبنی پلاسٹک کی تیاری حال ہی میں ترقی کی راہ پر آئی ہے اور جس کی تجارت اپنے ابتدائی مراحل میں ہے۔

کے تقریباً ہر شعبہ پر حملہ آور ہو چکا ہے۔ اس کے فوائد ہیں۔ یہ دیر پا ہلاک اور آسانی کے ساتھ موڑا جاسکتا ہے۔ جس کی وجہ سے یہ مختلف صارفین کی ضروریات کو پورا کر سکتا ہے۔

کسی وقت ایک حیرتناک شے کہلایا جانے والا پلاسٹک اس کی جراثیم یا حیاتیاتی عمل کی وجہ سے خراب نہ ہونے کی صفت (Non-Bio degradable) کی وجہ سے عالمی سطح پر ایک ماحولیاتی اور صحت کا مسئلہ بن چکا ہے۔

ہندوستان میں پلاسٹک کی صنعت کو غیر معمولی فروغ حاصل ہوا۔ یہ معیشت کے تقریباً ہر شعبہ میں استعمال کیا جاتا ہے جیسے Infrastrucure، تعمیرات، زراعت، صرف کی جانہوالی اشیاء Consumer goods مواصلاتی نظام اور Packing یا بند کرنے وغیرہ کے لیے ایک خوش قسمتی کی بات ہے۔ کہ پلاسٹک کے استعمال میں غیر معمولی اضافہ کے باوجود ملک کی سطح پر اس کو جمع کرنے، کچرے کے تاجروں اس کو دوبارہ کارآمد کرنے والوں کا ایک بڑا جال قائم ہو چکا ہے۔ اور اس میں پچھلے دہے کے دوران غیر معمولی ترقی ہوئی ہے۔ 50 فیصد سے زیادہ پلاسٹک کو Recycle یا دوبارہ کارآمد کر کے مختلف پلاسٹک کی اشیاء بنائی جاتی ہے۔

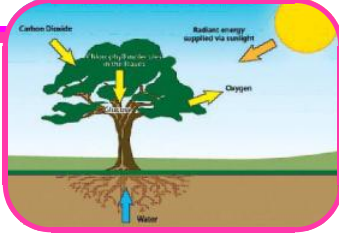
روایتی قسم کے پلاسٹک کو حیوانات کے علاوہ انسانوں کے تولیدی نظام کے مسائل سے براہ راست تعلق ہوتا تھا۔ مطالعہ سے پتہ چلا ہے کہ تولیدی مادوں Sperm کی تعداد اور معیار میں انحطاط کے علاوہ تولیدی اعضاء میں غیر معمولی تبدیلی رونما ہوئی۔ اس کے علاوہ یہ چھاتی کا سرطان (کینسر) میں اضافہ کا باعث بھی بنا۔

Dioxin جو پلاسٹک کی تیاری یا Manufacturing کے دوران حاصل ہونے والی ایک ذیلی شے ہے۔ اپنے اندر نہایت زہریلا اور سرطان (کینسر) کی بیماری پیدا کرنے والے اثرات رکھتی ہے۔ اور اس سے حاصل ہونے والا ایک کیمیائی مادہ ماں کی چھاتی سے دودھ پینے والے نوزائیدہ بچے میں منتقل ہوتا ہے، پلاسٹک خاص طور پر PVC کے جلانے پر ڈائی آکسن Dioxin اور فیوران Furan فضاء میں آزاد ہوتے ہیں۔ لہذا روایتی یا Conventional قسم کا پلاسٹک اپنی تیاری سے لے کر تلف یا تحلیل ہونے تک ماحول کے لیے ایک بڑا مسئلہ ہوتا ہے پلاسٹک کا استعمال جس قدر وسیع پیمانے پر ہو رہا ہے۔ اس

حیاتی۔ ارضی کیمیائی ادوار Bio Geo Chemical Cycles

باب

11



میں مقویات ایک سطح سے دوسری سطح کے ساتھ ساتھ ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل ہوتے ہیں۔ وہ ادوار جن میں زمین پر مقویات (عناصر جو زندہ خلیہ کے لیے ضروری ہیں) کا ماحول سے جاندار اجسام تک بہاؤ اور پھر چند راستوں کے ذریعہ اسکی اصل مقام تک واپسی حیاتی ارضی کیمیائی ادوار کہلاتے ہیں۔

حیاتی ارضی کیمیائی ادوار

حیاتی کرہ کے حیاتی اور غیر حیاتی اجزاء کے درمیان مستقل تعلق یا ربط اس کو حرکتیاتی لیکن قیام پذیر نظام بناتا ہے یہ تعلقات حیاتی کرہ کے مختلف اجزاء کے درمیان مادہ اور توانائی کے تبادلہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ حیاتی ارضی کیمیائی راستے زمین پر مادہ کی بیگتیں کے راستے کا تعین کرتے ہیں۔ آئیے اب ہم چند بڑے حیاتی ارضی کیمیائی ادوار کے بارے میں معلومات حاصل کریں۔

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے کہ حیاتی ارضی کیمیائی ادوار میں حیاتیاتی، ارضی اور کیمیائی یا طبیعی و کیمیائی راستے پائے جاتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ زمین پر مقویات کے ذخائر میں حیاتیاتی ماخذ کے چند کیمیکلس ہوتے ہیں۔ جبکہ دیگر فطرت میں خالص غیر نامیاتی ہوتے ہیں حالانکہ یہ بھی Origin کے اعتبار سے ارضی و کیمیائی پہاڑوں اور مٹی سے حاصل کردہ طرز کے حامل ہوتے ہیں۔

ہم گذشتہ باب میں ماحولیاتی آلودگی اور ماحولیاتی نظام کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ کسی ماحولیاتی نظام میں موجود زندہ اجسام ایک دوسرے سے ربط میں رہتے ہیں اور ساتھ ساتھ اپنے اطراف کے غیر حیاتی ماحول سے بھی ربط میں رہتے ہیں تاکہ ضروری اجزاء سے لیس ایک ماحولیاتی اکائی بن جائے۔ بعض مرتبہ یہ تجدیدی طریقہ بتدریج اور مذہذب ہوتا ہے۔ بعض مرتبہ یہ پُرشد اور تخریبی ہوتا ہے۔ تاہم ماحولیاتی نظام میں اندرونی مسائل پائے جاتے ہیں۔ جو اس کے اندر ہی باز نمونے پاتے ہیں۔

عام طور پر ایک دور میں طبعی حالت، کیمیائی شکل اور مقام ہوتا ہے جس میں قدرت نے کثیر مقدار میں مختلف کیمیائی عناصر کا ذخیرہ کیا ہے۔ آلودگی اس وقت واقع ہوتی ہے جبکہ کسی دور میں کوئی عنصر غیر منظم طبعی حالت میں کسی نقطے پر جمع ہو یا کیمیائی ہیئت میں یا ماحولیاتی توازن کے ٹوٹنے سے اس میں بگاڑ پیدا ہو۔

اس طرح یہ سمجھنا ضروری ہے کہ کس طرح ماحول اپنے آپ کی دیکھ بھال کر لیتا ہے۔ اور انسانی سرگرمیاں کس طرح اجزاء سے لیس ماحولیاتی اکائی پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ اس کو سمجھنے کے لیے ہمیں ماحول میں موجود چند ادوار کو سمجھنے کی ضرورت ہوتی ہے جس

جاتا ہے۔ زمین پر موجود تقریباً 97% پانی سمندروں میں پایا جاتا ہے اور تقریباً 3% تازہ پانی ہوتا ہے اس کا تقریباً 2% گلیشر اور قطبی پہاڑوں میں مستقل طور پر جمنا ہے۔

اس طرح صرف تقریباً 1% بطور تازہ پانی کے دستیاب ہوتا ہے۔ اس 1% فیصد کا 1/4 حصہ زیر زمین پانی کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ تقریباً صرف 0.009% پانی زمین پر جھیلوں اور ندیوں میں پایا جاتا ہے مابقی جاندار اجسام کے جسموں میں بطور مٹی کی رطوبت، ہوا کی رطوبت وغیرہ پایا جاتا ہے۔ پانی ایک ضروری اور جاندار اشیاء میں کثرت سے پایا جانے والا مائع ہے۔

مثال کے طور پر انسانی جسم کا 70% پانی پر مشتمل ہوتا ہے (یاد رکھیے کہ زمین پر تمام جانداروں میں پانی صرف 0.005% ہی ہوتا ہے) پانی شعاعی ترکیب، عمل ہاضمہ اور خلوی تنفس کے بشمول کئی حیاتی کیمیائی میکانزم میں شامل ہوتا ہے۔ یہ کئی خوردبین اجسام پودوں اور جانوروں کی انواع کے مسکن کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ جاندار اجسام کے استعمال کردہ اشیاء کی Cycling میں بھی حصہ لیتا ہے۔ اس لئے ہمارے لیے یہ ضروری ہے کہ ہم اپنے پانی کے وسائل کا تحفظ کریں۔

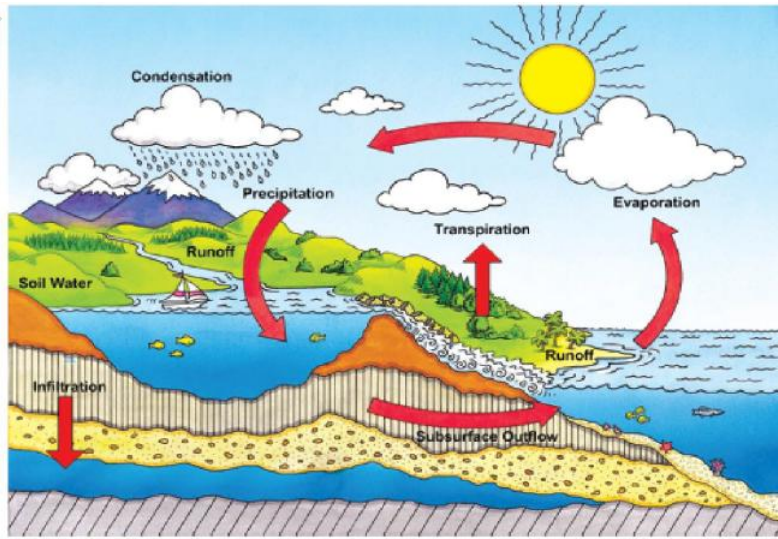
آپ دیکھ چکے ہیں کہ آبی علاقوں سے کس طرح پانی بخارات کی شکل میں عمل تبخیر کے ذریعہ اڑ جاتا ہے۔ دوبارہ آہستہ سے تکثیف پا کر یہ بخارات بارش میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

وہ مکمل عمل جس میں پانی بخارات بن کر اڑ جاتا ہے اور دوبارہ زمین کی سطح پر بارش کی شکل میں برستا ہے اور رسوب کے دیگر اشکال میں زمین سے بحر اعظموں / سمندروں

بہت سارے ماہرین ماحولیات پانی کو حیاتی کیمیائی دور تصور نہیں کرتے ہیں۔ دراصل یہ بڑے عناصر جیسے آکسیجن اور ہائیڈروجن کا پیش اور مرکب ہے جیسے چند جاندار اجسام ابتدائی غذا کے سالموں کی تیاری میں استعمال کرتے ہیں۔ جو آگے چل کر ماحول میں بہت سارے جانداروں کی غذا کا ذریعہ بھی بنتا ہے۔ پانی ایک عالم گیر محلول ہے اور کسی خلیے میں متعدد تعاملات کے واقع ہونے کے لیے بہت ضروری عامل ہے۔ اس لیے ہم اس باب میں آبی دور (Water Cycle) کا تذکرہ بھی کریں گے۔ حالانکہ مقویاتی انبار میں ماحول کے کئی عناصر پائے جاتے ہیں لیکن ہم بڑے اور اہم عناصر جیسے آکسیجن، نائٹروجن اور کاربن کے ادوار کا مطالعہ کریں گے۔

آبی دور Water Cycle

زمین پر موجود تمام پانی ہمیشہ اسی مقام پر موجود رہتا ہے زمین پر پانی نہ تو شامل ہوتا ہے اور نہ ہی پانی زمین سے غائب ہوتا ہے۔ پانی ہمیشہ مستقل طور پر ایک عمل کے ذریعہ (Recycle) ہوتا ہے جیسے ہائیڈرولوجیکل یا آبی دور کہا جاتا ہے۔ تازہ پانی جیسا کہ آپ تصور نہیں کرتے تھیں مقدار میں پایا



شکل - 1 آبی دور

دوسری جانب یہ کئی ایک مشکلات بھی پیدا کرتے ہیں۔ پانی میں چند ضرور رساں جیسے SO₂ اور نائٹروجن کے آکسائیڈس حل ہونے پر ترشٹی بارش کا باعث بنتا ہے۔

نائٹروجن دور:

نائٹروجن نہ صرف فضاء میں کثرت سے پایا جانے والا ایک عنصر ہے بلکہ یہ نیوکلیائی ترشوں و پروٹین کے لئے تعمیری بلاک کی حیثیت بھی رکھتا ہے۔ نائٹروجن دور ایک پیچیدہ حیاتی ارضی کیمیائی دور ہے جس میں نائٹروجن اس کے فضائی غیر عامل سالمی حالت N₂ سے حیاتیاتی عمل کے لئے مفید حالت میں تبدیل ہوتی ہے۔

عنصر نائٹروجن مستقل طور پر ایک بڑے دائرے میں ہوا سے مٹی، پودوں اور جانوروں کے جسم میں سے گزرتے ہوئے دوبارہ ہوا میں نائٹروجن دور کے عمل سے واپس ہو جاتی ہے۔ نمو، تلافی اور نشوونما کے لیے تمام جانداروں کو نائٹروجن کی سخت ضرورت ہوتی ہے۔ (نائٹروجن پروٹین کی تیاری کے لیے بھی ضروری ہے) حالانکہ کرہ ہوائی میں جملہ 78% نائٹروجن موجود ہوتی ہے۔ لیکن پودے اور جانور نائٹروجن کو اس حالت میں استعمال نہیں کر سکتے۔

کرہ ہوائی میں موجود نائٹروجن چند مرکبات میں تبدیل ہوتی ہے جو پودے زمین سے حاصل کرتے ہیں۔ یہ عمل (چند بیکٹریا جیسے رائزوبیم نائٹروسوموناس وغیرہ کے ذریعہ ہوتا ہے) اور طبعی و کیمیائی عمل (بجلی چمکنے کی وجہ سے واقع ہوتا ہے۔ جانور پودوں کے ذریعہ مطلوبہ نائٹروجن کی مقدار یا تو راست طور پر (سبزی خور) یا پھر بالواسطہ طور پر (گوشت خور) حاصل کرتے ہیں۔

نائٹروجن دور کئی ایک مرحلوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

1- نائٹروجن کی تثبیت:

ابتداء میں کرہ ہوائی میں نائٹروجن عام طور پر غیر عامل

براہ مختلف راستوں جیسے ندیاں، زیر زمین پانی کی موریوں وغیرہ سے گزرتے ہوئے جاملتا ہے۔ آبی دور کہلاتا ہے۔

اس بیان کی طرح یہ آبی دور اتنا آسان اور راست نہیں ہوتا جس طرح کہ یہ بولنے میں نظر آتا ہے وہ تمام پانی جو زمین پر گرتا ہے فوراً سمندروں میں جا کر نہیں ملتا۔ اسکی کچھ مقدار زمین میں جذب ہو کر زیر زمین تازہ پانی کے ذخائر کی شکل میں ظاہر ہوتا ہے۔ اس زیر زمین پانی کا کچھ حصہ چشموں کے ذریعہ سطح زمین تک آتا ہے یا ہم اپنے استعمال کے لیے اس پانی کو ٹیوب ویل یا کنوؤں کے ذریعہ سطح زمین تک لاتے ہیں۔ بری جانوروں اور پودے بھی زندگی کے مختلف عمل کے لیے پانی کا استعمال کرتے ہیں۔ پانی ہائیدروجن اور آکسیجن مہیا کرتا ہے جو زندگی کے نامیاتی مرکبات کا ایک مشترکہ حصہ ہے۔

آئیے اب ہم ایک دوسرا رخ دیکھتے ہیں کہ آبی دور کے دوران پانی میں کیا تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ جیسا کہ آپ جانتے ہیں پانی کئی اشیاء کو اپنے اندر حل کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اس طرح جب بارش ہوتی ہے تو یہ ماحول کو صاف کرتا ہے اور پانی میں حل پزیر آلودہ اشیاء مختلف آبی ذخائر جیسے جھیل اور بحر اعظموں میں منتقل ہو جاتے ہیں۔

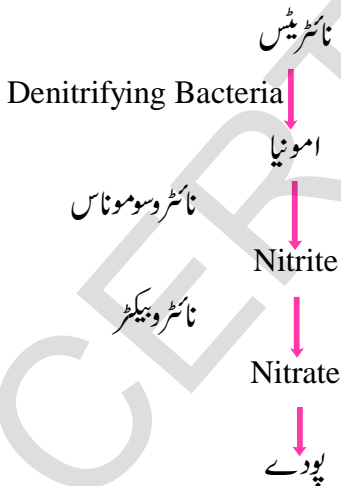
یہ عمل آلودہ اشیاء کی حدت کو ہلکا کرتا ہے۔ جب پانی نمکیات ملے ہوئے چٹانوں پر سے یا چٹانوں کے اندر سے بہتا ہے تو ان میں سے چند نمکیات پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ اس طرح ندیاں کئی مقویات کو اپنے ساتھ سمندر تک لے جاتی ہیں۔ ان میں سے چند کو بحری جاندار استعمال کرتے ہیں اور مابقی تہہ میں جمع ہو جاتے ہیں اور اس نظام میں دوبارہ Cycle ہونے کے لیے طویل عرصہ لیتے ہیں۔

بجلی کڑکنے کی وجہ سے بھی نائٹروجن کی نائٹریٹس میں تثبیت واقع ہوتی ہے۔ یہ عمل رسوب کی وجہ سے پانی اور زمین تک پہنچ جاتے ہیں۔ پودے پروٹین اور نیوکلیائی ترشوں کی تیاری کے لیے نائٹریٹس جذب کر لیتے ہیں۔

2- Nitrification

مٹی خصوصاً وہ مٹی جہاں پانی پایا جاتا ہے میں موجود Denitrifying بیکٹریا کی وجہ سے نائٹریٹس امونیا میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ Nitrifying بیکٹریا اس امونیا کو اپنے خلیوں کے لئے دیگر مرکبات کی تیاری کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ جو بعد میں پروٹین نیوکلیائی ترشے اور نائٹریٹس میں تبدیل ہوتے ہیں۔ نائٹریٹس عام طور پر نائٹرو سوموناس سے پیدا ہوتے ہیں۔ جبکہ نائٹریٹس نائٹرو بیکٹریس سے پیدا ہوتے ہیں۔ جو Nitrites کو Nitrates بنانے کے قابل ہوتے ہیں۔ ان خورد بینی اجسام کے ہلاکت کی وجہ سے مٹی میں نائٹروجنی مرکبات شامل ہو جاتے ہیں۔ پودے مٹی سے نائٹریٹس کے ساتھ ساتھ امونیم رواں جذب کرتے لیتے ہیں۔ تاکہ وہ پروٹین اور نیوکلیائی ترشوں میں تبدیل کرتے ہیں۔

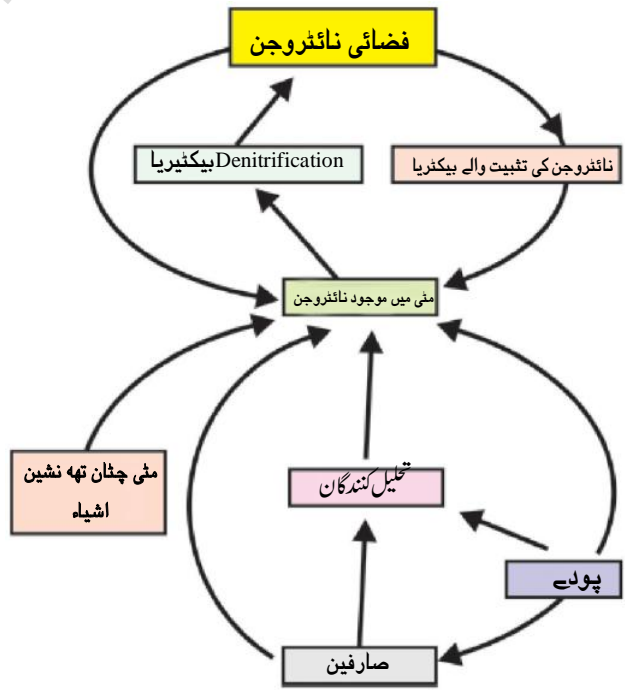
اس طرح Nitrification کو تخصیص کے ساتھ اس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔



3- Assimilation

پودے مٹی سے نائٹروجن مرکبات بطور نائٹریٹس یا امونیم رواں NH_4^+ حاصل کرتے ہیں جو مفید ہوتے ہیں۔

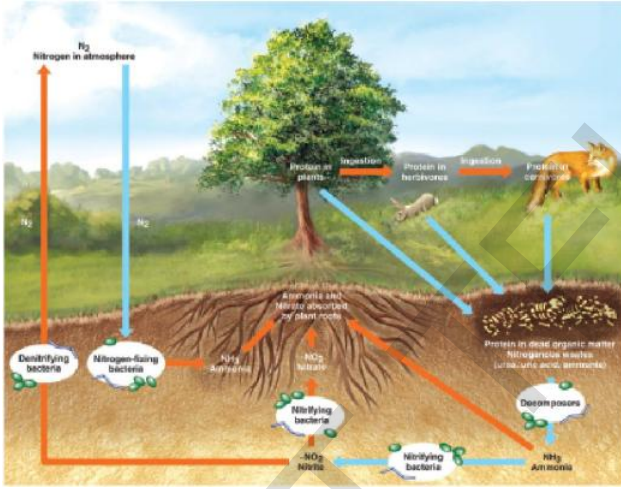
شکل N_2 یا غیر تعامل شکل میں ہوتی ہے جو بہت کم جانور استعمال کرتے ہیں۔ اسلئے اس کا مرکب میں تبدیل ہونا ضروری ہے یا اسکی عمل کے ذریعہ تثبیت ہونا ضروری ہے۔ جسے نائٹروجن کی تثبیت کہا جاتا ہے۔ فضاء میں پائی جانے والی زیادہ تر نائٹروجن کی مقدار حیاتیاتی عمل کے ذریعہ تثبیت کی جاتی ہے۔ بیکٹریا کی کثیر تعداد اور نیلے سبز الجی اپنے جسم میں فضائی نائٹروجن کو دیگر مرکبات میں تثبیت کرتے ہیں۔ یہ ہم باشی (رائزوبیم) یا آزادانہ طرز زندگی (نائٹروسوموناس) کے ہوتے ہیں۔ یہ جاندار خود کے خلیوں کے لیے فضائی نائٹروجن کو نامیاتی مرکبات میں تبدیل کرتے ہیں۔ جس طرح وہ جلدی فوت ہو جاتی ہیں (اسی طرح) وہ تیز نمو بھی پاتے ہیں، یہ نائٹروجن جو اب مٹی میں بطور مرکبات موجود ہے وہ پودوں کے لیے دستیاب ہوتی ہے۔ مٹ، پھلی جیسے لیگیومیٹی پودوں میں نائٹروجن کی تثبیت کرنے والے بیکٹریا اور پودوں کے درمیان ہم باش تعلق پایا جاتا ہے۔ اس طرح نائٹروجنی مرکبات پھلی کی فصل اگانے سے کھیت کی مٹی میں شامل کر دیئے جاتے ہیں۔



شکل - 2 نائٹروجنی تثبیت

انسانی مداخلت اور نائٹروجن دور

بدقسمتی سے انسان مصنوعی طریقے پر پیدا کردہ نائٹریٹس کا بہت زیادہ استعمال کرتے ہوئے فطری توازن میں مداخلت کر رہا ہے۔ یعنی زرعی مقاصد کے لیے استعمال کردہ کھاد بارش کی وجہ سے آبی ذخائر تک بہہ جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ Untreated Domestic Sewatge کی کافی مقدار بھی پانی کے ذخائر میں چھوڑی جا رہی ہے۔ یہ نائٹریٹس فضائی نائٹروجن میں تبدیل ہونے سے قبل زیادہ تر بارش یا آبپاشی کے ذریعے تالابوں، ندیوں کے علاوہ زیر زمین میں بھی پہنچ جاتے ہیں۔



شکل - 3

دنیا کے چند علاقوں میں انسانوں اور جانوروں کے لیے دستیاب پینے کے پانی میں نائٹریٹس کا ارتکاز بہت زیادہ ہوتا ہے۔ یہ پانی استعمال کے لیے غیر محفوظ ہوتا ہے۔ جب نائٹریٹس اور دیگر نائٹروجنی مرکبات کی زائد مقدار ندیوں، جھیلوں تک پہنچتی ہے تو الجی کی پیداوار کو بہت زیادہ بڑھاتی ہے اس طرح الجی کی بہ کثرت پیداوار پانی میں موجود آکسیجن کی بہت زیادہ مقدار جذب کر لیتی ہے جب پانی میں آکسیجن کی سطح گر جاتی ہے تو پانی میں موجود دیگر جاندار فوت ہو جاتے ہیں۔

یہ نباتی پروٹین کی تیاری میں مددگار ہوتے ہیں اور جب یہ جانوران پودوں کو کھاتے ہیں تو حیوانی پروٹین بھی تیار ہوتی ہے۔

Ammonification -4

نائٹریٹس اور دیگر نائٹروجنی مرکبات کے ذریعہ امونیا NH_3 تیار کرنا Ammonification کہلاتا ہے

- مذکورہ بالا اسکشن میں بحث کردہ Ammonification کے طریقے کو بیان کیجئے۔

Ammonification اس وقت بھی واقع ہوتا ہے جب نباتات اور حیوانات فوت ہو جاتے ہیں یا جب جانور ناکارہ مادوں کا اخراج کرتے ہیں نامیاتی مرکبات میں موجود نائٹروجن مٹی اور پانی میں دوبارہ داخل ہوتی ہے تو یہاں وہ دیگر خورد بینی اجسام جنہیں تحلیل کنندگان کہتے ہیں کی وجہ سے چھوٹے سالمات میں ٹوٹ جاتے ہیں۔ اس تحلیل کے عمل سے امونیا پیدا ہوتی ہے جو دیگر حیاتی عمل یا سرگرمیوں کے لیے دستیاب رہتی ہے

نوٹ: مذکورہ بالا 2-4 عمل بھی نائٹروجن کی تثبیت میں معاون ہوتے ہیں۔

Denitrification -5

نائٹروجن ایک طریقہ اپناتے ہوئے دوبارہ فضاء میں واپس جانے کا راستہ بنا لیتی ہے وہ طریقہ Denitrification کہلاتا ہے۔ اس میں ٹھوس نائٹریٹ NO_3 دوبارہ گیس نائٹروجن (N_2) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ ابتدا میں Denitrification کا عمل گیلی مٹی میں واقع ہوتا ہے جہاں پانی خورد بینی اجسام کو آکسیجن حاصل کرنے کے لئے مشکل پیدا کرتا ہے۔ ان حالات میں چند جاندار جنہیں Denitrifying بیکٹیریا کہتے ہیں نائٹریٹ پر عمل کر کے آکسیجن حاصل کرتے ہیں۔ اس تعامل میں نائٹروجن گیس بطور ضمنی محاصل کے طور پر تیار ہوتی ہے۔

اس طرح زمین اور فضاء میں موجود نائٹروجن کی مقدار ایک بہترین توازن میں پائی جاتے ہیں۔

مذکورہ بالا انسانی مداخلت کی صرف چند مثالیں ہیں۔

کاربن کا دور

زمین پر کاربن مختلف اشکال میں پایا جاتا ہے۔ یہ دھواں (soot)، ہیرہ اور گرافائیٹ میں بطور عنصر پایا جاتا ہے۔ مجموعی حالت میں یہ فضاء میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن مونو آکسائیڈ جیسی گیسوں کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ اور یہ معدنیات میں کاربونیٹ اور ہائیڈروجن کاربونیٹ نمک لہ طرح پایا جاتا ہے۔ زندگی کے تمام اشکال جیسے پروٹین، کاربوہائیڈریٹس، چربی، نیوکلیائی ترشے اور وٹامنس کاربن رکھنے والے سالمات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جانوروں کے اندرونی اور بیرونی ڈھانچے بھی کاربونیٹ نمکوں سے تیار ہوتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ زمین پر زندگی کے لئے موزوں سبز گھرتیش حالات کو برقرار رکھنے کے لئے بھی ذمہ دار ہے۔ اس طرح، کاربن زندگی کے مرکزی عنصر کی طرح حیاتی کرہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2 اب فضائی حجم کا 0.04% حصہ ہوتی ہے۔

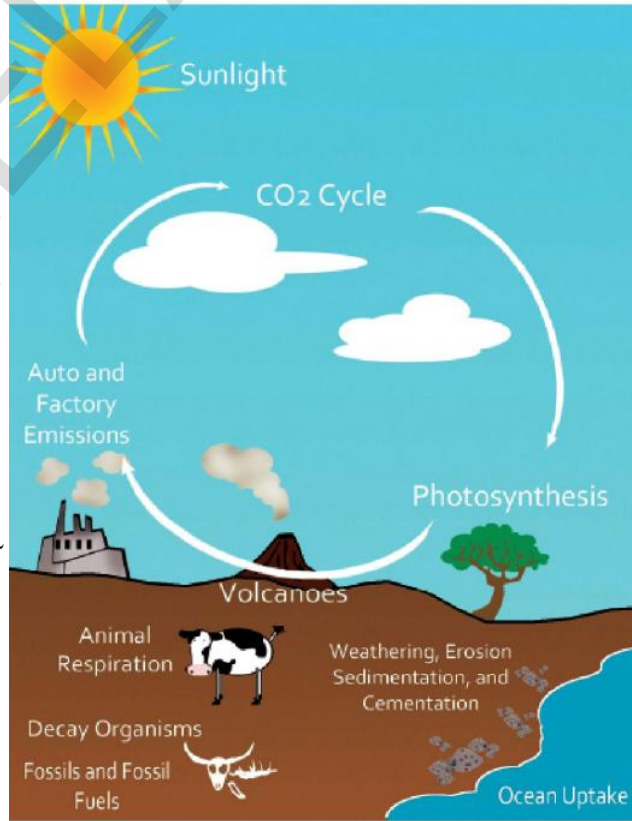
کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ قدرت میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی یہ سطح کس طرح برقرار رکھی جاتی ہے۔

کاربن زندگی میں مختلف طریقوں سے داخل ہوتی ہے۔ کاربن کے اہم ذخائر Sedimentary Rocks، رکاز نامیاتی کاربن بشمول رکازی ایندھن، بحر اعظم اور حیاتی کرہ میں موجود ہیں۔

شعاعی ترکیب

حیاتیاتی کاربن دور کے پہلے مرحلے میں غیر نامیاتی فضائی کاربن حیاتیاتی شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس طرح کی حیاتیاتی شکل میں کاربن کی تثبیت پودوں کے اندر اور دیگر جانداروں میں واقع ہوتی ہے جنہیں پیدا کنندگان کہا جاتا ہے۔ یہ ایک عمل کے ذریعہ واقع ہوتا ہے جسے شعاعی ترکیب کہا جاتا ہے اس عمل کی روشنی میں موجود توانائی کو کیمیائی شکل میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

شعاعی ترکیب میں نوری توانائی کاربن ڈائی آکسائیڈ کو پانی کے ساتھ ملنے میں مدد دیتی ہے تاکہ سادہ شکر، کاربوہائیڈریٹ سالے تیار کئے جا سکیں جسے گلوکوز $C_6H_{12}O_6$ کہا جاتا ہے بحر اعظموں میں شعاعی ترکیب کا عمل خورد بینی آبی پودے فائٹو پلانکٹن کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ تب جا کر کاربوہائیڈریٹس کیمیائی توانائی کے مبدے میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور تمام پودوں و جانوروں کے زندہ خلیوں میں بطور ایندھن کام کرتے ہیں۔ پودوں میں



شکل - 4 کاربن کا دور

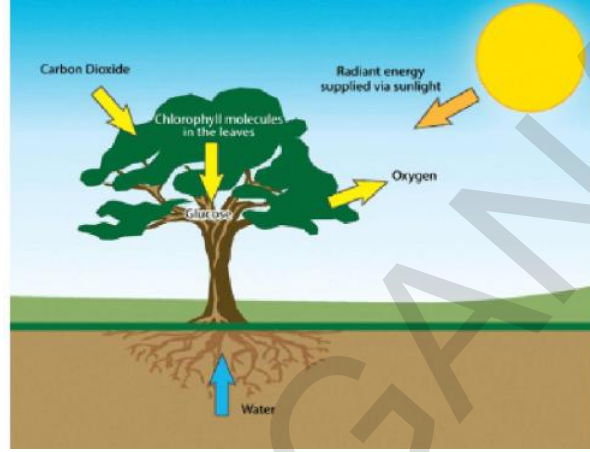
گیس اور توانائی کے لیے توڑ دیا جاتا ہے۔ اس عمل سے دیگر ضمنی محاصل بھی حاصل ہوتے ہیں۔ رکازی ایندھن اور دیگر کاربنی اشیاء کے احتراق، جنگلاتی آگ، آتش فشاںی اخراج وغیرہ کے ذریعہ کاربن ڈائی آکسائیڈ فضائی ذخائر تک واپس پہنچ جاتی ہے۔

CO₂ کی واپسی کے دیگر راستے اس طرح ہیں۔ جب کوئی پودا فوت ہو جاتا ہے تو یہ تحلیل کنندگان کہلائے جانے والے خوردبینی اجسام کی جانب سے چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم کر دیا جاتا ہے اور یہ اجسام اس مردہ نامیاتی مادہ سے غذا حاصل کرتے ہیں۔ جب خوردبینی اجسام پودے کے باقیات کو صرف (Consume) کرتے ہیں تو وہ پودے میں موجود کاربن کی کچھ مقدار کو CO₂ کی شکل میں فضاء میں چھوڑتے ہیں۔ کچھ مقدار پودوں کے تنوں اور شاخوں، نبات خور جانوروں کے جسموں میں یا گوشت خور جانور جو نبات خور جانور کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں ان میں طویل مدت کے لئے ذخیرہ کی جاتی ہیں

جانور عمل تنفس کے ذریعہ CO₂ کی کثیر مقدار فضاء میں واپس چھوڑتے ہیں۔ اگرچہ اسکی تھوڑی مقدار ان کے جسموں میں اس وقت تک ذخیرہ کی ہوئی ہوتی ہے جب تک کہ وہ فوت ہو کر مٹی میں تحلیل نہیں ہو جاتے۔ زمین میں کاربن مختلف مرکبات کی شکل میں بطور نامیاتی مادے کے ذخیرہ کیا ہوا ہوتا ہے، مثلاً رکازی ایندھن جو ہم استعمال کرتے ہیں۔

کاربن دور اور انسانی مداخلت

کاربن جو سمندروں کی تہہ میں مدفون ہو جاتی ہے اسکو دوبارہ فضاء میں لوٹنے کے لئے کئی ملین سال درکار ہوتے ہیں۔ یہ ہو بھی جائے تو اتنا عرصہ تو ضرور لگے گا۔ کرہ ارض کی تاریخ میں CO₂ کا (اور کئی دیگر گیسوں کا اخراج) زمین کی گہری پرتوں سے صرف ارضی تبدیلیوں جیسے آتش فشاں کے پھٹنے سے واقع ہوتا



شکل - 5

کاربن کی کچھ مقدار سادہ گلوکوز کی طرح قلیل مدتی استعمال کے لئے رہ جاتی ہے اور کچھ مقدار بڑے پیچیدہ سالمات جیسے نشاستہ میں رہ جاتی ہے جو طویل مدتی توانائی کے ذخیرہ کے طور پر کام آتی ہے۔

Cycling and Storage

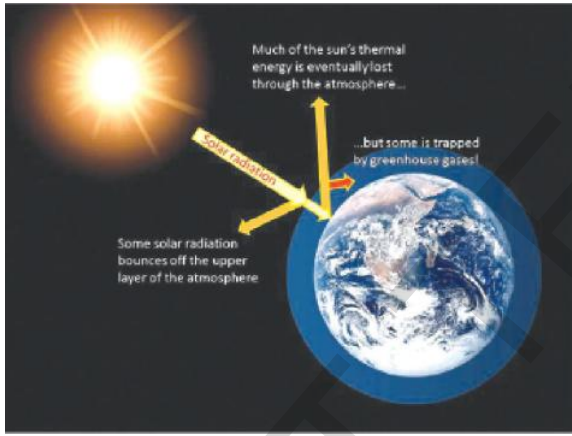
کاربن ڈائی آکسائیڈ کی فضائی ذخائر سے راست پیدا کنندگان جیسے سبز پودوں میں میں رسائی عمل میں آتی ہے۔ وہ صارفین تک اور ان دونوں گروپس سے خوردبینی تجلیلی اجسام تک پہنچتی ہے۔ رکازی ایندھن، کاربوئیٹس کی چٹانیں اور بحر آعظموں میں حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ وغیرہ کاربن کے زائد بڑے ذخائر ہیں۔

ان زائد ذخائروں کے ابتدائی 2 ذخائر پودوں کو مثبتیت کے لئے راست دستیاب نہیں ہوتے ہیں ان وسائل سے CO₂ اسی وقت دستیابی کے قابل ہوتی ہے جب یا تو رکازی ایندھن جلائیں یا پھر ناحل پزیر کاربوئیٹس حل پزیر بائی کاربوئیٹس میں تبدیل کر دیئے جائیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی فضاء میں دوبارہ واپسی مختلف طریقوں پر مبنی ہوتی ہے۔

زیادہ تر سے عمل تنفس کے ذریعہ غذائی سالمات کو CO₂

سبز گھراثر Green House effect

سبز گھراثر ایک شیشہ سے تیار کیا ہوا چھوٹا گھر ہوتا ہے جو پودوں کو اگانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ سورج کی شعاعوں کو حاصل کرتا ہے اور حرارت کو باہر جانے سے روکتا ہے۔ یہ اندر گرم ہوتا ہے۔ جیسا کہ شیشہ حرارت کو اندر جذب کر کے رکھتا ہے ٹھیک اسی طرح فضاء میں پائی جانے والی چند گیسوں جیسے کاربن ڈائی آکسائیڈ، کاربن مونو آکسائیڈ، میتھین اور پانی کے بخارات حرارت کو جذب کر کے اسے واپس خلا میں جانے سے روکتے ہیں۔ قدرتی سبز گھراثر گیسوں زمین کے اطراف ایک غلاف (blanket) کی طرح عمل کرتے ہیں۔ یہ زمین کو گرم رکھتے ہیں اور تپش کو ذیل صفر تک کم ہونے سے روکتے ہوئے اس پر زندگی



شکل - 6 Green House Effect

گذرنا ممکن بناتے ہیں۔ قدرتی طور پر گرم کرنے کا یہ مظہر سبز گھراثر Green House Effect کہلاتا ہے۔ لیکن گرم ہونے کا یہ قدرتی عمل اب بہت زیادہ متاثر ہو رہا ہے۔ مختلف انسانی سرگرمیوں جیسے رکاری ایندھن کا جلانا، جنگلات کی کٹائی، صنعتی انقلاب، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور دیگر سبز گھراثر گیسوں کی کثیر مقدار کو فضاء میں شامل کر رہے ہیں۔ نتیجتاً بہت زیادہ حرارت زمین پر ہی روک لی جا رہی ہے۔ اس کی وجہ سے زمین کی تپش میں اضافہ ہو رہا ہے جو عالمی حدت (Global Warming) کا باعث بن رہی ہے۔

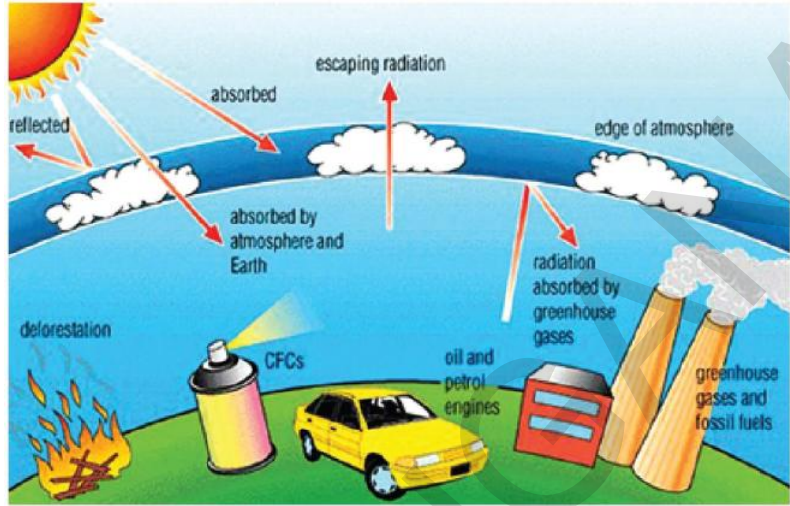
ہے۔ فضاء میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کثیر مقدار جو ہم آج دیکھتے ہیں۔ ان ہی گزرے ہوئے ارضی واقعات کا تعاون ہے۔ انسان گاڑیوں اور پاور پلانٹ میں استعمال کرنے کے لئے زمین سے تیل اور کوئلہ (کاربن اور ہائیڈروجن سے ملکر بنتے ہیں) حاصل کر کے ارضی کاربنی دور میں خلل پیدا کر رہا ہے۔ ان ہائیڈروکاربنس کے احتراق سے حاصل ہونے والے ضمنی محاصل CO_2 اور CO گیس ہیں۔ جب سے صنعتی انقلاب شروع ہوا ہے فضاء میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار شرحاً بڑھتی جا رہی ہے۔ زیادہ تر یہ انسانوں کی جانب سے رکاری ایندھن کے استعمال کا نتیجہ ہے۔

انسان جنگلاتی صفائی اور زمین کے استعمال کے ذریعہ فضاء CO_2 کی سطح میں اضافہ کرتے ہوئے حیاتیاتی کاربنی دور میں مداخلت کر رہے ہیں۔ جب درخت فوت ہو کر تحلیل ہو جاتے ہیں تو اپنے اندر کاربن کی کثیر مقدار ذخیرہ کرتے ہیں۔ اس کا اکثر کاربن، کاربن ڈائی آکسائیڈ کی شکل میں آزاد ہوتا ہے۔

انسان جب آگ کا استعمال کرتے ہوئے گھنے جنگلات کا صفایا کرتے ہیں تو فضاء CO_2 کی سطح دو طرفہ یقینوں سے متاثر ہوتی ہے۔ سب سے پہلے احتراق کے دوران ذخیرہ شدہ کاربن بطور CO_2 راست طور پر فضاء میں آزاد ہو جاتی ہے۔ دوسرا زمین سے جنگلات کا صفایا ایک کلیدی میکانزم کو ختم کر دیتا ہے، جس کے ذریعہ فضاء کی زائد کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کم کر دیا جاتا ہے۔ (بذریعہ شعاعی ترکیب)

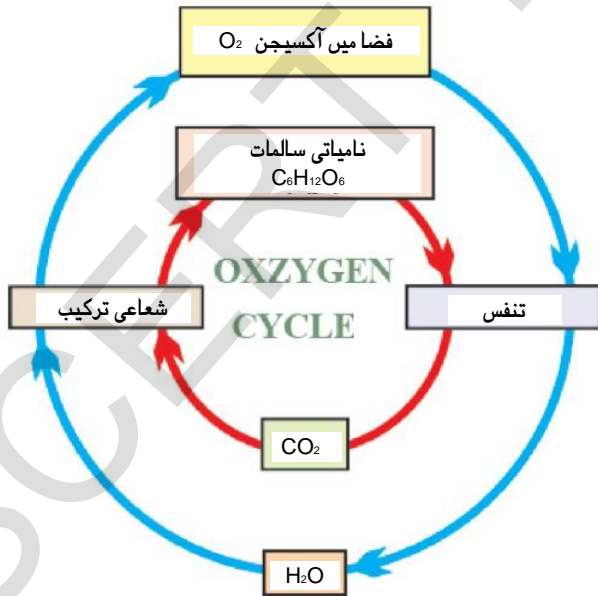
چونکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک ابتدائی سبز گھراثر Green House گیس ہے انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے فضاء میں CO_2 کی مقدار بڑھ چکی ہے اور نتیجتاً Green House اثرات میں بھی اضافہ ہوا ہے جسکی وجہ سے عالمی حدت یا تپش تیزی سے بڑھ رہی ہے۔

اب مندرجہ ذیل سوالات کے جواب دیجئے
کیا دونوں تھرمامیٹر مساوی یا
یکساں تپش ریکارڈ کیئے ہیں؟ اگر نہیں، تو
کون سے تھرمامیٹر کی تپش زیادہ ہے؟
کیا آپ یہ وضاحت کر سکتے ہیں کہ
کیوں ان دونوں تھرمامیٹر میں تپش یکساں
ریکارڈ نہیں ہوئی؟



آکسیجن دور (Oxygen Cycle)

زمین پر آکسیجن، نائٹروجن کے بعد کثیر مقدار میں پایا جانے والا عنصر ہے۔ یہ کرہ ہوائی میں تقریباً 21% عنصر کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی شکل میں زمین کے ساتھ ساتھ فضاء میں بھی پایا جاتا ہے۔ یہ کئی ایک دھاتی آکسائیڈس کی شکل میں Crust میں پایا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ کاربونیٹ، سلیفٹ، نائٹریٹ اور دوسرے مرکبات کے طور پر بھی پایا جاتا ہے۔ یہ کاربوہائیڈریٹس، پروٹین، نیوکلیائی ترشے اور چربیوں (Lipids) جیسے حیاتیاتی سالمات کا ایک اہم جز ہوتی ہے۔



شکل - 8 آکسیجن دور

شکل - 7 Green House Gases

عالمی حدت دراصل زمین، بحر اعظم اور سمندروں کی اوسط تپش میں ریکارڈ اضافہ ہے۔ عالمی حدت زمین کے موسمی ترتیب پر اثر انداز ہوتی ہے اور موسمی تبدیلیوں کا باعث بنتی ہے۔ سمندروں کی سطح میں اضافہ، زیادہ بارش، شدید خشک سالی اور طغیانی موسمی تبدیلیوں کا نتیجہ ہے۔ انسانوں اور جانوروں پر موسمی تبدیلیوں کے کیا اثرات مرتب ہوتے ہیں؟ گفتگو کیجئے اور اپنی نوٹ بک میں لکھیے۔

تجربہ گاہی مشغلہ



مقصد : تپش پر سبز گھر کے اثر کی جانچ کرنا
درکار اشیاء : پلاسٹک کی بوتل، کیلا، 2 تھرمامیٹر، نوٹ بک اور پنسل

طریقہ کار :

کیلے کی مدد سے بوتل کے اوپری سرے کے قریب ایک سوراخ بنائیے۔ سوراخ میں ایک تھرمامیٹر داخل کیجئے۔ دوسرے تھرمامیٹر کو بوتل کے بازو رکھیے۔ اس بات کو یقینی بنائیں گے دونوں تھرمامیٹر پر روشنی کی مساوی مقدار پہنچ سکے۔ 10 منٹ بعد دونوں تھرمامیٹر کے قدر (Values) کو نوٹ کیجئے اور بک میں ریکارڈ کیجئے دو بارہ 10 منٹ کے بعد تھرمامیٹر کی تپش ریکارڈ کیجئے اور اس تجربہ کو 2 یا 3 مرتبہ مزید دہرائیے۔

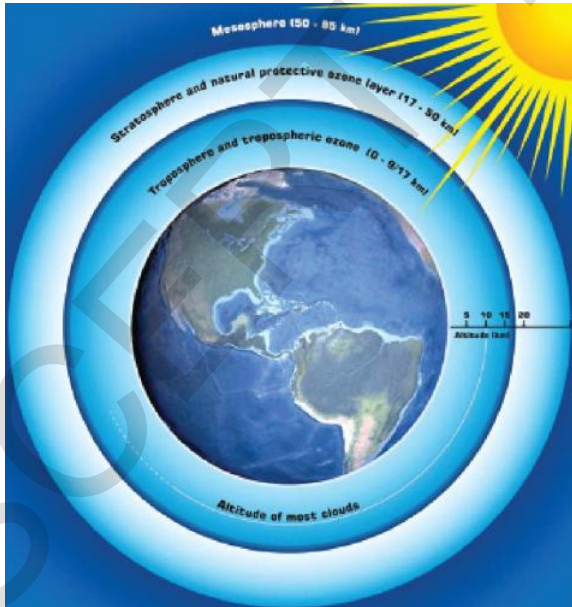
جیسے ناکارہ مادے تحلیل ہوتے ہیں حل پذیر آکسیجن توازنی حالت میں استعمال کر لی جاتی ہے اس کے نتیجہ میں آکسیجن کی ضرورت یا طلب میں اضافہ ہوتا ہے یعنی BOD میں اضافہ ہوتا ہے اسی طرح Biodegradable ناکارہ مادوں کی مقدار کے لیے BOD ایک اچھا اور بالواسطہ شناسندہ یا مظہر (Indicator) ہے۔

دور اور ذخیرہ

احتراق، تنفس اور ناکروجن، لوہا وغیرہ عناصر کے آکسائیڈ کی تیاری جیسے اعمال میں فضاء سے آکسیجن استعمال کی جاتی ہے۔ شعاعی ترکیب ہی ایک ایسا بڑا عمل ہے جس میں آکسیجن کرہ ہوائی میں واپس ہو جاتی ہے۔

اوزون پرت

زمین پر کرہ ہوائی کوئی پرتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ سب سے نچلا علاقہ Troposphere سطح زمین سے بڑھتے ہوئے 10 کلومیٹر بلندی تک پھیلا ہوتا ہے۔ تمام انسانی سرگرمیاں Troposphere میں ہی انجام پاتی ہیں۔ دنیا کی سب سے بلند ترین پہاڑی چوٹی Mount Everest تقریباً 9 کلومیٹر بلند ہے۔



شکل - 9 اوزون پرت

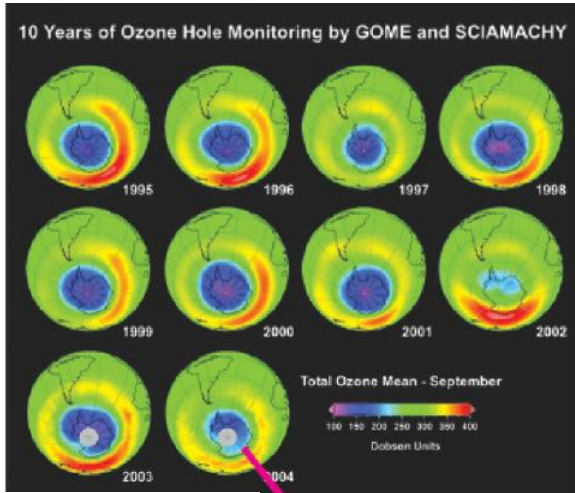
کیا آپ جانتے ہیں؟



بھلے ہی عام طور پر یہ خیال کرتے ہیں کہ آکسیجن جانداروں میں عمل تنفس کیلئے بے حد ضروری ہے۔ لیکن آپ کی معلومات کیلئے یہ امر دلچسپ ہے کہ چند جاندار اجسام بالخصوص بیکٹریا میں عناصری (Elemental) آکسیجن سے زہریلے ہو جاتے ہیں۔ درحقیقت بیکٹریا کے ذریعہ ناکروجنی تثبیت کا عمل آکسیجن کی موجودگی میں انجام نہیں پاتا

آکسیجن زندگی کے لیے مختلف طریقے سے کارآمد ہوتی ہے۔ عمل تنفس میں آکسیجن استعمال کر کے فضاء میں کاربن ڈائی آکسائیڈ چھوڑی جاتی ہے تاکہ ماحول میں توازن برقرار رہ سکے۔ حل شدہ آکسیجن آبی زندگی کے لیے مددگار ہوتی ہے۔ مختلف حالات کے لحاظ سے آکسیجن پانی میں حل پذیر ہوتی ہے۔ بلند تپش اس عمل کے لیے مددگار نہیں ہوتی۔ جبکہ سطح کے قریب پانی میں turbulence بہت کثیر مقدار آکسیجن کو حل پزیر ہونے میں مدد کرتا ہے۔ نامیاتی ناکارہ مادوں کی تحلیل کے لیے آکسیجن ضروری ہے۔ زندہ اجسام سے خارج ہونے والے ناکارہ مادے "Biodegradable" ہوتے ہیں۔ کیوں کہ ان میں چند ایسے ہوا باش بیکٹریا ہوتے ہیں جو نامیاتی ناکارہ مادوں کو قیام پذیر غیر نامیاتی مادوں میں تبدیل کرتے ہیں ناکارہ مادوں کی کثیر مقدار کی وجہ سے اگر ان بیکٹریا کو آکسیجن میسر نہ ہو تو وہ فوت ہو جاتے ہیں۔ اور ان کی جگہ غیر ہوا باش بیکٹریا لے لیتے ہیں جنہیں آکسیجن کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یہ بیکٹریا ناکارہ مادوں کو H_2S اور دیگر زہریلی اور بدبودار اشیاء میں تبدیل کرتے ہیں۔

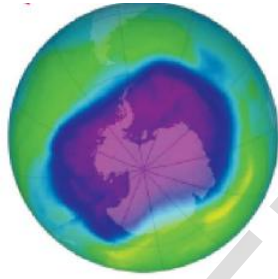
پانی میں Biodegradable اشیاء کی مقدار ایک خصوصی اشارہ (Index) کے طور پر ظاہر کی جاتی ہے جسکو "حیاتیاتی آکسیجن طلب" (Biological Oxygen Demand) (BOD) کہلاتا ہے۔ جو ہوا باش بیکٹریا کے ذریعہ ناکارہ مادوں کو تحلیل کرنے کے لئے ضروری آکسیجن کی مقدار کو ظاہر کرتا ہے جیسے



Ozone Depletion

شکل - 18

جہاں کیمیائی تعاملات کے ذریعہ اوزون پرت کو تباہ کیا جاتا ہے۔ تمام ریفریجریٹس اور ایرکنڈیشنرز میں استعمال ہونے والے کلوروفلورو کاربنس



(CFCs) اسکی اہم مثالیں ہیں۔ ان میں سے زیادہ تر گیس نچلے کرہ ہوائی میں جمع ہو جاتے ہیں کیونکہ یہ غیر عامل ہوتی ہیں اور بارش و برف میں جلد حل پذیر نہیں ہوتیں۔ قدرتی طور پر چلنے والی ہوائیں ان جمع شدہ گیسوں کو Stratosphere پرت تک پہنچاتی ہیں جہاں یہ بہت زیادہ تعامل پزیر گیسوں میں تبدیل ہو جاتی ہیں ان میں سے چند گیسوں ان تعاملات میں حصہ لیتی ہیں جو اوزون پرت کو تباہ کرتے ہیں اوزون سوراخ حقیقت میں ایک سوراخ نہیں ہے لیکن یہ مشاہدہ کیا گیا ہے کہ Arctic region کی بہ نسبت انتاریکا میں کم اوزون پائی جاتی ہے۔

دوسری پرت Stratosphere 10 کلومیٹر سے شروع ہوتی ہے اور 50 کلومیٹر تک جاتی ہے۔ زیادہ تر تجارتی فضائی ٹریفک Stratosphere کے نچلے حصہ میں واقع ہوتی ہے۔ کرہ ہوائی کی زیادہ تر اوزون Stratosphere کی ایک پرت میں مرکوز ہوتی ہے۔ جو زمین کی سطح سے تقریباً 15-30 کلومیٹر اوپر ہوتی ہے۔ اوزون ایک سالمہ ہے جس میں تین آکسیجن کے جوہر پائے جاتے ہیں۔ یہ نیلے رنگ کی ہوتی ہے اور اس میں تیز بو پائی جاتی ہے۔

عام آکسیجن جو ہم سانس کے ذریعہ لیتے ہیں اس میں دو آکسیجن کے جوہر پائے جاتے ہیں جو بے رنگ اور بے بو ہوتی ہے۔ عام آکسیجن کی بہ نسبت اوزون بہت ہی قلیل پائی جاتی ہے۔ ہوا کے 10 ملین سالمات کے منجملہ تقریباً 2 ملین سالمات عام آکسیجن کے ہوتے ہیں۔ لیکن 10 ملین کے منجملہ صرف 3 سالے اوزون کے ہوتے ہیں۔

بحر حال اوزون کی قلیل مقدار بھی کرہ ہوائی میں ایک اہم اور کلیدی رول ادا کرتی ہے۔ سورج سے آنے والی شعاعوں کے ایک حصہ کو اوزون پرت جذب کرتی ہے اور اسے سطح زمین تک پہنچنے سے روکتی ہے۔

سب سے اہم بات یہ ہے کہ اوزون پرت ان بالائے بنفشی شعاعوں کو جذب کرتی ہے جو بشمول مختلف اقسام کے جلدی کینسر پیدا کرنے کے، چند فصلوں، اشیاء اور چند اقسام کی سمندری زندگی کو بھی نقصان پہنچاتے ہیں۔

کسی مقررہ دیئے گئے وقت میں Stratosphere میں اوزون کے سالمات بنتے ہیں اور تباہ ہوتے ہیں۔ لیکن جملہ اضافی مقدار مستقل رہتی ہے۔

اوزون کی تخفیف (Ozone Depletion)

چند صنعتی عمل اور صارفین اوزون پرت کو پتلی یا مہین کرنے کے ذمہ دار اشیاء کو فضاء میں خارج کر رہے ہیں۔ یہ گیسوں کلورین اور برومین کے جوہروں کو Stratosphere تک لاتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



Monotreal Protocol: انٹرنیشنل میں اوزون سوراخ کی دریافت کے بعد ان گیسوں کے استعمال میں کنٹرول شروع کیا گیا ہے جو اوزون پرت پر تخریبی اثر ڈالتی ہیں اس نکتہ سے متعلق ان اشیاء پر جو اوزون پر اثر انداز ہوتی ہیں Monotreal Protocol وجود میں آیا۔ اس پر 1987 میں 24 ممالک نے دستخط کی۔ یہ 1989 سے لاگو کیا گیا اور اب تک 120 ممالک نے اس کو رسمی منظوری دی۔ اصل معاہدہ اوزون پرت کو مہین کرنے والے کیمیکلس بالخصوص CFCs (کلوروفلوروکاربن) اور ان کے محاصلات کو قابو میں رکھنا اور ان کی تیاری و فراہمی پر روک لگانا ہے۔ Copenhagen کو پینٹین میں 1992 میں منعقدہ ایک میٹنگ میں اس Protocol پر نظر ثانی کی گئی۔ یہ میٹنگ اس بات پر آمادہ ہوئی کہ 1994 Forward the phase out of halons to 1996 اور دیگر halocarbons to 1996 یہ نیشا نے اب تک تکمیل کئے گئے ہیں۔

کلیدی الفاظ



آبی دور یا ہائیڈرولوجکل دور ، نائٹروجن دور ، نائٹروجنی تثبیت ، Assimilation ، Nitrification ،
 Ammonification ، Denitrification ، کاربن دور ، Green House اثر ،
 عالمی حدت ، آکسیجن دور ، Ozone کی تخفیف ، ماحول دوست طریقے (Eco friendly practices)

ہم نے کیا سیکھا؟



- حیاتیاتی، ارضی، اور کیمیائی اعمال جو کسی عنصر یا مرکب کی سطح زمین سے متعلق حرکت کی نمائندگی کرتے ہیں مجموعی طور پر حیاتی ارضی کیمیائی ادوار کہلاتا ہے۔
- کسی ماحولیاتی نظام میں ایک بڑی ماحولیاتی اکائی کے بننے کے لیے زندہ اجسام ایک دوسرے سے اور انکے غیر حیاتی ماحول سے ربط میں رہتے ہیں۔
- ماحولیاتی نظام میں باز نمو کے قابل وسائل اس کے اندر ہی پائے جاتے ہیں۔ عام طور پر ایک دور میں طبعی حالت یا کیمیائی شکل اور مقام ہوتا ہے جس میں قدرت نے کثیر مقدار میں مختلف کیمیائی عناصر کا ذخیرہ کیا ہے۔
- حیاتی ارضی کیمیاء ادوار فطرتاً پیچیدہ ہوتے ہیں۔ اور ان میں مختلف اقسام کے عناصر (جیسے کاربن، آکسیجن، نائٹروجن، فاسفورس، کالمیم، پوٹاشیم، سوڈیم، لوہا وغیرہ) کے انبار پائے جاتے ہیں۔ جو زندگی کے لیے ضروری ہیں اور حیاتی نظام میں گردش کرتے ہوئے پھر سے ذخیرہ اندوز (replenish) ہو جاتے ہیں۔
- پانی، آکسیجن، کاربن اور نائٹروجن زندگی کے لیے کلیدی عناصر ہیں جو قدرت میں مسلسل بازیاب (Recycle) ہوتے ہیں۔
- Denitrification دراصل بیٹیٹریا کے ذریعہ مٹی اور آبی نظام سے نائٹروجن کے مرکبات کا گیس نائٹروجن N_2 اور نائٹرس آکسائیڈ N_2O میں تبدیلی ہے۔ آخر کار ان عناصر کا فضاء میں خارج ہونا ہے۔
- Biological Oxygen Demand ماحولیاتی نظام میں موجود Biodegradable حیاتی تھیلی اشیاء فاضل مادوں کی مقدار کے لیے ایک مظہر (Indicator) ہے۔

- کرہ ہوائی میں موجود Green House گیس جیسے کاربن ڈائی آکسائیڈ میتھین اور پانی کے بخارات کی وجہ سے زمین کے فضائی کرہ کا گرم ہونا ہی Green House Effect کہلاتا ہے۔
- Nitrification ایک ایسا طریقہ جس میں بیکٹریا کی مدد سے امونیم کو نائٹریٹ اور نائٹریٹ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔
- نائٹروجنی تثبیت سے مراد فضائی نائٹروجنی گیس کو امونیم اور نائٹریٹس میں تبدیل کرنا ہے۔ نائٹریٹس اور امونیم رواں میں تثبیت بجلی کے کڑکنے سے ہوتی ہے جبکہ بیکٹریا کی وجہ سے نائٹریٹس نائٹرائٹس میں تبدیل ہوتے ہیں۔
- کاربوہائیڈریٹس، چربیوں، پروٹین، وٹامن، وٹامنس، نمکیات، لوہا، کیشیم، اور فاسفورس وغیرہ جیسے اشیاء جو زندہ اجسام کو تغذیہ فراہم کرتے ہیں مقویات کہلاتے ہیں۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



- 1- ماحول میں مختلف حیاتی ارضی کیمیائی ادوار کی اہمیت بیان کیجئے؟ (AS1)
- 2- انسانی سرگرمیوں سے وہ کونسی چیزیں خارج ہوتی ہیں جو اوزون پرت کو نقصان پہنچانے کی ذمہ دار ہیں؟ انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے Stratospheric Zone کو نقصان پہنچانے والے Principal Steps کیا ہیں؟ (AS1)
- 3- ہم کیوں کہہ سکتے ہیں کہ حیاتی ارضی کیمیائی ادوار ”توازن“ میں ہیں؟ (AS1)
- 4- اگر تالاب کے تمام سبز پودے ہلاک ہو جاتے ہیں تو جانوروں پر اس کے کیا اثرات مرتب ہوتے ہیں۔ کیوں؟ (AS2)
- 5- حرارت پر سبز گھراثر کو ثابت کرنے کے لئے ایک تجربہ لکھئے۔ (AS3)
- 6- کسی قریبی تالاب کو جائے، تالاب میں موجود زندہ اجسام اور پانی میں ملی ہوئی حیاتی تحلیل (Biodegradable) اشیاء کا مشاہدہ کیجئے کس طرح ان جانداروں پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ آپکے مشاہدات لکھئے۔ (AS4)
- 7- نائٹروجن دور کو بطور مثال لیتے ہوئے بیان کیجئے کہ حیاتی اور غیر حیاتی اجزاء کس طرح ایک دوسرے پر انحصار کرتے ہیں۔ نائٹروجن دور کا خاکہ بنائیے۔ (AS5)
- 8- اوزون پرت کی اہمیت کی وضاحت کرتے ہوئے ایک مضمون لکھئے۔ (AS6)
- 9- رکازی ایندھن کا احتراق سائنسدانوں اور ماہرین ماحولیات کے لیے لمحہ فکرم ہے۔ اس بیان کی آپ کس طرح تائید کریں گے؟ (AS6)
- 10- پودوں کی زندگی کے عمل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک اہم کردار ادا کرتی ہے؟ تبصرہ کیجئے۔ (AS7)
- 11- کس طرح انسانی سرگرمیاں حیاتی ارضی کیمیائی ادوار میں عدم توازن کی ذمہ دار ہیں؟ (AS7)
- 12- تین طریقے بتلائیے کہ کس طرح ہم بطور انسان آبی دور کو متاثر کر رہے ہیں؟ (AS7)
- 13- ”انسانی سرگرمیاں ماحول پر کس طرح اثر انداز ہوتی ہیں۔“ اس عنوان پر اخبار کے لئے ایک مقالہ تیار کیجئے۔ (AS7)
- 14- گرین ہاؤز اثر پر نعرے تیار کر کے اپنی اسکول اسمبلی میں پڑھئے۔ (AS6)
- 15- آکسیجن، پانی اور نائٹروجنی ادوار کے خاکے اُتاریئے۔ (AS5)