BIOLOGY

حیاتیات

Class جماعت **10**

Published by
The Government of Telangana
Government's Gift for Students' Progress
ناشر: حکومت تلنگانہ، حیدرآباد۔ طلبہ کی ترقی کے لیے حکومت کا تحفہ

BIOLOGY
CLASS X
حیاتیات

10

State Council of Educational Research and Training
Telangana, Hyderabad
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت تلنگانہ، حیدرآباد۔

SCERT TELANGANA

BIOLOGY
حیاتیات

CLASS - X
جماعت - دہم

SCERT, TELANGANA

Published by the Government of Telangana, Hyderabad.
ناشر حکومت تلنگانہ، حیدرآباد

Grow by Education
تعلیم سے آگے بڑھیں

Behave Humbly
عاجزی وانکساری کا اظہار کریں

Respect the Law
قانون کا احترام کریں

Get the Rights
حقوق حاصل کریں

© Government of Telangana, Hyderabad.

First Published 2014
New Impressions 2015, 2016, 2017, 2018,2019,2020, 2021, 2022

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.

We have used some photographs which are under creative common licence. They are acknowledged at the end of the book.

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

SCERT, TELANGANA

Government's Gift for Students' Progress 2024-25

طلباء کی ترقی کے لیے حکومت کا تحفہ 2024-25

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

ابتدائیہ

ہمارا ایقان ہے کہ اسکولی تعلیم میں جماعت دہم کلیدی حیثیت رکھتی ہے۔اور طلباء کی زندگی میں اہم موڑ ثابت ہوتی ہے۔قومی، ریاستی درسیاتی خاکہ اور قانون حق تعلیم کو مدنظر رکھتے ہوئے تیار کی گئی نئی درسی کتاب آپ کے ہاتھوں میں ہے۔ یہ کتاب، اسکول میں مختلف اکتسابی سرگرمیوں میں حصہ لیتے ہوئے طالب علم کے سیکھے ہوئے تصورات کا دوبارہ جائزہ لینے اور مختلف امور میں اسکولی سطح کا علم مکمل طور پر حاصل کرنے میں انتہائی معاون ثابت ہوگی۔ اس کتاب کو اسطرح تیار کیا گیا ہے کہ وہ جماعت دہم کے بعد مختلف مسابقتی امتحانات میں حصہ لینے، انٹرمیڈیٹ کی تعلیم سے مربوط کرنے میں بھی معاون ہو۔

یہ بات اچھی طرح ذہن نشین ہونی چاہیے کہ نصاب کی تکمیل سے مراد تصورات کی تفہیم اور استعداد کا حصول ہے۔ دوران تدریس متن کا مطالعہ، مباحثہ، تجزیہ، تجربہ گاہی مشغلے، فلیڈ ٹرپس، رپورٹ کی تیاری وغیرہ جیسے تدریسی و اکتسابی سرگرمیوں پر عمل آوری نہایت ضروری ہے۔ گائیڈ اور کوئسچن بینک تک محدود رہتے ہوئے رٹنے کے ذریعہ معلومات کے حصول کو خیر باد کہیں۔ سائنس کی تعلیم صرف کمرہ جماعت کی چار دیواری تک محدود نہیں رہے۔ اس کا خاص تعلق تجربہ گاہ اور فیلڈ سے ہے لہذا سائنس کی تدریس میں فیلڈ اکسپرینس کو انتہائی اہمیت حاصل ہے۔

قومی درسیاتی خاکہ -2005 کے اصول جو سائنس کی تدریس کو مقامی ماحول سے مربوط کرنے پر زور دیتے ہیں اسکولوں میں ان پر بہر صورت عمل آوری ہونی چاہیے۔ قانون حق تعلیم -2009 بھی بچوں میں حصول طلب استعداد سے متعلق انتہائی اہمیت دینے پر زور دیتا ہے۔ ساتھ ہی ساتھ اس بات کی بھی وضاحت کرتا ہے کہ سائنس کی تدریس سائنسی نقطہ نظر رکھنے والی نئی پیڑھی کو تیار کرنے والی ہو۔ سائنس کی تدریس کا کلیدی نکتہ یہ ہے کہ ہر تحقیق کے پیچھے مخفی کوشش اور سائنسدانوں کے غور و فکر کے عمل کی نشاندہی کرے۔ بچے مختلف امور کے تئیں اپنے خیالات کا اظہار آزادنہ طور پر کرسکیں۔ اپنے طور سے مسائل کے حل بتا سکیں۔ یہ ریاستی درسیاتی خاکہ 2011 کا مقصد ہے۔ اسی مقصد کے تحت سائنس کی یہ نئی کتابیں تدوین کی گئی ہیں۔ تاکہ ان میں سائنسی نقطہ نظر کا فروغ ہو اور انہیں خود تحقیق کار بننے میں مدد کرے۔

نئی درسی کتابیں اس طرح تدوین کی گئی ہیں کہ یہ متعینہ استعداد کے حصول میں معاون ہیں۔ متعلقہ جماعت کی تکمیل تک بچوں میں تعلیمی قدروں کے فروغ کے لیے اساتذہ کو چاہیے کہ وہ مناسب تدریسی حکمت عملی تیار کرلیں۔ مسلسل جامع جانچ کی موثر عمل آوری کے لیے ضروری ہے کہ تدریس کا عمل رٹنے رٹانے کے عمل سے دور رہے۔ بچوں کی ترقی کی جانچ تشکیلی و مجموعی طریقوں سے کی جائے۔ اس کے لیے اساتذہ کو ان طریقوں سے مکمل طور پر آگہی رکھنے کی ضرورت ہے۔ نئی درسی کتابیں نہ صرف درکار معلومات فراہم کرنے والی ہیں بلکہ تدریسی و جانچ کے طریقوں کی عکاسی کرنے والی ہیں۔ جس سے اساتذہ اور طلباء کے لیے بے حد فائدہ ہوگا۔

ان نئی درسی کتابوں کی تدوین میں تعاون کرنے والے ودیا بھون سوسائٹی، راجستھان والوں، اسباق لکھنے والے مصنفین، کتاب کو خوبصورت بنانے والے DTP صاحبین اور زبان کی غلطیوں کو درست کرنے والوں کا شکریہ ادا کرتا ہوں۔ ہم اس کتاب کو مزید بامعنی انداز میں تیار کرنے کے لیے ماہرین تعلیم، اولیائے طلباء اساتذہ اور طلباء کی جانب سے مشورے و ہدایتوں کا خیر مقدم کرتے ہیں۔ اس کتاب کو بچے بامعنی انداز میں استعمال کرنے کے لیے معلم کا کردار بہت کلیدی ہوتا ہے۔ میں اس بات کی امید کرتا ہوں اساتذہ بچوں میں سائنسی انداز فکر و رجحان کو فروغ دینے میں اس کتاب کے استعمال کی بھرپور کوشش کریں گے۔

ڈائرکٹر

ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدرآباد۔

SCERT, TELANGANA

قومی ترانہ

- رابندر ناتھ ٹیگور

جن گن من ادھی نا یک جیا ہے
بھارت بھاگیہ ودھاتا
پنجاب' سندھ' گجرات' مراٹھا' ڈراوڈ' اتکل' ونگا
وندھیا' ہماچل' یمنا ' گنگا' اُچ چھل جل دھی ترنگا
تو اشبھ نامے جاگے' تو اشبھ آشش ماگے
گاہے تو جیا گاتھا
جن گن منگل دایک جیا ہے
بھارت بھاگیہ ودھاتا
جیا ہے' جیا ہے' جیا ہے
جیا جیا جیا جیا ہے

عہد

پی ڈیمرّی وینکٹا سباراؤ

ہندوستان میرا وطن ہے۔ تمام ہندوستانی میرے بھائی 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' اساتذہ 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 رکھوں گا/رکھوں گی۔ میں اپنے وطن اور ہم وطنوں کی خدمت کے لیے اپنے آپ کو وقف کرنے کا عہد کرتا ہوں/کرتی ہوں۔

SCERT, TELANGANA

فہرست

		پیریڈس	مہینہ	صفحہ نمبر
1	تغذیہ	10	جون	1
2	عمل تنفس	10	جولائی	26
3	تنقلی نظام	10	جولائی	51
4	عمل اخراج	10	اگست	78
5	ارتباط	10	ستمبر	100
6	تولید	15	اکتوبر	123
7	حیاتی اعمال میں ارتباط	10	نومبر/دسمبر	153
8	توارث اور ارتقاء	15	دسمبر	176
9	ہمارا ماحول	10	دسمبر	205
10	قدرتی وسائل	10	جنوری	225
	اعادہ		فروری	

SCERT, TELANGANA

THE CONSTITUTION OF INDIA

Preamble

WE, THE PEOPLE OF INDIA, having solemnly resolved to constitute India into a **SOVEREIGN SOCIALIST SECULAR DEMOCRATIC REPUBLIC** and to secure to all its citizens:

JUSTICE, social, economic and political;

LIBERTY of thought, expression, belief, faith and worship;

EQUALITY of status and of opportunity; and to promote among them all

FRATERNITY assuring the dignity of the individual and the unity and integrity of the Nation;

IN OUR CONSTITUENT ASSEMBLY this twenty-sixth day of November, 1949 do **HEREBY ADOPT, ENACT AND GIVE TO OURSELVES THIS CONSTITUTION.**

SCERT, TELANGANA

P7S1C7

باب 1

تغذیہ
(Nutrition)

تمام جاندار عضویوں کو نمو اور مرمت کے لیے غذا ضروری ہے کئی عضویوں کو جسم کی حرارت برقرار رکھنے کے لیے بھی غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔ یک خلوی عضویے جیسے امیبا سے لے کر پیچیدہ کثیر خلوی عضویے جیسے انسانی جسم تک جاندار مختلف قسم کی غذائی اشیاء کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ انسانی جسم میں موجود خلیوں کو بھی مختلف افعال کی انجام دہی کے لیے ہمہ اقسام کی اشیاء بطور غذا درکار ہوتی ہیں۔ ایک عضویے سے دوسرے عضویے میں غذا کو حاصل کرنے کا طریقہ مختلف ہوتا ہے۔

آپ پچھلی جماعتوں میں مطالعہ کر چکے ہیں کہ مختلف عضویے کس طرح اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔ آیئے ان میں سے چند کو یاد کریں۔

- خود تغذئی عضویے کیا ہیں؟ خود تغذئی عضویے اپنی غذا کس طرح حاصل کرتے ہیں؟
- دگر تغذئی عضویے کیا ہیں؟ دگر تغذئی عضویے اپنی غذا کس طرح حاصل کرتے ہیں؟

آیئے اب ہم خود تغذئی اور دگر تغذئی غذائی عادتوں سے متعلق مطالعہ کریں گے اور یہ بھی معلوم کریں گے کہ زیادہ تر پودوں کو کیوں خود تغذئی جاندار کہا جاتا ہے۔

1.1 خود تغذئی تغذیہ:

ہم جانتے ہیں کہ خود تغذئی عضویے وہ ہیں جو کیمیائی مرکبات کی تالیف کے لیے شعاعی توانائی کا استعمال کرتے ہیں۔ یہ چند مقویات جیسے معدنی نمک اور پانی کو زمین سے اور چند گیسوں کو ہوا سے حاصل کرتے ہیں۔ ان ہی سادہ اشیاء سے پیچیدہ مرکبات جیسے کاربوہائیڈریٹس، لحمیات اور شحمیات وغیرہ کو تیار کرنے کی صلاحیت ان میں ہوتی ہیں۔ پودوں کے ذریعے تیار کردہ یہ مرکبات تقریباً تمام جاندار عضوئیوں کو توانائی فراہم کرتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

تقریباً تمام اشیاء جنھیں ہم بطور غذا استعمال کرتے ہیں پودوں سے حاصل ہوتی ہیں۔ اگر ہم جانوروں کے محاصلات (Products) پر انحصار کرتے ہوں تب بھی ہمیں معلوم ہے کہ یہ تمام جانور عام طور پر اپنی غذا کے لیے پودوں پر منحصر ہوتے ہیں۔ لیکن پودے اپنے حیاتی اعمال (Life Processes) کو کیسے انجام دیتے ہیں؟

صدیوں سے سائنسداں اس بات کا پتہ لگانے کے لیے کئی تحقیقات کر رہے ہیں کہ پودے حیاتی اعمال کو کیسے انجام دیتے ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ تمام حیاتی اعمال میں شعاعی ترکیب ہی ایک واحد عمل ہے جو پودوں کو تمام جاندار عضویوں کا آفاقی غذائی دہندہ (Universal Food Provider) بناتا ہے۔

آپ پچھلی جماعتوں میں شعاعی ترکیب کے متعلق چند امور کا مطالعہ کر چکے ہیں۔ پودوں میں حیاتیاتی اعمال سے متعلق تحقیقات کا آغام عرصہ دراز سے ہی شروع ہو چکا تھا۔ پودوں کی ضروریات سے متعلق جانکاری حاصل کرنے کے لئے حقیقی تجربات کا ریکارڈ 17 ویں صدی عیسوی سے موجود ہے۔ وان ہلمنٹ نامی سائنس داں شعاعی ترکیب کے عمل میں پانی کے رول سے متعلق ایک ہی تجربے کو مسلسل 5 سال تک دہراتا رہا۔ شعاعی ترکیب کے موجودہ مفہوم کو سمجھنے کے لئے انسان کو مزید 300 سال کا عرصہ دراز درکار رہا۔

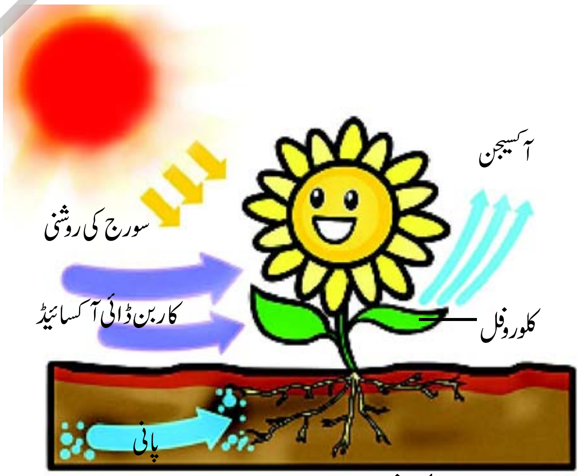
☆ شعاعی ترکیب میں کون کونسی خام اشیاء کی ضرورت ہوتی ہے؟

☆ شعاعی ترکیب کے عمل میں اختتامی محاصلات (End products) کیا ہونگے۔

آیئے شعاعی ترکیب کے عمل کو جاننے کے لیے اس کا مزید تفصیل سے مطالعہ کریں۔

1.2 شعاعی ترکیب (Photosynthesis):

شعاعی ترکیب وہ عمل ہے جس میں سبز لون دانے (Pigments) ''کلوروفل'' مادوں کی مدد سے پودے نہایت سادہ غیر نامیاتی اجزاء سے سورج کی روشنی کو بطور توانائی کا ذریعہ استعمال کرتے ہوئے پیچیدہ نامیاتی مادے تیار کرتے ہیں۔ شعاعی ترکیب کا عمل بہت ہی پیچیدہ ہوتا ہے اس میں کئی مراحل ہوتے ہیں اور کئی درمیانی مرکبات (Intermediary Compounds) بنتے ہیں۔ سائنسدانوں نے اس عمل کے لیے ایک سادہ مساوات پیش کرنے کی کوشش کی



شکل نمبر-1: شعاعی ترکیب

ہے۔ 1931ء میں C.B.Van Neil نے ایک مساوات پیش کی۔ جو آج بھی مستعمل ہے۔ اس کا خیال تھا کہ ''کاربوہائیڈریٹ کے ہر سالمے کی تیاری کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ایک اور پانی کے دو سالموں کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس پورے عمل میں کاربوہائیڈریٹ سالمے کے ساتھ ساتھ آکسیجن اور پانی کا ایک ایک سالمہ تیار ہوتا ہے۔

$$CO_2 + 2H_2O \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{روشنی}} CH_2O + H_2O + O_2$$

گلوکوز $(C_6H_{12}O_6)$ کی تالیف کوظاہر کرنے والی مساوات کیا ہوگی؟اس کوظاہر کرنے والی متوازن مساوات کولکھئے۔

(جماعت دہم کے طبعیاتی سائنس کے ابواب ''کیمیائی مساوات'' اور ''کاربن اور اسکے مرکبات'' ملاحظہ کیجیے)

ویان نیل (Van Neil) نے ارغوانی سلفر بیکٹریا (Purple Sulphur Bacteria) پرتحقیق کی اور بتلایا کہ شعاعی ترکیب میں روشنی کا اہم کردار ہوتا ہے اس نے شروعاتی شئے کے طور پر پانی کے بجائے ہائیڈروجن سلفائیڈ (H_2S) کا استعمال کیا تب شعاعی ترکیب کے عمل کے دوران آکسیجن کے بجائے سلفر کا اخراج عمل میں آیا۔بعدازاں اس نے اس شعاعی ترکیب کے طریقے کو پودوں مٰیں دریافت کیا۔جب گلوکوز کو شعاعی ترکیب کے محاصلہ کے طور پر مشاہدہ کیا گیا اور ذیل کی مساوات کو پیش کیا گیا۔

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{روشنی}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

ہم جانتے ہیں کہ پودے ابتداء میں نہایت سادہ مرکبات جیسے کاربوہائیڈریٹس کی تالیف کرتے ہیں۔اوران کے ذریعہ نہایت پیچیدہ مرکبات جیسے نشاستہ اور سیلولوز کی تالیف کرتے ہیں۔پودے دوسرے تمام مرکبات جیسے لحمیات اور چربی وغیرہ کی بھی تالیف کرتے ہیں۔جانور کاربوہائیڈریٹس تیار نہیں کرسکتے اس کے لیے انہیں پودوں پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔

کیا ہم کہہ سکتے ہیں کہ تقریباً تمام جاندار دنیا کے لیے شعاعی ترکیب ہی توانائی کا بنیادی ذریعہ ہے؟ کیوں' کیوں نہیں؟

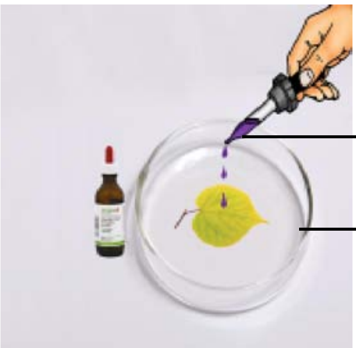
آیئے پتہ لگائیں گے کہ پودے کس طرح شعاعی ترکیب کے ذریعہ کاربوہائیڈریٹس تیار کرتے ہیں۔

مشغلہ - 1

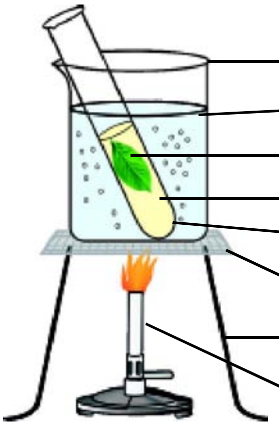
پتوں میں نشاستہ (ایک قسم کا کاربوہائیڈریٹ) کی موجودگی

- ایک ایسے پودے کا پتہ منتخب کیجیے جس کے پتے نرم اور ملائم ہوں جو سورج کی روشنی سے اچھی طرح تماس میں ہو،
- ذیل کی شکل (a)2 کی طرح آلات ترتیب دیجیے۔
- ایک امتحانی نلی میں میتھائیلیٹڈ اسپرٹ لے کر اس میں پتہ ڈالئے
- سب سے پہلے پتے کو پانی میں جوش دیجئے۔اس کے بعد اسے میتھائیلیڈ اسپرٹ لی گئی امتحانی نلی میں منتقل کیجئے۔اب اس پتے کو کسی پانی سے بھرے تھال (Water Bath) میں رکھ کر جوش دیجیے۔اب پتہ ہلکا سفید رنگ کا ہوجائے گا۔کیونکہ اس میں سے کلوروفل نکل جائے گا۔پتے کا بغور مشاہدہ کیجیے۔

SCERT TELANGANA



شکل نمبر:2(b) آئیوڈین کی جانچ



شکل نمبر:2(a) میتھائیلیٹڈ اسپرٹ میں اُبلتا ہوا پتہ

- اب اس پتے کو احتیاط سے برش کی مدد سے امتحانی نلی سے باہر نکالیے ○ ایک اتھلی طشتری (Petri dish) میں اس پتے کو پھیلائیے اور چند آئیوڈین ٹینکچر یا بیٹاڈین (Betadine) محلول کے قطرے ڈالیے۔اور دوبارہ پتے کا مشاہدہ کیجیے۔
- آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

پتے میں ارغوانی مائل سیاہ رنگ دراصل نشاستہ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ سورج کی روشنی نشاستہ کی تیاری میں اہم رول ادا کرتی ہے۔

1.2.1 شعاعی ترکیب کے عمل کے لیے درکار ضروری عوامل:

آپ کے خیال میں کاربوہائیڈریٹس کی تیاری کے لیے شعاعی ترکیب کے عمل میں کونسی اشیاء ضروری ہیں؟ (اشارہ: وان نیل (Van Neil) کی پیش کردہ مساوات کے مطابق)

- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ شعاعی ترکیب کے عمل کے لیے درکار تمام اشیاء مساوات میں شامل ہیں؟

آیئے شعاعی ترکیب کے عمل کے لیے چند درکار اشیاء سے متعلق سائنسدانوں نے کس طرح معلومات حاصل کیں مطالعہ کریں گے

1.2.2 پانی اور شعاعی ترکیب:

ہم جماعت ہفتم میں پڑھ چکے ہیں کہ کس طرح وان ہلمنٹ نے دریافت کیا تھا کہ پودے کی کمیت میں اضافہ کے لیے پانی اہم رول ادا کرتا ہے۔

اس وقت وان ہلمنٹ شعاعی ترکیب کے عمل سے واقف نہیں تھا۔بعد ازاں یہ معلوم ہوا کہ پودے کی کمیت (Plant mass) یا اشیاء میں اضافہ شعاعی ترکیب کے عمل کی وجہ سے ہوتا ہے۔

1.2.3 ہوا اور شعاعی ترکیب:

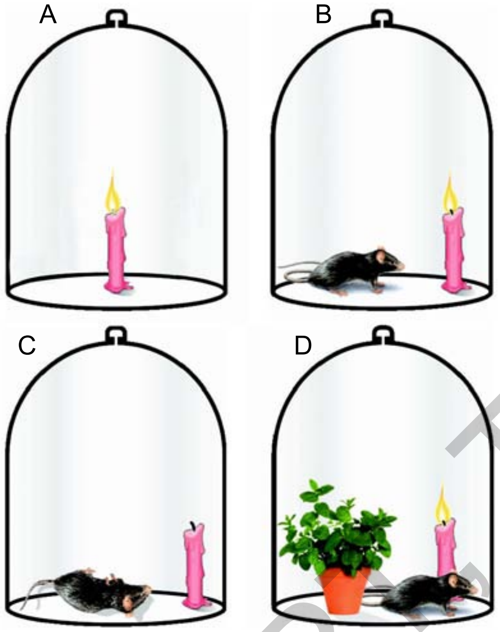
آیئے شعاعی ترکیب کے تجربہ سے متعلق معلومات حاصل کریں۔اس تجربہ کے ذریعہ شعاعی ترکیب کے عمل کے دوران ہوا کا کیا رول ہوتا ہے معلوم ہوگا۔

SCERT, TELANGANA

شعاعی ترکیب کے عمل کو سمجھنے کے لیے انجام دیے گئے مختلف تجربات میں اب جو ہم تجربہ کرنے جا رہے ہیں۔ وہ بہت ہی دلچسپ ہونے کے باوجود یہ عمل شعاعی ترکیب کو بتدریج سمجھنے میں ایک سنگ میل کی حیثیت رکھتا ہے۔

جوزف پریسٹلی (1733 - 1804) نے سال 1770 میں سلسلہ وار تجربات انجام دیئے۔ جس سے سبز پودوں کی نشوونما میں ہوا کی ضرورت کا انکشاف ہوا (اس وقت سائنسدانوں کو شعاعی ترکیب کے عمل سے واقفیت نہیں تھی) جیسا کہ آپ کو یاد ہوگا کہ پریسٹلی نے 1774 میں آکسیجن کی دریافت کی لیواشیر (Lavoisier) نے اسکو 1775 میں آکسیجن کا نام دیا۔ پریسٹلی نے مشاہدہ کیا کہ بند گھنٹی نما استوانہ (Bell Jar) میں موجود موم بتی جلد بجھ جاتی ہے۔

اسی طرح گھنٹی نما استوانہ میں بند جگہ میں چوہے کا بھی دم گھٹتا ہے۔ اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ گھنٹی نما استوانہ میں چاہے جلتی موم بتی ہو یا حیوان کے سانس لینے سے ہو بہرحال اس میں موجود ہوا کی ہیت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ لیکن جب وہ پودینہ (Mint) کے پودے کو گھنٹی نما استوانہ میں رکھا تو اس نے دیکھا کہ چوہا زندہ تھا اور بیرونی جانب سے سلگائی گئی موم بتی مسلسل جل رہی تھی۔ پریسٹلی نے مفروضہ قائم کیا کہ ”جانوروں کے عمل تنفس اور موم بتی کے جلنے سے ہوا کی ہیت میں ہونے والی تبدیلی کو پودے بحال کرتے ہیں۔



شکل نمبر-3 : پریسٹلی کا تجربہ

- کیا آپ موم بتی، چوہیہ اور پودینہ کے پودے کے مابین کوئی تعلق محسوس کرتے ہیں؟

پریسٹلی کے تجربہ سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ اس میں گیسوں کا تبادلہ واقع ہوتا ہے۔ اور پودوں سے خارج ہونے والی گیس جانوروں کی بقاء اور جلنے میں مدد دیتی ہے۔

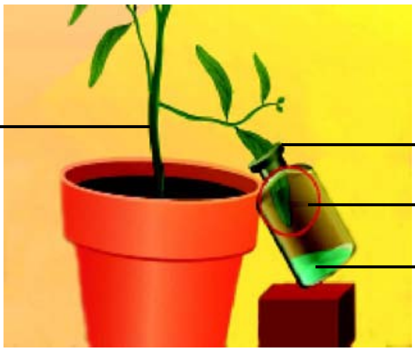
لیکن پودے ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کو شعاعی ترکیب کے لیے اور آکسیجن کو عمل تنفس میں کیسے استعمال کرتے ہیں؟

پودے بڑی مقدار میں دہن (Stomata) (یہ پتوں میں موجود ہوتے ہیں) کے ذریعہ جب تک وہ کھلے ہوتے ہیں گیسوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ پودے جڑوں اور تنوں کی ڈھیلی بافتوں وغیرہ سے بھی گیسوں کا تبادلہ عمل میں لاتے ہیں۔

مشغلہ -2

شعاعی ترکیب کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ ضروری ہے۔ مولس کا نصف پتے کا تجربہ

اس تجربہ کو انجام دینے کے لیے ایک ایسے پودے کی ضرورت ہوتی ہے جس میں نشاستہ موجود نہ ہو۔ پتے سے نشاستہ کو نکالنے کے لیے (Destarching) پودے کو تقریباً ایک ہفتہ تک اندھیرے میں رکھیں تاکہ پتوں میں نشاستہ موجود نہ ہو۔



شکل نمبر-4 : مول (Mohl) کا نصف پتے کا تجربہ

آلات کو شکل 4 میں ظاہر کردہ طرز پر ترتیب دیجیے۔

- چوڑے منہ والی ایک شفاف بوتل لیجیے۔
- پوٹاشیم ہائیدرو آکسائیڈ کے ٹکڑے (Pellets) یا پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا محلول بوتل میں لیجیے۔ پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کرتی ہے۔
- عمودی طور پر کٹے ہوئے کارک کو بوتل کے دہن میں لگائیے۔
- نشاستہ سے مبرا ایک پتہ کو شفاف بوتل میں (عمودی طور پر کٹے ہوئے کارک کے ذریعہ) داخل کیجیے جس میں پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے ٹکڑے/ پوٹاشیم ہائیدرو آکسائیڈ کا محلول ہو۔
- اب پودے کو سورج کی روشنی میں رکھیئے۔
- چند گھنٹوں بعد بوتل میں رکھے ہوئے پتے اور پودے کے کسی اور پتہ کو لے کر نشاستہ کی موجودگی کا امتحان مشغلہ نمبر-1 کے بموجب انجام دیجیے۔
- پتہ کا وہ حصہ جس کو ہوا اور روشنی حاصل تھی جب آئیوڈین کا ٹسٹ کیا جاتا ہے تو وہ نیلے سیاہ رنگ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ اور پتہ کا وہ حصہ جو بوتل میں تھا جس میں پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ موجود تھی جو کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کرتی ہے۔ بے رنگ رہتا ہے' اس تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ شعاعی ترکیب کے عمل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ضروری ہے۔
- پودے کو پہلے اندھیرے میں اور بعد میں سورج کی روشنی میں کیوں رکھا گیا؟
- اس تجربہ میں دو پتوں کو کیوں ٹسٹ کرنا چاہیے؟

اب تک ہم نے شعاعی ترکیب کے عمل میں پانی اور گیسوں کے رول سے متعلق معلومات حاصل کی ہیں وہ سائنسداں جو اس عمل پر تحقیقات کر رہے ہیں انہوں نے مشاہدہ کیا ہے کہ کئی دوسرے عوامل بھی ہیں جو شعاعی ترکیب کے عمل کو متاثر کرتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

1.2.4 روشنی اور شعاعی ترکیب

جوزف پریسٹلی کے زمانہ میں سائنسداں ''توانائی'' سے متعلق زیادہ معلومات نہیں رکھتے تھے مگر بعد میں اس کے متعلق بہت کچھ دریافت ہوا اگر کاربن اور ہائیڈروجن کے عنصر آکسیجن سے تعامل کرنے کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی تیار ہوتا ہے اور توانائی خارج ہوتی ہے جب یہ عمل بالمچھند واقع ہو تو کیا ہوگا؟ اس وقت کیا ہوگا جب آکسیجن شعاعی ترکیب کے دوران بنتی ہے اور دوبارہ ہوا میں شامل ہو جاتی ہے۔ درحقیقت سائنسدانوں نے اس بات سے بھی واقفیت حاصل کرلی ہے کہ اسی طرح توانائی کی حالت بھی بالمچھند ہوتی ہے۔ آکسیجن کے بننے میں توانائی استعمال ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ پودوں کو آکسیجن کو بنانے کے لیے توانائی درکار ہوتی ہے۔ یہ توانائی کہاں سے حاصل ہوتی ہے۔

اس سوال کا جواب ولندیزی سائنسداں جان انجن ہوز (Jan Ingenhousz) (1730-1799) نے دیا۔ یہ جاننے کے لیے کہ پودے آکسیجن کو کس طرح تیار کرتے ہیں اس نے مسلسل تجربات کیے۔ 1779ء میں اس نے یہ دیکھا کہ روشنی کی موجودگی میں پودے آکسیجن تیار کرتے ہیں۔ انجن ہوز نے آبی پودے ہائیڈریلا (Hydrilla) پر اپنے تجربات کے ذریعہ بتلایا کہ روشنی کی موجودگی میں سبز حصوں کے اطراف چھوٹے چھوٹے بلبلے تیار ہوتے ہیں۔ جو تاریکی کے وقت نہیں پائے جاتے۔ اس نے یہ بھی بتلایا کہ بلبلوں میں موجود گیس دراصل آکسیجن ہی تھی۔

بیسویں صدی کی ابتداء میں انجل میان نے اس سے متعلق مزید تصدیق کرتے ہوئے شعاعی ترکیب کی اعظم ترین شرح کے نقطہ کی نشاندہی کی۔ اس مقصد کے لے اس نے الجی پودے کا فیتہ (Strand) لے کر اسے مختلف رنگوں کی روشنی (وہ رنگ جو ہم عام طور پر قوس قزح میں دیکھتے ہیں) میں رکھا۔ اس کے بعد اس نے آکسیجن حساس بیکٹریا کو استعمال کرکے اسے زیادہ حدت والی سرخ اور نیلی روشنی میں رکھا۔ اس تجربہ سے شعاعی ترکیب کے عمل میں نور کے اثرات کا مطالعہ کرنے میں پیش رفت ہوئی۔ پودوں میں مختلف رنگوں کے مرکبات یعنی الوان اور نوری توانائی کے پودوں میں استعمال کو واضح کیا۔

SCERT, TELANGANA

تجربہ گاہی مشغلہ

تجربے کے ذریعہ مشاہدہ کریں گے کہ روشنی کی موجودگی میں شعاعی ترکیب کے دوران آکسیجن خارج ہوتی ہے۔

درکار اشیاء:

منقارے (2) قیف (2) امتحانی نلیاں (2) ہائیڈریلا (کوئی بھی زیر آب آبی پودا)، سیاہ کاغذ کا شیٹ، پانی سے بھری بالٹی، اگربتی، ماچس کی ڈبیا۔

طریقہ کار:

1) ہائیڈریلا پودے کی کٹی شاخوں کو شکل 5 میں بتائے گئے طریقے پر 2 set میں ترتیب دیجیے۔

2) آلات کے مکمل Set کو پانی سے بھری بالٹی میں رکھیے۔ اب قیف کے تنگ سرے پر پانی سے بھری امتحانی نلیوں کو اوندھایئے۔ (ایسا کرنے سے امتحانی نلی میں پانی کی سطح برقرار رہتی ہے)

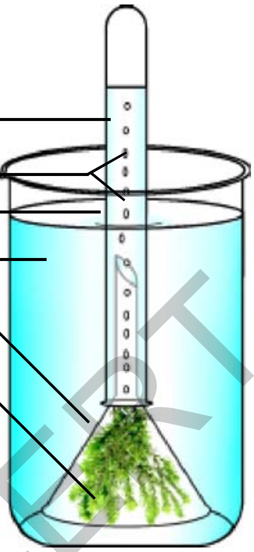
3) بالٹی سے دونوں set نکال لیجیے۔ ایک set کو سورج کی روشنی میں رکھیے

4) اور دوسرے set کو بھی اسی طرح ترتیب دے کر سیاہ کاغذ سے ڈھانکیے اور سایہ دار جگہ میں رکھیے۔

آپ مشاہدہ کرینگے کہ وہ آلہ جو سورج کی روشنی میں رکھا ہوا تھا اس کی امتحانی نلی کے اوپری حصے میں پانی کی جگہ ہوا جمع ہو جاتی ہے۔ درحقیقت یہ ایک گیس ہوتی ہے۔ دوسرے آلہ کا بھی مشاہدہ کیجیے جس کو آپ نے تاریکی میں رکھا تھا۔ کیا دونوں آلات کی امتحانی نلیوں میں جمع ہونے والی گیس کی مقدار میں کچھ فرق ہے؟

اس گیس کو جانچنے کے لیے جلتی ہوئی دیا سلائی یا اگربتی کو امتحانی نلی میں داخل کرنے پر وہ شعلوں کے ساتھ بھڑک اٹھتی ہے جو آکسیجن کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے۔

- منقارہ سے امتحانی نلی نکالنے کے لیے آپ کو کونسی احتیاطی تدابیر ضروری ہیں۔ اپنے معلم سے مباحثہ کیجیے۔



شکل نمبر-5 :ہائیڈریلا کا تجربہ

SCERT, TELANGANA

مشغلہ -3

سبز پودوں میں نشاستہ کی تیاری کے لیے سورج کی روشنی ضروری ہے۔

ایک گملے کا پودا لیجیے جس کے پتوں سے نشاستہ نکال دیا گیا ہو (Destarched)۔ مشغلہ نمبر-2 میں بتلائے گئے Destarching کے طریقہ کو یاد کیجیے۔

شکل نمبر-6 :سیاہ کاغذ کا تجربہ

- ایسے کسی ایک پتے کو سیاہ کاغذ سے ڈھانکئے جس پر کوئی کٹا ہوا نمونہ موجود ہو۔ پتہ پر کاغذ کو اس طرح جکڑ دیئے (Fix) کہ کاغذ کے سیاہ حصہ سے روشنی کا گذر نہ ہو جیسا کہ شکل 6 میں بتایا گیا ہے۔
- اس گملے کے پودے کو سورج کی روشنی میں رکھیئے۔
- سورج کی روشنی میں رکھنے کے چند گھنٹوں بعد نشاستہ کی موجودگی کا امتحان کرنے کے لیے وہی پتہ استعمال کریں جس کو سیاہ کاغذ سے جکڑا گیا ہو۔
- پتہ کا کونسا حصہ نیلا سیاہ ہوجاتا ہے؟ پتہ کے بقیہ حصہ کا کیا ہوا؟
- پتے کے کٹے ہوئے نمونے والے حصے جس میں سے روشنی گذرتی ہے وہ نیلے سیاہ رنگ میں تبدیل ہوجائے گا اس سے نشاستہ کی موجودگی کا پتہ چلتا ہے۔
- پتہ کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے جس کو آیوڈین میں ڈالا گیا ہو۔ کیا آپ بتلا سکتے ہیں کہ اس پتہ کا رنگ مختلف کیوں ہے؟

1.2.5 کلوروفل اور شعاعی ترکیب

انجن ہوز نے شعاعی ترکیب سے متعلق مزید معلومات کے لیے کئی تجربات انجام دیئے۔ اس نے بتلایا کہ صرف سبز پودوں کے حصے ہی شعاعی ترکیب کا عمل انجام دیتے ہیں۔ کیا رنگ دار پتوں کے حامل پودوں میں بھی شعاعی ترکیب کا عمل واقع ہوتا ہے؟ بیشتر پودوں میں نوخیز پتے جو گہرے سرخ رنگ کے دکھائی دیتے ہیں کیوں کر سبز رنگ میں تبدیل ہوجاتے ہیں؟ کیا وہ پودے بھی جن میں سرخی یا زردی مائل پتے پائے جاتے ہیں شعاعی ترکیب کا عمل واقع ہوتا ہے؟ کیا سبب ہے کہ پودے شعاعی ترکیب انجام دیتے ہیں جبکہ سبز رنگ کے حیوانات (جیسے چند پرند) شعاعی ترکیب انجام نہیں دیتے؟ اس طرح سوالات اس وقت تک بڑے چیالنج کے طور پر تھے جب تک کہ سائنسدانوں نے پودوں کے حصوں سے سبز رنگ کی شئے کو علحدہ کرتے ہوئے اسکی خصوصیات کا مطالعہ کیا۔

انجن ہوز کی تجاویز اس وقت قبول کی گئیں۔ جب 1817ء میں Pelletier اور Caventou دو سائنسدانوں نے سبز رنگ کے مادہ کو علاحدہ (Extract) کیا اور اس کو "کلوروفل" کا نام دیا جس کے معنی سبز پتے کے ہیں۔

اس بات کا بھی پتہ چلا ہے کہ کلوروفل الوان (Pigment) کے علاوہ کیا روٹینائیڈس (Carotenoids) اور پھائیکوبلنس (Phycobilins) بھی شعاعی ترکیب کے عمل میں مددگار رہوتے ہیں۔ جو سورج کی شعاعوں کو حاصل کرکے کلوروفل تک پہنچاتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

1.2.6 شعاعی ترکیب کا عمل کہاں واقع ہوتا ہے؟

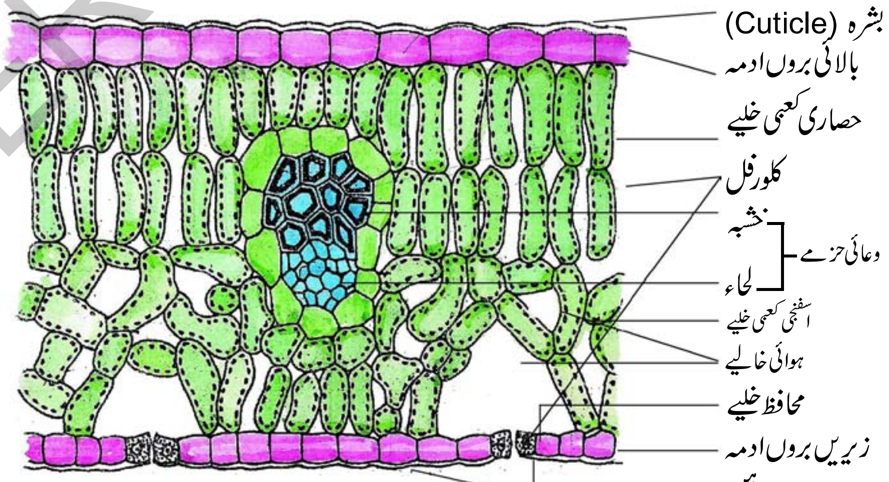
- پودے میں کلوروفل اور دوسرے لون دانے کہاں پائے جاتے ہیں؟
- پودوں کے ان حصوں کے نام بتلائیے جہاں آپ سمجھتے ہیں کہ شعاعی ترکیب کا عمل واقع ہوتا ہے۔
- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ پودوں کے نوخیز سرخ رنگ کے پتوں میں بھی شعاعی ترکیب کا عمل واقع ہوتا ہے؟

کلوروفل کو دریافت کرنے کے چھ دہوں کے بعد بھی شعاعی ترکیب کے عمل کے صحیح مقام کو یا وہ مقام جہاں پر کلوروفل موجود ہوتا ہے۔ معلوم نہ کیا جاسکا۔ 1883ء میں Julius Von Sachs نے مشاہدہ کیا کہ کلوروفل پودوں کے خلیے کے تمام حصے میں پھیلا ہوا نہیں ہوتا۔ بلکہ یہ ایک عضویچہ (organell) کے طور پر خلیے میں موجود ہوتا ہے۔ اس عضویچے کو "کلوروپلاسٹ" کا نام دیا۔ یہ کلوروپلاسٹ بڑی تعداد میں (تقریباً 100-40) پودے میں خلیوں کے دہن کے محافظی خلیوں اور پودوں کی زمینی بافت میں پائے جاتے ہیں۔

جماعت نہم میں آپ نے کلوروپلاسٹ سے متعلق پڑھا تھا۔ آیئے حصاری کعمی اور اسفنجی کعمی خلیوں میں کلوروپلاسٹ کو ظاہر کرتی ہوئی پتہ کی عرضی تراش کی تصویر کا مشاہدہ کریں۔ **(زمینی بافت)**

! کیا آپ جانتے ہیں؟

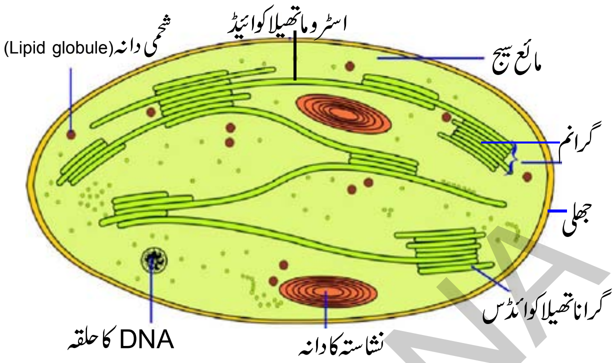
شعاعی ترکیب کے عمل کے مختلف مراحل کا مطالعہ کرنے کے لیے اگر ایک خلیے کو توڑا جائے تو اس میں موجود کلوروپلاسٹ بھی ٹکڑوں میں ٹوٹ جاتا ہے۔ اسکو علحدہ کرنا بہت مشکل کام ہے مگر 1954ء کے بعد ڈانیل آئی۔ آرنان (Daniel I Arnon) نے پودے کے خلیے کو نہایت دھیرے سے توڑ کر شعاعی ترکیب کے عمل میں معاون مکمل کلوروپلاسٹ کو علحدہ کیا۔



شکل نمبر-7 : پتہ کی عرضی تراش

SCERT TELANGANA

کلورو پلاسٹ جھلی نما ساخت ہے جو تین پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے تیسری پرت تھیلی نما انبار کی ساختیں بناتی ہے۔ جنہیں گرانا (Grana) کہا جاتا ہے۔ اور یہ مانا جاتا ہے کہ یہی وہ مقام ہے جہاں پر سورج کی توانائی جذب ہوتی ہے وہ حصہ جو بین واسطی (Intermediary) مائع سے بھرا ہوتا ہے اسکو مائع سیج (Stroma) کہا جاتا ہے۔ اور یہ مانا جاتا ہے کہ یہ خامروں کے تعامل کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے جس کی وجہ سے گلوکوز کی تالیف ہوتی ہے اور یہ آپس میں ملکر نشاستہ تیار کرتے ہیں۔



شکل-8 عرضی تراش سبز مایہ کی ساخت

سبز مایہ کے وہ مادے جو سورج کی شعاع کو جذب کرتے ہیں شعاعی ترکیب کے لون دانے کہلاتے ہیں شعاعی ترکیب کے عمل کے دوران کئی اقسام کے لون دانے حصہ لیتے ہیں جو پودوں میں نامیاتی سالمے جیسے گلوکوز کو تیار کرتے ہیں۔

کلوروفل ایسا لون دانہ ہے جس میں ایک میگنیشم کا عنصر پایا جاتا ہے اسکی ساخت ہیموگلوبین کے سالمہ کے ہیم (Heam) کی طرح ہوتی ہے (ہیموگلوبین کے سالمہ میں لوہا پایا جاتا ہے یہ سرخ رنگ کا لون دانہ ہوتا ہے جو خون میں آکسیجن کو منتقل کرتا ہے)۔

دو بڑے قسم کے کلوروفل سبز مایہ کے تھیلاکوائیڈ جھلیوں میں ہوتے ہیں۔ کلوروفل 'a' نیلگوں سبز رنگ کا ہوتا ہے اور کلوروفل 'b' زرد سبز رنگ کا ہوتا ہے۔ ہر تھیلاکوائیڈ میں تقریباً 400-250 لون سالمے گروہ کی شکل میں ہوتے ہیں جو Light Harvesting Complex یا شعاعی ترکیب کی اکائی (Photosynthetic Unit) بناتے ہیں۔ سبز پودوں کے سبز مایہ میں ایسی کئی اکائیاں آپس میں مل کر شعاعی ترکیب کا عمل انجام دیتی ہیں۔

شعاعی ترکیب کے دوران کئی تعاملات سبز مایہ میں انجام پاتے ہیں جن میں سے چند حسب ذیل ہیں۔

1۔ شعاعی توانائی کا کیمیائی توانائی میں تبدیل ہونا۔

2۔ پانی کے سالمہ ٹوٹنا۔ (پانی کی ضیا پاشیدگی)

3۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا کاربوہائیڈریٹس میں تحویل ہونا۔

مختلف قسم کے تعاملات کی ابتداء کے لیے روشنی کی ضرورت ہوتی ہے جبکہ کئی تعاملات روشنی کی عدم موجودگی میں بھی انجام پاتے ہیں۔ اسکا مطلب یہ ہے کہ جب ایک مرتبہ شعاعی توانائی جذب ہوتی ہے تو یہ تاریکی میں بھی تعامل کو برقرار رکھنے میں معاون ہوتی ہے۔ روشنی پر منحصر ہونے والے تعاملات گرانا میں واقع ہوتے ہیں۔ جنہیں شعاعی تعامل کہا جاتا ہے۔ مابقی یا دیگر تعاملات روشنی کی عدم موجودگی میں مائع سیج (Stroma) میں انجام پاتے ہیں جنہیں تاریک تعامل (Dark Reaction) کہا جاتا ہے۔

SCERT TELANGANA

1.3 ضیائی تالیف کا میکانزم

1.3.1 ضیائی انحصاری تعامل (Light Dependent Reaction)

اس تعامل میں روشنی اہم رول ادا کرتی ہے۔اس تعامل میں روشنی کے ذریعہ شروع ہونے والے تعاملات سلسلہ وار سرعت سے واقع ہوتے ہیں۔اس لئے اس مرحلے کو ضیائی کیمیائی تعامل (Photochemical Reaction) یا ضیاء انحصاری تعامل (Light Dependent Reaction) بھی کہتے ہیں۔

ضیائی تعامل کلوروفل بردار تھیلاکوائیڈس میں واقع ہوتا ہے۔جو گرانا تھیلاکوائیڈس کہلاتے ہیں۔

ضیاء انحصاری تعامل مختلف مراحل میں تکمیل پاتا ہے۔

مرحلہ:I۔کلوروفل جب روشنی سے تماس میں آتا ہے۔تو فوٹانس (Photons) کو جذب کر کے متحرک ہوجاتا ہے۔(فوٹان توانائی کی اکائی ہے) مرحلہ:II۔پانی کے سالمے کو توڑنے کے لئے توانائی استعمال ہوتی ہے تا کہ آکسیجن آزاد ہو۔یہ تعامل ضیاء پاشیدگی (Photolysis) کہلاتا ہے۔ان تعاملات کو رابرٹ ہل (Robert Hill) نامی سائنس داں نے دریافت کیا۔اس لئے ان تعاملات کو ہل کے تعاملات (Hill's Reaction) بھی کہا جاتا ہے۔

ضیاء پاشیدگی (Photolysis) کے دوران تیار ہونے والے ہائیڈروجن رواں (H+) کو بعض مخصوص مرکبات جیسے NADP (Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate) فوراً حاصل کرلیتے ہیں۔ اور اسے NADPH (تحویل شدہ) میں تبدیل کردیتے ہیں۔

شعاعی تعامل کے اختتام پر توانائی سے بھرپور ایک اور مرکب ATP (Adenosine Triphosphate) بھی تیار ہوتا ہے۔

1.3.2 روشنی پر غیر منحصر تعامل: (حیاتی تالیفی مرحلہ Bio Synthetic Phase)

اس مرحلہ کے تعامل میں روشنی کی موجودگی ضروری نہیں ہے اور بعض مرتبہ تاریکی میں بھی واقع ہوتا ہے۔

یہ تعامل تاریک تعامل کہلاتا ہے۔مگر اصطلاح تاریک تعامل یا روشنی پر غیر منحصر تعامل کا مطلب یہ نہیں کہ یہ اسی وقت واقع ہوتا ہے جبکہ رات کے اوقات میں تاریکی ہو۔اس کا مطلب یہی ہے کہ یہ تعاملات روشنی پر منحصر نہیں ہوتے۔

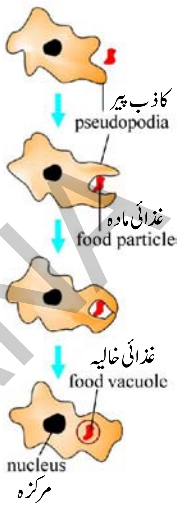
تاریک تعامل کے دوران NADPH کا ہائیڈروجن CO_2 سے ملکر ATP کی توانائی کو استعمال کرتے ہوئے گلوکوز $(C_6H_{12}O_6)$ تیار کرتے ہیں۔گلوکوز کی تالیف کئی ایک مراحل پر مشتمل ہوتی ہے۔ جو چند مخصوص درمیانی مرکبات (Intermediate Compounds) اور خامرے شامل ہیں۔اس عمل کے دوران RuBP (Ribulose 1-5 bisphosphate) مرکب CO_2 کو جذب کرتا ہے اور بالآخر گلوکوز نشاستہ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

پودے مختلف حالات جیسے شدید گرمی، خشکی اور تیز روشنی سے لے کر نم مرطوب اور دھندلی روشنی میں بھی زندہ رہنے کے قابل ہوتے ہیں۔روشنی اور دیگر عوامل کی ضرورتیں ایک پودے سے دوسرے پودے میں مختلف ہوتی ہیں۔

SCERT, TELANGANA

1.4 دگر تغذئی تغذیہ:(Heterotrophic Nutrition)

جانداروں کی دنیا میں تمام جاندار مختلف حالات میں مختلف طریقوں سے غذا حاصل کرتے ہوئے زندگی گذارتے ہیں۔ہم ان عضویوں سے متعلق معلومات حاصل کیں ہیں۔ جو غذا کی تیاری کے لیے روشنی کو جذب کرتے ہیں۔ یہ خود تغذئی ہیں۔ وہ جاندار جو ایسا نہیں کرتے۔ دگر تغذئی کہلاتے ہیں۔

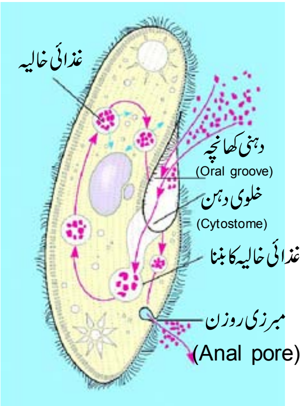


شکل نمبر 9(a) ایبا میں تغذیہ

1.4.1 جاندار کیسے غذا حاصل کرتے ہیں۔

عضویئے غذا کے اقسام اور دستیابی کے لحاظ سے اس کے حصول کے لیے مختلف لائحہ عمل اختیار کرتے ہیں چند جاندار غذائی اشیاء کو جسم کے باہر تحلیل (Break down) کرتے ہیں۔ اور اس کے بعد اسے جسم میں جذب کر لیتے ہیں۔ مثلاً فطر (Moulds) ایسٹ، مشروم وغیرہ۔ ان جانداروں کو ہم گندخور کہتے ہیں۔ چند دوسرے عضویئے پودوں اور جانوروں کو ہلاک کئے بغیر غذا حاصل کرتے ہیں۔ اس قسم کا طفیلی تغذئی لائحہ عمل کا استعمال کثیر الاقسام عضویوں جیسے Cuscuta جوں (Lice) جونک (Leeches) اور چپٹے دود جیسے (Tapeworm) وغیرہ میں ہوتا ہے جاندار پوری غذا کو جسم کے اندر داخل کرکے وہیں تحلیل کرتے ہیں۔ غذا کی قسم اور اس کے ہضم ہونے کا انداز جاندار کے جسم کی بناوٹ اور اس کے افعال پر منحصر ہوتا ہے۔

غذا اور اسکی دستیابی کے طریقے مختلف ہونے کی وجہ سے مختلف جانداروں میں ہضمی نظام بھی مختلف ہوتا ہے۔ یک خلوی جانداروں جیسے ایبا میں غذا جسم کی مکمل سطح سے اندر حاصل کی جاتی ہے لیکن جوں جوں عضویوں کی پیچیدگی (Complexity) میں اضافہ ہوتا ہے۔ جسم کے مختلف حصے الگ الگ افعال انجام دیتے ہیں۔



شکل نمبر 9(b): پیرامیشیم میں تغذیہ

مثلاً ایبا (دیکھئے شکل نمبر 9a) کے خلیے کی سطح پر عارضی انگشت نما کاذب پیر (Pseud opodia) کے ذریعہ غذا کے ذرات پر غذائی خالیے (Food Vacuole) تیار کرتے ہوئے غذا حاصل کرتا ہے۔ اس غذائی خالیے کے اندر پیچیدہ غذا سادہ شکل میں تبدیل ہوتی ہے اور غذا کی خلیہ مایہ (Cytoplasm) میں نفوذ پذیری عمل میں آتی ہے۔ اور غیر ہضم شدہ غذا خلیے کی سطح سے باہر خارج کردی جاتی ہے۔ پیرامیشیم (دیکھئے شکل نمبر (9(b)) جو کہ یک خلوی جاندار ہے اور خلیہ کی ایک معین شکل ہوتی ہے۔ اس میں غذا مخصوص مقام سے داخل ہوتی ہے۔ یہ غذا ہدبوں کے حرکات کی وجہ سے جو سارے جسم پر موجود ہوتے ہیں۔ اس مقام تک پہنچتی ہے جہاں پر غذا اندر داخل (Ingested) ہوجاتی ہے اور اس مقام کو خلوی دہن (Cytostome) کہا جاتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

1.4.2 Cuscutaمیں طفیلی تغذیہ:

شکل نمبر10: کسکوٹا میں ہاسٹوریا

ایک بغیر پتوں والا طفیلی پوداDodder(Genus cuscuta)ایک غیر پتہ دار بل کھائی ہوئی شکل (twining) کا طفیلی پودا ہے جو خاندان Morning Glory (Convolvulaceae)سے تعلق رکھتا ہے۔اس جینس میں تقریباً170 قسم کے بل کھائے ہوئے(Twining)انواع دنیا بھر میں تمام گرم ومعتدل علاقوں میں پائے جاتے ہیں۔

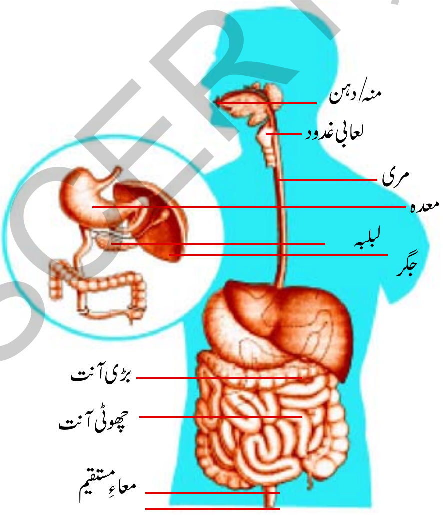
Dodder کے پودے میں کلوروفل موجودنہیں ہوتا reflexa Cuscuta میں بہت ہی قلیل مقدار میں کلوروفل موجود ہوتا ہے اور وہ ہاسٹوریہ (Haustoria) کے ذریعہ غذا حاصل کرتے ہیں۔ یہ جڑ نما ساختیں ہوتی ہیں جو میزبان پودے کی بافتوں میں دھنس کر اسکو ہلاک بھی کرسکتی ہیں۔ پتلا لانبا(Slender)رسی نماDodder کا تنہ زرد' نارنگی' گلابی یا بھورے رنگ کا ہوتا ہے۔اس کے پتے چھوٹے چھوٹے Scales میں تبدیل ہوتے ہیں۔Dodder کے پھول گانٹھوں (Nodules) کی شکل میں گچھوں (Clusters) کی طرح موجود ہوتے ہیں جو زرد یا سفید چھوٹے گھنٹی نما بتلاب(Petals)پر مشتمل ہوتے ہیں۔

جب Dodder کا بیج اگتا ہے تو یہ ایک لنگر انداز ہونے والی جڑ (Anchoring root) سے نکلتا ہے جسکا پتلا تنہ بل کھاتی ہوئی شکل میں نمو پا کر میزبان پودے تک پہنچتا ہے۔یہ میزبان پودے کے تنے سے لپٹ کر ہوسٹوریہ کے ذریعہ اس میں اندرداخل ہوتا ہے۔یہ میزبان پودے کے خشبہ سے پانی اور لحا سے مقویات ہوسٹوریا کے ذریعہ حاصل کرتا ہے۔

1.5 انسانوں میں تغذیہ

انسانی ہضمی نظام ایک پیچیدہ عمل ہے اس میں مختلف حصے ہاضمی سیال اور ہاضمی خامروں کی مدد سے مختلف افعال انجام دیتے ہیں۔

آیئے ہضمی نظام کی شکل کا مشاہدہ کریں۔ ہاضمی نالی بنیادی طور پر ایک لانبی نلی ہے جو دہن سے مبرز تک پھیلی ہوئی ہوتی ہے۔ ہاضمی نلی میں مختلف حصے پائے جاتے ہیں۔ الگ الگ حصے منفرد انداز میں مختلف افعال انجام دیتے ہیں۔



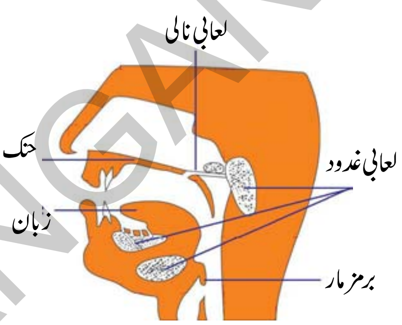
شکل نمبر-11: انسانی ہضمی نظام

SCERT, TELANGANA

- جب ہمارے جسم میں غذا داخل ہوتی ہے تو کیا ہوگا؟

جب ہم مختلف قسم کی غذا کھاتے ہیں تو یہ اسی ہاضمی نلی سے ہوتی ہوئی گذرتی ہے۔غذا کو ہمارے جسم کے لیے قابل استعمال بنانے کے لیے اس کو چھوٹے چھوٹے مادوں میں تبدیل کرنا ہوتا ہے۔اس کے لیے مختلف اعمال کا مطالعہ کرنے کی ضرورت پیش آتی ہے جس کو ذیل میں دیا گیا ہے۔

1.5.1 ہضمی نلی کے ذریعے غذا کا راستہ یا Gut:



شکل نمبر-12 : مختلف لعابی غدودوں کا وقوع

حاصل کی ہوئی غذا ہمارے دہن میں موجود دانتوں کے ذریعے توڑی جاتی ہے کچلی ہوئی غذا العاب کے ساتھ ملائی جاتی ہے تاکہ اس کو تر، چپچپی اور پھسلنے والے نرم گولے (Slippery) جیسے بولس کہا جاتا ہے میں تبدیل کیا جاسکے۔ یہ بولس مری کے ذریعہ گذرنے کے لئے موزوں ہوتا ہے۔(اس عمل کو چبانا Mastication کہا جاتا ہے) تین جوڑ لعابی غدود سے لعاب کا اخراج ہوتا ہے۔ لعاب میں امیائی لیز خامرہ جس کو(Ptyalin) کہا جاتا ہے) موجود ہوتا ہے۔جو پیچیدہ کاربوہائیڈریٹس کو سادہ شکل میں تبدیل کرتا ہے۔زبان غذا کو ملانے اور اگلے حصے میں ڈھکیلنے میں مدد دیتی ہے اس پورے عمل میں نچلا جبڑا امددگار رہوتا ہے۔

ہمارے دہن میں کس طرح لعابی امیائی لیز کاربوہائیڈریٹس پر اثرانداز ہوتا ہے اس کا ہم مشاہدہ کرسکتے ہیں۔

لعاب کے کیمیائی اثرات کا مشاہدہ حیاتی اعمال میں ارتباط کے مشغلہ۔7 میں معلومات حاصل کریں گے۔

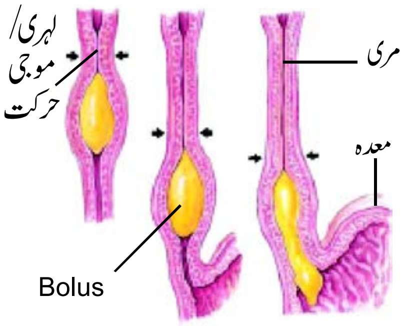
نرم غذا لعاب سے ملنے کے بعد مری (Oesophagus) یا غذائی نالی کے ذریعے موجی حرکات (Peristaltic movement) کی وجہ سے معدہ میں داخل ہوتی ہے

معدہ میں غذا معدئی رس اور ہائیڈروکلوریک ترشہ کے ساتھ بلوئی (churned) جاتی ہے جس کی وجہ سے اب غذا نیم ٹھوس حالت میں رہتی ہے۔ہاضمہ کا عمل جاری رہتا ہے کاربوہائیڈریٹس اور پروٹینس' Pepsin خامرے کی وجہ سے چھوٹے چھوٹے سالمات میں تحلیل کیے جاتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

لحمیات اور کاربوہائیڈریٹس چھوٹے چھوٹے سالمات میں تحلیل ہو کر غذا کو نرم اور پھلستی ہوئی شکل (Slimy) میں تبدیل کرتے ہیں جسے کیموس (Chyme) کہا جاتا ہے اب غذائی مادے معدہ سے چھوٹی آنت میں داخل ہوتے ہیں معدے کے آخری حصے میں دائرہ نما عضلات پائے جاتے ہیں جنہیں حاجی عاصرہ (pyloric sphincter) کہا جاتا ہے جو ڈھیلا (relax) ہونے کی وجہ سے غذا کو چھوٹی آنت میں گذرنے کا راستہ فراہم کرتا ہے۔ یہ حاجی عاصرہ غذا کے بہاؤ کو قابو میں رکھنے کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے تاکہ وقت واحد میں غذا تھوڑی تھوڑی مقدار میں چھوٹی آنت میں گذر سکے۔

ہضمی نالی کا سب سے لانبا حصہ چھوٹی آنت ہوتی ہے اس کا قریبی حصہ اثنائے عشری کہلاتا ہے۔ یہ وہ مقام ہے جہاں پر کاربوہائیڈریٹس لحمیات اور چربیاں مکمل طور پر ہضم ہو جاتی ہیں۔ اس مقصد کے لیے چھوٹی آنت لبلبہ اور جگر سے افرازات حاصل کرتی ہے۔ اور یہ افرازات آہستہ آہستہ چھوٹی آنت کی اندرونی حالت کو اساسی یا قلوی بناتے ہیں۔



شکل نمبر-13 موجی/لہری حرکت

جگر سے افراز ہونے والے پت رس کی مدد سے چربیاں چھوٹے چھوٹے Globules کی شکل میں تبدیل ہوتی ہیں اس عمل کو شیرہ سازی (Emulsification) کہا جاتا ہے۔ لبلبہ سے خارج ہونے والے لبلبی رس میں tripsin اور لائی پیز (Lipase) خامرہ موجود ہوتا ہے۔ ٹرپسن خامرہ لحمیات کو اور لائی پیز خامرہ چربیوں کو ہضم کرنے میں معاون ہوتا ہے۔

چھوٹی آنت کی دیواروں سے Succus entericus آنتی رس افراز ہوتے ہیں جو ہاضمہ کے عمل کو آگے بڑھاتے ہیں یہ لحمیات اور چربیوں کو مزید چھوٹے چھوٹے سالمات میں تحلیل کرتے ہیں۔ دہن میں کاربوہائیڈریٹس کا کچھ حصہ ہضم ہوتا ہے اور یہ معدہ میں بنا کسی تبدیلی کے چھوٹی آنت میں پہنچنے کے بعد وہاں موجود اساسی خصوصیت کی وجہ سے یہ مکمل طور پر ہضم ہوتے ہیں۔

مشغلہ -4

خامروں کے چارٹ کا مطالعہ

آیئے چارٹ میں دکھلائے گئے مختلف خامروں اور ہضمی رس کے افعال کا مطالعہ کریں۔ اس کے بارے میں کمرہ جماعت میں مباحثہ کریں۔

SCERT, TELANGANA

جدول-1   ہضمی خامرے

سلسلہ نشان	خامرے/مادے	ان سے افراز ہوتا ہے	انکے اندر افراز کیا جاتا ہے	ہضمی رس	ان پر عمل کرتا ہے	محاصلات
1	ٹیالن (لعابی امائی لیز)	لعابی غدود	بوتی کہفہ	لعاب	کاربوہائیڈریٹس	مالٹوز
2	پیپسن	معدئی غدود	معدہ	معدئی رس	لحمیات	پیپٹونس Peptones
3	پت رس (خامرہ نہیں پایا جاتا)	جگر	اثنائے عشری	پت رس	چربیاں	شیرہ سازی (بڑے چربیوں کو چھوٹے globules میں توڑنے کا عمل
4	امائی لیز	لبلبہ	اثنائے عشری	لبلبی رس	کاربوہائیڈریٹس	مالٹوز
5	ٹرپسن	لبلبہ	اثنائے عشری	لبلبی رس	لحمیات	پیپٹونس
6	لائی پیز	لبلبہ	اثنائے عشری	لبلبی رس	چربیاں	شحمئی ترشے اور glycerol
7	پپٹڈیزس	آنتی غدود	چھوٹی آنت	آنتی رس	پیپٹڈیز	امینوترشے
8	سکریز	آنتی غدود	چھوٹی آنت	آنتی رس	سکریز (گنا)	گلوکوز

- کاربوہائیڈریٹس پر عمل کرنے والے خامروں کا نام بتلایئے؟
- کونسے ہضمی رس میں خامرے نہیں پائے جاتے؟
- چربیوں کے محاصلات کیا ہوتے ہیں؟
- وہ کونسے خامرے ہیں جو لحمیات پر عمل کرتے ہیں؟

ہاضمے کے محاصلات کی آنت سے خون (آنت کی دیواروں کے ذریعے) میں منتقلی کو انجذ اب (Absorption) کہا جاتا ہے۔ آنت کی دیوار کے اندرونی حصہ میں بے شمار انگشت نما زائدے ہوتے ہیں جنہیں ویلّائی (Villi) کہا جاتا ہے۔ یہ ویلّائی انجذاب کے سطحی رقبے میں اضافہ کرتے ہیں۔ ان ویلّائی میں خون کی نالیاں اور لمفی نالیاں ایک جال کی شکل میں موجود ہوتی ہیں۔

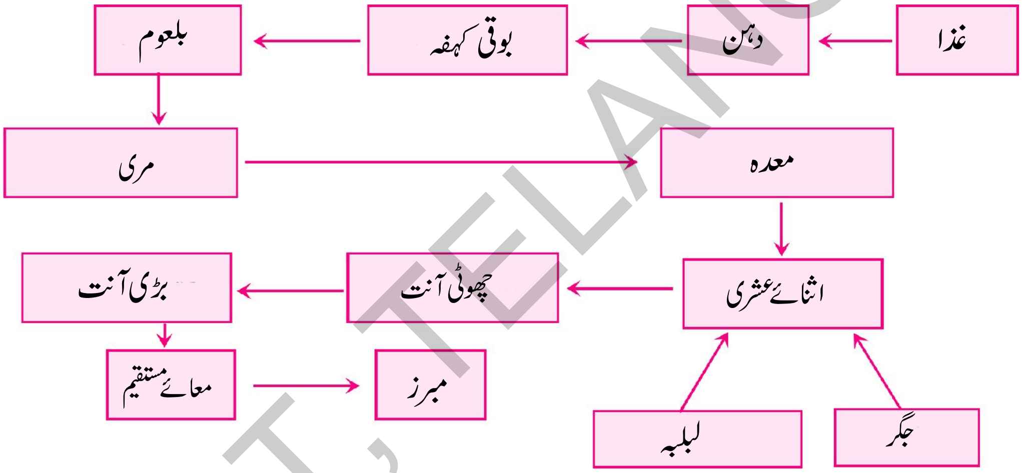
ہضم شدہ محاصلات سب سے پہلے وِیلائی میں اور پھر وہاں سے خون کی نالیوں اور لمفی نالیوں میں جذب ہوتے ہیں۔ اس طرح چھوٹی آنت میں زیادہ سے زیادہ غذا کے انجذ اب کے بعد باقی ماندہ غذا بڑی آنت میں داخل ہوتی ہے یہاں اس غیر ہضم شدہ غذا سے زیادہ تر پانی جذب ہوتا ہے اور ہضمی نالی کے آخری سرے مبرز سے غیر ہضم شدہ مادے باہر خارج کردیے جاتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

ہمارے جسم سے غیر ہضم شدہ مادوں کا مبرز کے ذریعے اخراج رفع براز یا رفع حاجت (Defaecation) کہلاتا ہے۔ مبرز کے ذریعے خارج شدہ مادوں میں قابل لحاظ مقدار میں ابھی بھی لحمیات' چربیاں اور کاربوہائیڈریٹس موجود ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ ان میں کاربوہائیڈریٹس اور لحمیات کے یا تو (Roughages) یا Fibres بھی پائے جاتے ہیں۔ ہم ہضمی نظام اور دوسرے نظاموں کے درمیان ارتباط (coordination) سے متعلق باب ''زندگی کے عمل میں ارتباط'' (Coordination in life processes) میں واقفیت حاصل کریں گے۔

انسانی ہضمی نظام کا فلو چارٹ:

- عمل ہاضمہ سے متعلق آپ کیا جانتے ہیں؟
- اس کے اہم مراحل کیا ہیں؟



1.6 ہضمی نالی کے حفظان صحت کے امور:

کئی مواقعوں پر انسانی ہضمی نالی سے غلط برتاؤ کرنے کے باوجود وہ غیر معمولی طور پر بہتر انداز میں اپنے افعال انجام دیتی رہتی ہے! بعض اوقات یہ باغیانہ روش بھی اختیار کرتی ہے جس کی وجہ سے ہم بیماری محسوس کرنے لگتے ہیں یا ہمیں بدہضمی کی شکایت ہوجاتی ہے۔

معدہ سے غیر ضروری یا نقصان دہ مادوں کی خلاصی کے لیے ہمارے جسم کے ذریعے اختیار کیا جانے والا عمل ہی قئے (Vomiting) کہلاتا ہے۔ ہمارے معدے اور مری کی عام سمت کے بجائے مخالف سمت میں موجی حرکت (Peristaltic movement) کی وجہ سے غذا باہر خارج کردی جاتی ہے قئے آنے کی کئی وجوہات ہیں۔ اور ان میں سب سے بہت ہی عام وجہ غذا کا زیادہ مقدار میں لینا جب کہ زیادہ تناسب میں اس غذا میں چربی موجود ہو۔

SCERT, TELANGANA

اگر ہم کوئی زہر آلود شئے یا ایسی شئے جو نا قابل ہضم ہو کھانے پر بھی قئے ہو جاتی ہے۔

جب ہم کئی دنوں تک حد سے زیادہ مقوی غذا (Rich meals) استعمال کریں تو ہمیں سبز رنگ کی قئے آتی ہے اور مزہ کڑوا محسوس ہوتا ہے جس کو پت رس (Bilious) یا جگر رس آمیزہ (Liverish) کہا جاتا ہے۔ ہم اگر زیادہ مقدار میں چربیوں والی غذا استعمال کریں تو ہمارا جگر اسکو برداشت (Cope up) نہیں سکتا۔ جس کی وجہ سے ہمیں متلی (Nausea) کی کیفیت طاری ہوتی ہے۔

بدہضمی (Indigestion) ایک عام اصطلاح ہے جو غذا کے ہاضمہ میں دقت کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔

صحت مند لوگ عموماً ہاضمہ سے متعلق مسائل کو ذیل میں درج اطوار کو اپناتے ہوئے محفوظ رہ سکتے ہیں۔

a) سادہ متوازن غذا استعمال کرنا

b) کھانے کے فوراً بعد سخت جسمانی ورزش سے احتراز کرنا۔

c) پانی زیادہ مقدار میں پینا۔

d) قبض (Constipation) سے بچنے کے لئے زیادہ مقدار میں ریشہ دار غذا استعمال کرنا۔

بدہضمی کی انتہائی تشویشناک صورتحال معدہ اور اثنائے عشری کے ناسور (Ulcers) کی وجہ سے لاحق ہوتی ہے۔ اس کا سبب غذا کی قسم، تعدیہ (Infection) یا غذائی عادت ہو سکتی ہے۔ معدئی ناسور (Peptic Ulcers) کا سبب بننے والے بیکٹر یا کے جدید ریسرچ کے متعلق آپ جماعت ہشتم میں پڑھ چکے ہیں۔

1.7 غذائی قلتی بیماریاں: *(Diseases due to malnutrition)*:

ہم جانتے ہیں کہ کسی جاندار میں حیاتیاتی اعمال عمدگی سے انجام پانے کے لیے غذا ہی اہم ذریعہ ہے۔ ہماری غذا متوازن ہونی چاہیے جس میں کاربوہائیڈریٹس، لحمیات، وٹامن، معدنی، معدنیاتی نمک، اور چربیاں مناسب مقدار میں موجود ہوں۔ عالمی آبادی کے دو تہائی عوام غذا سے متعلق بیماریوں سے متاثر ہیں۔ ان میں سے چند لوگ زائد حراری غذا (High calorific food) کے استعمال سے بیماریوں میں مبتلا ہیں۔ اور کئی لوگ متوازن غذا کی کمی کی وجہ سے مختلف بیماریوں کا سامنا کر رہے ہیں۔ غذائی قلتی بیماریوں سے متعلق مباحثہ کرنا بہت ہی اہم ہے۔

ایسی غذا کا استعمال جس میں ایک یا زائد مقویات مطلوبہ مقدار میں موجود نہ ہوں تو اسکو ناقص تغذیہ (malnutrition) کہا جاتا ہے۔ ناقص صحت (poor health) عمداً فاقہ کشی اور بہتر غذائی عادتوں سے متعلق عدم واقفیت کی وجہ سے ہوتی ہے، سماجی ومعاشی عامل وغیرہ تمام بھی ہمارے ملک میں ناقص تغذیے کی وجوہات ہیں۔

SCERT, TELANGANA

ناقص تغذیہ کی تین اقسام ہیں

1۔ لحمیاتی ناقص تغذیہ (Protien malnutrition)

2۔ حراری ناقص تغذیہ (Calorie malnutrition)

3۔ لحمیاتی حراری ناقص تغذیہ (Protien calorie malnutrition)

آیئے اب ہم بچوں میں ناقص تغذیہ کے مضر اثرات سے متعلق واقفیت حاصل کریں گے۔

شکل نمبر-14: کوائشیورکر

کوائشیورکر بیماری (Kwashiorkor Disease) :

یہ غذا میں لحمیات کی کمی کے سبب پیدا ہونے والی بیماری ہے۔ بین خلوی جگہوں (Inter cellular spaces) میں پانی کے جمع ہونے کی وجہ سے جسم کے حصوں میں سوجن پیدا ہوتی ہے۔ عضلات کا نمو نہایت کمزور ہوتا ہے۔ پیروں میں سوجن چہرہ روئیں دار (Fluffy) جو کھانے کے عمل میں تکلیف دہ ہوتا ہے اسہال اور بچے کی خشک جلد اس بیماری کی علامتیں ہیں۔

شکل نمبر-15: مراسمس

مراسمس (marasmus):

یہ بیماری لحمیات اور حراری توانائی دونوں کی کمی کے سبب ہوتی ہے۔ عام طور پر یہ بیماری اس وقت واقع ہوتی ہے جب فوری دوسرا حمل ٹھہر جاتا ہے یا بار بار بچوں کی پیدائش ہوتی ہے۔ بچہ لاغر (lean) اور کمزور دکھائی دیتا ہے اور عضلات کم نمو یافتہ ہوتے ہیں اور جلد خشک ہوتی ہے اس کے علاوہ یہ اسہال وغیرہ میں بھی مبتلا ہوتا ہے جو اس بیماری کی علامت ہے۔

موٹاپا (obesity):

شکل نمبر-16 موٹاپا

اوپر بیان کردہ غذائی قلتی بیماریوں سے قطع نظر کثیر حرارے (Colories) رکھنے والی غذاؤں کا مسلسل استعمال موٹاپے (Obesity) کا سبب بنتا ہے۔ کوئی بھی شخص زیادہ حرارے (توانائی) رکھنے والے غذا کا استعمال کرتے ہوئے موٹا (Obesse) ہوجاتا ہے۔

موٹاپے کا شکار بچے عام طور پر قلبی وعائی (Cardio- Vascular) گردوی (Renal) اور پتہ (Gall Bladder) کے مسائل سے دوچار ہوسکتے ہیں۔

1.8 حیاتین کی قلتی بیماریاں (Vitamin Deficiancy Dieseases)

حیاتین نامیاتی مادے ہوتے ہیں۔ یہ خرد مقویات ہیں جن کی قلیل مقدار میں ضرورت ہوتی ہے درحقیقت حیاتین کی تالیف ہمارے جسم میں نہیں ہوتی اور عام طور پر ہم حیاتین کی کمی سے پیدا ہونے والی بیماریوں سے متاثر نہیں ہوتے۔ ہمارے جسم کے لیے حیاتین کے دو ذرائع ہوتے ہیں۔ 1) ایک تو کھائی جانے والی غذا اور دوسرے آنت میں پائے جانے والے بیکٹیریا ہیں جو حیاتین کی تالیف کرتے ہیں اور ہمارے جسم کو فراہم کرتے ہیں۔

شکل نمبر-17 درشت جلد

حیاتین کی دو گروہوں میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

1- پانی میں حل پذیر حیاتین (حیاتین B-Complex اور حیاتین "C")

2- چربی میں حل پذیر حیاتین (حیاتین A,D,E اور K)

آیئے ذیل کے جدول کا مطالعہ کریں جس میں حیاتین کے دستیاب ذرائعوں اور ان کی کمی کے سبب پیدا ہونے والی بیماریوں کو بتلایا گیا ہے۔ ہماری استعمال کی جانے والی غذا میں اگر حیاتین درکار مقدار میں موجود نہ ہوں تو حیاتین کی قلت لاحق ہوسکتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

جدول 2

حیاتین	ذرائع	قلتی بیماریاں	علامات
تھیامین(B1)	اجناس،تیل کے بیج،ترکاریاں، دودھ،گوشت،مچھلی،انڈے	بیری بیری (Beri Beri)	قئے،fits،بھوک کانہ ہونا،عمل تنفس میں مشکلات،فالج/لقوہ(paralysis)
رائیبوفلیون (B2)	دودھ،انڈے،جگر،گردے،سبز پتے والی ترکاریاں	التہاب لسان (Glossitis)	منہ کے زاویوں کا شق ہونا،زبان کا دُکھنا (Sore tongue)اورسرخ ہونا، شعاع خوف(photo phobia)،Scaly skin
نیاسین(B3)	گردے،جگر،گوشت،انڈے، مچھلی،تیل کے بیج	درشت جلدی (pellagra)	Dermitities،اسہال،Loss of memory،Scaly skin
پائیری ڈاکزن (B6)	اجناس،تیل کے بیج، ترکاریاں،دودھ،گوشت،مچھلی ،انڈے،جگر	فقرالدام(Anaemia)	زودخراش پذیری(hyper irritability)،متلی،Nausea،قئے،fits
سیانوکوبالامین (B12)	آنت میں پائے جانیوالے بیکٹر یااس حیاتین کی تالیف کرتے ہیں۔	Pernicious anaemia فقرالدام	لاغراورکمزور،بھوک کا کم ہونا
فولک ترشہ	جگر،گوشت،انڈے،دودھ،میوے اجناس،پتے والی ترکاریاں	فقرالدام	اسہال،سفید جسیموں کا ضائع ہونا(loss of leucocytes)،آنتی muocus کےمسائل
پیانٹوتھینک ترشہ	رتالو،مونگ پھلی،ترکاریاں،جگر، گردے،انڈے	پیروں میں جلن	چلنے میں دشواری،موچ(Sprain)
بائیوٹین	دالیں،Nuts یا جوزے، ترکاریاں،جگر،دودھ،گردے	اعصابی ابتری (Nerves disorder)	تھکن،ذہنی تناؤ،عضلات میں درد
ایسکوربیک ترشہ (C)	سبز پتے والی ترکاریاں، citrus fruits،اُپجتے ہوئے بیج	اسقربوط(Scurvy)	زخموں کے مندمل ہونے میں تاخیر،ہڈیوں میں شکستگی
ریٹینال(A)	پتے والی ترکاریاں،گاجر،ٹماٹر، کدو،پپائی،آم،گوشت،مچھلی، انڈے،جگر،دودھ، cod liver oil،shark liver oil	آنکھ اورجلدی بیماریاں	شب کوری(Night blindness)،خشک چشمیہ (xeropthalmia)،قرنیہ کی ناکامی(cornea failure)، scaly skin،فلسے دار جلد
کیلسیفیرال(D)	جگر،انڈے،مسکہ،cod liver oil،Shark liver oil، (صبح سویرے سورج کی شعاعیں زیرجلد چربی میں وٹامن D کی تیاری کے لیے مہیج پیدا کرتی ہے۔)	کساخ(Rickets)	ہڈیوں کی نامناسب تیاری (improper formation of bones)،کھڑکھڑاتے گھٹنے(knock knees)،سوجھی ہوئی کلائیاں، تاخیرشدہ دانت(Delayed dentition)،کمزورہڈیاں۔
ٹوکوفیرال(E)	میوے،ترکاریاں،اُپجتے ہوئے بیج،سورج مکھی کا تیل	تولیدی نقص (Fertility related disorder)	مردوں میں عقم(infertility in males)،عورتوں میں اسقاط حمل
فیلوکیونان (k)	سبز پتے والی ترکاریاں،دودھ گوشت،انڈے	خون کا انجماد سے متعلق مسائل	انجماد خون میں تاخیر،زیادہ خون کا بہاؤ(over bleeding)

SCERT, TELANGANA

کلیدی الفاظ

گلوکوز' نشاستہ' سیلولوز' سبز مایہ' گرانا' stroma' شعاعی تعامل' تاریک تعامل' دِگرتغذئی تغذیہ' طفیلی تغذیہ' Haustoria' ہضمی نالی' لعابی غدود' لہری حرکت' امائی لیز' ٹیالین' پپسین' کیموس' حاجبی عاصرہ' ہاضمہ' لبلبہ' خامرے' ویلّائی' پت رس' لائی پیز' چربی' جگر' شیرہ سازی' (emulsification)' کواشیور کر، مراسمس۔

ہم نے کیا سیکھا

- خودتغذئی تغذیہ میں پودے سادہ غیر نامیاتی مادے جیسے چند معدنیات اور پانی زمین سے حاصل کرتے ہیں اور ہوا میں موجود چند گیسوں کو حاصل کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ بیرونی توانائی کو سورج کے ذرائع سے حاصل کرکے نہایت ہی پیچیدہ توانائی والے نامیاتی مادوں کی تالیف کرتے ہیں۔
- ضیائی تالیف (شعاعی ترکیب) ایک ایسا عمل ہے جس میں کلوروفل کے حامل جاندار پودوں کے خلیے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے ذریعے سورج کی توانائی کو استعمال کرتے ہوئے غذائی مادوں (گلوکوز اور نشاستہ) تیار کرتے ہیں۔ شعاعی ترکیب کے دوران پودوں سے ناکارہ مادے کے طور پر آکسیجن کا اخراج عمل میں آتا ہے۔
- شعاعی ترکیب کے عمل کو ذیل کی مساوات کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{روشنی}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \uparrow$$

- شعاعی ترکیب کے لیے درکار اشیاء یہ ہیں۔ روشنی' کاربن ڈائی آکسائیڈ' پانی' شعاعی ترکیبی لون دانے، کلوروفل
- شعاعی ترکیب کا مرکز (Site) سبز مایہ ہوتا ہے۔ شعاعی تعامل گرانا کے حصے میں اور روشنی پر انحصار کرنے والے تعامل stroma کے حصے میں واقع ہوتا ہے۔
- شعاعی ترکیب کے آخری ماحصل گلوکوز' پانی' اور آکسیجن
- شعاعی ترکیب کے دوران سبز مایہ میں ہونے والے اہم تعاملات
  a) شعاعی توانائی کا کیمیائی توانائی میں تبدیل ہونا　b) پانی کے سالمے کا ٹوٹنا
  c) کاربن ڈائی آکسائیڈ کا کاربوہائیڈریٹس میں تحویل ہونا
- دِگرتغذئی تغذیہ میں دوسرے عضویوں کے تیار کردہ پیچیدہ مادوں کو بطور غذا حاصل کیا جاتا ہے۔
- مختلف قسم کے تغذیہ کا دارومدار غذا کی فراہمی اور غذا کے حاصل کرنے کے طریقے پر منحصر ہوتا ہے۔
- چند یک خلوی جاندار جسم کے اوپری سطح سے غذا حاصل کرتے ہیں اور جیسے جیسے عضویوں کے جسم میں پیچیدگی (Complexity) میں اضافہ ہوتا ہے مختلف حصے مخصوص افعال انجام دیتے ہیں۔
- بڑے پیچیدہ غذائی سالمات جیسے کاربوہائیڈریٹس' لحمیات' شحمیات (Lipids) وغیرہ سادہ سالمات میں خامروں کی مدد سے جسم کے ذریعے استعمال اور جذب کرنے سے پہلے ٹوٹتے ہیں۔ اس طرح پیچیدہ سالمات کا سادہ سالمات میں ٹوٹنا ہاضمہ کہلاتا ہے

SCERT, TELANGANA

- انسانوں میں ہضمی غدود کے افراز کردہ خامروں کے ذریعے جن کا تعلق ہضمی نالی سے ہوتا ہے ہضم شدہ غذا کھانے کے بعد یہ مختلف مراحل میں ٹوٹتی ہے۔غذا چھوٹی آنت میں جذب ہوتی ہے اور وہاں سے تمام جسم کے خلیوں کو بھیجی جاتی ہے۔
- ہضمی نظام میں غذائی نالی اور اس سے منسلک کئی اعضاء اور ہاضمی غدود جڑے ہوئے ہوتے ہیں انسانی ہضمی نظام میں حسب ذیل افعال انجام پاتے ہیں۔

a) Ingestion: غذا کا جسم میں داخل ہونا

b) ہاضمہ : مخصوص خامروں کے ذریعہ پیچیدہ غذائی مادے سادہ مادوں میں تبدیل ہوتے تا کہ ہمارا جسم اسے استعمال کر سکے۔

c) انجذاب:ہضم شدہ غذا ہضمی نالی کی دیواروں کے ذریعے (خاص طور پر چھوٹی آنت میں) دوران خون کے نظام میں داخل ہوتی ہے۔

d) رفع حاجت (Defecation) مبرز کے ذریعے غیر ہضم شدہ غذا جسم کے باہر خارج کرنا

اپنے اکتساب کو فروغ دیجیے

S6X8I6

1۔ ذیل کے درمیان فرق لکھیئے؟ (AS1)

a) خودتغذئی تغذیہ-دگرتغذئی تغذیہ　b) Ingestion - ہاضمہ

c) شعاعی تعامل- تاریک تعامل　d) کلورفل- سبز مایہ

2۔ وجوہات بیان کیجیے؟ (AS1)

a) آپ کیسے کہہ سکتے ہو کہ کیوں شعاعی ترکیب کا عمل جاندار دنیا (living world) کی بنیادی توانائی کا ذریعہ سمجھا جاتا ہے۔

b) شعاعی ترکیب کے تاریک مرحلہ کو روشنی پر انحصار نہ کرنے والا مرحلہ کہا جانا کیوں بہتر ہے؟

c) شعاعی ترکیب کے تجربات کو انجام دینے سے پہلے پودوں میں موجود نشاستہ کو کیوں نکال (Destarch) دیا جاتا ہے؟

d) سورج کی روشنی میں رکھے ہوئے پودوں میں عمل تنفس کا مظاہرہ کرنا کیوں ممکن نہیں ہے۔

3۔ مثالیں دیجیے؟ (AS1)

a) ہضمی خامرے　b) دگرتغذئی تغذیہ والے عضویے　c) حیاتین　d) تغذیائی قلتی بیماریاں

4۔ شعاعی ترکیب کے لیے درکار ہر ایک خام شئے (Raw materials) پودے کہاں سے حاصل ہوتے ہیں؟ (AS1)

5۔ شعائی ترکیب کے عمل کو فلو چارٹ کی مدد سے سمجھائیے۔ (AS1)

6۔ شعاعی ترکیب کے تین ماحاصلات کے نام بتلائیے؟ (AS1)

7۔ شعاعی تعامل اور تاریک تعامل کے درمیان رابطہ کا مادہ (Connecting substance) کونسا ہے؟ (AS1)

8۔ اکثر پتوں کی نچلی سطح کے مقابلے میں اوپری سطح زیادہ سبز اور چمکیلی (Shiny) ہوتی ہے کیوں؟ (AS1)

9۔ صاف نامزد خاکہ کی مدد سے سبز مایہ کے ساخت کی وضاحت کیجیے؟ (AS5)

10۔ معدہ میں ترشے کا کیا رول ہوتا ہے؟ (AS1)

11۔ ہاضمہ کے عمل میں مدد دینے والے اعضا اور غدودوں کے نام بتلائیے۔ (AS1)

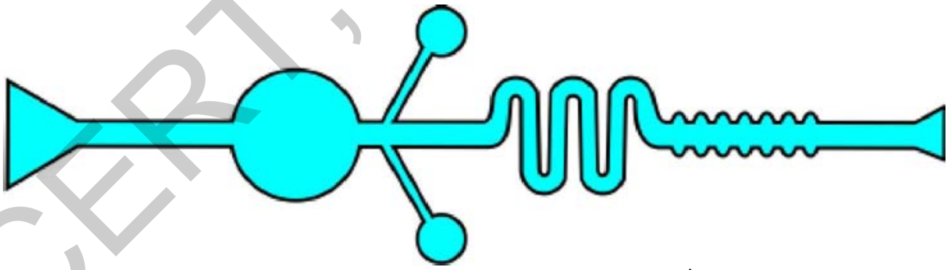
12۔ ہضمی غذا کے انجذاب کے لیے چھوٹی آنت کا نمونہ (designed) کیسا ہے؟ وضاحت کیجیے؟ (AS1)

SCERT, TELANGANA

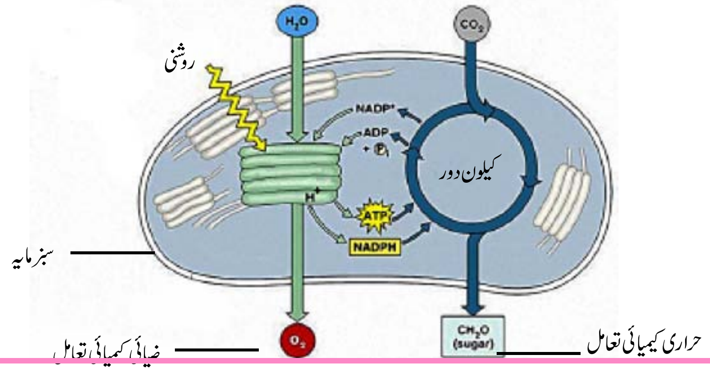
13۔ ہمارے جسم میں چربی کیسے ہضم ہوتی ہے؟ یہ عمل کہاں واقع ہوتا ہے؟(AS1)
14۔ غذا کے ہاضمے میں لعاب کا کیا رول ہے؟(AS1)
15۔ چھوٹی آنت رفتہ رفتہ قلوی حالت میں تبدیل ہونے پر لحمیات کے ہاضمے پر اس کا کیا اثر ہوگا؟(AS1)
16۔ ہضمی نالی میں roughages کا کیا رول ہے؟(AS1)
17۔ ناقص تغذیہ سے کیا مراد ہے؟ چند غذائی قلتی بیماریوں کی وضاحت کیجیے؟(AS1)
18۔ فنجی اور بیکٹر یا جیسے غیر سبز پودے(non green plants) اپنی غذا کیسے حاصل کرتے ہیں؟(AS2)
19۔ اگر ہم ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ارتکاز بڑھاتے جائیں تو ضیائی تالیف/ شعاعی ترکیب کی شرح رفتار کیا ہوگی؟(AS2)
20۔ پودوں میں ضیائی تالیف شرح رفتار عمل تنفس کی شرح رفتار سے بڑھ جائے تو کیا ہوگا؟(AS2)
21۔ آپ کیسے کہہ سکتے ہیں کہ معدے میں کاربوہائیڈریٹس ہضم نہیں ہوتے؟(AS1)
22۔ پتوں میں نشاستہ کی موجودگی کا مطالعہ کرنے کے لیے اسکول کے تجربے خانہ میں آپ کونسا طریقہ اختیار کرینگے بتلایئے؟(AS3)
23۔ آپ کیسے ثابت کروگے کہ سبز پودوں کو روشنی میں رکھنے پر آکسیجن کا اخراج کرتے ہیں؟(AS3)
24۔ کسی پرائمری ہیلتھ سنٹر کا دورہ کیجئے اور مختلف عمر کے بچوں میں ناقص تغذیہ کے سبب ہونے والی بیماریوں سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے۔(AS4)

سلسلہ نشان	نقص تغذیہ میں مبتلا بچوں کی تعداد			حیاتین
	عمر	لحمیے	حرارے	
.1				
.2				

25۔ ’’اگر زمین پر سبز پودے موجود نہ ہوتو تمام جانداروں کی زندگی کا خاتمہ ہوسکتا ہے!‘‘ تبصرہ کیجیے؟(AS1)
26۔ انسانی ہضمی نظام کی ایک نامزد شکل اتاریئے؟ ان حصوں کی فہرست تیار کیجیے جہاں پر لہری حرکت ہوتی ہے؟(AS5)
27۔ رحیم نے غذائی نالی میں مختلف حصوں سے غذا کے گذرنے کا ایک ماڈل تیار کیا۔ اس کا مشاہدہ کیجیے اور اسکو نامزد کیجیے؟(AS5)



28۔ مندرجہ ذیل اشکال کا مشاہدہ کیجیے اور روشنی پر انحصار نہ کرنے والے تعامل پر ایک مختصر نوٹ لکھئے؟(AS5)



SCERT, TELANGANA

29۔ تقریباً تمام دنیا کے جاندار غذا کے لیے پودوں پر انحصار کرتے ہیں۔ سبز پودوں کے ذریعے غذا کی تیاری کے عمل کی کس طرح توصیف کروگے؟(AS6)

30۔ اس باب کے مطالعہ کے بعد آپ کونسی غذائی عادتوں کو اپناؤ گے؟ کیوں؟(AS7)

خالی جگہوں کو پر کیجیے

1۔ پودوں کے ذریعے تالیف کی گئی غذا ____________ کی شکل میں جمع کی جاتی ہے۔

2۔ ____________ ضیائی تالیف کے مرکز (site) ہیں۔

3۔ لبلبی رس میں خامرے پائے جاتے ہیں۔ جو ____________ اور ____________ کے ہاضمہ میں مدد دیتے ہیں۔

4۔ چھوٹی آنت میں سطحی رقبہ میں اضافہ کرنے والی انگشت نما ابھاروں کو ____________ کہا جاتا ہے۔

5۔ معدئی رس میں ____________ ترشہ پایا جاتا ہے۔

6۔ آنت میں پائے جانے والے بیکٹریا ____________ حیاتین کی تالیف کرتے ہیں۔

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

مندرجہ ذیل میں کونسا عضویہ طفیلی ہے۔

1۔ ذیل میں دیے گئے عضویہ غذا کو بطور طفیلی کے حاصل کرتا ہے۔ (   )

i) ایسٹ   ii) مشروم   iii) کسکیوٹا (Cuscuta)   iv) جونک (leeches)

a) (i) , (ii)   b) (iii)   c) (iii) , (iv)   d) (i)

2۔ ضیائی تالیف کے عمل کی شرح رفتار ذیل میں دیے گے عامل سے متاثر نہیں ہوتی (   )

a) روشنی کی حدت   b) مرطوبیت (humidity)   c) تپش   d) کاربن ڈائی آکسائیڈ

3۔ ضیائی تالیف کے عمل سے متعلق تجربات کرنے سے پہلے پودے کو 48 گھنٹے تک تاریکی میں رکھا جاتا ہے۔ تا کہ (   )

a) کلوروفل کو نکالنے کے لیے   b) پتوں سے پانی نکالنے کے لیے

c) یہ یقینی بنانے کے لیے کہ ضیائی تالیف کا عمل واقع نہ ہو   d) یہ یقینی بنانے کے لیے کہ پتوں میں نشاستہ موجود نہ ہو

4۔ یہ بغیر خامرے والا ہضمی رس ہے (   )

a) پت   b) معدئی رس   c) لبلبی رس   d) لعاب

5۔ یک خلوی جاندار کے غذا حاصل کرنے کا طریقہ (   )

a) جسم کے تمام سطح کے ذریعے   b) دہن   c) دانت   d) خالیے

6۔ ضیائی تالیف کے دوران پودے کس حصے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو حاصل کرتے ہیں۔ (   )

a) جڑبال   b) دہن   c) پتوں کی رگوں سے   d) اکمامہ سے

SCERT, TELANGANA

باب 2

عمل تنفس

Respiration

یک خلوی یا کثیر خلوی جاندار اپنی بقاء کے لیے استعمال کردہ غذا کے ذریعے مختلف حیاتی اعمال انجام دیتے ہیں۔ غذا کے لیے ہمارا جسم مقویات کو کس طرح حاصل کرتا ہے۔ اس تعلق سے ہم باب ''تغذیہ'' میں مباحثہ کر چکے ہیں غذا جسم کی تمام حیاتی سرگرمیوں کے لیے توانائی فراہم کرتی ہے جو صرف اس کے ٹوٹنے کے بعد حاصل ہوتی ہے اس عمل کو عمل تنفس کہا جاتا ہے۔ اس طرح عمل تنفس غذا کے حتمی استعمال میں معاون ہوتی ہے۔ جب آکسیجن وافر مقدار میں موجود ہو تو عمل تنفس معمول کے مطابق انجام پاتا ہے۔ جاندار کے جسم میں موجود تمام خلیے مستقل طور پر غذا حاصل کرتے ہیں جو ہمارے جسم کو بہتر کام انجام دینے میں معاون ہوتی ہے۔ اس کے لیے خلیوں کو مناسب مقدار میں ہوا، غذا اور چند کیمیائی اشیاء کی ضرورت ہوتی ہے۔

عمل تنفس "Respiration" لاطینی لفظ "respire" سے مشتق ہے۔ جس کے معنی "To breath" یعنی سانس لینے کے ہیں جو ہوا کے دم کشی (Inhalation) سے لے کر خلیوں میں آکسیجن کے استعمال تک کے مکمل دور (Chain) سے منسوب ہے۔ آیئے اس کی ابتداء کے لیے ہم گیسوں اور عمل تنفس کے درمیان تعلق کا مطالعہ کریں گے۔

2.1 گیسوں کی دریافت اور عمل تنفس:

لفظ سانس لینا (Breathing) کا استعمال ایک صدی تک جاری تھا مگر اس عمل کو 14 ویں صدی کے بعد 'عمل تنفس' کا نام دیا گیا۔ ہوا مختلف گیسوں کا مجموعہ ہے

شکل-1: لواشیر

اس کا علم ہونے سے قبل ہی عمل تنفس سے متعلق سائنسدانوں نے غور کیا اس وقت تک انہیں جانداروں کے جسم کے اندر واقع ہونے والے تمام حیاتی اعمال سے متعلق انہیں تقریباً معلومات نہ تھیں۔ لفظ عمل تنفس کو عام طور پر ہوا کے گذرنے کے راستے اور جسم کے ذریعے حرارت پیدا ہونے کو طبی اصطلاح کے طور پر استعمال کیا جاتا تھا۔

اٹھارویں صدی عیسوی میں لیواشیر (Lavoisier) اور جوزف پریسٹلی (Joseph priestley) نامی سائنسدانوں کی جانب سے گیسوں کے خواص، گیسوں کے تبادلے اور عمل تنفس سے متعلق کی گئی جامع تحقیقات کی بناء پر ہم اس بات سے واقف ہوئے ہیں کہ ہمارے جسم میں گیسوں کے تبادلے کا عمل کس طرح واقع ہوتا ہے۔ آپ پچھلی جماعتوں میں واقفیت حاصل کر چکے ہیں کہ جوزف پرسٹلی نے کس طرح کے تجربات انجام دیے۔ (آپ باب ''تغذیہ'' میں بھی واقفیت حاصل کر چکے ہیں۔) آیئے ان تصورات کا اعادہ کیجیے اور ذیل کے سوالات کے جوابات دیجیے۔

- کیا یہ کہا جا سکتا ہے کہ ہوا کے اجزائے ترکیبی سے متعلق مزید معلومات حاصل کرنے کے لیے جوزف پریسٹلی کے تجربات معاون ثابت ہوئے؟ کیوں؟

لواشیر نے بھی گیسوں کے خواص کو سمجھنے کے لیے مختلف تجربات انجام دیئے اس کے ابتدائی تجربات میں برتن میں چونے کے پانی میں موجود چارکول (Charcoal) کے سفوف کو گرم کرنے پر گھنٹی نما استوانہ میں (Bell jar) خارج ہونے والی گیسیں جمی ہوئی ہوا (Fixed air) کی شکل میں تھی۔ ان دنوں کاربن ڈائی آکسائیڈ فکسڈ ہوا کے طور پر جانی جاتی تھی۔ اسکے بعد کے متواتر (series) تجربات گھنٹی نما صراحی میں فاسفورس کے احتراق (Combustion) سے تعلق رکھتے ہیں۔ مذکورہ بالا تجربات کے ذریعے اس نے یہ بتلایا کہ گرم کرنے پر کرہ ہوائی میں موجود جو شئے فاسفورس سے تعامل کی ہے وہ پانی کے بخارات نہیں تھے اس نے اپنے حتمی کلمات کچھ اس طرح بیان کیے کہ ''فاسفورس سے تعامل کرنے والی شئے یا تو ہوا ہو سکتی ہے یا کوئی دوسری قسم کا لچک دار سیال ہے جو مخصوص تناسب میں ہوا میں موجود ہوتا ہے جس کو ہم سانس کے ذریعے اندر لیتے ہیں۔''

یہ قابل تنفس ہوا ہوا کے اجزائے ترکیبی کا ایک حصہ ہے جو جلنے میں بھی مدد دیتی ہے۔

- لواشیر کے مطابق احتراق کے نتیجہ میں کیا حاصل ہوا؟
- ہوا سے متعلق اپنے تجربے کے ذریعے لواشیر نے کیا معلوم کیا؟
- لواشیر کے تجربات کی بنیاد پر ہم کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟

شکل-2: جوزف پرسٹلی

ہم جس ہوا کو سانس کے ذریعہ خارج کرتے ہیں وہ ہوا چونے کے پانی کو دودھیا بنا دیتی ہے جب کہ دھات کے گرم کرنے پر خارج ہونے والی ہوا کا اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

اس نے محسوس کیا کہ جمی ہوئی ہوا بھی چونے کے پانی کو دودھیا بنا دیتی ہے۔ اس کے ذریعے اس نے فوراً عمل تنفس کے متعلق منطقی نتیجہ نکالا کہ یا تو قابل تنفس ہوا (O_2) پھیپھڑوں میں جمی ہوئی ہوا (CO_2) کے طور پر تبدیل ہوئی ہے یا اس کا تبادلہ ہوا ہے۔

دونوں صورتوں میں قابل تنفس ہوا جذب ہوا کے تقریباً مساوی حجم میں جمی ہوئی ہوا پھیپھڑوں کے ذریعہ بیرونی ہوا میں خارج ہوئی۔ لیوا شیر کے تجربات دوسرے محققین کے لیے مشعل راہ بنے۔

- کیا آپ جانتے ہیں کہ لوا شیر نے کس گیس کو Fixed Air کہا؟
- اس کے مطابق کونسی گیس قابل تنفس ہوا (Respirable air) ہے؟
- اپنے تجربات کے نتیجہ کے طور پر لوا شیر نے تنفس کے عمل میں کونسے مراحل کو بتلایا؟

> 19 ویں صدی کے وسط میں مشہور کیمیاء داں جان ڈاپر (John daper) کی لکھی ہوئی کتاب انسانی فعلیات (Human Physiology) میں عمل تنفس سے متعلق اس طرح لکھا۔
> ''جانداروں کی حاصل کردہ اہم جلنے کے قابل مادوں میں پانی اور آکسیجن گیس اہم ہوتے ہیں۔ ان کا ایک دوسرے سے تعامل کی وجہ سے طبعی طور پر زندگی کے تمام عمل انجام پاتے ہیں۔ اور جسم سے خارج ہونے والے ناکارہ مادوں میں پانی' کاربن کے آکسائیڈ' فاسفورس' سلفر' اور دوسرے چند مادے موجود ہوتے ہیں''۔

چنانچہ مندرجہ بالا تمام بیانات کے پیش نظر 19 ویں صدی کے وسط میں عمل تنفس میں حصہ لینے والے اہم مرکبات اور عناصر سے متعلق معلومات حاصل ہوئیں۔ مگر عمل تنفس کے مراحل کے متعلق واضح طور پر واقفیت حاصل نہیں ہوئی۔ مگر لوگ جانتے تھے کہ جسم سے پیدا ہونے والی حرارت اور عمل تنفس کے درمیان کوئی رشتہ ضرور موجود ہے۔

- یہ عام مشاہدہ ہے کہ ہمارے اطراف موجود ہوا ہماری سانس کے ذریعہ چھوڑی ہوئی ہوا کے مقابلے گرم ہوتی ہے۔ کیا اس کے لیے عمل تنفس کوئی وجہ ہوسکتی ہے؟

تو آیئے ان سے متعلق واقفیت حاصل کرنے کے لیے عمل تنفس کے مختلف مراحل کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

عمل تنفس کے مراحل (Steps in Respiration):

عمل تنفس میں مختلف مراحل کے درمیان واضح حد بندی موجود نہیں ہے عمل تنفس مختلف حیاتی کیمیائی اور طبعی اعمال کا ایک نہایت ہی پیچیدہ عمل ہے۔ مگر عام طور پر اسے سمجھنے کے لیے آیئے ہم ذیل کے عنوانات کے تحت اس کا مطالعہ کرینگے۔

سانس لینا	پھیپھڑوں کی سطح پر گیسوں کا تبادلہ	خون کے ذریعہ گیسوں کی منتقلی	بافتوں کی سطح پر گیسوں کا تبادلہ	خلوی تنفس
ہوا کی پھیپھڑوں کے اندر اور باہر حرکت	خون اور جوفیروں (Alveoli) کے درمیان گیسوں کا تبادلہ	جوفیروں کے خون کی شعریات سے جسم کے خلیوں کو آکسیجن کی منتقلی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی واپسی	آکسیجن کی خون کی شعریات سے خلیوں تک اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی خلیوں سے خون تک منتقلی	آکسیجن کو خلیے کے عمل (Processes) میں استعمال کرتے ہیں تاکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی پیدا ہو اور توانائی کا اخراج کرتے ہیں تاکہ حیاتی عمل میں اس کا استعمال ہو۔

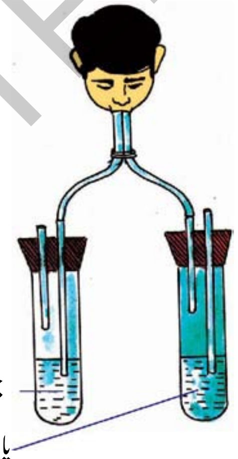
SCERT, TELANGANA

2.2.1 سانس لینا(Breathing): (سانس اندر لینا، سانس چھوڑنا)

سانس کے ذریعے چھوڑی ہوئی گیس میں کونسی گیسس موجود ہوتی ہیں معلوم کرنے کے لیے ہم نے پچھلی جماعتوں میں تجربات انجام دیئے تھے۔

ہم نے ترتیب دیے گئے آلات میں دیکھا کہ چونے کے پانی میں ہوا کو پھونکنے پر وہ بہت تیزی کے ساتھ دودھیا رنگ میں تبدیل ہوگیا۔اسی طرح دوسری ترتیب کے تجربے میں چونے کے پانی میں عام ہوا(normal air) کو سیرنج یا پچکاری کے ذریعے داخل کرنے پر یہ دودھیا رنگ میں تبدیل ہونے کے لیے بہت زیادہ وقت درکار ہوتا ہے۔(تجرباتی ترتیب یہ ثابت کرنے کے لیے کہ باہر خارج کردہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوتی ہے) آلات کو شکل نمبر 3 میں بتائے گے طریقے پر ترتیب دیجیے۔اور دوبارہ اس تجربے کو دوہرایئے تاکہ معلوم ہوسکے کہ تجربے کے دوران کیا ہوا تھا۔

- اس تجربے سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟
- کونسی گیس چونے کے پانی کو دودھیا بناتی ہے؟
- ہمارے اطراف موجود ہوا سے تقابل کرنے پر باہر خارج کردہ ہوا (breathed out air) میں کونسی گیسیں زیادہ مقدار میں موجود ہوتی ہیں؟
- اس حقیقت سے ہم واقف ہیں کہ جب ہم کسی شیشے کی سطح پر سانس چھوڑتے ہیں تو آبی بخارات اس پر جم جاتے ہیں۔
- ہماری چھوڑی ہوئی ہوا میں یہ آبی بخارات کہاں سے آئے ہیں؟



شکل:3: کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی

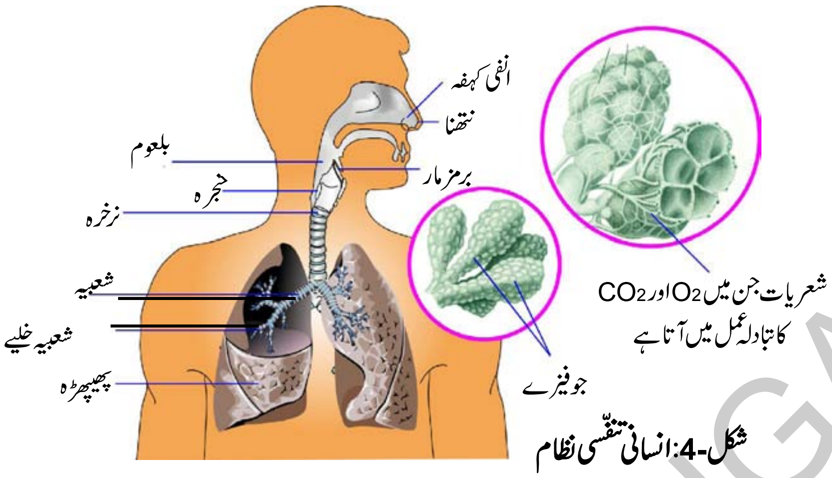
ہماری چھوڑی ہوئی ہوا کیسے باہر خارج ہوتی ہے اس کو معلوم کرنے کے لیے ہمیں تنفّسی نظام کے سانس لینے کے میکانزم اور ہمارے جسم میں ہوا کے گذرنے کے راستے کا مطالعہ کرنا چاہیے۔

عام فہم معنی میں ''تنفّسی نظام'' سے مراد وہ راستہ ہے جس کے ذریعہ ہوا پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے اور وہاں سے خردبینی ہوائی تھیلیوں(Air sacs) تک پہنچتی ہے جن کو جوفیزے(Alveoli) (جہاں گیسوں کا تبادلہ خون کی نالیوں اور ان کے درمیان واقع ہوتا ہے) کہا جاتا ہے۔اور یہ عمل اس کے برعکس بھی ہوتا ہے۔

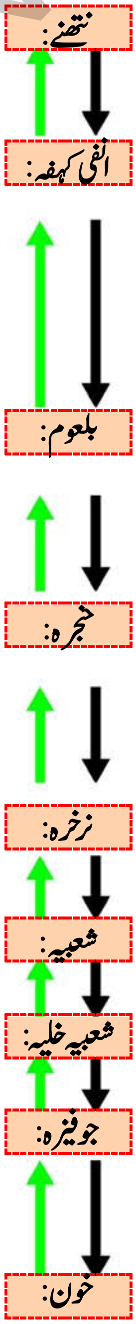
SCERT, TELANGANA

2.3 ہوا کا راستہ (Pathway of Air):

آیئے نتھنوں سے جوفیرہ (Alveolus) تک ہوا کے راستے کا مشاہدہ کریں گے۔



شکل-4: انسانی تنفّسی نظام



ہوا عام طور پر نتھنوں کے ذریعے جسم میں داخل ہوتی ہے

ہوا کی تقطیر (filtered) ہوتی ہے انفی کہفہ کی استر کی مرطوب سطح (Moistsurfaceofthelining) اور جانبی حصوں میں موجود بال ہوا میں موجود چھوٹے چھوٹے دھول کے ذرات کو روکتے ہیں اور اس کے علاوہ سانس کے ذریعے لی گئی ہوا (inhaledair) جب انفی کہفے سے گذرتی ہے تو اس کی حرارت جسم کے حرارت کے مساوی کرلی جاتی ہے۔ اور آبی بخارات کو یہ حاصل کر لیتی ہے تاکہ پہلے سے بھی زیادہ مرطوب (moist) ہو سکے۔

ہوا کا گرم اور مرطوب ہونا ہضمی اور تنفّسی نظام کے مشترکہ راستے (common passage) میں جاری رہتا ہے۔ برمزمار Epiglottis ایک پردہ نما عضلاتی کھلمندن (Valve) ہے جو ہوا اور غذا کی حرکت کو متعلقہ راستوں کی طرف گذرنے پر قابو میں رکھتا ہے۔

یہ سخت صندوق ہمارے صوتی ڈور (Vocal cord) پر مشتمل ہوتا ہے۔ جب ہوا پھیپھڑوں سے ان صوتی ڈور پر سے گذرتی ہے تو یہ مرتعش ہوتے ہیں اس کی وجہ سے آواز پیدا ہوتی ہے جو ہمارے بات چیت کرنے اور گیت گانے وغیرہ کے لیے ذمہ دار ہوتی ہے۔

ہوائی نالی (Wind pipe) ہوا کو پھیپھڑوں کی طرف لے جاتی ہے اگر آپ زخرہ کو ہاتھ سے مس کریں تو وہ ایک ٹیوب نما ساخت کا احساس دلاتی ہے۔

اس کے نچلے حصے میں زخرہ (Trachea) یا ہوائی نالی دو شعبیے (bronchi) میں تقسیم ہوتی ہے اور ہر شعبیہ ایک ایک پھیپھڑے میں داخل ہوتا ہے۔

ہر شعبیہ مزید چھوٹی چھوٹی شاخوں میں تقسیم ہوتا ہے جنہیں شعبیہ خلیہ (Branchioles) کہا جاتا ہے۔

آخر میں یہ کئی نہایت چھوٹے چھوٹے ہوائی تھیلیوں کے گچھوں میں تقسیم ہوتا ہے جس کو جوفیرے (Alveolus) کہا جاتا ہے۔ یہاں دموی شعریات گیسوں کا تبادلہ کرتے ہیں جہاں آکسیجن داخل ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔

خون جسم کے ہر ایک خلیہ کو آکسیجن مہیا کرتا ہے اور ان سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) کو حاصل کرتا ہے۔

نتھنوں سے جوفیروں تک تمام راستہ گرم اور مرطوب ہوتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

! کیا آپ جانتے ہیں؟

پھیپھڑوں کے اندرونی حصہ میں کئی ملین کی تعداد میں چھوٹے چھوٹے ہوائی کھفے (small chambers) موجود ہوتے ہیں جو گیسوں کے تبادلہ کے دوران خون اور ہوا کے لیے سطحی رقبہ میں اضافہ کرتے ہیں۔ پھیپھڑوں کی دیواریں بہت ہی جھنتے دار (folded) ہوتی ہیں جس کی وجہ سے ان کی مجموعی سطح کافی بڑی ہوتی ہے۔ اگر ہمارے پھیپھڑوں کے تمام جوفیروں کو اگر پھیلا دیا جائے تو یہ تقریباً $160m^2$ پر محیط ہوتے ہیں۔ جو ایک ٹینس کورٹ کے مساوی ہے۔

سوچیے اور تبادلہ خیال کیجیے

- اگر تنفّسی نالی مرطوب نہ ہوتی تو کیا ہوتا؟
- کیا دونوں پھیپھڑے جسامت میں یکساں ہوتے ہیں؟
- جوفیرے نہایت ہی چھوٹے اور تعداد میں بے شمار کیوں ہوتے ہیں؟

2.3.1 برمزمار (epiglottis) اور ہوا کا راستہ:

انفی کہفہ سے ہوا بلعوم میں داخل ہوتی ہے یہاں پر ایک مغالطہ آمیز مسئلہ ہے ۔ بلعوم کے دوراستے ہوتے ہیں جو تقریباً ایک ہی سوراخ (opening) سے شروع ہوتے ہیں اور ان کا اختتام علیحدہ علیحدہ ہوتا ہے ایک سوراخ پھیپھڑوں کو اور ایک سوراخ معدے کی طرف جاتی ہے۔ یہ بہت اہمیت کی حامل ہے کہ ہوا ایک سوراخ سے اور غذا دوسری سوراخ سے داخل ہوتی ہے۔ یہ بھی بہت دلچسپ ہے کہ غذا اس نالی میں داخل نہیں ہوتی جس سے کہ ہوا گذر کر پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے اس کا گذر بہتر طور پر ایک اوپر نیچے حرکت کرنے والے ایک صمام (Valve) کی وجہ سے الگ ہوتا ہے۔ جسے برمزمار (Epiglottis) کہا جاتا ہے۔ جو پھیپھڑوں میں غذا داخل ہونے سے بچاتی ہے۔ دی گئی تصاویر (a) 5 ,(b) 5 کا مشاہدہ کیجیے اور اپنے کمرہ جماعت میں مباحثہ کیجیے کہ کیسے برمزمار سانس لینے اور نگلنے کے دوران کام انجام دیتا ہے۔

برمزمار غذا کو حنجرہ کے راستے کی طرف لے جانے سے روکتی ہے

شکل 5(b) غذا نگلنا

برمزمار پھیپھڑوں میں ہوا کو موڑتی ہے

5(a) سانس لینا

یہ صمام (valve) جزوی طور پر اس وقت بند ہوجاتا ہے جب ہم غذا کھاتے ہیں۔ یہ غذا کو نیچے معدے کی طرف موڑتا ہے اور اس کو بلعوم ہوائی نالی سے دور رکھتا ہے۔ جس کا راستہ پھیپھڑوں کی طرف جاتا ہے۔ جب ہم سانس لیتے ہیں تو برمزمار بہت چوڑا کھلتا ہے جس کی وجہ سے ہوا پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے۔ اعصابی کنٹرول (Nervous regulation) برمزمار کے بہتر کام کرنے، غذا اور ہوا کے راستے کی رہنمائی کرنے میں کافی اہمیت کا حامل ہے۔

SCERT, TELANGANA

آیئے اس کو سمجھنے کے لیے ایک مشغلہ انجام دینگے کہ ہمارے غذا کے نگلنے کے دوران کیا ہوتا ہے۔

- کھاتے وقت باتیں نہ کرنے کی ہدایت کیوں دی جاتی ہے؟

مشغلہ -1

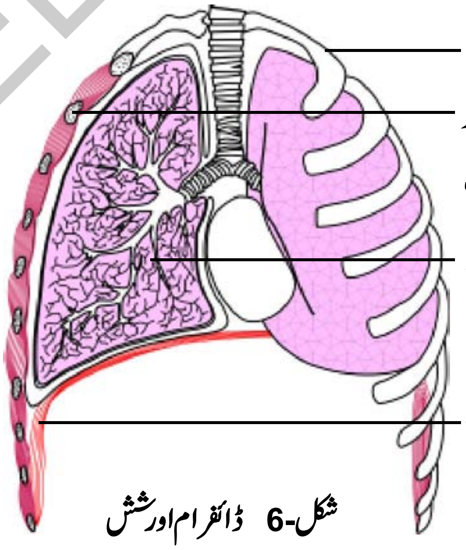
ہتھیلی کو اپنی ناک کے نزدیک ایک انچ دوری پر رکھئے۔ سانس چھوڑنے کو محسوس کیجیے اس کو اس وقت تک مت ہٹائیے جب تک کہ آپ مشغلہ نہ مکمل کرلیں۔ 1 یا 2 منٹ لگاتار (Steadily) سانس لیجیے۔ اب کسی بھی میوے (Fruit) کا ایک ٹکڑا اچھی طرح چبائیے اور نگلنے سے پہلے دوسرے ہاتھ کو نرخرہ پر رکھ کر اس کے بعد غذا کو نگلیے۔

- آپ نے کیا محسوس کیا؟ غذا کو نگلتے وقت آپ کی سانس میں کوئی فرق محسوس ہوا؟
- غذا کو نگلنے کے دوران ہوائی نالی میں اسکو نہ گذارنے کے لیے آپ کی کون مدد کررہا ہے؟

2.3.2 انسانوں میں عمل تنفس کا میکانزم

(Mechanism of respiration in human being):

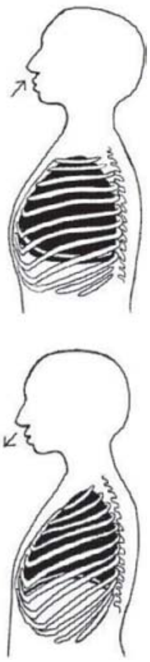
ہم جانتے ہیں کہ سانس لینا دم درکشی (Inhaling) اور زفیر (exhaling) کے عمل پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس میں پھیپھڑے اہم عضو ہیں جو اس عمل میں حصہ لیتے ہیں آپ اپنے پھیپھڑوں کی حرکت کو محسوس کرسکتے ہیں مگر انہیں آپ دیکھ نہیں سکتے۔ آپ اپنے ہاتھوں کو سینہ (Chest) پر رکھئے اور تیزی سے اندر سانس لینے کی کوشش کیجیے۔ آپ کو محسوس کریں گے کہ آپ کا سینہ کسی قدر بڑا ہوا ہے۔ اور اگر آپ سانس چھوڑ دیجیے تو آپ کا سینہ اپنی اصلی جسامت میں واپس آجائیگا۔ آپ کو اپنے پھیپھڑوں کی قوت کا احساس ہوا ہوگا۔ پھیپھڑے خود سے نہ تو ہوا کو اپنے اندر لے سکتے ہیں اور نہ خارج کرسکتے ہیں۔ البتہ سینہ کے عضلاتی خلیے اور دوسرے لچکدار (Flexible) عضلات (Flattend muscles) جسے ڈائیفرام (Diaphragm) کہا جاتا ہے شش میں ہوا اندر اور باہر داخل کرنے میں مدد دیتا ہے۔ شکل 6 میں دیکھئے کہ کیسے ڈائفرام اپنا فعل انجام دیتا ہے۔



شکل-6 ڈائفرام اور شش

- عمل تنفس میں پسلیوں اور ڈائفرام کا کیا رول ہوتا ہے؟ کیا یہ خواتین اور مرد دونوں میں فعال ہوتا ہے؟

SCERT, TELANGANA



شکل-7: دم کشی اور زفیر کے دوران پسلیوں کے پنجرے کی حرکت

سینہ کا اوپری حصہ پسلیوں' عضلات اور جلد سے ڈھکا ہوتا ہے۔ پسلیاں ریڑھ کی ہڈی (Spine) کے ایک زاویہ سے جڑی ہوتی ہیں (اگر آپ کسی پسلی کی ہڈی پر انگلی رکھ کر انگلی کو آگے ہٹاتے جائیں تو ریڑھ کی ہڈی کی نچلی جانب پسلی کی ہڈی جڑی ہونے کو آپ محسوس کرینگے۔ جب ہم دم کشی (Inhale) کرتے ہیں تو سینہ کی دیوار اوپری جانب پھیلتی ہے جس کی وجہ صدری کہفہ (Chest cavity) کے حجم میں اضافہ ہوتا ہے۔

صدری کہفہ کو اگر ''کمرہ'' تصور کرلیا جائے تو اس کا ''فرش'' ڈائفرام ہوگا۔ جب ہم ہوا کا باہر اخراج کرتے ہیں تو ڈائفرام حالت سکون (relax) میں آتا ہے تب اسکی شکل ایک گنبد نما ہوگی۔ اور اسکا محدب نما حصہ صدری کہفہ کی جانب ابھرا ہوا ہوتا ہے۔ اور ڈائفرام دم کشی (Inhalation) کی وجہ سے سکڑتا ہے تو یہ تھوڑا سا باہر کی جانب پھیل کر جاتا ہے یا گنبد نما حصہ نچلی جانب حرکت کرتا ہے۔ جس کی وجہ سے صدری کہفہ کے حجم میں اضافہ ہوتا ہے۔

جب ڈائفرام پھیلتا ہے اور صدری کہفہ کے حجم میں اضافہ ہوتا ہے تو اسکی وجہ سے اندرونی دباؤ میں کمی واقع ہوتی ہے جس کی وجہ سے باہر کی ہوا تیزی سے پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے۔ اس کو دم کشی (Inspiration / inhalation) کہا جاتا ہے۔

اسکے بعد اس کا برعکس عمل ہوتا ہے۔ سینہ نچلی جانب اندرونی سمت حرکت کرتا ہے۔ اور ڈائفرام اپنی اصلی حالت میں آتا ہے اور گنبد نما شکل اختیار کرلیتا ہے۔ ان تبدیلیوں کی وجہ سے پھیپھڑوں پر دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے اور لچکدار بافتیں سکڑتی ہیں اور بھینچ کر ناک کے ذریعہ باہر کرہ ہوائی میں ہوا کو خارج کرتے ہیں اس کو زفیر (Expiration/exhalation) کہا جاتا ہے۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

ہمارے شش اسفنج (Spongy) کی طرح ہوتے ہیں اور انکی جسامت یکساں نہیں ہوتی۔ بائیں جانب کا شش جسامت میں تھوڑا سا چھوٹا ہوتا ہے۔ جو آپ کے دل کو جگہ فراہم کرتا ہے! پھیپھڑے دو پرتوں (membranes) سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں۔ جنہیں جانبی صفاق (pleura) کہا جاتا ہے۔ ان پرتوں کے درمیان پائی جانے والی جگہ ایک سیال سے بھری ہوتی ہے جو پھیپھڑوں کو زخمی ہونے سے روکتا ہے اور وا سفنجی اور لچکدار شش کے عضلات کو پھیلنے میں مدد دیتا ہے۔

ہم جب حالت سکون میں سانس لیتے ہیں تو اس وقت ہماری سانس آہستہ اور کم (Shallow) دباؤ کے ساتھ چلتی ہے یہ اس وقت گہری اور تیز ہوتی ہے جب ہم سخت جسمانی ورزش کرتے ہیں۔ حقیقت میں عمل تنفس کی شرح رفتار میں نمایاں فرق ہوتا ہے۔ کیونکہ ہمارے جسم کی ہر حرکت کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کی جاتی ہے۔

- عمل تنفس پر اثر انداز ہونے والے دوسرے عوامل کیا ہوسکتے ہیں؟

اس بات کا پتہ چلایئے کہ دماغ سے تنفّسی عضلات کو جانے والے اعصاب کو اگر کاٹ دیا جائے تو تنفّسی عمل کے تمام حرکات فوراً رک جاتے ہیں۔

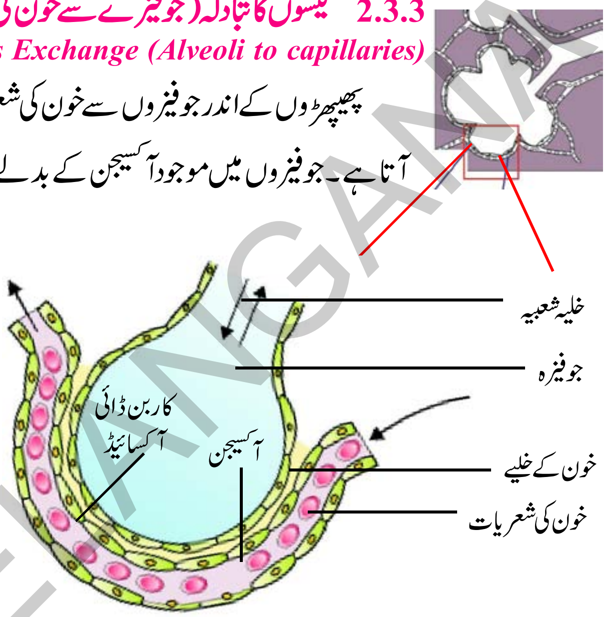
- آپ اس سے کیا نتیجہ اخذ کرینگے؟

SCERT TELANGANA

- تنفّسی عمل کے دوران کیا ہوتا ہے؟
- زفیر (Exhalation) کے دوران جسم سے کونسی گیس خارج ہوتی ہے؟
- دم کشی کی ہوا (Inhaled air) کے اجزائے ترکیبی کیا ہوتے ہیں؟
- جب دم کشی ہوا اور زفیر ہوا کا تقابل کیا جائے تو کیا ان کے اجزائے ترکیبی میں کوئی فرق پایا جاتا ہے؟

2.3.3 گیسوں کا تبادلہ (جوفیرے سے خون کی شعریات تک)
Gaseous Exchange (Alveoli to capillaries)

پھیپھڑوں کے اندر جوفیروں سے خون کی شعریات اور اسکے برعکس تک گیسوں کا تبادلہ/نفوذ پزیری کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ جوفیروں میں موجود آکسیجن کے بدلے خون میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تبادلہ ہوتا ہے بے شمار نہایت ہی چھوٹے یک خلوی دبیز ہوائی تھیلیاں (Air sacs) پھیپھڑوں میں پائی جاتی ہیں۔ اور یہ خون کی شعریات سے گھری ہوتی ہیں اور یہ بھی یک خلوی و دبیز ہوتے ہیں۔ دل سے گہرے سرخ رنگ کا خون ان خون کی شعریات میں سے جب بہتا ہے تو جوفیروں کے ذریعہ آکسیجن اکٹھا کی جاتی ہے۔ اسی اثناء میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ان خون کی شعریات سے جوفیروں میں داخل ہوتی ہے۔ جب ہم سانس چھوڑتے ہیں تو کاربن ڈائی آکسائیڈ کا اخراج عمل میں آتا ہے۔ گہرے سرخ رنگ کا آکسیجن سے بھرپور خون دل کو واپس آتا ہے اور جسم کے تمام حصوں کو پمپ کیا جاتا ہے۔



شکل-8 پھیپھڑوں اور خون کی شعریات کے درمیان نفوذ پذیری کے ذریعہ گیسوں کا تبادلہ

اس کی وجہ سے گیسوں کا تبادلہ واقع ہوتا ہے۔ دم کشی ہوا (Inhalaed air) اور زفیر ہوا (Exhaled air) کے اجزائے ترکیبی مختلف ہوتے ہیں۔ ذیل میں دیا گیا جدول دیکھیے اس جدول میں تقریباً درست قدریں دی گئی ہیں۔

جدول - 1

گیس	دم کش ہوا کا فیصد	زفیر ہوا کا فیصد
آکسیجن	21	16
کاربن ڈائی آکسائیڈ	0.03	4.4
نائٹروجن	78	78

- دم کشی اور زفیر ہوا کے درمیان آکسیجن کی مقدار میں کیوں فرق ہوتا ہے؟
- کیا وجہ ہے کہ دم کش ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کے فیصد میں اضافہ ہوا ہے؟

SCERT, TELANGANA

! کیا آپ جانتے ہیں؟

انسانی شُش کی مجموعی گنجائش تقریباً 5800ml ہوتی ہے۔کوئی بھی شخص عام طور پر حالت سکون میں 500ml سانس لیتا یا چھوڑتا ہے مکمل زفیر کے بعد بھی پھیپھڑوں میں 1200ml ہوا بچی ہوئی ہوتی ہے۔

VII جماعت کے سبق ''جانداروں میں تنفس'' میں کیے گئے مشغلہ پھیپھڑوں کی صلاحیت کو یاد کیجیے۔

2.3.4 گیسوں کی منتقلی (Transportation of Gases)

ہم جانتے ہیں کہ سانس کے ذریعہ ہمارے جسم میں داخل ہونے والی ہوا گیسوں کا مجموعہ ہوتی ہے۔ جو ہمارے شُش اور جوفیزوں میں بھر جاتی ہے۔ ہوا میں مختلف گیسوں کی متناسب مقدار (relative amount) خون میں ہمیں گلوبین اوردوسرے مادوں سے متعلق تعامل کرنے کی صلاحیت (Combining capacity) دراصل خون کے ذریعہ جسم میں منتقلی کا تعین کرتی ہے۔

ہوا میں عام طور پر آکسیجن کی عام مقدار (تقریباً 21%) کے اندر ہوتی ہے تو تقریباً پوری آکسیجن خون کے ذریعہ ہیموگلوبین سے بند بنا کر (binding) لائی جاتی ہے۔ہیموگلوبین ایک پروٹین (بالکل کلوروفل کے سالمہ کی طرح ہوتا ہے دونوں میں اہم فرق صرف یہ ہے کہ اس میں مینگنیشم کی جگہ لوہا (Fe) پایا جاتا ہے یعنی کہ کلوروفل میں میگنیشیم موجود ہوتا ہے اور خون میں ہیموگلوبین جو خون کے سرخ خلیوں میں پایا جاتا ہے۔جیسے ہی آکسیجنی خون نفوذ پذیر ہوجاتا ہے تو یہ تیزی کے ساتھ ہیموگلوبین سے مل کر آکسی ہیموگلوبین بناتی ہے۔ہیموگلوبین نہ صرف آکسیجن سے تعامل کرتی ہے بلکہ اس کے برعکس بھی عمل ہوتا ہے یعنی ہیموگلوبین اور آکسیجن کے سالمات علیحدہ بھی ہوسکتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ عام طور پر بائی کاربونیٹ کی شکل میں منتقل کی جاتی ہے جبکہ تھوڑی مقدار ہیموگلوبین سے ملتی ہے اور مابقی خون کے پلازمہ میں جذب ہوجاتی ہے۔اس سے متعلق بہتر طور پر واقفیت حاصل کرنے کے لیے ذیل کی مساوات کا مطالعہ کیجیے۔

$$Hb + 4O_2 \rightarrow Hb(O_2)_4$$ (شُش میں)

$$Hb(O_2)_4 \rightarrow Hb + 4O_2$$ (بافتوں میں)

! کیا آپ جانتے ہیں؟

سطح سمندر کے قریب ہیموگلوبین کو آکسیجن سے تعامل کا موقع دیا جائے تو تقریباً ہر سالمہ آکسیجن سے مل کر آکسی ہیموگلوبین بناتا ہے۔سطح سمندر سے 13 کلومیٹر بلندی پر (تقریباً آٹھ میل) آکسیجن کا ارتکاز بہت ہی کم مقدار میں موجود ہوتا ہے سطح سمندر سے تقابل کریں تو آکسیجن کا صرف پانچواں حصہ ہی وہاں دستیاب ہوتا ہے۔

شکل-9: کوہ پیما

SCERT, TELANGANA

ان حالات میں دستیاب صرف نصف آکسیجن ہیموگلوبین سالمات سے تعامل کرتی ہے۔ یہ بہت ہی اہم ہے کہ ہیموگلوبین کے آکسیجن کے کم سالمات سے تعامل کرنے پر مناسب مقدار میں خون بافتوں تک نہیں لا سکتے۔ حقیقت میں اتنی بلندی پر آکسیجن کی اضافی (Supplementry) دستیابی کے بغیرانسانی زندگی ناممکن ہے۔ جدید ہوائی جہازوں میں ایسی سہولیات مہیا کی گئی ہیں جس میں Pressurized cabins موجود ہوتے ہیں جہاں ہوا کی وافر مقدار میں دستیابی ممکن ہے۔ جب ہم سمندر کی گہرائی میں جاتے ہیں تو وہاں پر دوسرے قسم کے مسائل کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

2.3.5 گیسوں کا تبادلہ (خون کی شعریات سے خلیوں تک اور پھر واپسی) (Gaseous Exchange):

بافتوں کے بمقابلہ خون کی شعریات میں ہیموگلوبین مکمل طور پر مختلف ماحول سے آشنا ہوتا ہے۔ بافتوں میں موجود خلیے مسلسل طور پر آکسیجن استعمال کرتے رہتے ہیں۔ جس کی وجہ سے آکسیجن کا ارتکاز ان میں بہت ہی کم ہوتا ہے۔ اور یہاں آکسیجن کا ارتکاز شش سے تقابل کرنے پر یہ ایک تہائی ہوتا ہے۔ چونکہ آکسیجن کا ارتکاز بہت ہی کم ہوتا ہے لہذا آکسی ہیموگلوبین آکسیجن کو آزاد کرتی ہے جب یہ خلیوں میں داخل ہوتی ہے، ہمارے جسم کے خلیوں میں واقع ہونے والے تعاملات کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی تیار ہوتا ہے اور توانائی کا اخراج عمل میں آتا ہے۔ جو جسم میں مختلف مقاصد کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

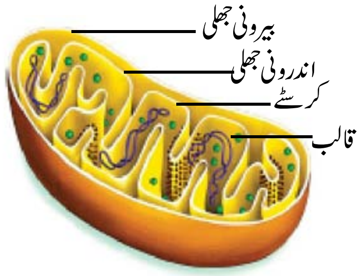
2.4 خلوی تنفس:

اصطلاح: خلوی تنفس سے مراد وہ راستہ ہے جس میں خلیوں میں موجود گلوکوز سالموں کے کیمیائی بند کے ٹوٹنے کی وجہ سے توانائی آزاد ہوتی ہے۔ یہ توانائی جاندار کی زندگی کے ضروری اعمال میں استعمال ہوتی ہے اس لیے زندہ خلیوں کے لیے خلوی تنفس بہت ضروری ہے یہ عمل آکسیجن کی موجودگی میں یعنی ''ہواباش تنفس'' اور آکسیجن کی غیر موجودگی میں یعنی غیر ہواباش تنفس واقع ہوتا ہے۔ حیوانات میں غیر ہواباش تنفس کے دوران گلوکوز سے لیاکٹک ترشے کی تیاری عمل میں آتی ہے۔ غیر ہواباش تنفس میں چند ATP کے سالمے تیار ہوتے ہیں۔ غیر نواتی خلیوں جیسے بیکٹر یا میں خلوی تنفس خلیہ مایہ میں واقع ہوتا ہے۔ کامل نواتی خلیوں میں توانیہ اور خلیہ مایہ خلوی تنفس کے تعاملات کے مقام ہیں توانیے میں تیار شدہ توانائی کو ATP کی شکل میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ اس لیے توانیہ کو خلیہ کا توانائی گھر بھی (Power house of the cell) کہا جاتا ہے۔

یہ توانائی کے آزاد کرنے پر کس طرح اثر انداز ہوتا ہے؟ سالمات کی کیمیائی خصوصیات میں تبدیلی ایک مرحلہ سے دوسرے مرحلہ کے دوران بہت قلیل ہوتی ہے۔ اور کسی بھی مرحلہ پر توانائی قلیل مقدار میں آزاد ہوتی ہے۔ گلوکوز کا سالمہ مکمل طور پر ٹوٹنے پر اس میں موجود توانائی مکمل طور پر آزاد ہونے کے لیے مختلف سلسلہ وار کیمیائی تعاملات واقع ہوتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

گلوکوز کے ٹوٹنے کی وجہ سے آزاد شدہ توانائی ایک مخصوص مرکب میں ذخیرہ کرلی جاتی ہے۔جس کو ATP (Adenosine triphosphate) کہا جاتا ہے۔ یہ ایک قلیل کیمیائی توانائی کا بقچہ (Parcel) ہوتا ہے۔خلیوں کی توانائی کی کرنسی (Energy currency) ATP ہے جو کہ توانائی سے بھرپور مرکب ہوتا ہے۔ جو خلیہ کے اندر کسی بھی مقام پر ضرورت پڑنے پر یہ توانائی کو لے جانے کے قابل ہوتا ہے۔ ہر ATP کے سالمہ سے 7200 کیلوری توانائی حاصل ہوتی ہے۔ یہ توانائی فاسفیٹ بند (Phosphate bond) کی شکل میں ذخیرہ کی جاتی ہے۔اگر بند کو توڑ دیا جائے تو ذخیرہ شدہ توانائی آزاد ہوتی ہے۔

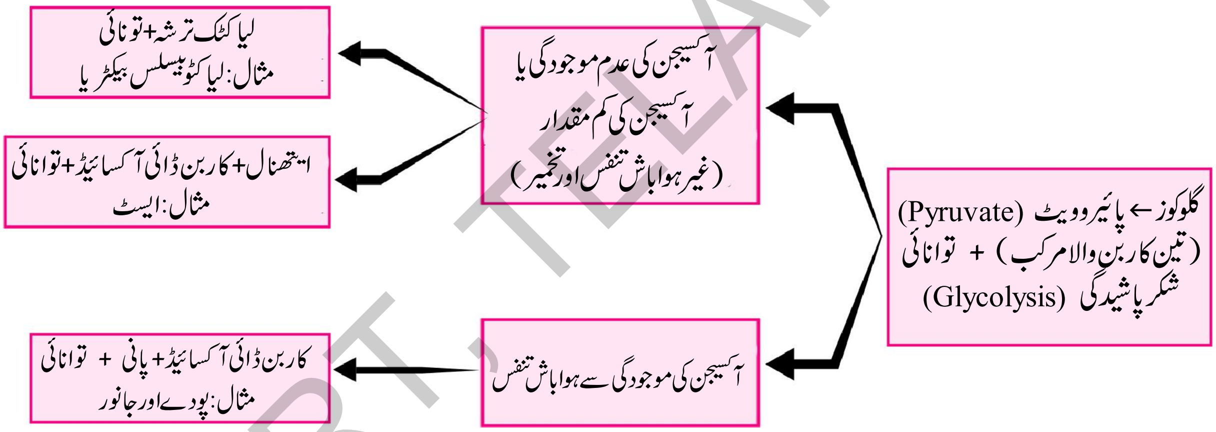


شکل-10:توانیہ (مائیٹوکانڈریا)

- کیا جوفیروں اورشش کے خلیوں کو بھی خلوی تنفس انجام دینے کے لیے آکسیجن درکار رہوتی ہے۔کیوں؟ کیوں نہیں؟

زندہ خلیوں میں گلوکوز کے سالمہ یا دیگر غذائی مادوں کے ٹوٹنے کا عمل صرف ایک ہی تعامل میں مکمل نہیں ہوتا بلکہ یہ سلسلہ وار کئی چھوٹے مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔

اختصاراً خلوی سطح پر (pathway) گلوکوز سے شروع ہوتا ہے جس کو ذیل میں مختصر طور پر دیا گیا ہے (یہ صرف ایک مثال ہے یاد رہے کہ غذا کے دوسرے اجزاء میں بھی ایسا ہی عمل واقع ہوتا ہے)



پودوں جانوروں اور خرد عضویوں میں توانائی آزاد کرنے کے لیے عام طور پر استعمال کی جانے والی شکر (sugar) دراصل گلوکوز (Glucose) ہوتی ہے۔ان جانداروں میں گلوکوز کی تکسید دو مراحل میں واقع ہوتی ہے۔ پہلے مرحلہ میں یہ پیروک ترشہ کے دو سالموں میں تبدیل ہوتا ہے۔

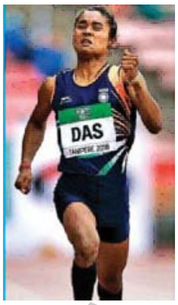
اور دوسرے مرحلہ میں اگر آکسیجن دستیاب ہو تو پیروک ترشہ کی تکسید کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور پانی کے علاوہ بڑی مقدار میں توانائی آزاد ہوتی ہے۔اگر آکسیجن کی ناکافی مقدار ہو یا آکسیجن استعمال نہ کیا گیا ہو تو پیروک ترشہ ایتھینال میں تبدیل ہوتا ہے۔اس عمل کو تخمیر کہا جاتا ہے۔ چند بیکٹر یا میں لیا کٹک ترشہ اور قلیل مقدار میں توانائی (تقریباً ہر دسواں حصہ توانائی) آزاد ہوتی ہے۔

2.4.1 کیا آکسیجن کے بغیر بھی توانائی آزاد ہوتی ہے؟

- سخت جسمانی ورزش کے بعد ہم عضلات میں درد محسوس کرتے ہیں۔کیا مناسب مقدار میں عضلات کو آکسیجن پہنچتی ہے

SCERT, TELANGANA

❍ عضلات میں کونسا کیمیائی مادہ تیار ہوتا ہے۔

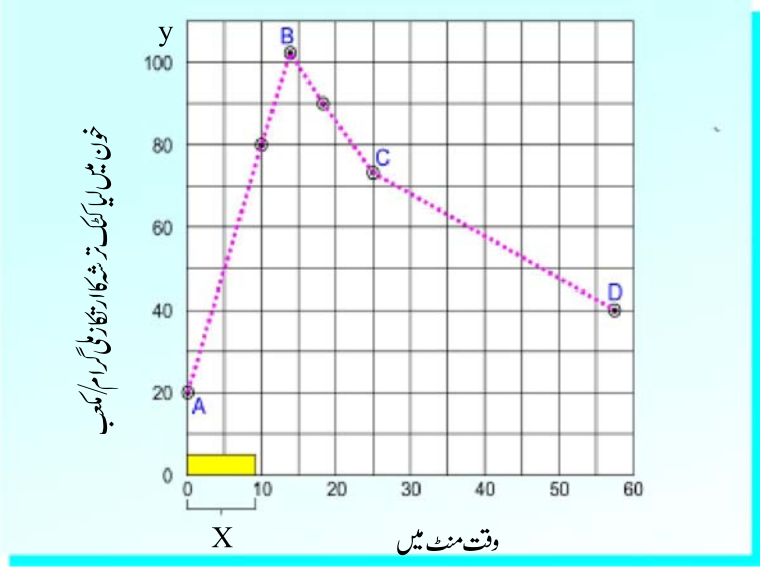


شکل-11: کھلاڑی (سخت ورزش)

جب آپ نے سوگز کی تیز رفتار دوڑ میں حصہ لیا ہو تو آپ نے عضلات کو قابل لحاظ حد تک عضلاتی کام میں مشغول رکھا۔لیکن مقابلہ شروع ہونے سے پہلے ہی آپ ٹھہر کر چند منٹوں تک ہانپتے یا زور سے سانس لینا جیسے کام نہیں کرتے۔حقیقت میں آپ بہت ہی کم سانس کے ساتھ دوڑ کے مقابلے کو مکمل کر سکتے ہیں تیز رفتاری کے ساتھ دوڑنے والے کھلاڑی سوگز میٹر والی دوڑ میں اکثر سانس نہیں لیتے۔ جب آپ دوڑ میں اپنے مقام تک پہنچتے ہوتو آپ اپنے آپ کو مختلف محسوس کرینگے۔آپ کی حاصل کی گئی ٹریننگ اور آپ نے کتنا تیز دوڑا ہے مقابلہ کے بعد آپ اس وقت تک ہانپتے رہینگے۔ جب تک کہ آپ کی سانس آہستہ آہستہ نارمل (Normal) نہ ہوجائے۔

اب ہم ATP سے متعلق سیکھے گئے امور کو اس حقیقت سے جوڑ سکتے ہیں۔وہ یہ ہوسکتا ہے کہ جب آپ کے عضلات میں موجود ATP، ADP میں تبدیل ہونے کی وجہ سے آزاد ہوئی توانائی دوڑنے کے لیے ضروری توانائی ہمیں حاصل ہوئی۔مگر ہمارا خوشگوار سادہ خیال ناکافی ہے۔کیونکہ سخت جسمانی ورزش کے اوقات میں عضلات میں موجود ATP کے ذخیرے نصف سکنڈ کے اندر استعمال ہوجاتے ہیں۔لہذا اس کے لیے دوسرے طریقے سے وضاحت ضروری ہے جس میں ہم توانائی کو پہلے آزاد کرکے آکسیجن کو بعد میں استعمال کرنے کے طریقے اپنائیں۔

اس مسئلہ کا مطالعہ کرنے کے لیے ایک طریقہ یہ ہے کہ ورزش سے پہلے اور اس کے بعد کھلاڑی کے خون کی جانچ کی جائے۔ اس Case study میں حصہ لینے والے کھلاڑی کو آلات کے پاس ہی سیدھا کھڑا رکھیں وہ مقیم (Stationary) سیکل چلانے یا treadmill (یہ اتنی ہی پچھلی جانب حرکت کرتی ہے جتنا کہ کھلاڑی تیزی کے ساتھ آگے دوڑتا ہے) پر دوڑ لگائے۔اس تجربہ سے حاصل ہونے والے چند نتائج کو گراف میں بتلایا گیا ہے۔نو منٹوں تک سخت ورزش کرنے کے بعد گراف میں 'X' محور پر بار (Bar) کی مدد سے بتلایا گیا ہے) مسلسل خون کے نمونے (Sample) لیے گئے اور انکا تجزیہ کیا گیا۔ ایک خاص مرکب لیاکٹک ترشہ کے ارتکاز میں بہت زیادہ نمایاں تبدیلی نظر آتی ہے۔جیسا کہ آپ گراف میں دیکھ سکتے ہیں۔



خون میں لیا کٹک ترشہ کا ارتکاز پر سخت محنت کرنے کے اثرات کو ظاہر کرنے والا گراف

کھلاڑیوں کے عضلات میں لیا کٹک ترشہ کے جمع ہونے سے متعلق گراف کا مشاہدہ کیجیے اور ذیل کے سوالات کے جوابات دیجیے۔

SCERT, TELANGANA

(عضلات میں لیا کٹک ترشہ کی مقدار میں تبدیلی کو گراف میں بتلایا گیا ہے)

x- محور = وقت منٹوں میں

y- محور = خون میں لیا کٹک ترشہ کا ارتکاز mg/cm^3

a) تجربہ کی ابتداء میں لیا کٹک ترشہ کا ارتکاز کتنا تھا؟

b) تجربہ کے کس مرحلہ میں لیا کٹک ترشہ کا ارتکاز سب سے زیادہ سطح تک پہنچ گیا تھا؟

c) c اور d کے نشانات کے درمیان لیا کٹک ترشہ کا ارتکاز ایک ہی طرح سے موجود ہو تو لیا کٹک ترشہ عام سطح تک پہنچنے کے لیے کتنا وقت درکار ہوگا؟ (اشارہ: c اور d کی لکیر کو آگے بڑھایئے جب تک کہ یہ ابتدائی قدر تک نہ پہنچ جائے)

d) لیا کٹک ترشہ کا حد سے زیادہ ارتکاز عمل تنفس کی کس حالت کی طرف اشارہ کرتا ہے؟

لیا کٹک ترشہ کا عضلات میں جمع ہونے کی وجہ سے ان میں درد ہوتا ہے۔ اگر ہم یکساں طور پر چلتے ہوں' تیزی سے چلتے ہوں آہستہ سے دوڑ لگاتے ہوں یا تیزی کے ساتھ دوڑ لگانے پر دوری مساوی ہونے کے باوجود درد میں اضافہ ہوتے رہتا ہے۔ کیونکہ عضلات میں لیا کٹک ترشہ جمع ہو جاتا ہے۔

فعال عضلات میں تیزی کے ساتھ پیدا ہونے والا لیا کٹک ترشہ ورزش کے بعد آہستہ آہستہ خون سے نکل جاتا ہے۔ یہ بڑے تعجب کی بات ہے کہ کھلاڑی کو عام حالت میں آنے کے لیے زیادہ وقت درکار ہوتا ہے۔ اس موقع پر ہم ایک سادہ وضاحت اس طرح کر سکتے ہیں کہ کام کرنے والے عضلات میں موجود گلوکوز لیا کٹک ترشہ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لیا کٹک ترشہ میں موجود توانائی گلوکوز کے سالمات میں موجود توانائی سے کم ہوتی ہے۔ اور اگر لیا کٹک ترشہ شکر سے تیار ہوتا ہے تو اس دوران آزاد ہونے والی توانائی ADP اور فاسفیٹ سے ATP کو پھر سے تیار کرنے میں معاون ہوتی ہے۔

سو میٹر کے دوڑ کے مقابلے میں ایک بہتر تربیت یافتہ کھلاڑی اپنی سانس کو روک کر دوڑ کے مقابلہ کے بعد وہ ہانپتا ہے۔ اس عمل میں عضلات غیر ہوا باش تنفس کے ذریعہ گلوکوز کو توڑ کر توانائی کو آزاد کرتے ہیں۔ اس کے بعد ہی کھلاڑی کے عضلات میں ذخیرہ شدہ لیا کٹک ترشہ نکالنے کے لیے ضروری آکسیجن حاصل کی جاتی ہے۔ لہٰذا ہم سخت ورزش کرتے وقت جسم میں آکسیجن کی کمی" (oxygen, debt) واقع ہوتی ہے۔ یہ کمی بعد میں واقع ہونے والے تنفّسی عمل کے ذریعہ پورا کی جاتی ہے۔ ایسے کھلاڑی جو لمبی دوڑ لگاتے ہیں۔ مسلسل سانس لیتے رہنے کی وجہ سے ان کے دوڑنے کے دوران ہی لیا کٹک ترشہ نکلنے کی وجہ سے زیادہ وقت تک تھکے بغیر دوڑتے رہتے ہیں۔

عضلات میں لیا کٹک ترشہ کے جمع ہونے کی وجہ سے عضلات میں تھکن آتی ہے اگر جسم کو مناسب آرام مل جائے تو عضلات کی تھکاوٹ دور ہو جاتی ہے۔

SCERT TELANGANA

2.5 غیر ہوا باش تنفس

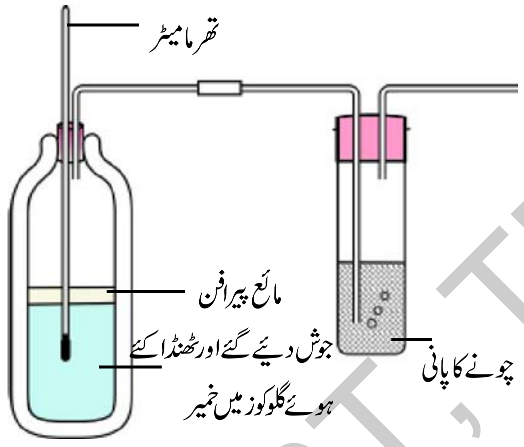
ہم واقف ہو چکے ہیں کہ جاندار عضویئے عمل تنفس کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ تیار کرتے ہیں۔اور توانائی آزاد کرتے ہیں۔اگر یہ اعمال (Processes) عمل تکسید کی وجہ سے ہورہے ہیں تو اگر ہم آکسیجن کی سربراہی روک دیں تو کیا ہوگا؟ اگر انسانی عضلات آکسیجن کی سربراہی میں کمی آنے کے باوجود بھی توانائی کو آزاد کریں تو دوسرے جاندار خلیے کیا کرتے ہیں؟

آیئے اس تعلق سے واقفیت حاصل کرنے کے لیے چند تجربات انجام دیں گے۔

تجربہ گاہی مشغلہ

خمیر کے ساتھ تجربات (Some Experiments with yeast):

پہلے ہم یہ جاننے کی کوشش کریں گے کہ کیا یہ ممکن ہے کہ جب جاندار عضویوں کو آکسیجن کی دستیابی سے دور رکھیں تو تپش میں اضافہ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدوار کو معلوم کر سکتے ہیں۔آیئے ہم ایک تجربہ کریں گے۔



شکل-12: غیر ہوا باش تجربہ میں حرارت اور CO_2 کی جانچ

گلوکوز کے محلول میں ایسٹ بہت تیزی سے نمو پاتا ہے۔جنگلی ایسٹ (wild yeast) عام طور پر میوؤں جیسے انگور، سیب کے چھلکوں پر اُگتے ہیں جہاں سے کہ وہ اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔ہمارے لیے اولین مسئلہ یہ ہے کہ ہم گلوکوز کے محلول اور ایسٹ میں سے آکسیجن کو ہٹائیں۔شکل (12) میں ترتیب دیجیے۔

1۔ گلوکوز کے محلول کو ایک منٹ تک گرم کر کے بغیر جنبش دیئے ٹھنڈا کرنے سے محلول میں موجود آکسیجن نکل جاتی ہے۔اب اس آمیزہ میں چند ایسٹ ملا کر اس پر ایک سنٹی میٹر اونچائی تک پیرافن محلول کو ڈالیے۔اس طرح کرنے سے باہری جانب سے گلوکوز محلول میں آکسیجن کی سربراہی کو روک سکتے ہیں۔

2۔ پیرافین محلول ڈالنے سے پہلے گلوکوز محلول میں آکسیجن موجود ہے یا نہیں معلوم کرنے کے لے چند قطرے ڈیازین گرین (Diazine green) یا جانس گرین بی (janus Green B) محلول ڈال کر مشاہدہ کیجیے۔یہ نیلے رنگ کا محلول آکسیجن کی مقدار کم ہونے پر گلابی رنگ میں تبدیل ہوگا۔

3۔ دی گئی شکل-12 کے مطابق اب آلات کو کچھ اس طرح ترتیب دیجیے کہ ایسٹ کے خلیوں سے جو بھی گیس پیدا ہو وہ Wash bottle سے ہوتے ہوئے گذرے جس میں کہ بائی کاربونیٹ کا محلول (مظاہر محلول)(indicator solution) یا چونے کا پانی موجود ہے۔

SCERT, TELANGANA

یہاں کسی قسم کے قابو میں رکھے جانے والے تجربات (Control Experiments) کی وضاحت نہیں کی گئی ہے۔

آپ ہی اس قسم کے تجربات منعقد کرنے کی کوشش کیجیے۔ امتحانی نلی کی مدد سے آپ چھوٹے پیمانہ (Small scale) پر ''کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری'' جو کہ اس تجربہ کا ایک حصہ ہے۔ اسکو انجام دینے کی کوشش کیجیے۔ اگر آپ یہ کر پائے ہیں تو تجربہ میں سرعت پیدا کرنے کے لیے اس کو $37^o c$ پر گرم کیجیے۔

- جب بیکری والا (Bakar) روٹی بنانے کے لیے گوندھے ہوئے آٹے میں خمیر ملاتا ہے تو کیا ہوگا؟

2.6 تخمیر (Fermentation)

جماعت ہشتم کے باب ''خردعضویوں کی کہانی'' میں آپ کے کئے گئے گوندھے ہوئے میدہ میں خمیر کا پاوڈر یا سفوف ملانے سے متعلق تجربہ کو یاد کیجیے۔ اس تجربہ میں میدہ کے حجم میں کیوں اضافہ ہوا؟ اس تعامل میں کونسی گیس خارج ہوئی؟

اگر شکر اور خمیر کا محلول بغیر جنبش دیئے کہ اس کو چند دن تک آکسیجن مہیا نہ کرنے پر اس میں ایک خاص قسم کی بو پیدا ہوگی۔ جو ایتھنال کے پیدا ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جس کو شکر کی موجودگی میں ایسٹ تیار کرتے ہیں۔

آپ کے مکان میں بھی اسی قسم کی بو آپ نے محفوظ کیے گئے اڈلی اور دوسہ وغیرہ میں نوٹس کیا ہوگا۔ مگر ریفریجریٹر میں رکھی ہوئی اشیاء میں ایسا نہیں ہوتا۔ گلوکوز، اور ایسٹ کے آمیزہ سے کسری کشید (Fractional Distillation) کے عمل کے ذریعہ ایتھینال کو الگ کیا جاسکتا ہے۔ شکر کے محلول کے بمقابلہ ایتھینال کم تپش $70^o c$ پر جوش کھانے کی وجہ سے یہ ممکن ہے آپ کے معلم کی مدد سے کسری کشید (Fractional Distillation) سے متعلق معلومات حاصل کیجیے۔

ہوائی تنفس کی طرح اس طریقہ میں بھی آکسیجن اگر دستیاب نہ ہو تو توانائی آزاد ہوتی ہے۔

- عمل تنفس توانائی کو آزاد کرنے کا راستہ (pathway) ہے کیا آپ اس بات سے اتفاق کرتے ہیں؟ آپ کے جواب کے لیے جواز پیش کیجیے؟

2.7 عمل تنفس بمقابل احتراق (Respiration versus Combustion)

18 ویں صدی کے تقریباً اواخر میں لیوا ثیر کے ذریعہ بڑی ہی احتیاط کے ساتھ انجام دیئے گئے سلسلہ وار تجربات کے ذریعہ یہ خیال (Opinion) ظاہر کیا کہ عمل تنفس عمل احتراق (Combustion) کی طرح ہی ہے۔ 1783ء میں لیوا ثیر کی تدوین کی گئی کتاب (compilation) میں لکھا تھا کہ ''عمل تنفس ایک احتراقی عمل ہے، یہ بہت سست عمل ہے جہاں آکسیجن نہ صرف کاربن سے بلکہ ہائیڈروجن سے بھی تعامل کرتی ہے'' رابن سن (Robinson) سائنسداں نے بھی کہا کہ ''عمل تنفس ایک قسم کا احتراق عمل ہے اور جانوروں میں حرارت کا ذریعہ احتراق ہوتا ہے۔

مشغلہ-2

گلوکوز (Glucose) کے احتراق کے دوران ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کرنا

آلات کو شکل-13 میں دی گئی ترتیب میں رکھئے اور اس کو شعلہ کے ذریعہ گرم کیجیے۔ کیا امتحانی نلی میں موجود گلوکوز پگھلتا (melt) ہے؟ اگر آپ اسکو اور تھوڑی دیر گرم کرتے ہیں تو کیا واقع ہوگا؟

SCERT, TELANGANA

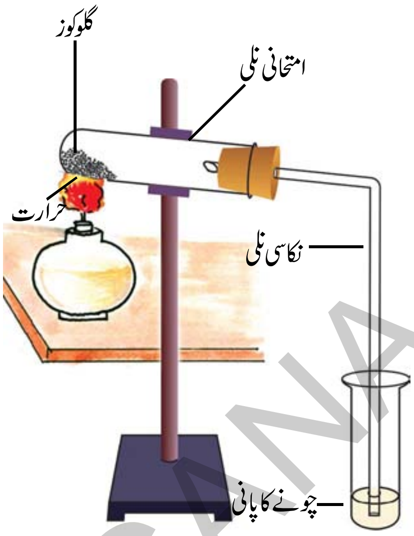
جب گلوکوز جلائی جاتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی تیار ہوتا ہے۔ اور توانائی حرارت کی شکل میں آزاد ہوتی ہے۔

ہم اس بات سے واقف ہیں کہ گلوکوز کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی اور توانائی آزاد ہوتی ہے۔ اور عمل تنفس کی مساوات میں بھی یہی اشیاء آزاد ہوتی ہیں۔ مگر لازمی طور پر یہ عمل مندرجہ ذیل وجوہات کی بناء پر مختلف ہونا چاہیے۔

1۔ تجربہ گاہ میں گلوکوز زیادہ تپش پر جلایا جاتا ہے۔ اگر یہی عمل ہمارے جسم کے خلیوں میں واقع ہو تو تمام خلیے جل جائیں گے۔

2۔ تجربہ گاہ میں ایک مرتبہ گلوکوز کا جلنا شروع ہو جائے تو اس عمل کو روکنا آسان نہیں ہے۔ مگر جاندار خلیے آکسیجن کی موجودگی میں گلوکوز کو بہت ہی قابو میں رکھ کر (Control) جلانے کے قابل ہوتے ہیں۔

3۔ پانی عام طور پر عمل احتراق کو روکتا ہے۔ مگر خلیوں میں بہت زیادہ پانی ہونے کے باوجود عمل تنفس واقع ہوتے رہتا ہے۔



شکل-13: کاربن ڈائی آکسائیڈ کا بطور ذیلی ماحصل کے توانائی کا اخراج

2.7.1 زندہ خلیوں میں حرارت کا اخراج

ہم نے پچھلے تجربہ میں مشاہدہ کیا کہ شکر یا گلوکوز کو جلانے پر حرارت آزاد ہوتی ہے۔ زندہ پودے اور جانور عام طور پر توانائی کو حرارت کی شکل میں خارج کرتے ہیں۔

موسم سرما میں سویٹر (Sweater) پہننے پر ہمیں گرمی محسوس ہوتی ہے اور ہم جانتے ہیں کہ سویٹر ہمارے جسم سے خارج ہونے والی حراری توانائی کے نقصان (Loss) سے ہمیشہ بچاتا ہے۔ کیا ہم یہ سمجھتے ہیں کہ ہمارا جسم اطراف واکناف کے ماحول میں حرارت خارج کرتا ہے؟

- وہ کونسے دیگر طریقے ہیں جس کے ذریعہ ہمارا جسم حرارت خارج کرتا ہے؟

ہمارے جسم کی سطح سے مسلسل حرارت خارج ہوتی رہتی ہے۔ لہٰذا ہمارا جسم اخراج کردہ حرارت کی پابجائی کے لیے مسلسل حرارت پیدا کرتے رہتا ہے تاکہ جسم کی حرارت کو مستقل رکھ سکے۔

- کیا حرارت کے پیدا ہونے کی شرح رفتار ہمیشہ یکساں ہوتی ہے؟

سخت جسمانی محنت (Vigorous activities) کے اوقات میں جسم میں زیادہ مقدار میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ کم وقت میں تیزی سے کی جانے والی ورزش جیسے دوڑ لگانے کے بعد ہم ہمارے جسم کو گرم محسوس کرتے ہیں۔

خلوی تنفس کے دوران توانائی آزاد ہوتی ہے۔ توانائی کا کچھ حصہ ATP میں ذخیرہ کرلیا جاتا ہے۔ توانائی کا کچھ اور حصہ روزمرہ کی زندگی کی سرگرمیوں میں استعمال ہوتا ہے۔ اور زائد توانائی حرارت کی شکل میں خارج ہوتی ہے۔ مگر سخت محنت جیسے دوڑنے کے لیے بڑی مقدار میں توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

اس کے لیے تنفس کے عمل کی شرح رفتار میں اضافہ ہوتا ہے۔لہذا حرارت بھی زیادہ مقدار میں خارج ہوتی ہے۔اس لیے ہم گرمی محسوس کرتے ہیں۔اگر سخت محنت کے دوران آکسیجن مناسب مقدار میں دستیاب نہ ہو تو عضلات میں غیر ہوا باش تنفس شروع ہوجاتا ہے اس طرح عضلات میں لیا کٹک ترشہ تیار ہوجاتا ہے۔ہم جانتے ہیں کہ لیا کٹک ترشہ کے جمع ہونے سے عضلات میں درد ہوتا ہے۔کچھ آرام کر لینے کے بعد ہم اپنی اصلی حالت میں آتے ہیں۔گہری سانس ہمارے جسم میں توانائی بحال کرنے میں مدد کرتی ہے۔ضمیمہ یوگا آسناس (Yogas Asanas) پرانایاما ملاحظہ فرمایئے۔

2.8 گیسوں کے تبادلہ نظام میں ارتقاء

:(Evolution in Gasses exchanging system)

گیسوں کا تبادلہ تمام جاندار عضویوں میں ایک عام حیاتی طریقہ (life processes) ہے۔مگر یہ تمام جانداروں میں یکساں نہیں ہوتا۔یک خلوی عضوئے جیسے امیبا یا کثیر خلوی عضوئے جیسے ہائیڈرا اور پلانیریا (Planarians) گول دودھیئے اور کیچوے عمل نفوذ پذیری کے ذریعہ آکسیجن حاصل کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کرتے ہیں۔دوسرے کثیر خلوی جانوروں میں مخصوص اعضاء اس عمل میں حصہ لیتے ہیں۔زمینی (*Terrestrial*) یا آبی (Aquatic) جانوروں میں جس مسکن میں وہ زندگی گذارتے ہیں اس کے مطابق مختلف قسم کے تنفّسی عمل کے لیے مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔اور ان میں مختلف تنفّسی اعضاء پائے جاتے ہیں۔جسمانی جسامت' پانی کی دستیابی اور ان کے دورانی نظام (Circulatory system) وغیرہ چند امور ہیں جس کی وجہ سے جانوروں کے تنفّسی اعضاء مختلف طور پر نمو پاتے ہیں۔

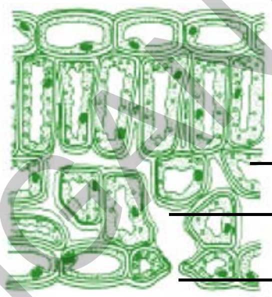
جھینگر اور ٹڈے (Grasshopper) وغیرہ جیسے حشرات میں ہم قصیبی (Tracheal) تنفّسی نظام دیکھ سکتے ہیں۔ قصیبی تنفّسی نظام سلسلہ وار نلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔جنہیں قصیب (Trachea) کہا جاتا ہے۔جسم کے اندر قصیب مہین شاخوں میں تقسیم ہوجاتے ہیں۔جنہیں قصیبچے (Tracheoles) کہا جاتا ہے جو ہوا کو راست طور پر بافتوں میں موجود خلیوں تک لاتے ہیں۔

چند آبی جانور جیسے مچھلیاں تنفّسی عمل کے لیے چند مخصوص اعضاء پیدا (Developed) کر چکے ہیں جنہیں گلپھڑے یا خشیوم (Branchiae) کہا جاتا ہے۔گلپھڑوں کو شعریات کے ذریعہ خون فراہم کیا جاتا ہے۔جن کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں جہاں گیسوں کا تبادلہ عمل میں آتا ہے۔اس قسم کے عمل کو خشیومی تنفس (Branchial respration) کہا جاتا ہے۔مچھلی اپنا منہ کھلا رکھتی ہے۔اور دہنی کہفہ کے فرش کو کہفہ میں کھینچ لیا جاتا ہے۔اس کے بعد دہن کو بند کردیتی ہے۔ اور دہنی کہفہ کی فرش کو اوپر کی جانب اٹھاتی ہے۔ پانی بلعوم (Pharynx) میں ڈھکیلا جاتا ہے اور اندرونی خشیومی روزنوں (Internal Branchial Apertures) کے ذریعہ خشیومی تھیلیوں میں قوت سے داخل کردیا جاتا ہے۔خشیومی ورقیے (gill lamellae) پانی میں نہائے جاتے ہیں۔اور گیسوں کا تبادلہ عمل میں آتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

جلد کے ذریعہ تنفس کو جلدی تنفس کہا جاتا ہے۔مینڈک جو ایک جل تھلیا ہے وہ جلدی اور ششی تنفّسی عمل کے ذریعہ سانس لیتا ہے۔بری جانوروں (Terrestrial Animals) جیسے ہوام (Reptiles) پرندے اور پستانیے شش کے ذریعہ سانس لیتے ہیں۔آپ اپنے معلم سے پوچھیے کہ مگرمچھ (Crocodiles) اور ڈالفن (Dolphins) وغیرہ کس طرح سانس لیتے ہیں۔

2.9 پودوں میں عمل تنفس:(Respiration in Plants):

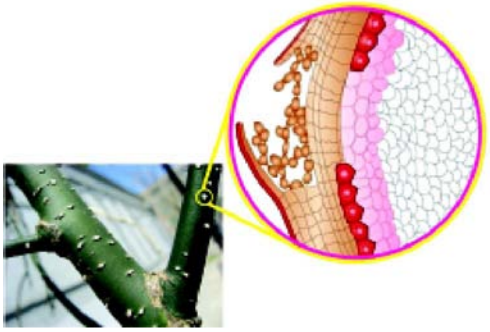


شکل-14: پتہ بطور تنفّسی عضو

آپ اس بات سے واقف ہیں کہ پتوں میں موجود دہن کے ذریعہ پودوں میں گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔دہن کے ساتھ ساتھ پودوں میں دوسرے حصے بھی موجود ہوتے ہیں جس کے ذریعہ گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔جیسے جڑوں کی اوپری سطح اور تنوں پر Lenticels وغیرہ (شکل میں دہن اور lenticels کو دکھایا گیا ہے) چند پودوں میں مخصوص ساختیں موجود ہوتی ہیں۔جیسے مینگرو کے پودوں میں سانس جڑیں اسی طرح جو ثعلب مصری (Orchids) کی بافتیں جو آکسیجن کو تیار کرتی ہیں توانائی کو آزاد کرنے کے بعد کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کرنے کے لیے پودوں کو ضروری ہیں مگر کہیں نہ کہیں پودے کو کاربن ڈائی آکسائیڈ درکار ہوتی ہے۔معلوم کیجیے۔

2.9.1 پودے میں گیسوں کی منتقلی (Transportation of gases in plant)

پودوں کے اندر پتوں میں دہن کے کھلنے کی وجہ سے خلیوں کے درمیان سلسلہ وار خالیے موجود ہوتے ہیں۔جو تمام پودے میں ایک مسلسل جال بناتے ہیں۔پتوں میں یہ خالیے بہت بڑے ہوتے ہیں جبکہ پودے کے دوسرے حصوں میں یہ بہت ہی چھوٹے ہوتے ہیں۔ان ہوائی خالیوں کی دیواروں پر پانی کی پرت موجود ہوتی ہے۔جس میں آکسیجن جذب شدہ حالت میں موجود ہوتی ہے۔اور یہ مسام دار خلوی دیوار کے ذریعہ خلیہ مایہ میں داخل ہوتی ہے۔یہاں پر گلوکوز کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تبدیل ہوتی ہے۔اور توانائی آزاد ہوتی ہے۔کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوائی خالیوں سے اسی طریقہ پر باہر خارج کردی جاتی ہے۔


شکل-15: تنے پر Lenticels کی موجودگی

یہ تمام نظام عمل نفوذ پزیری کے ذریعہ انجام پاتا ہے جیسے ہی خلیہ میں آکسیجن استعمال کرلی جاتی ہے۔خلیوں اور نالیوں کے ہوا کے درمیان ایک تدریجی فرق (Gradient) بنتا ہے۔اسی طرح خالیوں میں ہوا اور دہن اور Lenticels کے باہر کی ہوا میں بھی تدریجی فرق (Grandient) بنتا ہے جس کی وجہ سے آکسیجن اندر داخل ہوتی ہے۔اسی طریقے میں جب یہ فرق Grandient برعکس واقع ہوتا ہے۔

تو خلیوں کے ذریعہ زیادہ مقدار میں کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ اور یہ اطراف کے ماحول میں شامل ہوجاتی ہے۔

شکل-16: ہوائی جڑیں

2.9.2 جڑوں کے ذریعے سانس لینا (Aeration of roots):

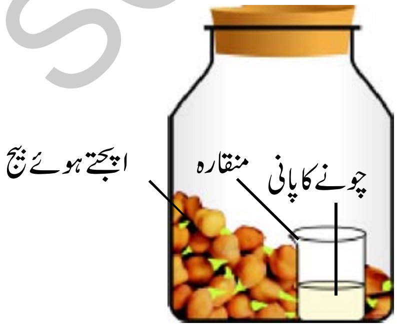
کئی پودے اپنی جڑوں کے ذریعہ ہوا کا تبادلہ کرتے ہیں۔ یہ lenticels یا جڑ بالوں کی سطح کے ذریعہ آکسیجن حاصل کرتے ہیں (جیسا کہ انکی دیواریں بہت ہی مہین ہوتی ہیں) یہ زمین کے ذرات کے درمیان پائی جانے والی ہوائی نالیوں (Air spaces) سے آکسیجن حاصل کرتے ہیں۔ مگر ایسے پودے جنگلی جڑیں بہت ہی گیلی جگہ جیسے تالاب یا دلدلی علاقوں میں موجود ہوں تو وہ آکسیجن حاصل نہیں کر سکتے۔ یہ پودے اس پانی سے گیلی حالات سے مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔ ان میں تنوں سے نکلی جڑیں جو ہوائی جڑیں (Aerial roots) کہلاتی ہے جن میں ہوائی خالیے بہت بڑے ہوتے ہیں زمین کی سطح سے اوپر باہر نکلتے ہیں۔ ان جڑوں کی اوپری حصوں سے یہ کافی بہتر انداز میں عمل نفوذ پذیری کے ذریعہ ہوا حاصل کرتے ہیں۔ ان پودوں میں کھوکھلے تنوں کی موجودگی ایک عام مطابقت ہے۔ آپ کسی بھی وقت کسی تالاب یا دلدلی علاقے میں جائیں تو ان پودوں کے چند تنے کاٹ کر دیکھئے کہ ان میں کتنے کھوکھلے تنے موجود ہیں اور ان کا تقابل ان پودوں سے کیجیے جو عام زمین میں نمو پاتے ہیں۔ اسی قسم کے علاقوں میں نمو پانے والے درختوں میں ہوائی منتقلی ایک بہت بڑا مشکل مسئلہ ہوتا ہے اور بہت سے درخت مستقل جڑوں کے ساتھ پانی میں زندہ نہیں رہ سکتے۔ صرف استوائی مینگرو کے درخت ہی اس سے مستثنٰی ہیں جو ہوائی جڑیں زمین کی اوپری سطح پر ہیں اور ان جڑوں کے ذریعہ آکسیجن حاصل کرتے ہیں۔

آیئے پودوں میں عمل تنفس سے واقفیت حاصل کرنے کے لیے ہمیں ذیل کے تجربات انجام دینا چاہیے۔

مشغلہ -3

مٹھی بھر مونگ یا باجرہ کے بیج لیجیے۔ تجربہ انجام دینے سے ایک دن پہلے ان بیجوں کو پانی میں بھگوئیے۔ ایک کپڑے کی تھیلی میں ان بھیگے ہوئے بیجوں کو رکھ کر ایک دھاگے سے مضبوطی سے باندھ دیجیے۔ آپ کے کمرہ جماعت کے ایک کونے میں اس تھیلی کو رکھ دیجیے۔ دوسرے دن کونپل نکلے ہوئے/ اُبجتے ہوئے بیجوں کو تھیلی سے اکٹھا کیجیے اور اس کو ایک شیشہ کی بوتل/ پلاسٹک کی بوتل کی گنجائش تقریباً (200ml ہو) میں رکھیے۔ ایک چھوٹے منقارہ میں تین چوتھائی چونے کا پانی بھریے۔ اس کو منقارہ کے اندر احتیاط سے لٹکائیے۔ اب شیشے کی بوتل کو مضبوطی سے بند کیجیے۔ اسی طرح کا اور ایک اور آلات کا Set جس میں خشک بیج ہوں تیار کیجیے۔ ان دونوں آلات کو بغیر خلل کے ایک یا دو دن رکھ چھوڑ دیئے۔ اس دوران ان دونوں آلات میں چونے کے پانی کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔

- کونسے Set میں چونے کے پانی کا رنگ تیزی کے ساتھ تبدیل ہوا؟ کیوں؟

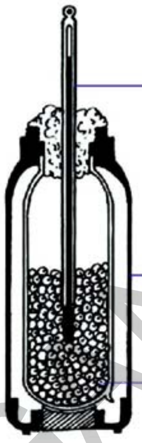


شکل-17: عمل تنفس کے دوران CO_2 کا اخراج

SCERT, TELANGANA

مشغلہ -4

پچھلے مشغلہ کے لیے تیار کیے گئے اُبچتے بیجوں کوایک تھرماس کی بوتل میں لیجیے۔اس کے ڈھکن کوعلیحدہ کیجیے اورایک ڈاٹ (تھرماکول، ربر یا کسی اور شئے کواستعمال کرسکتے ہیں) میں ایک سوراخ کیجیے جس کے ذریعہ آپ ایک تھرمامیٹر داخل کرسکتے ہیں۔اس بات کا خیال رکھیے کہ تھرمامیٹر بیجوں میں ڈوبا ہوا رہے۔اب بوتل کواس ڈاٹ کے ذریعہ مضبوطی سے بند کیجیے۔ہر دو گھنٹوں کے وقفہ سے تپش کو ریکارڈ کیجیے۔آپ کو یہ مشورہ دیا جاتا ہے کہ آپ اس تجربہ کو 24 گھنٹوں تک کریں۔



شکل-18: عمل تنفس کے دوران حرارت کا اخراج ہوتا ہے

- آپ کے مشاہدہ کے مطابق ایک گراف بنائیے۔
- کیا تپش میں کوئی اضافہ ہوا؟
- کیا تپش میں مسلسل اضافہ ہوا یا اچانک کسی ایک ہی وقت میں اضافہ ہوا؟
- یہ حرارت کہاں سے آئی؟

2.10 شعاعی ترکیب بمقابل عمل تنفس (Photosynthesis versus Respiration)

پودے شعاعی ترکیب کا عمل انجام دیتے ہیں۔اس کا مطلب یہ ہے کہ وہ کرہ ہوائی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سورج کی شعاعی توانائی سے اپنی غذا آپ تیار کرتے ہیں۔یہ عمل مختلف پیچیدہ سلسلہ وار مراحل کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔جو شعاعی توانائی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کرتا ہے اس عمل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ سے شکر کی تالیف ہوتی ہے۔یہ وہ تالیفی عمل یا تعمیری عمل (Anabolic Process) ہے جو سبز مایہ میں واقع ہوتا ہے۔

ذیل میں دی گئی مساوات شعاعی ترکیب کے عمل کا خلاصہ بیان کرتی ہے

$$6CO_2 + 12\,H_2O \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{شعاعی توانائی}} \underset{\text{(Sugar) شکر}}{C_6H_{12}O_6} + 6H_2O + 6O_2$$

اس طرح پیدا شدہ شکر عمل تنفس میں استعمال کرتے ہیں تاکہ تمام حیاتی اعمال کو چلانے کے لیے توانائی مہیا ہو۔

عمل تنفس جیسا کہ ہم واقف ہیں یہ صرف گیسوں کا تبادلہ ہی نہیں ہے بلکہ یہ عمل پیچیدہ غذائی سالمات کو توڑنا یا تخریبی عمل (Catabolic process) ہے جو کیمیائی توانائی یا توانائی بالقوہ (Potential Energy) تیار کرتا ہے۔

اس کا خلاصہ اس مساوات سے کیا جاسکتا ہے۔

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + H_2O + \text{توانائی}$$

شعاعی ترکیب کا عمل اور عمل تنفس یہ دونوں تعاملات ایک دوسرے کے مخالف دکھائی دیتے ہیں۔مگر یہ دونوں نہایت ہی مختلف حیاتی کیمیائی راستے (Pathway) ہیں جو پودے کے تحول (metabolism) کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

پودے کے تحولی ضروریات کے لیے شکر' نشاستہ اور دوسرے کاربوہائیڈریٹس' سبز مایہ میں شعاعی ترکیب کے عمل کے ذریعہ تیار کئے جاتے ہیں۔ توانیوں میں خلوی تنفس واقع ہونے سے کاربوہائیڈریٹس کا احتراق عمل میں آتا ہے جس کی وجہ سے توانائی کا اخراج ہوتا ہے جس کو وہ حیاتی اعمال میں استعمال کرتے ہیں۔ عام طور پر دن کے اوقات میں کئی پودوں میں عمل تنفس کے بمقابل شعاعی ترکیب کے عمل کی شرح رفتار زیادہ ہوتی ہے۔ جبکہ رات کے اوقات میں کئی پودوں میں اس کے برعکس عمل ہوتا ہے۔ تپش' رطوبت' روشنی کی حدت وغیرہ ایسا لگتا ہے کہ یہ تمام شعاعی ترکیب اور عمل تنفس کے تناسب پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

کلیدی الفاظ

ہوا باش تنفس' غیر ہوا باش تنفس' جوفیرہ (Alveolus)' نرخرہ (Trachea)' شعبیہ (Bronchi) شعبیہ خلیے (Bronchioles)' برمزمار' تعمیری تحول' تخریبی تحول' توانائی کی کرنسی' ہوائی جڑیں' تخمیر' Lenticels

ہم نے کیا سیکھا

- عام طور پر تنفّسی نظام سے مراد وہ راستہ جو ہوا کو پھیپھڑوں اور وہاں سے خردبینی ہوائی تھیلیوں جنہیں جوفیرے (جہاں پر گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے) کہا جاتا ہے پہنچاتا ہے اور یہ عمل برعکس بھی ہوتا ہے
- اصطلاح ''عمل تنفس'' سے مراد وہ تمام سلسلہ وار اعمال جو ہوائی دم کشی سے خلیوں میں آکسیجن کے استعمال تک واقع ہوتا ہے۔
- لیوا شیر نے معلوم کیا کہ جو ہوا ہم سانس کے ذریعہ چھوڑتے ہیں وہ چونے کے پانی کو رسوب میں تبدیل کرتی ہے۔
- ہوا نتھنوں سے انفی کہفہ' بلعوم' حنجرہ' نرخرہ اور شعبیہ' شعبیہ خلیے' سے جوفیرہ اور پھر خون میں داخل ہوتی ہے۔ اور اسی راستے باہر واپس آتی ہے
- گیسوں کا تبادلہ جوفیروں میں واقع ہوتا ہے جو شش میں چھوٹی چھوٹی ہوائی تھیلیاں ہوتی ہیں شش میں کئی ملین جوفیرے پائے جاتے ہیں جس میں خون کی شعریات موجود ہوتی ہیں۔
- ڈائفرام ایک عضلاتی بافت ہے جو صدری کہفہ کی فرش پر موجود ہوتی ہے۔
- دم کشی کے دوران صدری کہفہ کے حجم میں اضافہ ہوتا ہے یہ اس وقت واقع ہوتا ہے جب ڈائفرام سکڑتا ہے اور یہ پھیل کر گنبد نما ہو جاتا ہے۔ اس کا اندرونی دباؤ کم ہونے سے باہر کی ہوا پھیپھڑوں میں نہایت تیزی سے داخل ہوتی ہے۔
- انفی کہفہ کی مرطوب سطح اور اس کے جانبی حصوں میں موجود بال ہوا کے چھوٹے چھوٹے دھول کے ذرات کو روکتے ہیں۔ اسکے علاوہ سانس کے ذریعہ لی ہوئی ہوا جب انفی کہفہ سے گذرتی ہے تو اسکی حرارت جسمانی حرارت کے مساوی کرلی جاتی ہے۔ اور آبی بخارات کو یہ حاصل کر لیتی ہے۔ تاکہ پہلے سے بھی زیادہ مرطوب ہو سکے۔
- بلعوم تنفّسی اور ہاضمی نظام کا مشترکہ راستہ ہے۔ برمزمار ایک شگاف نما عضلاتی ڈھکن ہے۔ جو ہوا اور غذا کے حرکت پر متعلقہ راستوں کی طرف گذرنے پر کنٹرول کرتا ہے۔
- حنجرہ ایک سخت صندوق نما شکل ہے جو صوتی ڈور پر مشتمل ہوتا ہے۔ جب ہوا پھیپھڑوں سے ان صوتی ڈور پر سے گذرتی ہے تو یہ مرتعش ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ سے آواز پیدا ہوتی ہے جو ہمارے بات چیت کرنے اور گیت گانے وغیرہ کے لیے ذمہ دار ہوتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

- ہوائی نالی ہوا کو پھیپھڑوں کی طرف لے جاتی ہے۔
- نچلے حصے میں نرخرہ یا ہوائی نالی دو شعبیہ میں تقسیم ہوتی ہے اور ہر شعبیہ ایک ایک پھیپھڑے میں داخل ہوتا ہے۔
- ہر شعبیہ مزید چھوٹے چھوٹے شاخوں میں تقسیم ہوتا ہے جنہیں شعبیہ خلیے کہا جاتا ہے۔
- آخر میں یہ کئی نہایت ہی چھوٹے چھوٹے ہوائی تھیلیوں کے گچھوں میں تقسیم ہوتا ہے جنکو جوفیرہ کہا جاتا ہے۔ یہاں خون کی شعریات گیسوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔ جہاں آکسیجن داخل ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔
- ہواباش تنفس ہوا کی مناسب مقدار میں دستیابی پر واقع ہوتا ہے۔ جس میں بڑی مقدار میں توانائی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی تیار ہوتا ہے۔
- غیر ہواباش تنفس اور تخمیر ہوا کی ناکافی مقدار میں دستیابی یا آکسیجن کی غیر موجودگی میں واقع ہوتی ہے جس میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔
- ہواباش یا غیر ہواباش تنفس کے عمل کا دارومدار آکسیجن کی دستیابی پر منحصر ہوتا ہے اس عمل میں خلیے تین کاربن والے مرکب پائیرویٹ کو توڑتے ہیں۔ عام طور پر کثیر خلوی جانداروں کے خلیے غیر ہواباش تنفس کو زیادہ مدت تک انجام دینے سے قاصر ہوتے ہیں۔
- عمل تنفس حقیقت میں احتراقی عمل نہیں ہوتا اور کئی وجوہات سے مختلف ہوتا ہے۔
  - توانائی آزاد کرنے کے لیے تجرہ گاہ میں گلوکوز زیادہ تپش پر جلایا جاتا ہے اگر یہی عمل ہمارے جسم کے خلیوں میں واقع ہو تو تمام خلیے جل جائینگے۔
  - تجرہ گاہ میں ایک مرتبہ گلوکوز جلنا شروع ہو جائے تو اس عمل کو روکنا آسان نہیں ہے۔ مگر جاندار خلیے آکسیجن کی موجودگی میں گلوکوز کو بہت ہی قابو میں رکھ کر جلانے کے قابل ہوتے ہیں۔
  - پانی عام طور پر احتراق کو روکتا ہے۔ مگر خلیوں میں بہت زیادہ پانی ہونے کے باوجود عمل تنفس واقع ہوتے رہتا ہے۔
- شعاعی ترکیب کا عمل اور عمل تنفس یہ دونوں تعاملات ایک دوسرے کے مخالف دکھائی دیتے ہیں۔ مگر یہ دونوں نہایت ہی مختلف حیاتی کیمیائی راستے ہیں جو پودے کے تحول کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔
- پودے کے تحولی ضروریات کے لیے شکر نشاستہ اور دوسرے کاربوہائیڈریٹس سبز مایہ میں شعاعی ترکیب کے عمل کے ذریعہ تیار کئے جاتے ہیں۔
- توانیوں میں خلوی تنفس واقع ہوتا ہے جس میں یہ کاربوہائیڈریٹس جلائے جاتے ہیں۔ تاکہ کیمیائی توانائی پیدا ہو جس کو وہ خلوی سطح پر استعمال کر سکیں

اپنے اکتساب کو فروغ دیجیے

T1Q2J6

1۔ ذیل کی اصطلاحات کے درمیان فرق بتلائیے؟ (AS1)
a) دم کشی اور زفیر b) ہواباش اور غیر ہواباش تنفس c) عمل تنفس اور احتراق d) شعاعی ترکیب اور عمل تنفس
2۔ ہواباش اور غیر ہواباش تنفس کے درمیان کوئی دو مماثلتوں کو بتلائیے؟ (AS1)
3۔ بعض اوقات غذا ہوائی نالی میں داخل ہونے سے دم گھٹتا ہے یہ کیسے واقع ہوتا ہے؟ (AS1)
4۔ پہاڑوں پر عام رفتار سے اوپر کی جانب جب چلتے ہیں تو سانس کی شرح رفتار میں کیوں اضافہ ہوتا ہے؟ کوئی دو وجوہات بیان کیجیے؟ (AS1)
5۔ ہوا پھیپھڑوں میں چھوٹے تھیلیوں سے خارج ہو کر خون کی شعریات میں داخل ہوتی ہے اس بیان میں کیا تبدیلی کی ضرورت ہے؟ (AS1)
6۔ پودے شعاعی ترکیب کا عمل دن کے اوقات میں اور عمل تنفس کا عمل رات میں انجام دیتے ہیں۔ کیا آپ اس بیان سے اتفاق کرتے ہیں؟ کیوں؟ کیوں نہیں؟ (AS1)
7۔ گہرے سمندر میں غوطہ لگانے والا / والی اور کوہ پیما (Mountainer) اپنی پیٹھ پر آکسیجن کا سلنڈر کیوں لے جاتا ہے؟ (AS1)
8۔ جوفیرہ زیادہ مقدار میں گیسوں کا تبادلہ کے لیے کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ (AS1)
9۔ عمل تنفس میں گلوکوز سے توانائی کہاں آزاد ہوتی ہے؟ صالحہ نے اس کے جواب میں شش لکھا جبکہ سلطانہ نے عضلات لکھا۔ ان دونوں میں کون صحیح ہے اور کیوں؟ (AS1)
10۔ عمل تنفس میں ڈائفرام اور برمز مارکا کیا رول ہے؟ (AS1)
11۔ خون میں گیسوں کا تبادلہ کیسے واقع ہوتا ہے؟ یا خلوی سطح (Cellular level) پر یہ کیسے واقع ہوتا ہے؟ (AS1)
12۔ شعبیہ خلیہ کی سطح پر گیسوں کے تبادلہ کے میکانزم کی وضاحت کیجیے؟ (AS1)
13۔ سخت جسمانی ورزش یا کام کے بعد ہم عضلات میں درد محسوس کرتے ہیں۔ عمل تنفس اور درد کے درمیان کیا تعلق ہے؟ (AS1)
14۔ زہد کہتا ہے کہ پودوں میں تنہ بھی پتوں کے ساتھ ساتھ سانس لیتا ہے۔ کیا آپ اس بیان کی تائید کرتے ہیں؟ وجوہات بیان کیجیے؟ (AS1)

SCERT, TELANGANA

15۔ اگر جسم میں ڈائفرام موجود نہ ہو تو کیا ہوگا؟(AS2)
16۔ اگر آپ کی ملاقات کسی ماہر شش ڈاکٹر سے ہو جائے تو آپ ششی تنفس کی وضاحت کے لیے کونسے سوالات کروگے؟(AS2)
17۔ اسکول کی تجربہ گاہ میں غیر ہواباش تنفس کو سمجھنے کے لیے آپ نے کونسا طریقہ کار اپنایا؟(AS3)
18۔ شکر کے احتراق سے متعلق آپ کے مشاہدات لکھیے؟(AS3)
19۔ مینڈک میں جلدی تنفس سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے اور ایک نوٹ تیار کیجیے اپنے کمرہ جماعت میں اسکو آویزاں کیجیے؟(AS4)
20۔ آلودگی اور تمباکو کی وجہ سے ہونے والی تنفّسی بیماریوں سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے اور اپنے ہم جماعت ساتھیوں سے مباحثہ کیجیے؟(AS4)
21۔ تنفّسی نظام میں ہوا کونسے راستے سے گذرے گی۔ اسکی وضاحت کرنے کے لیے ایک نامزد شکل اتاریئے؟(AS5)
22۔ عمل تنفس کو ظاہر کرنے والا ایک خاکہ اتاریئے خلوی تنفس سے متعلق آپ کیا جانتے ہیں لکھیے؟(AS5)
23۔ ہمارے جسم میں عمل تنفس کے میکانزم کی آپ کس طرح سراہنا کروگے؟(AS6)
24۔ اسکول کے سمپوزیم میں پیش کرنے کے لیے غیر ہواباش تنفس پر ایک مقالہ تیار کیجیے؟(AS7)
25۔ ہیموگلوبین اور کلوروفل کے درمیان عمل تنفس کے بارے میں ہوئی مباحثہ پر ایک کارٹون تیار کیجیے؟(AS7)

خالی جگہوں کو پر کیجیے

1۔ چھوڑی ہوئی ہوا میں __________ اور __________ موجود ہوتے ہیں۔
2۔ ایک شگاف نما عضلاتی ڈھکن جو ہوا اور غذا کی حرکت کو قابو میں رکھتا ہے __________ کہلاتا ہے۔
3۔ خلیہ توانائی کی کرنسی __________ کہلاتا ہے۔
4۔ Lenticels تنفّسی اعضاء ہیں جو پودے کے __________ حصہ میں پائے جاتے ہیں۔
5۔ مینگر و درخت __________ سے سانس لیتے ہیں۔

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

1۔ ان میں صوتی ڈور پائے جاتے ہیں ( )
A) حنجرہ B) بلعوم C) انفی کہفہ D) نرخرہ
2۔ شش میں ہوائی تھیلیوں کے گچھے کہلاتے ہیں ( )
A) جوفیزے B) شعبیہ C) شعبیہ خلیے D) ہوائی خالیے
3۔ ذیل میں کونسا بیان صحیح ہے ( )
i) جب ڈائفرام سکڑتا ہے ۔ صدری کہفہ کے حجم میں اضافہ ہوتا ہے۔
ii) جب ڈائفرام سکڑتا ہے ۔ صدری کہفہ کے حجم میں کمی واقع ہوتی ہے۔
iii) جب ڈائفرام پھیلتا ہے ۔ صدری کہفہ کے حجم میں اضافہ ہوتا ہے۔
iv) جب ڈائفرام پھیلتا ہے ۔ صدری کہفہ کے حجم میں کمی واقع ہوتی ہے۔
i (A) ii اور i (B) iii اور ii (C) iv (D)

SCERT, TELANGANA

4۔ عمل تنفس تخریبی عمل ہے کیونکہ ( )

a) پیچیدہ غذائی سالمات ٹوٹتے ہیں b) شعاعی توانائی میں تبدیلی واقع ہوتی ہے

c) کیمیائی توانائی کی تالیف ہوتی ہے d) توانائی ذخیرہ کی جاتی ہے

5۔ توانائی اس میں ذخیرہ کی جاتی ہے ( )

a) مرکزہ b) توانیہ c) رائبوزومس d) خلوی دیوار

ضمیمہ

پرانایاما - سانس لینے کا فن
(Pranayama - The art of breathing)

یہ جان کر بڑا تعجب ہوتا ہے کہ صرف انسان ہی کو سیکھنا ہے کہ کیسے سانس لی جائے۔ ہمارے شش فص (lobes) میں بٹے ہوتے ہیں۔ ہر سانس میں ہم صرف 500ml ہوا کو داخل اور خارج کرتے ہیں۔ جبکہ ہمارے شش کی گنجائش تقریباً 5800ml ہے۔ اس لیے اکثر اوقات فص کے اوپری حصوں میں ہی سانس کا عمل واقع ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہم ہمارے شش کا بھر پور استعمال نہیں کر رہے ہیں۔ مکمل زفیر کے باوجود تقریباً 1200ml ہوا ہمارے شش میں بچی ہوئی رہتی ہے۔ لہٰذا سانس کے لیے 4600ml گنجائش تک شش کا استعمال کر سکتے ہیں۔ غور کیجیے کہ اتنی زیادہ مقدار میں سانس لینے کے لیے کونسی تبدیلیاں درکار ہوتی ہیں۔ ہندوستانی آیورویدک کا ماہر طبیب پٹانجلی (Patanjali) نے سانس لینے کے عمل کا سائنسی طریقہ یوگا بھیاسا (Yogabhyasa) کو ترقی دی۔ مہارشی پٹانجلی نے اسٹانگا یوگا (Astanga Yoga) نامی نظریہ کو پیش کیا۔ اس نے 195 یوگا کے اصولوں کو آٹھ حصوں میں تعارف کروایا۔

1۔ یاما (سماجی ضبط) 2۔ نیاما (انفرادی ضبط) 3۔ آسنا (جسمانی انداز نشت)

4۔ پرانایاما (زندگی سے متعلقہ توانائی کی وسعت) - Expansion of vital energy

5۔ پراتیاہارا (حواس کو آزاد کرنا) - Withdrawal of Senses 6۔ دھارانا (یکسوئی)

7۔ دھیانا (مراقبہ/دھیان) 8۔ سمادی (خودی کی پہچان) - Self realisation

یوگا بھیاسا میں سانس لینے کے فن کو پرانایاما کہا جاتا ہے۔ پرانا (Prana) کے معنی گیس، آیاما (Ayama) کے معنی سفر کے ہیں۔

پرانایاما کے طریقہ میں ہوا کو شش کے تین حصوں میں داخل ہونے کا موقع دیا جاتا ہے تاکہ آکسیجن کی زیادہ مقدار خون میں جذب ہو سکے۔ پرانایاما میں گہری سانس لینے سے سانس میں 22-20 سے 15 منٹ تخفیف ہوتی ہے۔ گہری سانس لینے کی وجہ سے زیادہ مقدار میں آکسیجن مہیا ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے دماغ اور جسم کے عضلات بہت فعال ہوتے ہیں۔ پرانایاما کی پابندی سے مشق کرنے پر ہماری زندگی صحت مند اور فعال رہتی ہے۔ پھیپھڑوں کے کام کرنے کی صلاحیت کو بڑھانے کے لیے ایک ماہر تربیت یافتہ یوگا کے معلم کے زیر نگرانی بلا لحاظ عمر اور جنس کے تمام لوگ پرانایاما کی مشق کرنا چاہیے۔

SCERT, TELANGANA

باب 3

تنقیلی نظام
Circulation

U7M8Z3

تمام جاندارکواپنی جسمانی نشوونمااورنگہداشت کے لیےمقویات' گیاس' مائعات وغیرہ کی ضرورت ہوتی ہے۔

تمام جانداروں میں خواہ وہ ایک خلوی ہو یا کثیر خلوی یہ مادے جسم کے تمام حصوں تک منتقل ہونے کی ضرورت ہوتی ہے۔

یک خلوی اجسام میں یہ مادے طویل فاصلے تک منتقل نہیں ہوتے جبکہ کثیر خلوی اجسام میں یہ مادے طویل فاصلے تک منتقل ہوتے ہیں۔کرہ عرض میں موجود سب سے طویل قامت درختوں میں یعنی 100 فٹ تک بھی منتقل کئے جاتے ہیں۔

ادنٰی اجسام جیسے امیبا' ہائیڈرا وغیرہ میں یہ تمام مادے سادہ طریقے جیسے عمل نفوذ اور عمل ولوج وغیرہ کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں۔

اگر اعلٰی کثیر خلوی عضویے (جن کا جسم کھربوں خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے) صرف عمل ولوج اور نفوذ پذیری جیسے افعال کو اپنائے تو مادوں کی منتقلی کے لئے ایک طویل عرصہ درکار رہوتا ہے۔

اس تاخیر کو کم کرنے کے لیے اوران مادوں کی موثر اور تیزی کے ساتھ منتقلی کے لیے ایک علیحدہ نظام کی ضرورت ہے۔

جانداروں میں موجود اس مخصوص نظام کو دورانی نظام (Circulatory System) کہا جاتا ہے۔

ہم ٹھوس اشیاء کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ مائعات کو پیتے ہیں اور گیسوں کو سانس کے ذریعہ اندر لیتے ہیں۔

- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ تینوں اقسام کے مادے صرف ایک ہی نظام کے ذریعہ منتقل ہوتے ہیں؟

3.1 دل کی دھڑکن

آیئے ہمارے جسم میں انکا دوران کس طرح ہوتا ہے معلوم کریں گے۔ کیا آپ نے دیکھا ہے کہ ڈاکٹر مریض کی نبض پکڑ کر ایک منٹ کے لیے گھڑی کا مشاہدہ کرتا ہے؟ وہ کیا جاننے کی کوشش کرتا ہے؟

SCERT, TELANGANA

ڈاکٹر مریض کے دل کی دھڑکن گننے کی کوشش کر رہا ہے۔

آپ اپنے دل کی دھڑکن خود گننے کی کوشش کریں۔

مشغلہ - 1

شکل - 1 کے مطابق آپ اپنی شہادت کی انگلی اور درمیانی انگلی کو انگوٹھے کے نچلے حصے پر رکھیے۔

شکل - 1: نبض

آپ محسوس کریں گے کہ آپ کی انگلیوں کو کچھ طاقت ترتیب وار اوپر نیچے ڈھکیل رہی ہے اب آپ ایک منٹ میں اس حرکت کی گنتی کیجیے جسے نبض کی شرح (Pulse) کہا جاتا ہے۔ اب آپ اسی مقام پر ٹھہر کر ایک منٹ کے لیے جاگنگ کیجیے۔ پھر ایک منٹ میں نبض کی حرکت کو شمار کیجیے۔ کم از کم تین مرتبہ اس طرح کر کے نبض کی شرح حرکت کو جدول میں نوٹ کیجیے۔

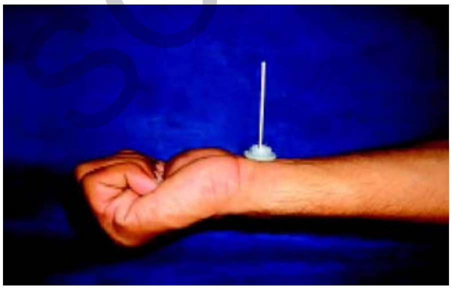
جدول - 1

سلسلہ نشان	فرد کا نام	نبض کی شرح حرکت فی منٹ	
		حالت سکون میں	جاگنگ کے بعد

- آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ کیا دونوں حالتوں میں نبض کی شرح حرکت مساوی ہے؟

مشغلہ - 2

ہم دیکھتے ہیں کہ ایک فرد سے دوسرے فرد میں ایک حالت سے دوسری حالت میں نبض کی شرح حرکت میں فرق پایا جاتا ہے۔ یعنی یہ مستقل نہیں ہوتی۔ آپ خوفزدہ ہوں یا جذباتی ہوں تو نبض کی شرح حرکت میں اضافہ ہوتا ہے۔ دیگر حالات جیسے سیڑھیاں چڑھنا، دوڑنا وغیرہ کے دوران نبض کی شرح حرکت معلوم کیجیے۔ نبض کی شرح حرکت اور ہمارے دل کی دھڑکن کے مابین تعلق پایا جاتا ہے۔ اب ہم اس تعلق کے بارے میں مزید معلومات حاصل کرنے کی کوشش کریں گے۔ ہم کسی دوسرے طریقے سے نبض کی شرح معلوم کر سکتے ہیں۔ آیئے اس کے لئے حسب ذیل مشغلہ انجام دیں۔



شکل - 2: Pulse Indicator نبض

اس کے لیے آپ کو اپنا Pulse Indicator تیار کرنا ہوگا۔ کرتے کا بٹن لے کر اس میں شکل کے مطابق ایک دیا سلائی داخل کیجیے۔ اسے آپ کے ہاتھ پر بند مٹھی کے قریب رکھیے۔ دیا سلائی میں حرکات کا مشاہدہ کیجیے۔ اپنا دوسرا ہاتھ سینے پر رکھ کر دل کی دھڑکن کو محسوس کریں؟

- نبض کی شرح حرکت سے کس بات کا پتہ چلتا ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

مختلف عمر کے افراد میں نبض کی شرح حرکت

نومولد (0تا3 مہینے)	شیر خوار (3تا6 مہینے)	شیر خوار (6تا12 مہینے)	بچے (1تا10 سال)	10 سال سے زائد عمر کے بچے/ بزرگ افراد بشمول معمر شہری	تربیت یافتہ صحت مند بالغ افراد اور کھلاڑی
100-150	90-120	80-120	70-130	60-100	40-60

1816ء میں رین لائناک (Rene Laenneac) نے مسمع الصدر یا اسٹتھسکوپ کو دریافت کیا۔ اس سے قبل ڈاکٹر مریض کے سینے پر کان رکھ کر دل کی دھڑکن کو سنا کرتے تھے۔ لائناک نے دریافت کیا کہ کاغذ کی نلی (Paper Tube) کے ذریعہ دل کی دھڑکن کو واضح طور پر سن سکتے ہیں۔ پھر اس نے کاغذ کی جگہ بمبو کو استعمال کیا۔ اور اسکو اسٹھتسکوپ کا نام دیا۔

مشغلہ -3

آیئے خود کا مسمع الصدر بنائیں۔

10 انچ لمبے اور 1 انچ قطر کے کاغذ کی نلی بنایئے۔ اس کے ایک سرے کو آپ کے دوست کے سینے سے یعنی سینہ کے درمیانی حصہ سے 1 انچ بائیں جانب اور گردن سے 6 انچ نیچے کی جانب لگایئے۔ تاکہ آپ کے دوست کی دھڑکن سن سکیں۔ اس کاغذ کی نلی کے دوسرے سرے پر اپنا کان لگا کر بغور سنیئے۔ اور فی منٹ دل کی دھڑکن کو گنتی کیجیے۔

آپ کے دوست کے نبض کی شرح حرکت کو معلوم کیجیے۔ آپ کے جماعت میں سے کم از کم دس ساتھیوں کے مشاہدات کو ذیل کے جدول میں درج کیجیے۔

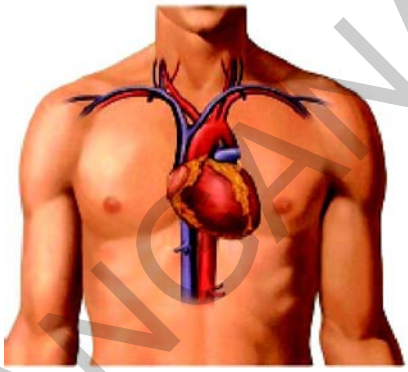
جدول - 2

سلسلہ نشان	طالب علم کا نام	حالت سکون میں دل کی دھڑکن فی منٹ	حالت سکون میں نبض کی شرح حرکت فی منٹ
1	انور	72	72

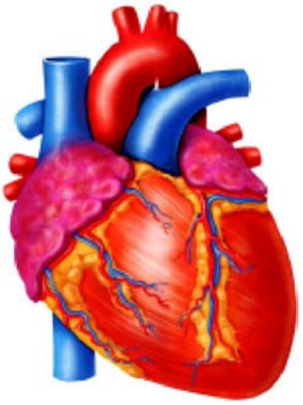
SCERT, TELANGANA

- دل کی دھڑکن اور نبض کی شرح کے درمیان کیا تعلق ہے؟

اب ہم ہمارے جسم کے اہم عضو 'دل' کی ساخت اور اسکے طریقۂ عمل کے بارے میں جانیں گے۔ دل کی دھڑکن کی وجہ سے ہی ہم زندہ رہتے ہیں۔ دل، دونوں پھیپھڑوں کے درمیان پسلیوں کے پنجرے میں پایا جاتا ہے۔ دل کی جسامت تقریباً آپ کی مٹھی کی جسامت کے برابر ہوگی۔



شکل - 3 دل کا جائے وقوع



شکل - 4 دل۔ بیرونی ساخت

تجربہ گاہی مشغلہ

مقصد: پستانیئے کے دل کی اندرونی ساخت کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیاء: کسی قصاب سے حاصل کردہ بکری یا بھیڑ کا تازہ دل، اسٹرا (Straws)، تیز اور لمبی چھری، کشتی (tray) ایک جگ پانی، عمل تقطیع (Dissection) کے لیے قینچی، اور چمٹے وغیرہ۔

چونکہ تمام پستانیوں کے دل کی ساخت ایک ہی طرح ہوتی ہے ہم بھیڑ یا بکری کے دل کا مشاہدہ کریں گے۔ اس کے لیے ہمیں حسب ذیل اشیاء درکار ہوتے ہیں۔

مشاہدہ کا طریقہ کار

- سب سے دل کو اچھی طرح سے دھولیں تا کہ دل کے خانوں سے خون پوری طرح صاف ہو جائے۔
- اسٹراس (Straws) کو خون کی نالیوں میں داخل کیجیے۔ اور اپنے مشاہدات نوٹ کرتے جائیے
- دل کتنی پرتوں سے گھرا ہوا ہے؟
  (ایک کے بعد دیگر پرتوں کو ہٹاتے جائیے اور مشاہدہ کیجیے)
- دل کی شکل کیسی ہے؟
- دل سے خون کی کتنی بڑی نالیوں کے سرے (Stumps) جڑے ہوتے ہیں؟
- دل کا کونسا حصہ چوڑا اور کونسا حصہ تنگ ہے؟

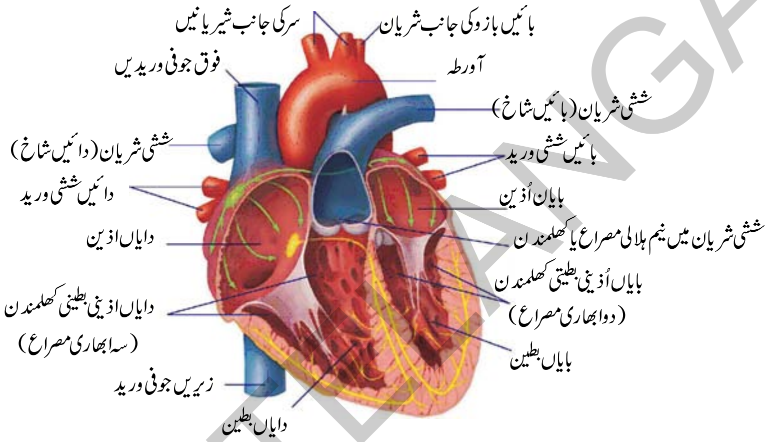
SCERT, TELANGANA

دل کی دیواروں پرخون کی نالیوں[اکلیلی نالیاں (Coronary Vessels)] کی ترتیب کا مشاہدہ کیجیے۔

(اگرآپ کوبکری کا دل یا نمونہ میسر نہ ہوتو ذیل کی شکل کاغور سے مشاہدہ کیجیے)

3.2 دل کی اندرونی ساخت

- دل کو کشتی (Tray) میں اس طرح رکھیں کہ اس کی کمان نما بڑی نلی اوپر کی جانب ہو یہ بطنی حصہ ہوتا ہے۔
- اب ایک تیز بلیڈ یا چھٹے کی مدد سے دل کو اسطرح چاک کریں کہ اندرونی خانے واضح طور پر نظر آئیں۔ جیسا کہ شکل-5 میں بتلایا گیا ہے۔



شکل- 5 دل کی اندرونی ساخت

SCERT, TELANGANA

اب دل کی اندرونی ساخت کا مشاہدہ کریں۔اوردل کی دیوار کا مشاہدہ کرکے بتائیے کہ

- کیا دل کی دیوار کی موٹائی (Thickness) ہر طرف ایک جیسی ہے؟
- دل کے کتنے خانے ہوتے ہیں؟
- کیا سارے خانے ایک ہی جسامت کے ہیں؟
- آپ نے دل کے خانوں کے درمیان کن تفرقات کا مشاہدہ کیا؟
- دوخانوں کے درمیان کیا آپ کسی مخصوص مشاہدہ کیا ہے؟
- کیا تمام خانے ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں؟
- یہ ایک دوسرے سے کس طرح جڑے ہوتے ہیں۔ اور کس طرح ایک دوسرے سے علحدہ ہوتے ہیں؟

آپ مشاہدہ کرسکتے ہیں کہ دل کے نچلے حصے میں سفید رنگ کی ساختیں موجود ہوتی ہیں۔انکی جسامت اورساخت کا مشاہدہ کیجیے۔اور دیکھیں کہ یہ ساختیں کن حصوں سے جڑی ہوتی ہیں؟ کیا آپ اندازہ لگاسکتے ہیں کہ ان ساختوں کے افعال کیا ہوسکتے ہیں؟

دل کی ساخت سے متعلق آپ کے مشاہدات پر ایک نوٹ لکھئے۔ اور اس نوٹ کو ذیل کی تفصیلات سے موازنہ کیجیے۔

دل ناشپاتی(Pear) شکل کا اوردل کا خاکہ تکونی شکل کا ہوتا ہے۔دل کا اگلا سرا چوڑا اور پچھلا سرا تنگ ہوتا ہے۔

دل دو جھلیوں سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔ ان جھلیوں کو گرد قلبی جھلی (Pericardial Membrane) یا گرد قلبیہ (Pericardium) کہتے ہیں۔ان دونوں جھلیوں کے درمیان کا حصہ گرد قلبی سیال (Pericadial Fluid) سے بھرا ہوا ہوتا ہے۔جو دل کو جھٹکوں سے محفوظ رکھتا ہے۔ دل بیرونی طور پر چار خانوں میں کھانچوں کے ذریعہ منقسم ہوتا ہے۔

اوپر کے دو حصوں کو اذین(Auricles یا Atria)اور نیچے کے دوخانوں کو بطین (Ventricles) کہتے ہیں۔

خون کی نالیاں جو دل کی دیواروں میں موجود ہوتی ہیں انھیں اکلیلی نالیاں (Caronary Vessels) کہتے ہیں جو دل کے عضلات کو خون پہنچاتی ہیں۔

بطین کی دیواریں اذین کی دیواروں سے دبیز ہوتی ہیں۔ ہمارے مشاہدہ کے مطابق دل میں چار خانے پائے جاتے ہیں۔ بائیں جانب دو خانے ہوتے ہیں۔جس میں ایک خانہ اگلی جانب (Anterior) جب کہ دوسرا خانہ پچھلی جانب (Posterior) ہوتا ہے۔دائیں طرف بھی دو خانے ہوتے ہیں ایک اگلی جانب اور دوسرا پچھلی جانب موجود ہوتا ہے۔ بایاں اذین اور بطین دائیں اذین و بطین کی بہ نسبت چھوٹے ہوتے ہیں۔

دل سے جڑے خون کی نالیوں کا مشاہدہ کیجیے۔

- دل سے کتنی خون کی نالیاں جڑی ہوئی ہوتی ہیں؟
- کیا تمام خون کی نالیاں غیر لچکدار سخت ہیں؟ان میں سے کتنی نالیاں غیر لچکدار سخت موجود ہیں؟
- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ خون کے نالیوں کی غیر لچکدار سختی کا دوران خون کے نظام سے کوئی تعلق ہے؟

شریانیں(Arteries) وہ خون کی نالیاں ہیں جو دل سے نکل کر جسم کے مختلف حصوں کو خون مہیا کرتی ہیں۔ان کی دیواریں دبیز ہوتی ہیں۔سب سے بڑی شریان کو آورطہ (Aorta) کہا جاتا ہے۔چھوٹی ششی شریان (Pulmonary Artery) دل سے خون کو پھیپھڑوں تک پہنچاتی ہے۔

وریدیں (Veins) وہ خون کی نالیاں ہیں جو جسم کے تمام حصوں سے خون کو دل تک پہنچاتی ہیں۔نسبتاً وریدوں کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں۔ دل کے دائیں جانب اگلے (Anterior) حصہ میں موجود ورید کو فوقی جوفی ورید (Superior Venacava)یا(Precaval Vein) جو جسم کے اگلے حصوں جیسے سر اور گردن سے خون کو لاتی ہیں۔

وہ ورید جو جسم کے پچھلے حصوں یعنی ہاتھوں اور پیروں سے خون کو لاتی ہیں۔دل کے پچھلے حصے (Posterior) سے جو ورید آتی ہے اسے زیریں جوفی ورید Inferior Venacava یا Post Caval Vein کہتے ہیں۔

دونوں اذین اور بطین ایک عضلاتی تقسیم کار (Muscular Partition) کے ذریعہ الگ ہوتے ہیں جنھیں فاصل (Septa) کہا جاتا ہے۔اذین اور بطین ایک دوسرے میں صمام/کھلمندن (Valves) کے ذریعہ کھلتے ہیں۔

SCERT TELANGANA

دائیں اذین اور بائیں بطین کے درمیان پایا جانے والا دایاں اذینی بطینی فاصل پر جو مصراع / کھلمند ن پر پایا جاتا ہے اسے ''سہ ابھاری مصراع'' (Tricuspid Valve) کہا جاتا ہے اور وہ مصراع جو بائیں اذینی بطینی فاصل پر بائیں اذین اور بائیں بطین کے درمیان پایا جاتا ہے اسے ''دو ابھاری مصراع'' (Bicuspid Valve) یا (Mitral Valve) کہا جاتا ہے۔ دائیں بطین سے نکلنے والی بڑی خون کی نالی ششی آورطہ (Pulmonary aorta) کہلاتی ہے۔ ششی آورطہ میں موجود کھلمند ن کو ششی کھلمندن کہا جاتا ہے ۔ بائیں بطین سے ایک بڑی خون کی نالی نکلتی ہے جس کو نظامی آورطہ (Systemic aorta) کہا جاتا ہے۔ نظامی آورطہ میں موجود کھلمند ن کو نظامی کھلمندن (Systemic Valve) کہا جاتا ہے۔

دائیں اذین پر ہم فوقی اور زیریں جوفی ورید کے کھلے سرے (Openings) کا ہم مشاہدہ کرسکتے ہیں اسی طرح بائیں اذین میں ہم ششی ورید (Pulmonary Vein) کے کھلے سرے (Openings) کا بھی مشاہدہ کرسکتے ہیں جو آکسیجنی خون کو پھیپھڑوں سے لاتی ہیں۔

بائیں بطین کے اوپری حصہ سے ایک دبیز خون کی نالی نکلتی ہے جس کو آورطہ (aorta) کہا جاتا ہے۔ یہ آکسیجنی خون کو جسم کے مختلف حصوں کو پہنچاتی ہے۔ دائیں بطین کے اوپری حصہ سے ششی شریان (Pulmonaryartery) نکلتی ہے جو غیر آکسیجنی خون پھیپھڑوں کو پہنچاتی ہے۔ غور سے مشاہدہ کرنے سے ششی شریان اور آورطہ میں موجود صمام / کھلمند ن کو دیکھ سکتے ہیں۔

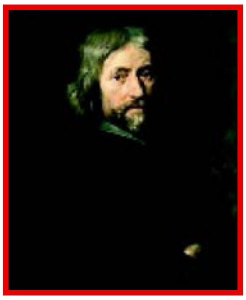
3.3 خون کی نالیاں اور دوران نظام

اب ہم خون کی نالیوں کی ساخت اور ان کے افعال کے بارے میں مطالعہ کریں گے۔

16 ویں صدی عیسوی تک بھی ہم اس بات کو صحیح طور پر نہیں جان سکے کہ خون کی نالیاں کس طرح اپنے افعال انجام دیتی ہیں۔ 1574ء میں اٹلی کے ڈاکٹر ''Girolamo Fibrici'' نے پیر میں پائے جانے والی وریدوں کا مطالعہ کیا۔ انہوں نے یہ بھی مشاہدہ کیا کہ اس میں چھوٹے صمام ہوتے ہیں۔ جو خون کو دل کی جانب بہنے میں دباؤ ڈالتے ہیں۔ وہ صمام یک جانبی تھے۔ جو خون کے واپسی بہاؤ کو روکتے ہیں۔ پیر کے عضلات کی حرکت وریدوں میں خون کے بہاؤ میں مدد دیتی ہے۔

ہر شخص نے سوچا کہ بائیں بطین سے نکلنے والا خون دل سے دور بہتا ہے جس پر Fabrici نے کوئی توجہ نہیں دی۔ اس نے اپنی خود کی دریافت کی اہمیت کو بیان کرنے سے قاصر رہا۔

SCERT, TELANGANA


شکل - 6 ولیم ہاروے

اسکے بعد ولیم ہاروے (1578 - 1657) جو کہ ایک انگریز تھا جو ڈاکٹر بننے کے بعد مزید تعلیم حاصل کرنے کے لیے اٹلی گیا اور Fabrici کی زیرنگرانی تعلیم حاصل کیا۔

ہاروے نے مردہ انسان کے دل کی تقطیع کرتے ہوئے اس بات کا مطالعہ کیا کہ اذین اور بطین کے درمیان کھلمندن پائے جاتے ہیں۔ اور مشاہدہ کیا کہ یہ کھلمندن ایک جانبی ہوتے ہیں۔ جو خون کو بغیر کسی رکاوٹ کے اُذین سے بطین کی جانب بہنے دیتے ہیں۔

جب کبھی دل سکڑتا ہے تو خون بطین سے اُذین کی طرف واپس منتقل نہیں ہوتا بلکہ تمام خون شریانوں میں ڈھکیلا جاتا ہے۔

ہاروے نے پیر میں پائے جانیوالے وریدوں کے کھلمندن پر مزید تحقیق کرنا شروع کیا جسے اسکے استاد Fibrici نے دریافت کیا تھا وہ صمام ایک جانبی تھے اور خون کو دل کی جانب بہنے میں دباؤ ڈالتے ہیں۔

اس بات کو ثابت کرنے کے لیے اس نے مختلف جانوروں پر تجربہ کرتے ہوئے مختلف وریدوں کو باندھا اور خون کے بہنے سے روکا۔ دل کی دوری پر باندھے ہوئے حصوں پر وریدیں ہمیشہ پھول جاتی ہیں۔

چونکہ خون ہمیشہ دل کی جانب بہنے کی کوشش کرتا ہے ورید کے باندھے گئے حصے پر خون جمع ہونے لگتا ہے کیونکہ یہ دل کی مخالف سمت میں نہیں بہتا یہ بات تمام وریدوں میں صحیح ثابت ہوئی ہے۔

شریانوں میں دل کی جانب باندھے گئے حصوں پر ہمیشہ خون جمع ہو جاتا ہے۔ چونکہ خون صرف دل سے نکل کر دوسرے راستوں سے بہنے کی کوشش کرتا ہے۔ اور کسی سمت میں نہیں بہہ سکتا۔

ہاروے نے مشاہدہ کیا کہ دل خون کی شریانوں میں ڈھکیلا جاتا ہے اور خون وریدوں کے ذریعہ واپس دل کو لوٹتا ہے۔ اگر دونوں بطین میں اسی طرح ہوا تو خون کا دوہرا دوران ہوتا ہے۔ دائیں بطین سے شروع ہو تو خون شریانوں کے ذریعہ پھیپھڑوں کو پہنچتا ہے۔ اور وریدوں کے ذریعہ بائیں اُذین میں پہنچتا ہے ششی دوران کہلاتا اور وہاں سے بائیں بطین میں داخل ہوتا ہے۔ بائیں بطین سے خون شریانوں کے ذریعہ جسم کے تمام حصوں کو پہنچتا ہے۔ اور واپس (تیز بہاو سے) وریدوں کے ذریعہ دائیں اذین کو پہنچتا ہے اور وہاں سے دائیں بطین میں داخل ہوتا ہے (نظامی دوران کہلاتا ہے)۔ چونکہ خون دل کو دو مرتبہ پہنچتا ہے، ایک مرتبہ ششی دور کے ذریعہ اور دوسری مرتبہ نظامی دور کے ذریعہ اس لئے اسے دوہرا دوران کہا جاتا ہے۔

ہاروے نے یہ بھی بتلایا کہ یہ تصور بھی نہیں کیا جاسکتا کہ جسم کا تمام خون استعمال ہو جائے اور اسکی جگہ نیا خون بن جائے۔ اس نے دل کے ایک مرتبہ سکڑنے پر کتنا خون پمپ کرتا ہے پیمائش کی اور دل کے سکڑنے کی تعداد کو بھی معلوم کیا۔ ہاروے کے مطابق دل ایک گھنٹے میں انسانی جسم کے وزن کے 3 گنا زیادہ خون پمپ کرتا ہے لیکن اس رفتار کے ساتھ جسم خون کو استعمال کر کے نئے خون کو تیار نہیں کرسکتا۔

SCERT, TELANGANA

وہی خون دوران میں ہوتا ہے اور مکرر استعمال ہوتا ہے۔

شکل - 7 مارسیلو مالپیگی

ہاروے کو پھر بھی دقت پیش آئی کہ چھوٹی شریانیں اور وریدیں جو خون کی نالیوں سے جڑی ہوئی ہوتی ہیں وہ دیکھنے میں نہایت چھوٹی ہے کیا وہ واقعی وہاں موجود ہوتی ہیں؟

1650ء میں سائنس دانوں نے عدسوں کو جوڑ کر اس طرح سے تیار کیا کہ سادہ آنکھ سے نظر آنے والے نہایت چھوٹی اشیاء کو بڑا کر کے دیکھا جاسکتا ہے۔ مارسلو مالپیگی (Marcello Malpighi) (1628-1694) نے خوردبین کا استعمال کرتے ہوئے چھوٹے خون کی نالیوں کو دیکھ سکا جنہیں سادہ آنکھ سے دیکھنا ناممکن تھا۔

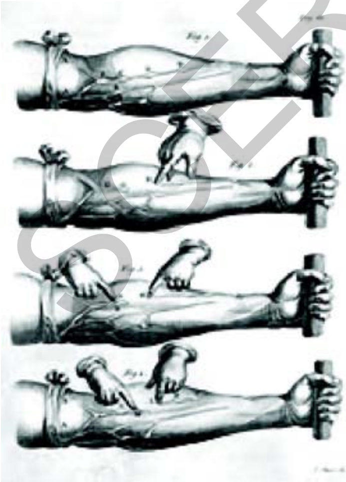
بعد میں Malpighi نے چمگادڑ کے پَر (wings) کا مطالعہ کیا۔ اور اس نے خوردبین کا استعمال کرتے ہوئے خون کی نالیوں کی پتلی جھلّیوں کا مشاہدہ کیا۔ اور اس بات کو پیش کیا کہ یہ چھوٹی شریانیں اور وریدیں چھوٹی خون کی نالیوں سے جڑی ہوئی ہوتی ہیں۔

اس نے اسکو شعریات (Capillaries) کا نام دیا ہے جسے لاطینی زبان سے لیا گیا ہے جس کے معنی بال (Hair) کے ہیں۔ کیونکہ وہ بال سے بھی باریک تھے۔

شکل (8)a - اس طرح کیجیے

شعریات (Capillaries) کی دریافت سے دوران خون کا نظام کا تصور مکمل ہوا اور اس وقت سے یہ تصور تسلیم کیا گیا۔

اب ہم جان چکے ہیں کہ خون، خون کی نالیوں میں بہتا ہے لیکن سائنسدانوں نے اس بات کا کیسے پتہ لگایا کہ خون، خون کی نالیوں میں ہی بہتا ہے؟ کیا یہ ممکن ہے کہ خون کی نالیوں کو نقصان پہنچائے بغیر خون کی نالیوں میں بہتے ہوئے خون کا مظاہرہ کیا جاسکتا ہے۔


شکل (8)b - ہاروے کا تجربہ

اب ہم ایک روایتی تجربہ دہرائیں گے جو کہ 17 ویں صدی میں ولیم ہاروے نے جس کے ذریعہ وریدوں میں خون کے بہاؤ کے مظاہرہ کو پیش کیا تھا۔ جب کہ اس دور میں مرکب خوردبین یا کوئی جدید آلات موجود نہیں تھے۔

1۔ کسی شخص کی کہنی سے کسی قدر اوپر جیسا کہ شکل (b)8 میں دکھلایا گیا ہے ایک پٹی باندھیے کہ اس شخص کی خون کی نالیاں نمایاں طور پر نظر آئیں۔

SCERT, TELANGANA

2۔ اس شخص کی مٹھی (Fist) میں کسی کپڑے کو لپیٹ کر پکڑنے کے لیے کہیے۔جس سے اس کی خون کی رگوں کو واضح طور پر دیکھا جاسکتا ہے۔

3۔ ایک واضح نیلگوں دموی وعا کی نشاندہی کیجیے۔

4۔ کہنی سے دور دموی وعاؤں کے آخری حصے پر دباؤ ڈالیے تاکہ اس کی خلاء کو بند کیا جاسکے۔

5۔ اب کہنی سے ہتھیلی کی جانب آہستہ سے دباؤ ڈالیے اور دموی وعاؤں میں ہونے والی تبدیلی کا مشاہدہ کیجیے۔

6۔ اب ہاتھ پر سے دباؤ ہٹا دیجیے۔

7۔ ہتھیلی سے کہنی کی طرف دباؤ ڈالیے اور دیکھئے کیا ہوتا ہے۔

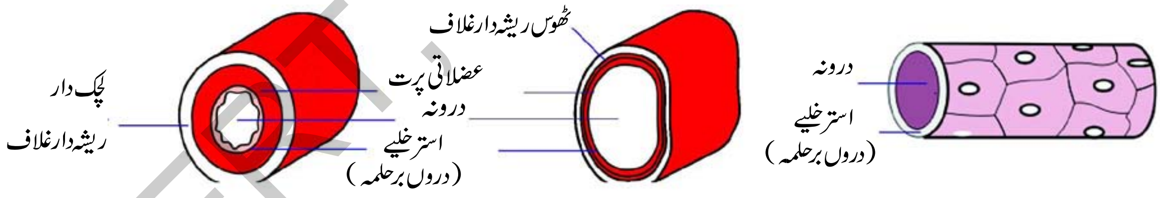
حسب ذیل سوالات کے جوابات دیجیے۔

- دل کی دوری پر باندھے ہوئے حصوں پر خون کی نالیاں کیوں پھول جاتی ہیں؟
- اس سے آپ کیا سمجھتے ہیں۔

3.4 شریانیں اور وریدیں:

شریانیں خون کو دل سے جسم کے دیگر حصوں تک لے جاتی ہے جبکہ وریدیں جسم کے مختلف حصوں سے خون کو دل تک پہنچاتی ہے۔اب ہم شریانیں اور وریدوں کی ساخت اور فعل سے متعلق مشاہدہ کریں گے۔

شکل 9(a) اور شکل 9(b) کا مشاہدہ کیجیے۔



شکل 9(a) - شریان کی عرضی تراش

شکل 9(b) - ورید کی عرضی تراش

شکل 9(c) - شعریات کی عرضی تراش

3.4.1 خون کی شعریات (Blood Capillaries):

خون کی شعریات، دراصل خورد بینی نالیاں ہوتی ہیں جو اکہری پرت کے خلیوں سے بنی ہوتی ہے جو مختلف مادوں کے نفوذ میں مدد دیتی ہیں۔ابیض خلیے (WBC) شعریات (Capillaries) کی دیواروں سے چھن کر باہر نکلتے ہیں شعریات شریان (Artery) اور ورید (Veins) کے درمیان تسلسل قائم کرتے ہیں۔اب حسب ذیل جدول کو پر کیجیے۔

SCERT, TELANGANA

جدول - 3

سلسلہ نشان	ساخت/افعال	شریان	ورید
1	دیوار کی دبازت (Thickness) (موٹی/پتلی)		
2	کھلمندن (موجود/غیر موجود)		
3	خون کے بہاؤ کے دوران ساخت کو برقرار رکھنے کی صلاحیت (برقرار رکھنا/برقرار نہ رکھنا)		
4	خون کے بہاؤ کی سمت (دل سے اعضاء تک/اعضاء سے دل تک)		
5	خون کی نالیوں میں دباؤ (زیادہ/کم)		
6	نالیوں میں بہنے والا خون (آکسیجنی/غیر آکسیجنی)		

☆ شُشی شرین اور شُشی ورید کے درمیان تفرقات پر بحث کیجیے۔

مشغلہ -4

آیئے شریان اور ورید کے مشاہدے کے لیے چند مشاغل انجام دیں۔

کرسی پر اسطرح بیٹھیے کہ ایک پیر جھولتا ہوا اور دوسرا پیر ساکن حالت میں ہو۔ایک پیر کا گھٹنا دوسرے پیر کے گھٹنے پر ہو کچھ دیر بعد آپ محسوس کرینگے کہ پیر جو اوپر ہے دل کی ہر ایک دھڑکن کے ساتھ حرکت کرنے لگے گا۔ اگر آپ زیادہ دیر تک اسی حالت میں رہنگے تو خون کے بہاؤ کا دباؤ کم ہوگا جس کی وجہ سے اس پر Pins اور Needles (سوئیاں) کا بھی اثر نہیں ہوگا۔ آپ اپنے معلم سے اس کی وجہ پوچھئے۔

اپنے ہاتھ کو اتنی مرتبہ گول گھمایئے تا کہ وریدوں میں خون بھر جائے۔ اپنے بازوؤں کو نچلی جانب افقی سمت میں ڈھیلا چھوڑ یئے۔ اپنی انگلی کے ذریعہ ابھرے ہوئے ورید پر ہلکے سے دبایئے آپ مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ خون مخالف سمت میں بہتا ہے۔ کھلمندن کا مخالف سمت میں جہاں آپ نے انگلی سے خون کو دبایا ہو' کیا آپ نے سوجن کا مشاہدہ کیا ہے؟ وجوہات اپنے استاد سے بحث کیجیے۔

سوچیے اور تبادلہ خیال کیجیے

- شریان کی دیواریں بہت مضبوط اور لچکدار ہوتی ہیں۔کیوں؟
- شریانوں کو چھوٹی چھوٹی شاخوں میں منقسم درخت سے کیوں تقابل کیا جاتا ہے؟
- وریدوں میں درونہ (Lumen) کی جسامت شریانوں کی بہ نسبت بڑی ہوتی ہیں۔کیوں؟

SCERT, TELANGANA

3.5 قلبی دور

انسانی دل جنین کی نشوونما کے دوران 21 ویں دن سے دھڑکنا شروع ہوتا ہے۔(باب تولیدی نظام کا مطالعہ کیجیے)اگر یہ دھڑکنا بند ہوجائے تو اسکے نتیجے میں فرد کی موت ہوجاتی ہے۔

- اُذین اور بطین کے ایک مرتبہ سکڑنے (انقباض) اور پھیلنے (انبساط) کو ایک قلبی دور کہا جاتا ہے

1۔ دل کے چار خانے مشترکہ پھیلاؤ کی حالت میں (Diastole) تصور کرتے ہوئے قلبی دور کے مرحلوں کا مشاہدہ کریں گے۔

2۔ خون فوقی جوفی ورید سے دائیں اُذیں میں اور ششی ورید سے بائیں اُذین میں داخل ہوتا ہے۔

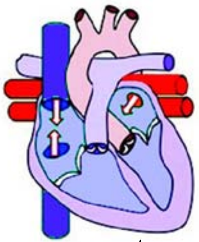
3۔ اب اذین کے سکڑنے سے دباؤ پیدا ہوتا ہے۔ نتیجے میں اُذینی بطینی کھلمندن کے کھلنے سے خون بطین میں داخل ہوتا ہے۔(اذینی انقباص)

4۔ جب بطین خون سے لبریز ہوتے ہیں تو بطین سکڑنے اور اذین پھیلنے لگتے ہیں بطین سکڑنے کے نتیجے سے دباؤ پیدا ہوتا ہے خون آورطہ اور ششی شریان میں داخل ہوتا ہے جب کھلمندن بند ہوجاتے ہیں تو ہم دل کی پہلی آواز لب "LUB" سن سکتے ہیں۔

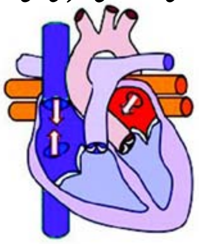
5۔ جب بطین پھیلنا شروع ہوجاتے ہیں تو بطینی دباؤ کم ہوجاتا ہے جو خون کے شریانوں میں داخل ہوا تھا وہ بطین میں واپس آنے کی کوشش کرے گا۔ بطین میں اسطرح پچھلی جانب کے بہاؤ کو روکنے کے لیے خون کی نالیوں میں موجود کھلمندن بند ہوجاتے ہیں۔اس کے نتیجے میں دوسری آواز ڈب "DUB" کو سن سکتے ہیں۔اب دونوں اذین خون سے بھر جاتے ہیں اور دوبارہ انقباص کے لیے یعنی بطین میں خون کو پمپ کرنے کے لیے تیار رہتے ہیں۔

قلبی دھڑکن کے ان سلسلہ وار مراحل کو قلبی دور (Cardiac cycle) کہا جاتا ہے یہ قلبی دور قلبی عضلات کا سکڑنا فعال مرحلہ انقباص (Systole) اور ستانی مرحلہ یعنی ’’اذین اور بطین کا پھیلنا‘‘ (Diastole) پر مشتمل ہوتا ہے۔

> اُذین کے انقباص کے لیے درکار وقت 0.11 تا 0.14 سکنڈ ہوتا ہے۔اور بطین کے انقباص کے لیے 0.27 تا 0.35 سکنڈ وقت درکار ہوتا ہے۔دونوں اذین اور بطین باہم انقباص کے لیے درکار وقت تقریباً 0.4 سکنڈ ہوتا ہے۔یہ تمام عمل تقریباً 0.8 سکنڈ میں مکمل ہوتا ہے۔

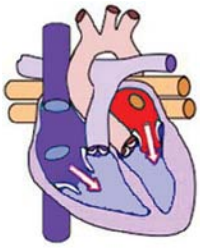


1. اذین اور بطین پھیلاؤ (Relaxation) کی حالت میں (فرضی شکل)

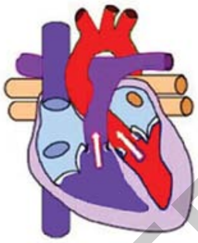


2. اُذین میں خون کا بہنا

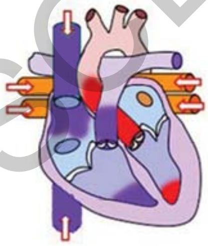
شکل 10 (1-2)



3. اذینی انقباص اور بطین میں خون کا بہنا



4. بطینی انقباص اور اذینی بطینی صمام کا بند ہونا (لب)"LUB" شریانوں میں خون کا بہنا



5. بطین کا پھیلاؤ۔شریان کے صمام کا بند ہونا "DUB"

شکل-10 (1-5) قلبی دور

SCERT, TELANGANA

لہٰذا قدرتی طور پر خون' مسلسل وقفوں سے خون کی نالیوں میں پمپ ہوتے رہتا ہے۔ بافتیں خون کو مسلسل حاصل نہیں کرتی بلکہ یا ایک دھار یا فوارے کی شکل میں حاصل کرتے ہیں۔ جب ہم اپنے انگلیوں کو مٹھی پر رکھتے ہیں جہاں شریانوں سے خون بہتا ہے تو ہم محسوس کرینگے کہ خون بہہ رہا ہے۔ یہ نبض ہے نبض کی شرح حرکت دل کی دھڑکن کے تعدادوں کے مساوی ہوتی ہے۔

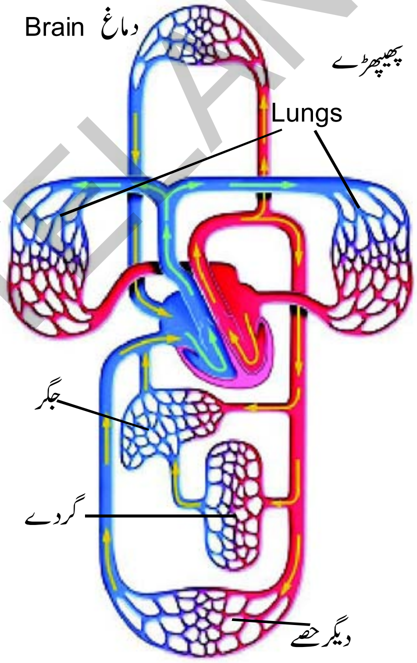
! کیا آپ جانتے ہیں؟

جانور کا نام	جسم کا وزن	دل کا وزن	دھڑکن کی تعداد منٹ میں
نیلی وھیل	1,50,000kg	750kg	7
ہاتھی	3000kg	12-21kg	46
آدمی	60-70kg	300gm	76
کول ٹیٹ (پرندہ)	8gm	0-15gm	1200

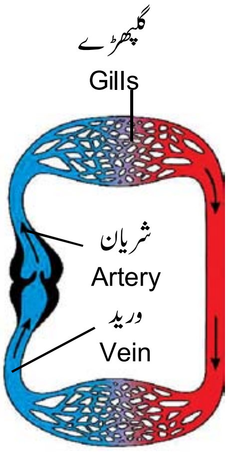
3.6 اکہرا اور دوہرا دوران

ہم جانتے ہیں کہ خون' خون کی نالیوں میں بہتا ہے۔ خون کے بہاؤ کے لیے دل مسلسل خون کو پمپ کرتا ہے۔ دل کے ذریعے پمپ کیا ہوا خون اعضاء کو پہنچتا ہے اور پھر واپس دل کو آتا ہے لیکن یہ راستہ تمام جانوروں میں مشابہہ نہیں ہوتا اب ہم دئے گئے شکل (a)11 اور (b) کا مشاہدہ کریں گے۔ شکل (a) اور (b) میں کسی ایک نقطہ سے شروعات کریں تیروں کے نشان کے ذریعے آگے بڑھتے جائیں۔ اور اس دور ان خون کے راستہ میں موجود حصوں کی نشاندہی کر کے لکھیں۔

(ان دونوں اشکال میں انسانی جسم کے دوسرے حصوں کی بھی نشاندہی کریں)



شکل (b)11: دوہرا دوران



شکل (a)11: اکہرا دوران

دونوں فلو چارٹ (Flow Chart) کا موازنہ کیجیے۔ اور حسب ذیل سوالات کے جواب دیجیے۔

- شکل (a)11 اور (b) میں آپ کا پائنٹر (Pointer) کتنے مرتبہ جسم کے مختلف حصوں سے مس ہوا؟
- شکل (a)11 اور (b) میں آپ کا پائنٹر کتنے مرتبہ دل سے مس ہوا؟
- شکل (a)11 اور (b) میں آپ کا پائنٹر کتنے مرتبہ تنفسی اعضا سے مس ہوا؟

SCERT TELANGANA

آپ کے مشاہدہ سے یہ بات واضح ہے کہ شکل (a)11 میں ایک دور مکمل کرنے کے لیے خون دل سے ایک ہی مرتبہ بہاتھا اگر ایک دور مکمل ہونے کے دوران خون دل سے ایک ہی مرتبہ بہاتو اکہرا دوران (Single circulation) کہا جاتا ہے۔ اگر ایک دور مکمل ہونے کے دوران خون دل سے دومرتبہ بہاتو دوہرا دوران (Double circulation) کہا جاتا ہے۔شکل (b)11 کا مشاہدہ کیجئے۔

3.7 لمفی نظام

شکل-12:لمفی نظام

کیا آپ نے گاڑی میں کبھی حرکت بیٹھ کر رات بھر سفر کرنے کے بعد اپنے پیروں کا مشاہدہ کیا؟ ہمیں محسوس ہوگا کہ ہمارے چپل ہلکے ہو چکے ہیں۔ جبکہ بزرگوں میں پیروں کے نچلے حصوں میں سوجن پیدا ہوگی۔ یہ حالت ''ایڈیما'' Edema کہلاتی ہے۔

☆ ہمارے پیروں میں سوجن کیوں آتی ہے؟

بافتوں سے خون کے بہاؤ کے دوران مختلف اتصالی مقامات پر (Junctions) پر چند مادے اور کچھ مقدار میں مائعات بھی اکثر علحدہ ہو جاتے ہیں۔ان مادوں کو جمع کر کے پھر سے دوران خون میں لانا ہوگا۔

ہم جانتے ہیں کہ دل سے پمپ کیا ہوا خون دموی وعاؤں میں سے بہتا ہے۔خون دل سے شریانوں تک اور وہاں سے شعریات تک بہتا ہے۔خلیوں (بافتوں) کو مقویات فراہم کرنے کے لیے مقویات کے ساتھ خون کا سیالی حصہ شعریات سے باہر کی جانب بہتا ہے۔جسکو بافتی سیال کہتے ہیں۔

یہہ سیال ایک نظام کے ذریعہ بہتا ہے جسے لمفی نظام کہتے ہیں۔اور پھر یہ سیال دوبارہ خون کے بہاؤ میں واپس آتا ہے۔

لمف خون اور بافتوں کے درمیان ایک اہم ربطہ کی طرح کام کرتا ہے۔جس کے ذریعہ ضروری مادے خون سے خلیوں میں اور اخراجی مادوں کو خلیہ سے خون میں داخل ہوتے ہیں لمفی نظام وریدی نظام کے متوازی ہوتا ہے۔ جو بافتوں سے بافتی سیال کو جمع کر کے وریدی نظام کو منتقل کرتا ہے۔

خون وہ مادہ ہے جس میں ٹھوس اور مائعات کے ذرات پائے جاتے ہیں۔لمف ایک ایسا مادہ ہے جس میں بغیر ٹھوس کے خون پایا جاتا ہے۔ بافتی سیال دراصل لمف ہے جو بافتوں میں پائی جاتی ہے۔خون کے منجمد ہونے کے بعد مائع (سیالی حصہ) دمآب (Serum) کہلاتا ہے۔

عضلات جو ڈھانچے سے منسلک ہوتے ہیں (کالبدی عضلات) ایک پمپ کی طرح کام کرتے ہیں۔ جب وہ سکڑتے ہیں تو لمف لمفی نالیوں سے پمپ ہونے اور بہنے میں اور وریدوں میں خون دل کی جانب بہنے میں مدد ملتی ہے۔ورید اور لمفی نالیوں میں موجود کھلمندن خون کے مخالف بہاؤ کو روکتے ہیں۔ہم اگلی جماعتوں میں لمفی دوران نظام کو تفصیل سے پڑھیں گے۔

SCERT, TELANGANA

3.8 تنفسی نظام کا ارتقاء:

جب یک خلوی اجسام حدودی جھلی (limiting membrane) کی تیاری کے ساتھ سمندر سے علیحدہ ہوتے ہیں تب عمل منتقلی کا مسئلہ درپیش ہوا۔ قدرت نے اس مسئلہ کا حل تلاش کرتے ہوئے خورد بینی سمندری اجسام کو خلق کیا جو از خود حرکت کرنے کے قابل ہوتے ہیں۔

یک خلوی اجسام جیسے ایبا میں نخزمایہ (Protoplasm) فطری طور پر حرکت کرتا ہے اس حرکت کو براؤنی حرکت (Brownian movement) کہتے ہیں۔ کیونکہ مقویات اور آکسیجن نخزمایہ میں مساوی طور پر تقسیم ہوتے ہیں۔

یک خلوی اجسام میں موجود یہ سادہ بین خلوی منتقلی نظام کثیر خلوی اجسام میں حتیٰ کہ انسانوں میں بھی برقرار رکھا گیا ہے۔ ہمارے جسم کے کسی بھی خلیہ کے نخزمایہ، میں متحرک ہوتا ہے اور اس میں نخزمایہ لہریں (Protoplasmic currents) حرکات ہوتے ہیں۔ جو عصبی خلیوں (Nerve cells) میں بھی پائے جاتے ہیں۔

کثیر خلوی اجسام میں اشیاء کی منتقلی کے لیے ایک ترقی یافتہ پیچیدہ منتقلی نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔

پیرازونس (Parazoans) سے تعلق رکھنے والے جانور جیسے اسفنج (Sponges) تنفسی عمل کے لیے سمندری پانی کو استعمال کرتے ہیں۔ چونکہ قدرتی طور پر پانی کا بہاؤ مستقل نہیں ہوتا تو اسفنج اپنے سوطیوں (Flegella) کو حرکت دیتے ہوئے پانی کے بہاؤ کو پیدا کر لیتے ہیں۔

نیڈیرنس (Cnidarians) (جیسے ہائیڈرا، جیلی مچھلی) جو اسفنج کے بہ نسبت ترقی یافتہ ہوتے ہیں تھیلی نما خالیہ رکھتے ہیں جو معدی وعائی کہفہ (Gastro Vascular cavity) کہلاتا ہے جس میں ہاضمہ کا عمل انجام پاتا ہے اور جسم کے ہر خلیے تک منتقل کئے جاتا ہے۔

چپٹے دوھیہ جیسے (Platyhelmenthes) جیسے (Fasciola hepatica) کا ہضمی نظام کثیر شاخدار ہوتا ہے اور خلیہ کو راست طور پر ہضم شدہ غذا پہنچاتے ہیں۔ ان جانوروں میں اخراجی نظام ہر خلیہ سے انفرادی طور پر بے کار مادوں کو جمع کرتا ہے ان اجسام میں جسم کا زیادہ تر حصہ ہضمی نظام اور اخراجی نظام سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔

گول دود جیسے (Nemathelmenthes) سے تعلق رکھنے والے جانوروں میں کاذب قصر (Pseudo coelom) کے ذریعہ غذائی مادوں کو جمع کرنے اور تقسیم کرنے میں اہم فعل ادا کرتا ہے۔

انیلیڈا (Annelida) وہ سب سے پہلے قصر رکھنے والے جانور ہیں جو مرتعش نالی (Pulsatile vessel) رکھتے ہیں جو سیالی مادوں اور خون کے ذریعہ منتقلی نظام میں مدد دیتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

آرتھروپوڈا اجسام میں ترقی پا کر مرتعش عضو (Pulsatile organ) ہوتا ہے جوخون کو پمپ کرتا ہے یہاں پرخون، خون کی نالیوں کے بجائے راست طور پرخالی جگہوں جوف (Sinuses) میں بہتا ہےاور مقویات کو بافتوں تک راست طور پر منتقل کرتا ہے تنفسی نظام کے ذریعہ آکسیجن راست طور پر بافتوں کو پہنچتا ہے۔

اس طرح کے تنقیلی نظام جو مقویات کو راست طور پر بافتوں کو منتقل کرتا ہے (Open type of circulatory system) کھلا دوران نظام کہلاتا ہے۔مثلاً آرتھروپوڈا، مولسکا (گھونگھے) اورادنیٰ فقرے

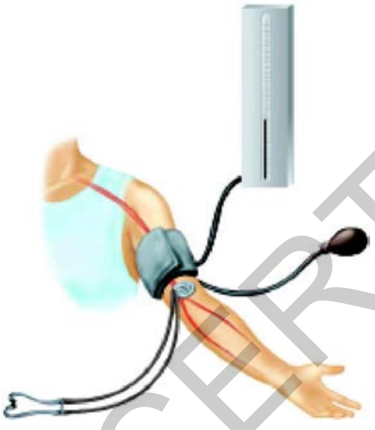
دوسری طرح کا تنقیلی نظام جس میں خون کے ذریعہ باقاعدہ طور پر مادوں کو منتقل کیا جاتا ہےاور خون کی نالیوں میں بہتا ہے بند دوران خون کا نظام کہتے ہیں۔ اس طرح کا بند دوران نظام انیلیڈا، Echinoderms (مثلاً تارا مچھلی) Molluscs، Cephalopods مثلاً Octopus اور دوسرے اعلیٰ درجہ کے حیوانات۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

انسانی خون کے دورانی نظام میں ایک ملی لیٹر خون دل سے پیروں تک اور پھر پیروں سے دل تک سفر کرتا ہے جو 60 سکنڈ میں 2 میٹر طئے ہوتا ہے۔

عمل ولوج کے ذریعہ اس طویل ترین فاصلہ کو طئے کرنے کے لیے 60 سال کا عرصہ لگتا ہے۔

3.9 خون کا دباؤ (Blood Pressure):


شکل - 13 فشارالدم پیا

خون کی نالیوں میں خون کو حرکت کرنے کے لیے طاقت کی ضرورت ہوتی ہے جس وقت بطین سکڑتے ہیں تو دل کے ذریعہ مہیا کی جانے والی طاقت بہت زیادہ ہوتی ہے نتیجتاً خون دل سے اذین میں داخل ہوتا ہے جیسے ہی بطین میں دوسری دھڑکن کے لیے خون جمع ہوتا ہے تو دباؤ میں کمی ہوتی ہے۔

خون کا دباؤ کی ہمیشہ ہاتھ کے اوپری حصے کے شریان سے پیائش کی جاتی ہے خون کا دباؤ جسم کے مختلف حصوں میں مختلف ہوتا ہے۔خون کے دباؤ (B.P) سے مراد وہ دباؤ جو خون کے ذریعہ خون کی نالیوں پر واقع ہوتا ہے۔یہ دباؤ خون کو خون کی نالیوں میں۔ رواں کرنے کے لئے بطین کے سکڑنے سے پیدا ہوتا ہے۔خون کا دباؤ معلوم کرنے کے لیے کسی فرد کے جسم کے مخصوص حصہ پر مقررہ اوقات میں خون کا دباؤ کا موازنہ کیا جاتا ہے۔ فشار الدم پیا (Sphygmomanometer) نامی آلے سے ڈاکٹر خون کے دباؤ کی پیائش کرتے ہیں۔

اس میں دو قسم کے دباؤ کی ریڈینگ ہوتی ہے ایک قسم کی ریڈنگ، اس وقت لی جاتی ہے جب بہت زیادہ دباؤ کے ساتھ خون سے بطین سے باہر نکلتا ہے جس کو انقباضی دباؤ (Systolic Pressure) کہتے ہیں۔ ایک صحتمند نوجوان فرد میں یہ 120mm of Hg ہوتا ہے۔دوسری ریڈنگ حالات سکون (Resting Period) میں لی جاتی ہے جب بطین خون سے دوبارہ بھر جاتے ہیں۔جسے قلبی پھیلاؤ کے دباؤ یا انبساطی دباؤ (Diastolic pressure) کہتے ہیں۔جو 80mm of Hg ہوتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

خون کا دباؤ فرد سے انجام دیے جانے والے کام کی نوعیت کے لحاظ سے تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ جیسے کہ سامان اٹھاتے وقت، آرام کرتے وقت، چلتے وقت اور بھاگتے وقت۔ ایسے افراد جنہیں آرام کے دوران بھی خون کا دباؤ زیادہ رہتا ہو انہیں (Hypertension) بلند فشارالدم کہتے ہیں۔ پست فشارالدم (Low blood Pressure) کے بارے میں اپنے استاد سے تبادلہ خیال کیجیے۔

3.10 انجماد خون (Coagulation of blood):

جسم کو زخم لگنے پر خون تھوڑی دیر تک بہتا ہے اس کے بعد ایک سرخ ٹھوس مادہ زخم کو بھر دیتا ہے اسی ٹھوس مادہ کو انجماد خون (Blood clot) کہتے ہیں۔ اگر خون منجمد نہ ہو تو ایک چھوٹے زخم سے بھی مسلسل خون بہنے لگتا ہے۔

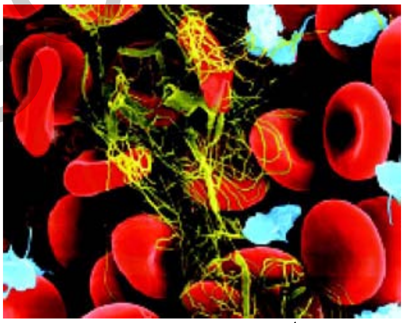
- جب خون بہنے لگتا ہے تو خون کی تختیاں خامروں کا افراز کرتی ہیں جسے Thrombokinase کہتے ہیں۔
- Thrombokinase خون میں موجود دوسرے مادے Prothrombin پر عمل کر کے اسکو Thrombin میں تبدیل کردیتی ہے۔
- Thrombin ایک اور مادہ Fibrinogen (جو حل شدہ حالت میں ہوتا ہے) پر تعامل کر کے ناحل شدہ Fibrin میں بدل دیتا ہے۔
- خون کی تختیوں سے بنے Fibrin کے ریشے انجماد (Clot) تیار کرتے ہیں۔
- Fibrin کے ریشے زخم کے کونوں سے جڑ جاتے ہیں اور ایک دوسرے کو قریب کھینچتے ہیں۔
- انجماد (Clot) کی تیاری کے بعد ایک زردی مائل سیال کا افراز ہوتا ہے جس کو دآب (Serum) کہتے ہیں۔

پروتھرومبین ← (تھرامبوکائنیز) ← تھرومبین

فائبرنوجن ← (تھرومبین) ← فائبرن

انجماد خون اور وٹامن K میں کیا رشتہ ہے اپنے معلم سے گفتگو کیجیے۔

شکل - 14(a) خون کی نالی میں خون کی موجودگی



شکل - 14(b) خون کا انجماد

SCERT, TELANGANA

عام طور پر کسی زخم سے بہنے والے خون میں انجماد (Clot) 3 تا 6 منٹ میں تیار ہو جاتا ہے لیکن کچھ اشخاص میں وٹامن K کی کمی کی وجہ سے انجماد خون میں تاخیر ہوتی ہے۔ جینیاتی نقائص کی وجہ سے خون منجمد نہیں ہو پاتا ہے۔ اس قسم کے نقص کو Haemophilia کہتے ہیں۔ Haemophilia بیماری عام طور پر ایسے بچوں کو لاحق ہوتی ہے جن کے والدین ایکدوسرے کے قریبی رشتہ دار ہوتے ہیں۔ Thalassemia بھی ایک اور توارثی نقص ہے۔ جو خون سے تعلق رکھتا ہے تفصیلات کے لیے ضمیمہ Annexure کا مطالعہ کریں۔

3.11 پودوں میں اشیاء کی منتقلی کیسے ہوتی ہے؟

شکل - 15 منتقلی

حیوانوں میں تحولی افعال کی انجام دہی کے لیے ضروری مقویات اور آکسیجن کی سربراہی کے لیے اور ہر حیوانی خلیے میں پائے جانے والے ناکارہ (اخراجی مادوں کی منتقلی کے لیے وسیع تنقلی نظام موجود ہوتا ہے۔

کیا پودوں میں بھی ویسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ دوران خون کے نظام میں ہوتا ہے؟

پچھلی جماعتوں میں ہم پڑھ چکے ہیں کہ Van Helmont نے پودوں پر تجربہ کیا جو مٹی میں موجود معدنیات کو پانی کے ذریعہ جڑوں سے حاصل کرتے ہیں۔ جڑوں سے جذب کردہ پانی اور پتوں میں تیار کردہ غذا وعائی حزموں میں موجود خشبہ اور لحاء کے ذریعہ دیگر حصوں کو فراہم کئے جاتے ہیں۔ جڑوں میں خشبی بافتیں محیط سے مرکز کی جانب بڑھتی ہیں جبکہ تنے کے ہر وعائی جز میں مرکز سے محیط کی جانب بڑھتی ہیں۔

3.11.1 پانی کا انجذاب کیسے ہوتا ہے؟

ہم جانتے ہیں کہ جڑیں مٹی سے معدنیات کو پانی کے ذریعہ جذب کرتی ہیں۔

- اس عمل کا طریقہ کار کیا ہے؟
- کیا جڑیں پانی سے راست طور پر تماس میں ہوتے ہیں؟
- پانی کیسے جذب ہوتا ہے؟

مشغلہ - 5

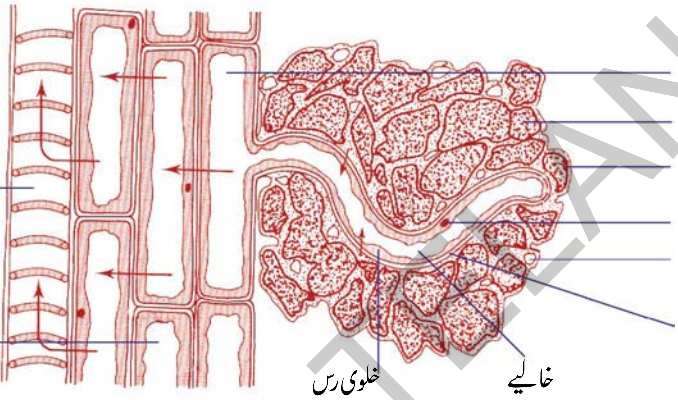
جڑ بال کے ذریعہ پانی کا انجذاب

اس سرگرمی کو انجام دینے کے لیے آپ کو اپچتے ہوئے باجرا اور رائی کے بیجوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

گیلے تقطیری کاغذ پر نمو پاتے ہوئے چند رائی بیجوے (Seedlings) کا مشاہدہ کیجیے۔تکبیری عدسہ کی مدد سے مشاہدہ کیجیے کہ جڑ سے باریک دھاگہ نما ساختیں نکلتی ہیں۔جنہیں جڑ کہتے ہیں۔ان پر مزید باریک خوردبینی ساختیں ہوتی ہیں جو جڑبال کہلاتی ہیں ۔ انہی جڑبال کے ذریعہ پانی پودوں میں داخل ہوتا ہے۔ احتیاط سے جڑبال کے حصہ کو Slideاور Coverslip کے درمیان ایک قطرہ پانی ڈال کر دبائیے۔اور خوردبین سے مشاہدہ کیجیے۔جڑبال کی نازک پتلی دیواروں کا مشاہدہ کیجیے۔

جڑبال سے خشبہ Xylem تک پانی کی بہاؤ میں عمل ولوج ایک اہم فعل انجام دیتا ہے۔ ہر جاندار خلیہ میں ولوجی نظام ہوتا ہے خلوی دیوار سے جڑا ہوا خلیہ مایہ کا استر نیم نفوذ پزیر جھلی کے طور پر کام کرتا ہے نیچے دی گئی شکل کا مشاہدہ کیجیے۔غور کیجیے کہ جڑ بال، مٹی میں کس طرح دھنس جاتے ہیں؟ آپ دیکھیں گے کہ جڑبال نمو پاکر مٹی کے ذرات کے درمیان موجود خالی جگہ کو گھیر لیتے ہیں۔اور جڑبال کے اطراف تری یا نمی ہوتی ہے۔



شکل - 16 : جڑ کی طولی تراش جس میں جڑبال اور زمینی پانی کے رشتہ کو بتلایا گیا ہے

نوٹ:شکل نمبر 16 میں تیر کے نشان پانی کے بہنے کی سمت کو بتاتے ہیں۔

زمینی پانی بہت زیادہ ہلکائے نمکیات کا محلول ہے زمینی پانی خلوی رس کی بہ نسبت زیادہ ہلکایا ہوتا ہے۔اس لیے پانی عمل ولوج کے ذریعہ جڑبال میں موجود خالیوں سے گذرتا ہے۔

عمل ولوج کے بارے میں جماعت نہم کے سبق ''پلازمہ جھلی کے ذریعہ اشیاء کی حرکت'' کا اعادہ کیجیے جڑبال میں پانی کا داخلہ سے جڑبال کے خالیے میں مادے ہلکائے جاتے ہیں تاکہ متصلہ خلیوں کے بہ نسبت مزید ہلکایا ہو۔اس لیے پانی اس کے پڑوسی خلیہ میں داخل ہوتا ہے۔اور وہ خلیہ بھی ہلکایا ہوجاتا ہے۔آخر کار پانی خشبئی وعاؤں میں داخل ہوجاتا ہے۔چونکہ اس عمل میں کئی تعداد میں جڑبال اور جڑ کے خلیے شریک ہوتے ہیں۔جس سے خشبئی وعاؤں میں دباؤ پیدا ہوتا ہے جو کہ پانی کو اوپر کی سمت میں ڈھکیلتا ہے۔اس مکمل دباؤ کو 'جڑ دباؤ' یا بیخی دباؤ (Root pressure) کہتے ہیں۔خشبہ میں صرف جڑ دباؤ ہی ایک اہم وجہ نہیں ہے بلکہ یہ صرف ایک عنصر ہے۔جبکہ دوسرے عوامل بھی اس پر اثر انداز ہوتے ہیں۔جس کا مطالعہ آپ آگے جماعتوں میں تفصیل کے ساتھ کرینگے۔

SCERT, TELANGANA

مشغلہ -6

بیخی دباؤ یا جڑ دباؤ سے کیا مراد ہے؟

شکل - 17: جڑ دباؤ

ایک گملے میں لگایا ہوا پودا لیجیے جس کو ہر روز پانی دیا گیا ہو اسکے تنہ کو ایک سنٹی میٹر سطح زمین کے اوپر سے کاٹ لیجیے۔ پھر ایک کانچ کی نلی کو ربر کی مدد سے مضبوطی کیساتھ باندھیے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ خیال رہے کہ کانچ کی نلی (شیشے کی) اور تنہ کی جسامت یکساں ہو۔ کانچ نلی اور تنہ کو جوڑتے وقت اس بات کا خیال رکھیں کہ نلی سے پانی باہر نہ نکلے۔ اب تھوڑا سا پانی کانچ کی نلی میں یہاں تک ڈالیں کہ پانی کی سطح نلی کے اوپری ربر تک آ جائے۔ اور کانچ کی نلی پر پانی کی سطح کا نشان (M_1) لگایئے۔ اسکو اسی ترتیب کیساتھ 2 تا 3 گھنٹے کے لیے چھوڑ دیجیے۔ اس کے بعد مشاہدہ کیجیے اور پانی کی سطح پر نشان (M2) لگایئے۔

- کیا پانی کی سطح میں کیا کوئی اضافہ ہوا ہے؟
- اس عمل کے دوران خشبہ کا کیا فعل ہے؟

M1 اور M2 کے درمیان فرق تنہ میں پانی کی سطح کے اضافہ کو بتاتی ہے۔ کیونکہ جڑ دباؤ کی بناء پر پانی کی سطح میں کانچ کی نلی میں اضافہ ہوا۔

3.11.2 پودوں میں پانی کی منتقلی کا میکانزم:

ہم دیکھتے ہیں کہ جڑ دباؤ کی وجہ سے خشبئی نالیوں میں پانی کا کالم میں نیچے سے اوپر ڈھکیلا جاتا ہے۔ لیکن بعض اوقات بہت زیادہ اور چند موسموں میں یہ صفر ہوتا ہے۔ یوکلپٹس جیسے 180 میٹر اونچائی والے درخت میں پانی درخت کے سرے تک کیسے پہنچتا ہوگا؟

شکل - 18 عمل سریان

آپ پچھلی جماعتوں میں منعقد کردہ مشغلہ کو دہرایئے۔ کیسے پالی تھین کے اندرونی حصے گیلے ہوتے ہیں؟ وہاں پر پانی کے قطرے یا آبی بخارات کہاں سے آئے؟

ہم جانتے ہیں کہ اس طرح پتوں کے ذریعہ واقع ہونے والے آبی تبخیر کو عمل سریان کہتے ہیں۔ پانی کے پتوں کے دہن اور تنوں کے دہانوں (Lenticels) سے خارج ہوتا ہے جب پتوں میں عمل سریان واقع ہوتا ہے۔ تو خشبئی بافتوں کے اندر مسلسل پانی کے کالم میں کھینچاؤ کا اثر (Pulling effect) عمل کرتی ہے۔ ان وعاؤں کے آخری سرے پتوں کے میان ادمہ کے خلیوں سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ جن میں خلوی رس ہوتا ہے اس لیے پانی خشبئی وعاؤں سے میان ادمی خلیوں کے دیواروں تک مسلسل ہوتا ہے اور وہاں سے ہوائی خالیوں (Airspaces) میں تبخیر پاتا ہے جس کے نتیجے میں ایک کھچاؤ (Pull) پیدا ہوتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

مسلسل سالمات کشش کی وجہ سے پانی کا کالم نہیں ٹوٹتا۔اسی خاصیت کی بناء پر ہم ہمیشہ کسی مشروب کو اسٹرا (Straw) کے ذریعہ پینے کے دوران مظاہرہ کرسکتے ہیں۔

اب ہم کسی درخت میں پانی کی منتقلی نظام کو دیکھیں گے۔ پانی مٹی سے جڑ بال سے عمل ولوج کے ذریعہ جذب ہوتا ہے۔ اور یہ خشبئی نالیوں میں پہنچتا ہے۔

جو جڑ، تنہ اور پتوں میں ایک مسلسل نالیوں کا نظام بناتے ہیں۔ یہاں پر پانی تبخیر پاکر فضاء میں خارج ہوتا ہے عمل تبخیر کے نتیجے اوپر کی جانب سے پانی کا اہم کھینچاؤ Main pull پیدا ہوتا ہے۔اور جڑ دباؤ نیچے سے کچھ حد تک ڈھکیلتا ہے نتیجتاً مسلسل منتقل ہوتا ہوا پانی کا کالم یعنی سیر یان کا بہاؤ (Transpiration Stream) ہوتا ہے۔

عمل سریان اور بارش کے درمیان کیا کوئی رشتہ ہوتا ہے؟

پودے کے ذریعہ منتقل ہونے والا پانی کی مقدار بھی قابل لحاظ ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر Oak کے درخت کے ذریعہ ایک دن میں تقریباً 900 لیٹر پانی کو عمل سریان کے فضاء میں خارج کرتا ہے۔اس بناء پر جنگلاتی رقبہ میں موجود ہوا کے نقطہ امتلا پر اثر انداز ہوتا ہے۔جب ہوا کی موجیں تقریباً سیر شدہ ہوا کو جنگلاتی علاقے تک لاتی ہیں تو یہ مکمل سیر شدہ ہو جاتی ہیں اور بارش برساتی ہیں۔یہی وجہ ہیکہ جنگلاتی علاقے میں قریبی علاقوں کے مقابلے زیادہ بارش ہوتی ہے۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

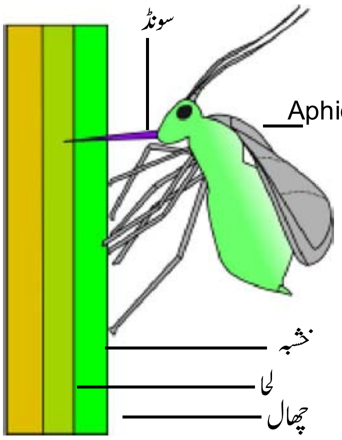
پودوں میں عمل سریان کے ذریعہ کتنا پانی منتقل ہوتا ہے؟ مکمل نمو پایا ہوا مکئی کا پودا فی ہفتہ 15 لیٹر پانی منتقل کرتا ہے۔ ایک ایکڑ مکئی کے کھیت میں ایک سودن کے فصل سے 13,25,000 لیٹر پانی منتقل ہوتا ہے۔فصل کے موسم میں آم کا ایک بڑا درخت ایک دن میں 750 تا 3500 لیٹر پانی منتقل کرتا ہے۔

3.11.3 معدنی نمکیات کی منتقلی

آپ جانتے ہیں کہ پودوں میں مقویات (کلاں اور خورد مقویات) کے طور پر معدنی نمکیات ضروری ہوتے ہیں۔ جو مٹی کے سیال سے جڑوں کے ذریعہ حاصل کئے جاتے ہیں۔ یہ فعالی برقی رواں کے شکل میں ہوتے ہیں۔سوڈیم کلورائیڈ (Nacl) Na^+ اور Cl^- میگنیشیم سلفیٹ ($MgSo_4$) $Mg2+$ اور So برقی رواں کی شکل میں ہونگے۔لیکن یہ سادہ نفوذ کے ذریعہ جڑ بال سے انجذاب نہیں کئے جائیں گے۔اس کام کے لیے خلیہ مایہ کو توانائی کا استعمال کرنا ہوگا۔جس کے متعلق آپ اگلے جماعتوں میں مطالعہ کریں گے جیسے ہی ان روانوں کا انجذاب عمل میں آتا ہے یہ خشبئی وعاؤں میں منتقل ہوجاتے ہیں اور وہاں سے پانی کے ساتھ کے مختلف نمو کے مقامات تک سفر کرتے ہیں جہاں پر وہ نمو کے عمل میں استعمال ہوتے ہیں یہ جانبی سمت میں خشبہ سے لحا تک بھی منتقل ہوسکتے ہیں۔نمو کے عمل پر اثر انداز ہونے والے فطری عوامل میں سے ایک معدنی نمکیات بھی ہوتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

3.12 پودوں میں غذائی اشیاء کی منتقلی

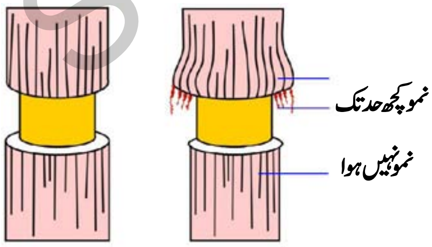


شکل-19: پودے سے Aphid کا غذا حاصل کرنا

پودوں میں خاص کر پتوں میں غذا تیار ہوتی ہے۔ جیسے شکر لیکن یہاں یہ غذا تمام زندہ خلیوں کو خاص کر فعال نمو پانے والے خلیوں کے بافتیں غذا کا ذخیرہ کرنے والے خلیوں کو منتقل ہونی چاہیے۔ پتے کے رگوں (Veins) میں خشبہ اور لحا ہوتے ہیں۔ اور یہ بافتیں تنہ میں بھی مسلسل پائے جاتے ہیں۔ حسب ذیل تجربات سے یہ ثبوت ملتا ہے کہ غذا لحا (Phloem) کے ذریعہ منتقل ہوتی ہے۔ لحا کے چھلنی دار نالیاں (Sieve tubes) نہایت ہی چھوٹے ہوتے ہیں جن کا تجزیہ کرنا ایک آسان بات نہیں ہے۔ ماہرین حیاتیات نے (Aphids) روکھ جوں کی مدد سے پودوں میں غذا کی منتقلی کا مطالعہ کیا۔ آپ دیکھتے ہیں کہ یہ روکھ جوں (Aphids) پودوں کے تنوں کے اطراف جھنڈ کی شکل میں گھومتے ہوئے پودوں کے رس کو بطور غذا حاصل کرتے ہیں۔

پودوں سے رس کو حاصل کرنے کے لیے یہ (Aphids) اپنی لمبی سوئی نما ساخت 'سونڈ' (Proboscis) کے ذریعہ پودے کے خلیوں میں چھید بناتے ہیں۔ رس چوستے ہوئے Aphids کو مار کر تنہ کی عرضی تراش کا بغور مشاہدہ کرنے پر سونڈ نظر آتا ہے۔ جو صرف لحا کے چھلنی دار نالیوں تک ہی داخل ہوتا ہے۔ پودوں سے رس نکال کر تجزیہ کرنے میں بھی سونڈ یہ Proboscis بطور آلہ کام آتا ہے یہ تجربہ حسب ذیل طریقوں میں انجام دیا جاسکتا ہے۔ پودوں سے غذا حاصل کرتے وقت Aphid کو مار کر احتیاط سے اسکے جسم کو اس طرح علیحدہ کرلیں کہ اسکا کھوکھلا سونڈ Probosics لحا سے جڑا رہے۔ چونکہ لحا کے چھلنی نالیوں میں غذائی مادے کچھ دباؤ میں ہوتے ہیں اور غذائی سیال آہستہ سے سونڈ Probscis کے کٹے سرے سے قطرہ بہ قطرہ ٹپکتا ہے۔ ان قطروں کو جمع کرکے تجزیہ کیا جاسکتا ہے اس سیال میں شکر اور امینو ترشے پائے جاتے ہیں لحا سے جتنا شکر جذب کرتے ہیں وہ تمام استعمال نہیں کرسکتے بلکہ مائع کی شکل میں انکے مبرز سے باہر خارج ہوجاتا ہے۔ جسے Honeydew کہا جاتا ہے اس Honeydew کی وجہ سے Aphids سے متاثر پتے اکثر چپچپے ہوتے ہیں۔

آپ نے دیکھا ہوگا کہ کبھی کبھی درخت کے آدھے سے زیادہ چھال ضائع ہونے کے باوجود بھی وہ درخت زندہ رہتا ہے؟ یہ کیسے ممکن ہے؟ لحا کے ذریعہ شکر کی منتقلی کو ثابت کرنے کے لکڑی کا ظاہر ہونے تک تنہ کی کھال اتار کر مزید تجربات انجام دے سکتے ہیں۔ کسی تنے کے مرکز سے باہر کی جانب تمام خلیوں کو یہاں تک کہ لحا کو بھی حلقہ کی شکل میں علحدہ کیجیے۔



شکل-20: تنہ سے چھال کا حلقہ نکالنے پر
حلقہ نما تجربہ (Ringing Experiment)

SCERT TELANGANA

چند دن بعد تجزیہ کرنے پر پتہ چلے گا کہ اس حلقہ کی اوپری حصہ میں غذا جمع ہوئی ہے۔ جبکہ نچلے حصے میں ایسا نہیں ہوتا۔ کچھ دن کے بعد مشاہدہ کرنے پر معلوم ہوگا کہ حلقہ کا اوپری حصہ دبیز اور نچلے حصے میں کوئی نمو نہیں ہوتا۔ یعنی تنہ کے اطراف لحا کو نقصان پہچانے سے تنہ جڑوں تک غذا کو نہیں پہنچا سکتا نتیجتاً وہ درخت مر جائیگا۔

یہ حقیقت معاشی اہمیت بھی رکھتی ہے کہ بعض پستانیے شدید سردیوں کے دنوں میں غذا کی کمی کے دوران درختوں کے چھال کو چھیل کر لحا میں ذخیرہ کردہ غذا حاصل کر لیتے ہیں۔ اس طرح زمین کی سطح پر Voles (چوہے جیسے چھوٹے پستانیے) (Voles) چھوٹے نوخیز درختوں اور خرگوش بڑے درختوں کو نقصان پہنچاتے ہیں اس لیے جنگلات کے نگہبان خرگوشوں کو داخل ہونے سے روکنے کے لیے نئے درختوں کے اطراف جالی کا انتظام کرتے ہیں۔

کلیدی الفاظ

دوران (Circulaion)' اُذین' بطین' نبض' شریان' ورید مسمع الصدر (اسٹیتھو اسکوپ) آورطہ' شعریات' انقباض' پھیلاؤ' قلبی دور' خون کا دباؤ' لمف' اکہرا دوران' دوہرا دوران' فشار الدم پیما، انجماد خون' پروتھرومبین' تھرومبین' فائبرن' فائبرینوجن' جڑبال' مول، جڑ دباؤ' نباتی مقویات' خشبہ' لحا، وعائی حزمے

ہم نے کیا سیکھا

- نبض کی حرکت دل کی دھڑکن کے برابر ہوتی ہے ہم بغیر کسی آلے کے استعمال کے دل کی دھڑکن کو شمار نہیں کر سکتے۔
- Rene Laennec نے پہلی مرتبہ اسٹھیتو اسکوپ کو دریافت کیا۔
- دل گردقلبیہ نامی دو جھلیوں سے گھرا ہوتا ہے۔ اور اس میں گرد قلبی سیال پایا جاتا ہے جو دل کو میکانیکی شاک سے محفوظ رکھتا ہے۔
- دل سے دبیز خون کی نالیاں جڑی ہوتی ہیں۔ اورطہ اور ششی شیریان کہلاتی ہیں اور بلترتیب جسمانی اعضاء کو خون پہنچاتی ہے۔
- خون کی پتلی نالیاں وریدیں ہیں جو جسم کے حصوں سے خون کو لاتی ہیں جیسے ششی وریدیں جوشش سے خون لاتی ہیں۔
- دل کے چار خانے ہوتے ہیں اوپری دو اُذین اور نچلے دو بطین کہلاتے ہیں۔

SCERT TELANGANA

- ایک جانب کے اُذین اور بطین بین اُذین بطینی روزن سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔
- اُذین بین ''اُذینی فاصل'' اور بطین بین ''بطینی فاصل'' کے ذریعہ علحدہ کئے جاتے ہیں۔
- اذین بطینی روزن کے حفاظت کے لیے صمام ہوتے ہیں یہ صمام آورطہ اور ششی شریان میں بھی پائے جاتے ہیں۔
- دل کا دایاں حصہ خون کو جسم سے حاصل کر کے پھیپھڑوں کو پہنچاتا ہے۔
- دل کا بایاں حصہ خون کو پھیپھڑوں سے حاصل کر کے جسم کے دیگر اعضاء تک پہنچاتا ہے۔
- شریانیں آکسیجنی خون کو تمام جسم سے حاصل کرتی ہے۔سوائے ششی شریان کے وریدیں غیر آکسیجنی خون کو تمام جسم سے حاصل کرتی ہیں۔سوائے ششی ورید کے
- دل کا ایک مرتبہ سکڑنا اور پھیلنا قلبی دور کہلاتا ہے۔
- اگر خون جسمانی اعضاء کو پہنچنے سے پہلے صرف ایک مرتبہ دل سے گذرے تو اسے اکہرا قلبی دوران کہا جاتا ہے اگر خون دومرتبہ دل سے بہے تو اسکو دوہرا دوران کہتے ہیں۔
- حیاتین K کی کمی سے خون کے انجماد میں تاخیر ہوتی ہے۔
- پودے زمینی پانی کو جڑوں سے عمل ولوج کے ذریعہ جذب کرتے ہیں۔
- خشبی نالیوں کے ذریعہ پانی جبکہ لحا کے ذریعہ غذائی مادوں کی منتقلی عمل میں آتی ہے۔
- پودوں میں تنفسی نظام اور عمل سریان کے درمیان رشتہ پایا جاتا ہے۔
- ماہرین حیاتیات لحائی نلیوں کا مطالعہ Aphids کے ذریعہ کرتے ہیں۔

اپنے اکتساب کو فروغ دیجیے

A8D3S8

1۔ تنفسی نظام سے کیا مراد ہے؟ جانداروں کے لیے یہ کس طرح مددگار ثابت ہوتا ہے؟(ASI)

2۔ خون اور پلازمہ میں کیا رشتہ ہے؟(ASI)

3۔ کونسی خون کی نالیاں دل سے خون کو لیجاتی ہیں؟(ASI)

4۔ ہمارے جسم میں کونسی تین قسم کی اہم دموی وعائیں پائی جاتی ہیں؟(ASI)

5۔ انسانی جسم کی سب سے بڑی شریان کونسی ہے؟اور وہ جسامت میں کیوں بڑی ہوتی ہے؟(ASI)

6۔ کونسی دموی نالی تکسید(oxidation) کے لیے خون لے جاتی ہے؟(ASI)

7۔ ان ساختوں کے نام بتایئے جو وریداور لمفی نالیوں میں پائی جاتی ہیں جبکہ شریانوں میں غیر موجود ہوتی ہیں؟(ASI)

8۔ خون کی تختیوں(Platelets) کے کیا استعمالات ہوتے ہیں؟(ASI)

9۔ حسب ذیل کے بین فرق بتلایئے۔(ASI)

a) انقباض-پھیلاؤ b) ورید-شریان c) خشبہ-لحا

10۔ پودے عمل ولوج کے ذریعہ جڑبال سے پانی کیسے حاصل کرتے ہیں؟(ASI)

11۔ بیخی دباؤ کیا ہے؟ اور یہ پودے کے لیے کس طرح مددگار ہوتا ہے؟(ASI)

12۔ بعض جانوروں میں لحا غذا کے مبدے ہیں۔آپ اس بات کی تصدیق کس طرح کروگے؟(ASI)

SCERT, TELANGANA

خالی جگہوں کو پر کیجیے

13۔ نیچے دئے گئے متن کو پڑھیے اور قلب کے حصوں کے نام لکھیئے؟(ASI)

ہم نے مشاہدہ کیا کہ دل ایک عضلاتی ساخت ہے جو چار خانوں میں منقسم ہوتا ہے۔ وہ ساخت جو دو خانوں کو علحدہ کرتی ہے فاصل (Septum) کہلاتا ہے آیئے اب ہم دل میں موجود فاصل کے نامزد کریں گے۔

a) دو اذین کو علحدہ کرنے والا فاصل جسکا نام ____________

b) دو بطین کو علحدہ کرنے والے فاصل کا نام ____________

c) اُذین اور بطین کو علحدہ کرنے والے فاصل کا نام ____________

سوراخ جو دو خانوں کو جوڑتی ہے روزن یا سوراخ (apertures) کہلاتی ہیں۔ اب ہم اُذین اور بطین کو جوڑنے والے روزن کو نامزد کریں گے۔

d) دائیں اذین اور دائیں بطین کو جوڑنے والے روزن کا نام ____________

e) بائیں اُذین اور بائیں بطین کو جوڑنے والے روزن کا نام ____________

وہ ساخت جو روزن کو بند کرتی ہے اور مادوں کو صرف ایک ہی سمت میں حرکت کرنے دیتی ہے کھلمندن یا صمام کہلاتی ہے اب ہم دل کے خانوں میں پائے جانیوالے کھلمندن یا صمام کے نام لکھنے کی کوشش کرینگے۔

f) کھلمندن جو بائیں اُذین اور بائیں بطین کے درمیان ہوتے ہیں۔ ____________

g) کھلمندن جو دائیں اذین اور دائیں بطین کے درمیان ہوتے ہیں۔ ____________

14۔ اگر پیروں میں موجود ورید کے کھلمندن خون کو بہنے سے روکتے ہیں تو اسکی کیا اثرات ہو سکتے ہیں؟(AS2)

15۔ جب جڑ بال کے خلوی سیال میں بہت زیادہ مرتکز رواں ہو تو کیا ہوتا ہے؟(AS2)

16۔ جان(John) نے پلاسٹک کی نلی اور کاغذ کے پیالے کے ذریعہ مسمع الصدر (اسٹیتھو اسکوپ) بنایا؟ اسکی تیاری کا طریقہ کار لکھئے؟(AS3)

17۔ آپ یہ کیسے ثابت کرینگے کہ پانی خشبہ کے ذریعہ منتقل ہوتا ہے؟(AS3)

18۔ Aphids پر تجربات سے متعلق آپ نے کن نتائج کو اخذ کیا؟(AS3)

19۔ خون کے دباؤ کے متعلق اپنے معلم اور دوست احباب سے معلومات حاصل کیجیے اور انکی صحت کے مسائل سے متعلق ایک رپورٹ لکھئے؟(AS4)

20۔ اکہرا دوران اور دوہرا دوران کو بتانے کے لیے بلاک (Block) خاکہ اتاریئے۔اوران کے درمیان فرق بتلائیے؟(AS5)

21۔ جڑ کے ذریعہ پانی کا انجذاب اور پتوں کے ذریعہ عمل سریان کو ظاہر کرتے ہوئے ایک بلاک (Block) خاکہ اتاریئے؟(AS5)

22۔ دموی وعاوں میں تنقلی نظام کا آپ کس سے موازنہ کریں گے؟(AS6)

23۔ Haemophilia سے کیا مراد ہے؟(AS1)

24۔ دل کی دھڑکن کو بتانے کے لیے ایک کارٹون تیار کیجیے؟(AS7)

25۔ اس سبق کو پڑھنے کے بعد آپ اپنے بزرگوں کو Edema کے متعلق کیا احتیاطی تدابیر بتائینگے؟(AS7)

SCERT, TELANGANA

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

1۔ لفظ ''Cardiac'' انسانی جسم کے کس عضو کے لیے استعمال کیا جاتا ہے؟ (   )

a) دل b) ورید c) لمف d) شعریات

2۔ انسانی دل کی کس جانب آکسیجن کم ہوتا ہے؟ (   )

a) بایاں بطین b) دایاں بطین c) بایاں اُذین d) دایاں اُذین

3۔ دل کی کونسی ساختیں خون کے بہاؤ پر کنٹرول رکھتی ہیں؟ (   )

a) شریانیں b) وریدیں c) کھلمندن d) Capillaries

4۔ مندرجہ ذیل میں سے کونسا بیان صحیح ہے؟ (   )

a) روی نے کہا کہ خشبہ اور لحا ایک دوسرے کے اوپر نلی نما ساخت کی طرح ترتیب دئے ہوئے ہوتے ہیں۔

b) جان نے کہا کہ خشبہ اور لحا علحدہ نلی نما ساخت ہے c) سلمہ نے کہا کہ خشبہ اور لحا ایک دوسرے سے جڑ کر نلی نما ساخت بناتے ہیں۔

d) ہری نے کہا کہ انکی ساخت کی بناء پر ہم انہیں نلی نما ساختیں کہتے ہیں۔

5۔ Aphids اپنے سونڈ (Proboscis) کو __________ میں چھو کر پودے سے رس حاصل کرتے ہیں۔ (   )

a) خشبہ b) لحا c) Cambium d) وعائی حزمے

ضمیمہ -1

ریسس عامل The Rhesus Factor

خون کے سرخ خلیوں میں ایک اور ضدزا (Antigen) جو برطانیہ کے 85% لوگوں میں پایا جاتا ہے جو ریسس عامل (Rhesus factor) کہلاتا ہے ۔ چونکہ یہ پہلی مرتبہ ریسس نوع کے بندروں میں دریافت کیا گیا تھا۔ جن لوگوں میں یہ عامل موجود ہوتا ہے انہیں ریسس مثبت عامل (+Rh) اور جن لوگوں میں یہ عامل غیر موجود ہوتا ہے انہیں ریسس منفی عامل (-Rh) کہتے ہیں۔ عام طور پر ان لوگوں کے پلازمہ میں اسی عامل کا ضد اجسام (antibody) نہیں پایا جاتا۔ لیکن جب کسی -Rh شخص کے خون میں +Rh خون منتقل کیا جاتا ہے تو ضد حیاتیہ تیار ہوتے ہیں۔ اور یہ +Rh سرخ خلیوں کو تباہ کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ بعض مخصوص حالات میں یہ نومولود بچوں کے لیے خطرناک ثابت ہوتا ہے۔

اگر +Rh شخص کی شادی -Rh عورت سے ہو تو کچھ بچے +Rh ہونے کے امکانات ہیں۔ پیدائش کے وقت ماں سے بچے کو دوران خون کے عمل میں ہمیشہ دو طرح کے خون ایکدوسرے سے میل کھاتے ہیں۔ اس طرح یہ عمل کبھی کبھی حمل کے دوران بھی ہوسکتا ہے۔ یعنی اگر بچہ +Rh ہو تو اسکو خون کے کچھ مقدار ماں کے دوران خون میں داخل ہو جاتی ہے۔ نتیجتاً ماں کے خون میں ضد اجسام تیار ہوتے ہیں۔ ماں کو مزید اولاد اگر +Rh (ضروری نہیں کہ تمام +Rh ہو) ہو تو ہر ایک حمل سے ماں کے خون میں ضد اجسام بڑھ جاتے ہیں۔ بعض اوقات یہ ضد اجسام بچے کے خون میں داخل ہو کر خون کی کمی کی وجہ بنتے ہیں اور بعض اوقات موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔ یہ خوش قسمت بات ہے کہ اس طرح کے واقعات اکثر نہیں ہوتے۔ جب اس طرح کے حالات درپیش ہو تو ڈاکٹر اس بچے سے تمام خون کو منتقل کر کے اس کی جگہ Rh عوامل کے ضد اجسام سے پاک وصاف خون چڑھاتے ہیں۔ اب اس طرح کی خون کی منتقلی کا عمل پیدائش سے قبل بھی ممکن ہے۔ ایک اور جدید تکنیک کے مطابق پہلی زچگی کے فوری بعد ایک انجکشن دیکر +Rh خلیوں کو فعال ہونے اور ضد اجسام تیار ہونے سے روکا جاسکتا ہے۔

SCERT TELANGANA

تھلسیمیا (Thalassemia)

تھلسیمیا دراصل ایک توارثی خون کے سرخ خلیوں میں ہیموگلوبین کی کمی سے دموی نقص ہے جسمیں سے شدید خون کی کمی(Anaemia) لاحق ہوتی ہے۔ تھلسیمیا سے متاثر مریض میں آکسیجن کو منتقل کرنے والا صبغہ ہیموگلوبین بتدریج کم پایا جاتا ہے۔ تھلسیمیا کے دو اقسام ہوتے ہیں۔ 1)الفا تھلسیمیا 2)بیٹا تھلسیمیا۔ ہر ایک قسم میں ہیموگلوبین' پروٹین کے مختلف حصے میں نقص ہوتا ہے۔ ہلکا یا کم تھلسیمیا سے متاثر مریض میں علامتیں جیسے خون کی کمی' جگر اور پتہ کا پھیلنا' تعدیہ کے زیادہ مواقع' سست نمو' پتلے اور ہڈیاں اور دل کا حملہ

تھلسیمیا اور چند حقائق

- تھلسیمیا انتہائی مضر توارثی خون کا نقص ہے۔
- دنیا کے 4.5% آبادی (250 ملین) ہلکے تھلسیمیا سے متاثر ہے۔
- ہندوستان میں 35 ملین افراد تھلسیمیا کے غیر معمولی جین (Abnormal Gene) رکھنے والے ہیں۔
- ایک اندازہ کے مطابق دنیا میں ہر سال 1,00,000 نوزائد بچے ہیموگلوبین کی کمی کی بیماریوں سے پیدا ہو رہے ہیں۔
- ہمارے ملک میں ہر سال تقریباً 12,000 - 10,000 بچے تھلسیمیا کے ساتھ پیدا ہو رہے ہیں۔
- ان کے بچنے کے امکانات متعدد خون کی منتقلی اور قیمتی ادویات پر انحصار ہیں۔
- شادی سے قبل' حمل کے ٹھہرنے سے قبل اور بچہ کی پیدائش کے بعد جانچ (Test)' عوام میں مناسب شعور کی بیداری کے ذریعہ اس بیماری کا انسداد کیا جاسکتا ہے۔

علاج:

شدید تھلسیمیا کی تشخیص قبل از وقت کی جائے تا کہ نمو اور نشو ونما کے پہلے سال میں ہی نمو کے مسائل' نازک ہڈیاں اور تعدیہ کی روک تھام کر سکیں۔ نومولود بچے کے ہیموگلوبین کی سطح اور نشو ونما پر خصوصی نظر رکھیں۔ اگر بچہ میں ہیموگلوبین کی سطح 70% سے کم ہو یا بچے کی نمو اور نشو ونما میں کمی کی علامتیں ظاہر ہو تو مسلسل خون کی منتقلی ہی علاج کا ذریعہ ہے۔

WHO کے مطابق اس علاج کا مقصد فی لیٹر خون میں اوسط ہیموگلوبین کی سطح 120gm/lt - 115 گرام پر لیٹر برقرار رکھنا ہے۔ اکثر اس کام کے حصول چار تا آٹھ ہفتوں کے وقفہ میں مرتکز سرخ جسیموں کے خون کی منتقلی کے ذریعہ ہوتا ہے۔

آج کے دور میں اصل جذع خلیے (Stem cells) کو ایک شخص سے دوسرے شخص میں منتقل کر کے تھلسیمیا پر روک تھام لگایا جاسکتا ہے۔ یہ لازمی ہے کہ متاثرہ شخص کے بھائی یا بہن جو مماثل بافت (HLA Type) رکھتے ہو تو ان کے اصل جذع خلیے (Stem Cells) منتقل کئے جاتے ہیں جس کو Bone Marrow Transplantation کہا جاتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

باب
4

عمل اخراج

Excretion

G7G6A4

ایسی کوئی فیکٹری نہیں ہے جو بیکار مادوں کے اخراج کے بغیر کسی چیز کو تیار کرسکتی ہو۔ یہہ بات ہمارے جسم کے لیے بھی صادق آتی ہے جو ایک خلوی فیکٹری ہے۔ یہ بات اسطرح دوسرے عضویوں کے لیے بھی صادق آتی ہے۔ کئی عضویوں کے جسم سے پابندی وقفہ سے فاسد مادوں کا اخراج عمل میں آتا ہے۔

اس عمل کی وجہ سے کئی سوالات اُبھر کر آتے ہیں جیسے

- فاسد مادے کہاں تیار ہوتے ہیں؟
- یہہ کس طرح تیار ہوتے ہیں؟
- اُن میں کونسی اشیاء پائی جاتی ہیں؟
- کیا ایک ہی عضویے میں مختلف حالات میں ان مادوں کی ترکیب مختلف ہوگی۔

آیئے چند ایسے ہی سوالات کو سمجھنے کی کوشش کرینگے۔

جاندار اجسام کو اپنی بقاء کے لیے اور مختلف سرگرمیاں انجام دینے کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے جیسے جسمانی اشیاء کی تعمیر میں یعنی تعمیری تحول (Anabolism) یا ان اشیاء کے ٹوٹنے یعنی تخریبی تحول (Catabolism)

جدول - I

حیاتی اعمال	محاصلات
☆ ضیائی تالیف ☆ عمل تنفس ☆ عمل ہاضمہ	

SCERT, TELANGANA

کے لیے جن کو مجموعی طور پر تحول (Metabolism) کہا جاتا ہے۔عضویئے تحولی سرگرمیوں کے لیے مختلف اشیاء کو استعمال کرتے ہیں ان میں تحولی سرگرمیوں کے نتیجہ میں مختلف محاصلات پیدا ہوتے ہیں۔آپ مندرجہ ذیل حیاتی عمل کی وجہ سے تیار ہونے والے محاصلات کے نام جدول-1 میں لکھیئے۔

- دیگر سرگرمیوں کے لیے عضویئے اپنے کونسے محاصلات کو استعمال میں لاتے ہیں؟
- وہ کونسے محاصلات ہیں جن کو جسم سے اخراج نہ کرنے پر نقصان پہنچتا ہے؟
- اگر ہر روز ہمارے جسم سے فاسد مادوں کو خارج نہ کریں تو کیا ہوگا؟

ہم یہہ سیکھ چکے ہیں کہ مختلف تحولی سرگرمیوں کے دوران کئی قسم کے اشیاء پیدا ہوتے ہیں۔جن میں سے کچھ عضویئے کے لیے نقصاندہ بھی ہوتے ہیں ایسی اشیاء کو انکے جسموں سے یا تو خارج کر دیا جاتا ہے یا اُن کو دوسری شکل میں ذخیرہ کر دیا جاتا ہے۔یہ تمام فاسد مادے عضویئے کے جسم میں پیدا ہوتے ہیں۔ہم اس پر بحث کر چکے ہیں کہ کس طرح عضویئے ضیائی تالیف اور تنفس کے دوران خارج ہونے والے فاسد گیسوں سے چھٹکارا پاتے ہیں اسکے علاوہ دیگر تحولی افعال کی وجہ سے نائٹروجنی فاسد مادے پیدا ہوتے ہیں جنہیں نمک، زائد پانی اور دوسری اشیاء کے ساتھ خارج کرتے ہیں۔

عمل اخراج سے مراد وہ تمام حیاتیاتی عمل ہیں جس کے دوران فاسد مادے جسم سے علحدہ اور خارج کئے جاتے ہیں۔ (لاطینی زبان میں ''Ex'' کے معنی باہر اور ''Crenere'' کے معنی منتقل کرنے کے ہیں)

آیئے اب ہم انسان میں کس طرح اخراج کا عمل واقع ہوتا ہے مطالعہ کرینگے۔

4.1 انسان میں عمل اخراج:

مختلف تحولی سرگرمیوں کے دوران کئی قسم کے تعاملات واقع ہوتے ہیں۔جس کے دوران کئی کارآمد اشیاء اور توانائی پیدا ہوتی ہے۔اسکے ساتھ ساتھ کئی قسم کے فاسد زہریلے مادے بھی پیدا ہوتے ہیں۔پانی کی مقدار میں اضافہ ہوسکتا ہے اور جسم میں روانی توازن (اعتدال Homeostasis) متاثر ہوسکتا ہے۔یہ فاسد مادے، کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی، نائٹروجنی مرکبات جیسے امونیا، یوریا، یورک ترشہ، پت لون دانے (Bile Pigments) اور زائد نمک وغیرہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ان تمام فاسد تحولی محاصلات میں سب سے زیادہ خطرناک محاصل امونیا ہوتی ہے۔

یہہ فاسد مادے کہاں پیدا ہوتے ہیں۔انکو جسم کیسے منظّم کرتا ہے۔اس کے لیے کیا کوئی طریقہ موجود ہے جس سے ان فاسد مادوں کی ہمارے جسم میں موجودگی کا پتہ چلایا جا سکے؟

SCERT, TELANGANA

جدول-2 شعبہ حیاتی کیمیاء(Department of Bio Chemistry)
پلازمہ (Plasma) / (Serum) (خون) کی تجزیاتی رپورٹ

(Range)حدود	یونٹ	(Result)نتیجہ	جانچ کا نام
60 - 100(GOD POD)	mg/dl	82	Glucose Fasting
135 - 145	mmoles/L	137	(Sodium)سوڈیم
3.5 - 5.0	mmoles/L	4.10	(Potassium)پوٹاشیم
95 - 106	mmoles/L	101	(Chloride)کلورائیڈ
15 - 40	mg/dl	29	(Urea)یوریا
0.6 - 1.5	mg/dl	2.8	Creatinine
3.0 - 5.0	mg/dl	7.50	(Uric Acid)یورک ترشہ
150 - 200	mg/dl	221	Total Cholesterol
60 - 200	mg/dl	167	Triglycerides
8.0 - 10.5	mg/dl	9.40	(Calcium)کیلشیم
3 - 4.5	mg/dl	4.50	(Phosphorus)فاسفورس
0.1 - 0.8	mg/dl	0.70	Bilirubin (total)
6.0 - 7.5	g/dl	7.20	Total Protiens
3.0 - 5.0	g/dl	4.60	Albumin

جدول-3 شعبہ حیاتی کیمیاء(Department of Bio Chemistry)
پیشاب(Urine) کی تجزیاتی رپورٹ

(RANGE)حدود	(UNITS)یونٹ	(RESULT)نتیجہ	جانچ/طریقہ
<100 mg	mg/day	90	24 hrs.Protein
1-2	mg/day	2.7	24 hrs Creatinine
Up to 200	mg/day	305	24 hrs.Calcium
upto 1g	mg/day	0.8	24hrs.phosphorous
upto 600	mg/day	800	24hrs.uric Acid
			ELECTROLYTES
125-250	m moles/L	140	Sodium
25-100	m moles/L	50	potassium
100-600	m moles/L	180	Osmolality(calculated)
50-80	mg/dl	65	Glucose
120-130	m moles/L	128	Chlorides
20-30	gm/day	35	Urea

m moles / L means millimoles per litre, mg/dl means milligram per deci litre

SCERT TELANGANA

جدول - 2اور 3 میں دیئے گئے ایک شخص کے خون اور پیشاب کی رپورٹ کا مشاہدہ کرکے بتلائیں کہ خون اور پیشاب دونوں میں کون کونسے اجزاء پائے جاتے ہیں۔

(24 شمیمہ کا پیشاب کے ٹسٹ سے مراد 24 گھنٹوں میں اکٹھا کردہ کل پیشاب کا 100-150ml نمونہ (Sample) لے کر اس کی جانچ کی جاتی ہے)

رپورٹ کا مشاہدہ کیجئے اور مندرجہ ذیل سوالات کے جوابات دیجئے۔

- وہ کونسے مادے ہیں جو خون میں پائے جاتے ہیں؟
- وہ کونسے مادے ہیں جو پیشاب میں پائے جاتے ہیں؟
- وہ کونسے مادے ہیں جو خون اور پیشاب دونوں میں پائے جاتے ہیں؟
- پیشاب اور خون میں نارمل سطح سے زائد کونسے مادے پائے جاتے ہیں؟
- نارمل سطح سے زائد مادے اگر موجود ہوں تو یہ کیا ظاہر کرتے ہیں؟
- ہمارے جسم سے کونسی اشیاء کا اخراج ضروری ہے؟
- ان اشیاء کو کہاں سے خارج کیا جاتا ہے؟
- وہ کونسے اعضاء ہیں جو اخراجی مادوں کو علحدہ کرتے ہیں؟
- بتایئے کہ فاسد مادوں کو جسم سے خارج کرنا ضروری کیوں ہے؟

ہمارے اخراجی نظام کی ساخت اور افعال کا مطالعہ اس کو سمجھنے میں مدد گار ثابت ہوگا۔

4.2 انسانی اخراجی نظام

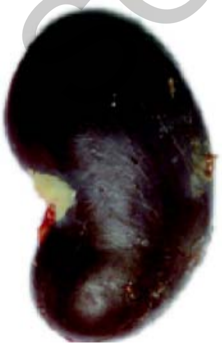
انسان میں اخراج کا عمل بولی اخراجی نظام کے ذریعے واقع ہوتا ہے۔ جو ایک جوڑ گردے، ایک جوڑ حالب (Ureters)، مثانہ (Urinary bladder) اور مبال (Urethra) پر مشتمل ہوتا ہے (جیسا کہ شکل نمبر -4 میں بتلایا گیا ہے)۔ اب ہم بکرے/مینڈھے کے گردے کی بیرونی اور اندرونی ساخت کا مطالعہ کرینگے جو انسان کے گردے کے افعال کے مشابہہ ہوتا ہے۔

تجربہ گاہی مشغلہ

مقصد: گردے کی بیرونی اور اندرونی خصوصیات کا مطالعہ کرنا

درکار اشیاء: قصاب کے ہاں حاصل کئے گئے بکرے/مینڈھے کا تازہ نمونہ یا گردہ کا 3 D ماڈل، تیز چاقو (Scalpel)، کشتی (Tray)، ایک پانی کا جگ۔

مشاہدہ کا طریقہ کار: گردے کو تجربہ گاہ میں لانے سے پہلے اچھی طرح دھولیں تاکہ اس میں موجود خون پوری طرح سے نکل جائے۔ پھر اس گردے کو کشتی میں رکھیں اور اسکا بغور مشاہدہ کیجیے۔ اپنے مشاہدہ کو نوٹ بک میں لکھئے۔



شکل نمبر - 1 بکرے کا گردہ

SCERT, TELANGANA

اپنے استاد کی رہبری میں تیز چاقو کے ذریعہ گردے کی طولی تراش لیں۔اور پھر گردے کی اندرونی ساخت کا مشاہدہ کیجیے۔
آپ نے جو مشاہدہ کیا اس کی شکل اتاریئے۔اس کا شکل نمبر-1 اور 2 سے تقابل کیجیے۔

شکل نمبر - 2 بکرے کے گردے کی طولی تراش

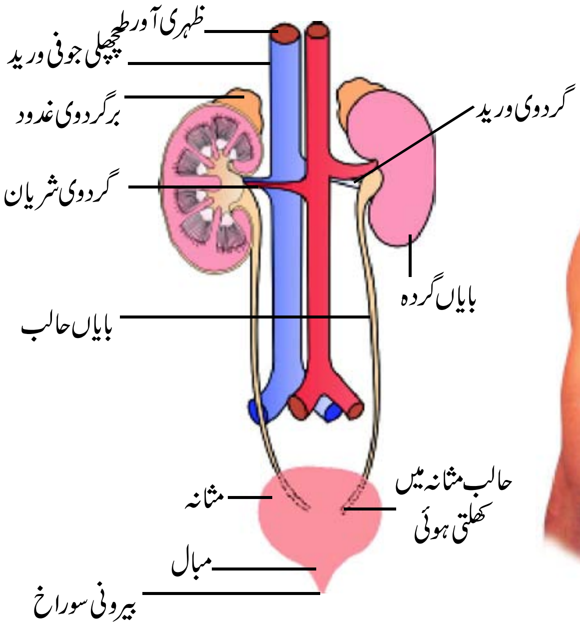
- گردے کی شکل کیسی ہے؟
- گردے کا رنگ کیسا ہے؟
- کیا گردے کی اوپری سطح پر کوئی متصلہ عضو موجود ہے؟
- کیا گردے کی اندورنی ساخت شکلنمبر -2 سے مشابہہ ہے؟
- گردے کی طولی تراش میں بیرونی حصہ کا رنگ کیسا ہے؟
- گردے کے طولی تراش میں آپ گہرا بھورا رنگ کہاں پا ئینگے؟
- گردے کے کھانچہ سے کتنی نالیاں باہر کی طرف آ رہی ہیں؟

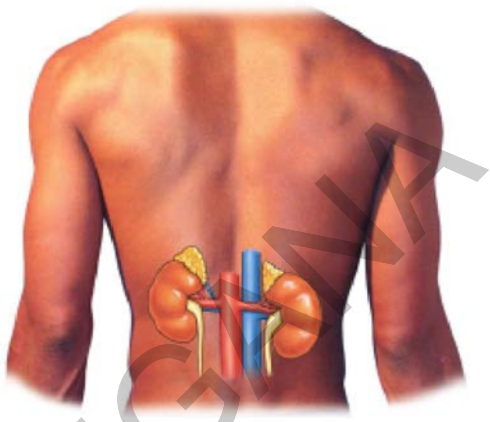
تقطیع(Dissection) کے بعد اپنے ہاتھ کو جراثیم کش لوشن (Antibacterial Lotion) سے دھونا نہ بھولیں۔
اب ہم انسانی اخراجی نظام کی ساخت اور افعال کے بارے میں معلومات حاصل کرینگے۔

4.2.1 گردے(Kidneys):

انسانوں میں گردوں کا ایک جوڑ پایا جاتا ہے جو سیم کی بیج کی شکل کے گہرے سرخ رنگ کے ہوتے ہیں۔ شکمی کہفہ میں جسمی دیوار کے ظہری حصے میں ایک ایک گردہ فقری ستون کے دونوں جانب پایا جاتا ہے۔دایاں گردہ بہ نسبت بائیں گردے کی سطح کے کسی قدر نیچے ہوتا ہے۔سوچیے ایسا کیوں ہے؟
جگر کی موجودگی کی وجہ سے دایاں گردہ بہ نسبت بائیں گردہ کی سطح کے کسی قدر نیچے ہوتا ہے۔
گردہ 10 سمر لمبا' 5 - 6 سمر چوڑا اور 4 سمر دبیز ہوتا ہے۔ہر گردہ کی بیرونی سطح محدب اور اندرونی سطح مقعر ہوتی ہے۔
آیئے تجربہ گاہ کے مشغلہ کے آخری کے سوال کو یاد کیجیے جسمیں گردے کے اندرونی سطح پر ایک کھانچہ (Fissure) یا ناف (Hilus) ہوتا ہے جس کے ذریعہ گردوی شریان گردہ میں داخل ہوتی ہے۔اور گردوی ورید اور حالب اسی ناف کے ذریعہ باہر نکلتی ہے۔گردوی شریان آکسیجنی خون لاتی ہے جس میں فاسد مادے پائے جاتے ہیں۔اور گردوی ورید غیر آکسیجنی خون لے جاتی ہے جسم کے مختلف اعضاء میں پیدا ہونے والے فاسد مادوں کو گردے تقطیر کر کے علحدہ کرتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA





شکل نمبر-4:بولی نظام　　　**شکل نمبر-3 گردوں کا جائے وقوع**

SCERT, TELANGANA

4.2.2 گردے کی اندرونی ساخت:

گردے کی ساخت کو سمجھنے کے لیے ہم گردے کی طولی تراش کا مطالعہ کرینگے۔گردے کا بیرونی حصہ گہرے سرخ رنگ کا ہوتا ہے جسے قشرہ (Cortex) کہتے ہیں۔اندرونی حصہ ہلکے پیلے رنگ کا ہوتا ہے جسے نخاع (Medulla) کہتے ہیں۔ہر گردہ میں تقریباً ایک ملین سے زائد (1.3 تا 1.8 ملین) خوردبینی تپلی نلی نما ساختی اور فعلیاتی اکائیاں پائی جاتی ہیں جنہیں بولی نالیاں (Uriniferous Tubules) یا نیفران (Nephrons) کہتے ہیں۔

4.2.3 نیفران کی ساخت:

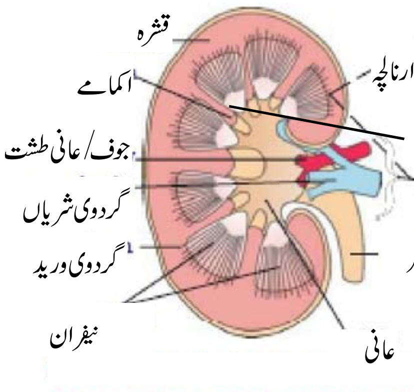
ہر نیفران میں مالفجی جسم (Malpighian Body) اور دوسرا گردوی نالچے (Renal Tubules) وغیرہ پائے جاتے ہیں۔

1. مالفجی جسم (Malpighian Body):

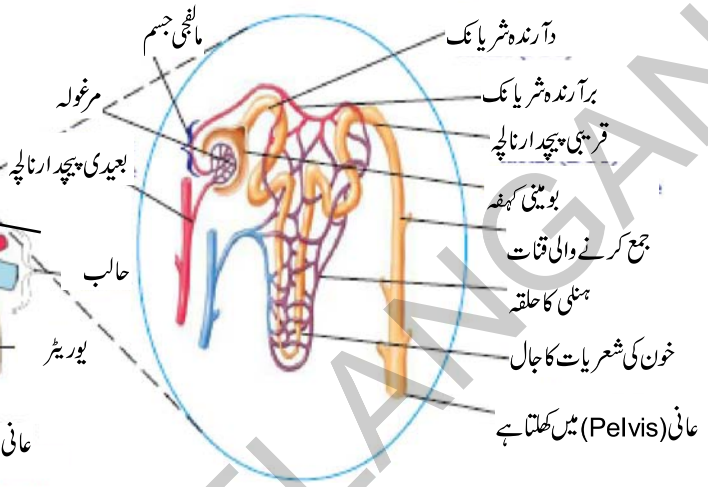
یہ ہر نیفران کا ایک چوڑا پیالہ نما (Cup shaped) حصہ ہوتا ہے جو بومینس کیسہ (Bowman's capsule) کہلاتا ہے۔اس کے اندر بڑی تعداد میں شعریات (Capillaries) کا ایک گچھا پایا جاتا ہے۔جس کو مرغولہ گویک (Glomerulus) کہتے ہیں۔ درآندہ شریاک (Afferent Artigesic) ایک شریان کی مہین رانتہائی باریک شاخ شریانک کہلاتی ہے) بومینی کیسے میں داخل ہوکر منقسم ہوتے ہوئے شعریات کا ایک جال بناتی ہے اور کم قطر والی برآرندہ شریانک کی (Efferent Arteriole) کی شکل میں کیسہ سے باہر نکلتی ہے۔

- سوچئے کیوں برآندہ شریانک (efferent arteriole) کا قطر کم ہوتا ہے بہ نسبت درآندہ شریانک (Afferent arteriole) کے۔

گردوی شریانک (Efferent arteriole) کے تنگ (Narrow) سوراخ ہونے کی وجہ سے مرغولہ (Glomerulus) میں دباؤ پڑتا ہے یہ ایک تقطیری اکائی کے طور پر کام کرتا ہے۔ بومینس کیسہ اور مرغولہ (Glomerulus) ملکر مالفجی کیسہ اور گردوی کیسہ کہلاتا ہے۔ بومینی کیسہ میں ایک مرغولہ موجود ہوتا ہے جس کی دیوار واحد پرت والی چوکوری سرحلمی بافتوں (Squamous epithelial cells) پر مشتمل ہوتی ہے جن کو Podocyte خلیے کہا جاتا ہے۔ ان Podocyte خلیوں اور مرغولہ کے درمیان مہین چھید مختلف مادوں کی تقطیر کے لیے راستہ (Passage) فراہم کرتے ہیں۔



شکل نمبر - 5 گردے کی اندرونی ساخت



شکل نمبر - 6 نیفران کی ساخت

2. گردوی نالچہ (Renal Tubule):

یہ تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے 1) قریبی پیچدار نالچہ (PCT) Proximal Convoluted tubule (2 ہنیلی حلقہ (Loop of Henle) 3) بعیدی پیچدار نالچہ (DCT) Distal convoluted tubule نیفران کا بعیدی پیچدار نالچہ جمع کرنے والے نالچہ (Collecting Tubule) میں کھلتا ہے اور یہ نالچے مخروط (Pyramids) اور اکماے (Calyces) بناتے ہیں۔ جو عانی (Pelvis) میں کھلتا ہے اور حالب (Ureter) میں داخل ہوتا ہے۔ شعریات کا مہین جال گردوی نالچے کے اطراف گرد نالچی شعریات (Peritubular capillaries) بناتی ہے۔ یہ شعریات متحد ہوکر Renal venule بناتے ہیں۔

- نیفران کو گردے کی ساختی اور فعلیاتی اکائی کیوں کہا جاتا ہے؟

4.3 بول/ پیشاب کی تیاری کی میکانیت

(Mechanism of Urine Formation)

پیشاب کی تیاری 4 مختلف مراحل میں تکمیل پاتی ہے۔

(1) مرغولی تقطیر (Glomerular filtration)

(ii) نالچی بازانجذاب (Tubular reabsorption)

(iii) نالچی افراز (Tubular secretion) اور

(iv) مرتکز بول، کی تیاری (Formation of Hypertonic Urine)

SCERT, TELANGANA

1. مرغولی تقطیر (Glomerular filtration):-

خون گردوی شریان سے درآرندہ شریانک کے ذریعہ گویک رمرغولے میں بہتا ہے جہاں بیش دباؤ کی وجہ سے اس کی تقطیر عمل میں آتی ہے جس کے نتیجہ میں پانی کی کچھ مقدار اور کارآمد مادوں کے ساتھ فاسد مادوں کی تقطیر کا عمل واقع ہوتا ہے۔اب یہ بومینس کیسہ میں داخل ہوتے ہیں۔اس مرغولی کو یک تقطیر کہا جاتا ہے۔مرغولہ میں تقطیر شدہ مادہ رمقطر کو ابتدائی بول کہتے ہیں۔

2. نالچی بازانجذاب (Tubular reabsorption) :

مرغولے میں موجود ابتدائی بول کیمیائی تناسب کے لحاظ سے خون سے تقریباً مشابہت رکھتا ہے لیکن اس میں خون کے خلیے غیر موجود ہوتے ہیں۔ہیئلی حلقے کے اطراف موجود گردنالچی شعریات ابتدائی بول میں موجود کارآمد مادوں اور زائد پانی کا بازانجذاب عمل میں لاتے ہیں۔

3. نالچی افراز (Tubular secretion) :

کارآمد مادوں اور پانی کے بازانجذاب کے بعد بول ہینلی کے حلقے سے ہوتے ہوئے گذرتا ہے۔ہینلی حلقے کے اطراف موجود گردنالچی شعریات سے،مرغولے میں خون سے غیر تقطیر شدہ فاسد مادے ہینلی کے حلقے میں افراز خردیے جاتے ہیں یہ عمل نالچی افراز کہلاتا ہے۔

4. مرتکز بول کی تیاری (Formation of Hypertonic Urine):

ہینلی کے حلقہ سے جمع کرنے والے نالچے میں پہنچنے والے بول کی مزید مرتکزیت ویاسوپریسن (Varopresin) ہارمون کی موجودگی میں واقع ہوتی ہے۔ ویاسوپریسن کی کمی کے سبب ہلکا یا بول مسلسل آنے لگتا ہے۔اس حالت کو پھیکی ذیابطیس (Diabetes insipidus) کہتے ہیں۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

چالیس سال کی عمر کے بعد ہر دس سال میں 10% کے حساب سے نیفران کی کارکردگی میں کمی واقع ہوتی ہے۔

- موسم سرما میں پیشاب کی زیادتی کیوں ہوتی ہے؟
- اگر پانی کا بازانجذاب عمل میں نہ آئے تو کیا ہوگا؟

آیئے اب ہم اخراجی نظام کے بقیہ حصوں کے بارے میں بحث کریں۔

4.3.1 حالب (Ureter):

یہ ایک جوڑ سفید' پتلی' لچکدار اور عضلاتی نالیاں ہوتی ہیں۔جنکی لمبائی 30 سمر ہوتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

ہرایک حالب گردے کے ناف(hillus) سے نکلتی ہے۔ یہ نچلی جانب حرکت کرتی ہے اور مثانہ میں ترچھا کھلتی ہے۔حالب پیشاب کو گردے سے مثانہ میں لاتی ہے۔حالب میں پیشاب کا بہاؤ موجی حرکت کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔

4.3.2 مثانہ۔(Urinary Bladder):

یہ ایک درمیانی ٔناشپاتی کے شکل کی لچکدار تھیلی ہوتی ہے جو نچلے شکمی کہفے میں واقع ہوتی ہے دونوں حالب سے آئے ہوئے پیشاب کو اس میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔مثانہ میں پیشاب کو ذخیرہ کرنے کی گنجائش 300 تا800 ملی لیٹر ہوتی ہے۔

4.3.2 مبال۔(Urethra):

یہ نلی ہے جو پیشاب کو مثانہ سے باہر کی جانب لے جاتی ہے۔مثانہ اور مبال کے ملنے کے مقام پر ایک عاصرہ (Sphincter) پایا جاتا ہے۔مبال عورتوں میں 4 سمر لمبا ہوتا ہے اور مردوں میں 20 سمر لمبا ہوتا ہے یہ عورتوں میں باہر کی جانب علیحدہ کھلتا ہے جبکہ مردوں میں تولیدی نلی کے ساتھ کھلتا ہے۔(بولی تولیدی نالی)

4.4 بول/ پیشاب کا خارج ہونا(Micturition):

پیشاب کو مثانہ میں عارضی طور پر ذخیرہ کیا جاتا ہے۔دوعدد کروی عضلاتی عاصرہ(Circular Sphincter Muscles) مثانہ میں پائے جاتے ہیں۔جب مثانہ بھر رہا ہوتا ہے تو دونوں عضلاتی عاصر سکڑنے لگتے ہیں جس سے باہر کا راستہ بند ہو جاتا ہے تاہم جب پیشاب کا دباؤ بڑھتا ہے تو مثانہ کی دیواریں پھیلتی ہیں تو خود بہ خود اسکا اثر اوپری عاصرہ پر پڑتا ہے اور وہ کھلنے لگتا ہے۔لیکن نچلا عاصرہ ہمارے قابو میں ہوتا ہے جب تک کہ نچلا عاصرہ نہیں کُھلتا۔ پیشاب مثانہ میں ہی رہتا ہے۔چھوٹے بچوں میں پیشاب کو روکنے کی قابلیت نہیں ہوتی لیکن وہ آہستہ آہستہ سیکھ جاتے ہیں۔

جب مثانہ میں400 - 300 ملی لیٹر پیشاب بھر جاتا ہے تو مثانہ پھیلنے سے اسکی دیوراوں میں موجود اعصابی کناروں (Nerve endings) میں مہیج پیدا ہوتی ہے جو دماغ کو اشارے بھیجتے ہیں جس کی وجہ سے پیشاب کی حاجت ہونے لگتی ہے۔تاہم 800 - 700 ملی لیٹر تک پیشاب مثانہ میں ذخیرہ رہ سکتا ہے۔مثانہ میں پیشاب کے خارج کرنے کی حاجت اتنی شدت سے ہوتی ہے کہ اس کی وجہ سے اس میں ہلکا سا درد بھی ہونے لگتا ہے اور رضا کارانہ طور پر پیشاب کی حاجت ہونے لگتی ہے۔(بولی مثانے سے بول کا اخراج)ایک دن میں 1.6 - 1.8 لیٹر پیشاب خارج کیا جاتا ہے جب زیادہ مقدار میں سیال جیسے پانی ٔ میوے اور مشروبات استعمال کریں تو زیادہ مقدار میں پیشاب خارج ہوتا ہے اور جب کم مقدار میں ان کا استعمال کیا جائے تو کم مقدار میں پیشاب خارج ہوتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

سوچیے اور تبادلہ خیال کیجیے

- کیا خلیوں کے لیے اخراج ضروری ہے؟
- ہم زیادہ سے زیادہ پانی پینے کا مشورہ کیوں دیتے ہیں؟
- چند بچے 15 یا 16 سال تک رات میں نیند میں پیشاب کیوں کرتے ہیں؟

4.5 بول/پیشاب کے اجزاء ترکیبی (Composition of Urine)

یہ ایک شفاف سیال ہے جو بولی نظام سے پیدا ہوتا ہے۔ یوروکروم (Urochrome) کی موجودگی کی وجہ سے پیشاب کا رنگ ہلکے زرد رنگ کا ہوتا ہے۔ مختلف عوامل کی بناء پر عام پیشاب کی اجزاء ترکیبی الگ الگ ہوتی ہے۔ جیسے ایسی غذا کا لینا جو پروٹین سے بھرپور ہو تو اس کے نتیجے میں پیشاب میں زیادہ مقدار میں یوریا پیدا ہوتا ہے یہ اس وقت ہوتا ہے جب پروٹین سے amines بتدریج جگر میں علحدہ ہوتے ہیں اور یوریا تیار ہوتا ہے۔ اسی طرح کوئی عام حالت والا شخص (Normal Person) بہت زیادہ مقدار میں شکر استعمال کیا ہو تو بھی یہ پیشاب میں ظاہر ہوتی ہے۔ اگر بہت زیادہ مقدار میں سیال غذا یا پانی کا استعمال بھی خون میں پانی کے حجم میں اضافہ کرتا ہے جس کے بناء پر زیادہ پیشاب خارج ہوتا ہے۔

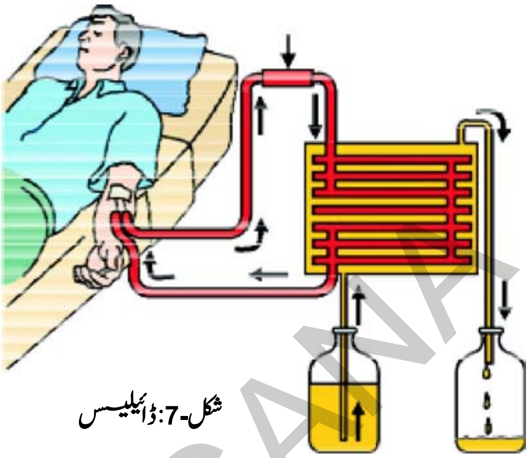
پیشاب میں 96% پانی 25% نامیاتی اجزاء (یوریا، یورک ترشہ، Creatine، Creatinine، پانی میں حل پذیر حیاتین، ہارمونس اور آکزالیٹ (Oxalate) وغیرہ) اور 1.5% غیر نامیاتی منحل (سوڈیم کلورائیڈ، فاسفیٹ، سلفیٹ، میگنیشیم، کیلشیم آیوڈین) پائے جاتے ہیں۔ ابتداء میں پیشاب ترشئی (pH=6.0) ہوتا ہے۔ مگر جب زیادہ دیر تک روکا جاتا ہے تو یوریا کی تحلیل کی وجہ سے امونیا بنتا ہے۔ اور پیشاب اساسی ہوجاتا ہے۔

- اگر دونوں گردے مکمل طور پر ناکارہ ہوجائیں تو کیا ہوگا؟

گردوں کا مکمل طور پر ناکارہ ہوجانا اور دوبارہ اپنی اصلی حالت میں نہ آنے کی حالت کو End stage (ESRD) Renal Disease کہتے ہیں۔ اگر گردے مکمل طور پر کام کرنا بند کردے تو ہمارا جسم زائد پانی اور فاسد مادوں سے بھر جائے گا۔ اس حالت کو (Uremia) کہتے ہیں ان کی وجہ سے ہمارے ہاتھ یا پاؤں میں سوجن پیدا ہوجاتی ہے۔ ہمارے جسم کو بہتر کام کرنے کے لیے صاف خون نہ ملنے کی وجہ سے ہم تھکاوٹ اور کمزوری محسوس کرتے ہیں۔ کیا اس مسئلہ کا کوئی حل ہے؟ آیئے اب ہم مصنوعی گردوں کے بارے میں واقفیت حاصل کرینگے۔

SCERT, TELANGANA

4.6 ڈائیلیسس مشین (Dialysis Machine) (مصنوعی گردے):



شکل-7:ڈائیلیسس

زندگی کی بقاء کے لیے گردے اہم اعضاء ہیں۔مگر تعدیہ زخم ہونا' بہت زیادہ B.P کا ہونا' خون میں بہت زیادہ مقدار میں شکر کا موجود ہونا' یا گردے میں خون کے بہاؤ میں رکاوٹ پیدا ہونا۔کئی عوامل کی وجہ سے زہریلے مادے جسم میں جمع ہوجاتے ہیں۔اس سے موت واقع ہوسکتی ہے۔

جب کسی شخص کے دونوں گردے ناکارہ ہوجائیں تو Dialysis مشین کو استعمال کرکے خون کی تقطیر کی جاتی ہے۔ یہہ عمل ہیمو ڈائیلاسس (Haemodialysis) کہلاتا ہے۔اس عمل میں خون کو اصل شریان سے حاصل کیا جاتا ہے۔اور مانع انجماد جیسے Heparin سے ملانے کے بعد Dialyser میں پمپ کیا جاتا ہے۔اس مشین میں خون Channels یا نالیوں (Tubes) سے گذرتا ہے۔

جو cellophane سے بنی ہوتی ہیں۔یہہ نالیاں Dialyzing مائع میں پیوست ہوئی ہوتی ہیں۔ٹیوب کے اندر بہنے والا خون اور Dialyzing مائع کو جھلی علحدہ رکھتی ہے۔اس میں سوائے نیٹروجنی فاسد مادوں کے اسکی اجزائے ترکیبی پلازمہ کی طرح ہوتی ہے۔چونکہ نائٹروجنی فاسد مادے Dialyzing مائع میں موجود نہیں ہوتے یہ مادے خون سے آزادانہ طور پر علحدہ ہوجاتے ہیں۔اور اس طرح خون فاسد مادوں سے صاف ہوجاتا ہے اس عمل کو ڈائیلیسس (Dialysis) کہتے ہیں۔یہہ گردے کی طرح ہی کام کرتا ہے لیکن اس میں باز انجذاب نہیں ہوتا۔ضد انجماد Anti Coagulant Heparin شامل کرنے کے بعد صاف خون جسم میں ورید کے ذریعہ واپس پمپ کیا جاتا ہے۔ہر Dialysis سیشن 3 تا 6 گھنٹے کا ہوتا ہے۔ یہہ طریقہ پوری دنیا کے ہزاروں گردوں کی ناکامی یا Uremic کے مریضوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

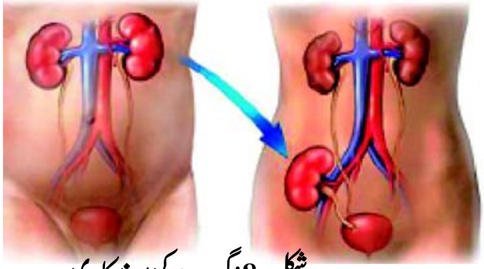
- گردوں کے ناکارہ ہونے والے مریضوں کے لیے کیا کوئی طویل مدتی حل ہے؟

SCERT, TELANGANA

4.7 گردے کی پیوندکاری (Kidney Transplantation):

گردے کی پیوندکاری گردوں کی ناکامی (شدید گردوی ناکامی) کی صورت میں طویل مدتی حل ہے۔کسی معطی کے کارگرد گردے کو گردہ کی پیوندکاری کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ترجیحاً معطی ایک نزدیکی رشتہ دار ہونا چاہیے تاکہ میزبان کے جسم کے مامونی نظام کے استرداد سے محفوظ رہ سکیں۔جدید طبی طریقے اس پیچیدہ ٹکنک کی کامیابی کی شرح میں اضافہ کا باعث ہوتے ہیں۔

- ناکارہ گردے کے حامل مریض کے جسم میں گردے کی پیوندکاری جسم کے کس مقام پر کی جاتی ہے؟
- پیوندکاری کے بعد ناکارہ گردوں کو کیا کیا جاتا ہے؟
- کیا معطی (Donor) کسی پیچیدگی کے بغیر ایک ہی گردے کے ساتھ معمول کی زندگی گذار سکتا ہے؟



شکل-8: گردے کی پیوندکاری

ایسے مریض جن کے گردے ناکارہ ہو چکے ہیں گردہ کا عطیہ انکے لیے بہت مددگار ثابت ہو رہا ہے۔مردہ دماغ کے مریضوں سے اعضاء اکٹھا کیے جاتے ہیں۔تب انہیں قبول کنندوں (recipients) میں پیوندکاری کی جاتی ہے۔جس کو عضو کا عطیہ کہا جاتا ہے۔اعضاء کے عطیہ سے متعلق مزید معلومات حاصل کرنے کے لیے ضمیمہ مشاہدہ کیجیے۔

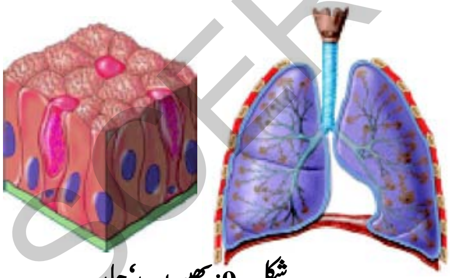
4.8 اخراج کے دوسرے راستے (معاون اخراجی اعضاء)

آپ گردوں کے بارے میں واقفیت حاصل کر چکے ہیں جو جسم کے اہم اخراجی اعضاء ہیں۔

- جسم کے دیگر اخراجی اعضاء کونسے ہیں؟

شش، جلد، جگر کے اپنے مخصوص افعال ہونے کے باوجود یہ ثانوی فعل کے طور پر بھی اخراج کا کام انجام دیتے ہیں۔

شش (پھیپھڑے): تنفسی نظام میں یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کا اخراج کرتے ہیں۔



شکل-9: پھیپھڑے، جلد

جلد (Skin): اس میں پسینہ کے غدود (Sweat Glands) بہت زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں۔جن میں شعریات کا جال ہوتا ہے۔جس سے پسینہ اور دوسرے فاسد مادے خارج کیے جاتے ہیں۔چونکہ جلد زیادہ مقدار میں پانی اور قلیل مقدار میں نمک کا اخراج کرتی ہے لہٰذا جلد بھی ایک اخراجی عضو کا کام انجام دیتی ہے۔

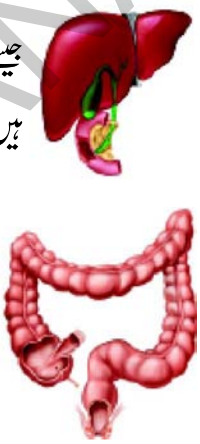
SCERT, TELANGANA

جلد میں پائے جانے والے روغنی/سیبیسس غدود (Sebaceous Glands)' سیبم (Sebum) کا اخراج کرتے ہیں۔ جس میں موم Waxes' Steroles ہائیڈروکاربن اور شحمی ترشے پائے جاتے ہیں۔

- سیبم (Sebum) کے بارے میں معلومات حاصل کر کے اپنے بلٹین بورڈ پر چسپاں کیجیے؟
- جو لوگ سرد ممالک میں رہتے ہیں ان کو یا تو کم پسینہ آتا ہے یا پسینہ آتا ہی نہیں۔ ان کے جلد اور دیگر اخراجی اعضاء میں کیا تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔

جگر (liver): RBC کا دور حیات 120 دن ہوتا ہے۔ اور یہ جگر میں فنا ہو جاتے ہیں۔ یہ پت لون دانہ کا افراز کرتا ہے (جیسے Biliverdin' Bilirubin اور Urochrome) یہ ہیموگلوبین کے مردہ سرخ جسیموں کے تحولی فاسد مادے ہیں۔ پیشاب کے ذریعہ Urochrome کا اخراج عمل میں آتا ہے۔ Biliverdin اور Bilirubin پت رس (bile) کے ذریعہ کولسٹرال اور اسٹیرائیڈ ہارمون (Steroid Hormone) زائد ادویات' حیاتین اور اساسی نمک کیساتھ خارج ہوتے ہیں۔ جگر یوریا کی تیاری میں بھی اہم کردار ادا کرتا ہے۔

بڑی آنت (Large Intestine): کیلشیم، میگنیشیم' اور لوہے کے زائد نمکیات Colon (بڑی آنت) کے سرحلمی خلیوں کے ذریعہ خارج کیے جاتے ہیں تا کہ ان کو فضلہ کے ذریعہ باہر خارج کر دیا جائے۔



شکل-10: جگر' آنت

تھوک اور آنسوؤں کے ذریعہ بھی نائٹروجنی فاسد مادوں کا قلیل مقدار میں اخراج عمل میں آتا ہے۔

4.9 دیگر عضوئیوں میں عمل اخراج:

مختلف عضوئیوں میں اخراج کے الگ الگ طریقے ہوتے ہیں۔ یک خلوی عضویوں میں کوئی مخصوص اخراجی اعضاء نہیں پائے جاتے۔ یہ عضوئیے نفوذ پزیری کے ذریعہ بیکار مادوں کو اپنے اطراف میں موجود پانی میں خارج کرتے ہیں۔ تازہ پانی کے عضوئیے جیسے امیبا (Amoeba)' پیرامیشیم میں ولوجیت کے لیے عضوئچے (Organelles) پائے جاتے ہیں جنہیں سکڑنے/انقباضی والے خالیے (Contractile Vacuole) کہا جاتا ہے۔ یہ پانی اور فاسد مادے جسم سے حاصل کر کے پھول جاتے ہیں اور جسم کی سطح پر پہنچ کر ان مادوں کو جسم سے باہر نکال پھینکتے ہیں اور عمل اخراج جسم کی سطح کے ذریعہ واقع ہوتا ہے۔ (عمل ولوج)

کثیر خلوی جانداروں میں اخراجی اعضاء مختلف ہوتے ہیں تا کہ اپنے فاسد مادوں کو جسم کے باہر خارج کریں۔ Sponges سے انسان تک اخراجی نظام کی پیچیدگیوں میں بالترتیب اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

چونکہ Sponges اور Coelenterates میں کوئی مخصوص اخراجی اعضاء نہیں پائے جاتے اس لیے ان میں تقریباً سارے خلیے پانی میں نہائے جاتے ہیں۔ پہلی مرتبہ چپٹے دود جیسے (Platyhelminthes/Flatworms) میں اخراجی ساختیں وجود میں آتی ہیں۔ جنہیں شعلہ نما خلیے (Flame Cells) کہا جاتا ہے۔ جدول-4 کا مشاہدہ کریں۔

آیئے اب ہم مطالعہ کریں گے کہ پودوں میں یہ اہم عمل کس طرح واقع ہوتا ہے۔

جدول-4

عائلہ کا نام	اخراجی نظام/عضو
پروٹوزوا	جسمانی سطح سے اطراف موجود پانی میں عمل نفوذ کے ذریعہ
پوری فیرا اور سی لین ٹریٹا	ان کے تقریباً تمام خلیے پانی میں نہائے جاتے ہیں
پلاٹی ھلمنتھس	شعلہ نما خلیے (Flame cell)
نیما ٹوڈا	Renette خلیے
اینلیڈا	گردیے (نفریڈیا)
آرتھروپوڈا	سبز غدود، مالفجی نالیاں
مولسکا	میٹانفریڈیا
ایکا ئینوڈرمیٹا	واٹر ویسکیولر نظام
ہوام، پرند، پستانیے	گردے

SCERT, TELANGANA

4.10 پودوں میں عمل اخراج

کیا پودے جانوروں کی طرح اخراج کرتے ہیں؟

ہمیں ان سوالات کے جوابات دینا بہت ہی حیرت انگیز ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ عمل تحول کے دوران مختلف اختتامی ماحاصلات جیسے نائٹروجنی فاسد مادے تیار ہوتے ہیں۔ پودوں میں فاسد مادوں کو خارج کرنے کے لیے کوئی مخصوص اخراجی اعضاء نہیں پائے جاتے۔ جانوروں کی بہ نسبت پودوں میں فاسد مادوں کو توڑنے کی شرح سست ہوتی ہے۔ اس لیے فاسد مادوں کا جمع ہونا بھی کم ہوتا ہے۔ سبز پودے جو اندھیرے میں موجود ہوں اور وہ پودے جن میں کلوروفل موجود نہ ہو وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کو بطور تنفسی فاسد مادے کے خارج کرتے ہیں۔ شعاعی ترکیب کے دوران خارج ہونے والی آکسیجن گیس کو بھی ایک فاسد مادہ تصور کیا جاتا ہے۔ جو پتوں کے دہن (Stomata) اور تنہ کے (Lenticels) کے ذریعہ خارج کردیئے جاتے ہیں۔

- پودے فاسد مادوں کو کس طرح جسم سے باہر خارج کرتے ہیں؟

پودوں میں زائد پانی عمل سریان (Transpiration) اور بوندوں (Guttation) کی شکل میں خارج کیا جاتا ہے؟ فاسد مادوں کو پتوں، چھلکوں اور پھلوں میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔

جب یہہ مردہ پتے، چھلکے اور پکے ہوئے پھل درخت سے گر جاتے ہیں تو ان کے ساتھ فاسد مادے بھی نکل جاتے ہیں۔ فاسد مادے ٹھوس اجسام کی شکل میں پھلوں میں ذخیرہ کئے جاتے ہیں جنھیں Raphides کہا جاتا ہے۔ پودے خاص طور پر اپنے تحفظ کے لیے کئی مرکبات کی تالیف کرتے ہیں۔ اور کئی پودے کیمیائی مرکبات تیار کرکے اپنے جڑ، پتے اور بیجوں میں ذخیرہ کرتے ہیں تاکہ نبات خوروں (Herbivores) سے تحفظ پا سکے۔ پودوں میں زیادہ کیمیائی مادوں کی موجودگی کی وجہ سے یہ ذائقہ میں بدمزہ ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے نبات خوران کو کھانا پسند نہیں کرتے۔ چند کیمیائی مادے زہریلے ہوتے ہیں اگر جانوران کو کھالیں تو وہ مرجاتے ہیں۔

سوچیے اور تبادلہ خیال کیجیے

ہرے اور جنگلی پودے کیوں حشرات اور کیڑے مکوڑوں سے متاثر نہیں ہوتے؟

بعض پودے زخمی ہونے پر کیمیائی اشیاء کا افراز کرتے ہیں۔ یہہ کیمیائی اشیاء پودے کے زخم کو بھر کر صحت یاب ہونے میں مدد دیتے ہیں۔ بعض پودے دوسرے عضویوں کو راغب کرنے کے لیے رغبتی مادوں (Attractants) کا افراز کرتے ہیں جو پودوں کی زیرگی، بیجوں کے انتشار اور تغذیہ میں مددگار ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر پودوں کی جڑوں میں موجود گانٹھیں (Nodules) کیمیائی اشیاء کا افراز کرتے ہیں جو جڑوں کے اطراف پائے جانے والے رھیزوبیا (Rhizobia) کو اپنی طرف راغب کرتے ہیں۔ تاکہ رھیزوبیم سے ہم باشی (Symbiotic) تعلق قائم کرسکیں۔ ان مرکبات کو ثانوی تحولی مرکبات (Secondry Metabolites) کہا جاتا ہے۔

- پودوں میں وقفہ وقفہ سے پتے اور چھال کیوں جھڑتے ہیں؟

پودوں میں تیار ہونے والے حیاتی کیمیائی (Bio chemical) مادے دو قسم کے ہوتے ہیں (i) ابتدائی تحولی مرکبات (Primary metabolites) اور (2) ثانوی تحولی مرکبات (Secondry Metabolites) مادے جیسے کاربوہائیڈریٹس، چربیاں اور پروٹین ابتدائی تحولی مرکبات ہیں۔ وہ مادے جو نمو اور بالیدگی کے لیے ضروری نہیں انہیں ثانوی تحولی مرکبات (Secondry Metabolites) ہیں مثلاً قلیاسات (Alkaloids)، ٹیانس، ریسن، گوندھ، اور دودھ (latex) وغیرہ۔ حالانکہ پودے ان کیمیائی مادوں کو اپنی ضرورت کے لیے پیدا کرتے ہیں لیکن انسان ان کیمیائی مادوں کو اپنے فائدے کے لیے استعمال کرتا ہے۔ یہ عام طور پر رنگین اور خوشبودار ہوتے ہیں۔

4.10.1 قلیاسات (Alkaloids):

یہہ نائٹروجنی ذیلی محاصل ہیں جو زہریلے ہوتے ہیں۔ یہہ پودوں کے مختلف حصوں میں ذخیرہ کیے جاتے ہیں۔

SCERT TELANGANA

Opium *Rauwolfia* *Coffea* *Tobacco* *Datura*

شکل نمبر - 11: وہ پودے جو قلیاسات پیدا کرتے ہیں

پودوں میں پائے جانے والے عام قلیاسات کے نام اور انکے استعمالات کو نیچے جدول میں دیا گیا ہے۔

جدول 5

قلیاسات	پودا	حصہ	استعمالات
1۔ کوئنین	*Cinchona officinalis* (Cinchona)	چھال	مانع ملیریا (Antimalarial drug)
2۔ نکوٹین	*Nicotiana tobacum* (Tobacco)	پتے	حشرات کش
3۔ مارفین، کوکین	*Papaver somniferum* (Opium)	پھل	دردکش (Pain killer)
4۔ ریسرپین	*Rauwolfia serpentina* (Snake root) سانپ کی جڑ	جڑ	سانپ کے کاٹنے کی دوا
5۔ کیفین (Caffeine)	*Coffea arabica* (Coffee plant)	بیج	مرکزی عصبی نظام کو مہیج پیدا کرنے والا
6۔ نمبن (Nimbin)	*Azadirachta indica* (neem) نیم	بیج، چھال، پتے	عفونت رُبا (Antiseptic)
7۔ Scopolamine	*Datura stramonium*	پھل، پھول	اضطراب رُبا (Sedative)
8۔ Pyrethroids	*Chrysanthenum* سیونتی	پھول	حشرات کش

- اُن قلیاسات کا نام بتلاؤ جو ہمارے لیے نقصاندہ ہیں؟

4.10.2 ٹیانینس (Tannins): یہ کاربن کے مرکبات ہیں۔ یہ پودے کے مختلف حصوں میں موجود رہتے ہیں۔ ان کا رنگ گہرا بھورا ہوتا ہے۔ ٹیانین کو چمڑے کی دباغت اور ادویات کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے مثلاً Cassia اور Accacia وغیرہ

4.10.3 ریزنس (رال) (Resins): عام طور پر یہ کھل بیج پتوں میں پائے جاتے ہیں۔ یہہ پودوں کے مخصوص حصوں (Passages) میں پائے جاتے ہیں۔ جن کو Resins Passage کہا جاتا ہے۔ انہیں وارنش کی تیاری میں استعمال کرتے ہیں۔ مثلاً Pinus۔

شکل نمبر Cassia :12(a)

شکل نمبر Accacia:12(b)

شکل نمبر Pinus:12(c)

SCERT, TELANGANA

4.10.4 گوند (Gum): بعض پودے جیسے نیم، ببول وغیرہ کی شاخوں کو کاٹنے کے بعد چپچپا مادے کا افراز ہوتا ہے اسے گوند (Gum) کہا جاتا ہے۔ یہ گوند پانی کو جذب کر کے پودے کے زخم کو مندمل ہونے میں مدد دیتا ہے۔ معاشی طور پر گوند کافی اہمیت کا حامل ہے۔ گوند کو جوڑنے، ادویات کی تیاری اور غذا میں استعمال کیا جاتا ہے۔

4.10.5 دودھ (Latex): دودھ ایک سفید دودھیائی مادہ ہے جو پودوں سے افراز ہوتا ہے۔ دودھ دودھیائی خلیوں (latex cells) میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ (*Hevea braziliensis*) (ربر کا پودا) نامی پودے کے دودھ سے ربر تیار کیا جاتا ہے۔ Jatropa پودے کا دودھ (latex) حیاتی ڈیزل (Bio Diesel) کا ذریعہ ہے۔

- کیا آپ جانتے ہیں Jatropa کے پودے کا کونسا حصہ حیاتی ڈیزل کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔

شکل نمبر 13(a): نیم کا درخت

شکل نمبر 13(b): Jatropa

شکل نمبر 13(c): ربر کا پودا

! کیا آپ جانتے ہیں؟

Chewing gum ایک قسم کا ایسا گوند ہے جس کو 5000 سال پہلے سے استعمال کیا جاتا ہے نیا Chewing gum پودے کے خالص Chicle اور قدرتی دودھ (latex) سے بنایا جاتا ہے۔ جب بھی زیرہ دانے ہمارے جسم میں داخل ہوتے ہیں تو ان میں موجود نائٹروجنی مادے الرجی (Allergy) کا موجب بنتے ہیں۔ یہ Allergens جلدی الرجی اور دمہ (Asthama) کا باعث بنتے ہیں۔ مثلاً۔ پارتھینیم (Parthenium)

- کیا جڑوں سے کیمیائی مادوں کا افراز ہوتا ہے؟

بروگمیانس (Brugmans) ماہر نباتات نے تجربات کے ذریعہ یہ ثابت کیا کہ جڑ نہ صرف زمین سے سیال جذب کرتے ہیں بلکہ اپنے کچھ مخصوص افرازات کو زمین میں بھی افراز کرتے ہیں۔ ان حالات کو ہم سیب کے درخت (Apple Tree) میں دیکھ سکتے ہیں۔ سیب کی فصل کو مسلسل 4 تا 5 سال ایک ہی زمین پر اگانے سے وہ پھل پیدا نہیں کر پاتے چاہے آپ کتنی ہی کھاد استعمال کریں۔

- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ جڑ کے افرازات اور فصل کی کم پیداوار میں کوئی رشتہ ہے؟
- گملے میں رکھے پودے کو منتقل کرتے ہیں تو اس میں آپ ایک مخصوص بو محسوس کرتے ہیں کیوں؟

SCERT TELANGANA

4.11 اخراج بمقابلہ افراز:

عمل اخراج اور افراز فطری طور پر ایک جیسے عمل ہیں ۔ یہ دونوں عمل اشیاء کی منتقلی کا کام انجام دیتے ہیں ۔اس طرح یہ دونوں عمل غیر ضروری مادوں کو جسم سے خارج کرتے ہیں ۔اخراج ایک ایسا عمل ہے جس میں جاندار اجسام سے مادوں کو خارج کیا جاتا ہے ۔جبکہ عمل افراز میں اشیاء کی ایک مقام سے دوسرے مقام تک منتقلی عمل میں آتی ہے ۔اس طرح فطری طور پر افراز (Secretion) ایک فعال عمل ہے جبکہ اخراج ایک غیر فعال عمل ہے انسان میں آنسو' پیشاب' کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پسینہ کا اخراج عمل میں آتا ہے ۔جبکہ دوسری جانب' خامرے' ہارمونس' اور لعاب کا افراز عمل میں آتا ہے ۔اسی طرح پودوں میں بھی جڑوں کے ذریعے اس کے اطراف اخراج اور پتوں اور چھلکوں کے جھڑنے کا عمل میں ہوتا ہے ۔جبکہ پودوں کے جسم سے دوودھ (latex)' رال (Resins) اور گوند (Gum) وغیرہ کی شکل میں افراز عمل میں آتا ہے ۔

کلیدی الفاظ

Creatinine' نالچی سیال (Tubular Fluid)' گردنالچی (Peritubular) پوڈوسائٹس (Podocytes)' Hyper-osmotic interstial fluids' مرغولہ (Glomerulus)' درآندہ شریانک' برآندہ شریانک' اکمامے (Calyces)' پیشاب کا خارج ہونا (Micturation)' Urochrome' Dialyser' ہیموڈائیلائیسس (Haemodialysis)' مانع انجماد (Anticoagulant)' قلیاسات' حیاتی ڈیزل' ہینلی کا حلقہ

ہم نے کیا سیکھا

☆ عمل تحول کے دوران مختلف قسم کے نقصاندہ مادے پیدا ہوتے ہیں ۔ان زہریلے مادوں کو جسم سے خارج کرنے کا عمل اخراج کہلاتا ہے ۔

☆ انسانی بولی نظام گردے' حالب' مثانہ' اور مبال پر مشتمل ہوتا ہے ۔

☆ ہر گردہ اندازاً 1.3 تا 1.8 ملین بولی نالیوں یا نیفران پر مشتمل ہوتا ہے ۔جو گردے کی ساختی وفعلیاتی اکائی ہے ۔

☆ ہر نیفران' مرغولہ' بومینس کیسہ' قریبی پیچدار نالچہ (PCT)' ہینلی حلقہ' بعیدی پیچدار نالچہ (DCT) اور جمع کرنے والے نالچہ (Collecting Tubule) پر مشتمل ہوتا ہے

☆ بول/ پیشاب کی تیاری چار مرحلوں پر مشتمل ہوتی ہے 1) مرغولی تقطیر (2) نالچی انجذاب (3) نالچی افراز (4) پیشاب کا ارتکاز ۔

☆ گردے ناکارہ نائٹروجنی مادوں کو خارج کرتے ہیں ۔ یہ پانی کے توازن کو برقرار رکھتے ہیں (Osmoregulation) نمک کی مقدار' pH' اور انسانی جسم میں خون کے دباؤ کو برقرار رکھتے ہیں ۔

☆ ڈائیلائس مشین ایک مصنوعی گردے کی طرح کام کرتی ہے جو جسم میں عمل تحول کے دوران پیدا ہونے والے فاسد مادوں کو خارج کرتی ہے ۔

☆ گردے کی تبدیلی گردوں کی ناکامی کی صورت میں آخری حل ہے ۔

☆ مختلف جانوروں میں مختلف اخراجی اعضاء پائے جاتے ہیں جیسے امیبا میں سکڑنے والے خالیے' چپٹے دودھیے میں شعلہ نما خلیے' انیلیڈا میں نفریڈیا' حشرات میں مالفجی نلیاں' رینگنے والے جانور' پرندے' اور پستانیے میں گردے ہوتے ہیں ۔

SCERT, TELANGANA

☆ پودوں میں اخراج کے لیے کوئی مخصوص اعضاء نہیں پائے جاتے۔ پودے اپنے مختلف فاسد مادوں کو پتوں، چھال، جڑ، بیج میں ذخیرہ کرتے ہیں جو پودوں سے جھڑ جاتے ہیں۔

☆ پودوں میں تحولی مادے دو قسم کے ہوتے ہیں (1) ابتدائی تحولی مرکبات مثلاً پروٹین، کاربو ہائیڈریٹس اور چربی (2) ثانوی تحولی مرکبات مثلاً قلیا سات، ٹیانن، گوند، دودھ (latex) اور ریسنس (Resins) یہ ہمارے لیے معاشی طور پر بہت اہمیت رکھتے ہیں۔

☆ جانوروں میں فاسد مادوں کو خارج کرنے کے عمل کو اخراج کہتے ہیں۔ اور اشیاء کے ایک جگہ سے دوسری جگہ حرکت کرنے کو عمل کو افراز کہتے ہیں۔

اپنے اکتساب کو فروغ دیجیے

J7E1L1

1۔ اخراج سے کیا مراد ہے؟ (AS1)

2۔ امیبا میں فاسد مادوں کو کس طرح خارج کیا جاتا ہے؟ (AS1)

3۔ انسانی جسم میں پائے جانیوالے اخراجی اعضاء اور ان سے خارج ہونے والے اخراجی مادوں کے نام لکھیے؟ (AS1)

4۔ احمد نے کہا کہ ''نیفران گردوں کی فعلیاتی ساختی اکائی ہے'' آپ اس کی تائید کیسے کروگے؟ (AS1)

5۔ پودوں میں فاسد مادوں کا اخراج کیسے عمل میں آتا ہے؟ (AS1)

6۔ بعض لوگوں کو Dialysis مشین استعمال کرنے کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟ اس میں شامل اصول کو بیان کیجیے (AS1)

7۔ ولوجی انضباط (Osmoregulation) سے کیا مراد ہے؟ انسانی جسم میں اسے کس طرح برقرار رکھا جاتا ہے؟ (AS1)

8۔ دورانی نظام اور اخراجی نظام میں کیا کوئی تعلق ہے اس کی وضاحت کیجیے؟ (AS1)

9۔ وجہہ بتلائیے۔ (AS1)

A۔ Vasopressin کا ہمیشہ افراز عمل میں نہیں آتا۔

B۔ ابتداء میں جب پیشاب خارج ہوتا ہے تو ترشئی اور بعد میں اساسی ہوتا ہے۔

C۔ درآندہ شریانک کا قطر برآرندہ شریانک کے قطر سے زیادہ ہوتا ہے۔

D۔ سرما کی بہ نسبت گرما میں پیشاب گاڑھا ہوتا ہے۔

10۔ فرق لکھئے۔ (AS1)

A۔ PCT اور DCT کے افعال　　B۔ گردہ اور مصنوعی گردہ

C۔ اخراج اور افراز　　D۔ ابتدائی تحولی مرکبات اور ثانوی تحولی مرکبات

11۔ انسانی جسم میں ایک جوڑ سیم کے بیج کی طرح کا عضو ''P'' ہے جو پچھلی جانب کمر سے تھوڑے سے اوپری حصہ میں موجود ہے جگر میں غیر استعمال شدہ پروٹین کی تحلیل کی وجہ سے بننے والے ''Q'' اور دیگر مادے کو ''P'' عضو میں ''R'' شریان کے ذریعہ لایا جاتا ہے۔ عضو ''P'' میں چھوٹے چھوٹے تقطیری 'S' پائے جاتے ہیں۔ جو خراب خون کو صاف کرکے ورید 'T' کے ذریعہ بھیجتا ہے۔ فاسد مادے 'Q' اور دوسرے فاسد نمک اور زائد پانی مل کر ایک پیلا سیال 'U' بناتے ہیں۔ جو عضو 'P' سے ایک تھیلی نما ساخت 'V' میں دو 'W' نلیوں کے ذریعہ گذرتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

یہ سیال جسم سے باہر 'X' نلی کے ذریعہ خارج کردیا جاتا ہے۔(AS1)

a) عضو "P" کیا ہے؟ (b) فاسد مادہ ''Q'' کیا ہے۔

c) (i) شریان 'R' کا نام لکھیے (d) ورید 'T' کا نام لکھیے۔

e) چھوٹے چھوٹے تقطیری 'S' کو کیا کہا جاتا ہے؟

f) (i) سیال 'U' کا نام لکھیے (g) 'V' ساخت کا نام لکھیے (h) 'W' نالیوں کا نام لکھیے (i) 'X' نلی کا نام لکھیے

12۔ ایک شخص کا عضو 'A' فاسد زہریلے مادے 'B' کی خون میں جمع ہونے کی وجہ سے پوری طرح ناکارہ ہوگیا ہے۔اس شخص کی جان بچانے کے لیے اس شخص کے ایک ہاتھ کی شریان کے خون کو 'E' سے بنی ہوئی لانبی نلی میں سے گذارا جاتا ہے جو کہ ایک پیچ کی شکل میں ایک ٹینک جس میں 'F' محلول رکھا ہوا ہے رکھا گیا ہے۔اس محلول میں تین مادے ''G'' ''H'' اور ''I'' ہیں جو عام خون میں پائے جانے والے مادوں کو نسبت کے لحاظ سے رکھے گئے ہیں۔''E'' مادے سے بنی ہوئی نلی میں خون گذر کر اس میں موجود فاسد مادہ کو محلول میں خارج کردیا جاتا ہے۔پھر صاف خون کو دوبارہ ورید کے ذریعہ اس انسان کے دورانی نظام میں بھیج دیا جاتا ہے۔(AS1)

a) عضو 'A' کیا ہے؟ (b) فاسد مادے 'B' کا نام کیا ہے؟

c) (i) 'E' اور 'F' کے کیا نام ہیں۔ (d) محلول میں 'H' 'G' کیا ہیں؟ (e) اوپر بتایا گیا عمل کیا کہلاتا ہے؟

13۔ سوچیے کہ فاسد مادوں کو اگر وقفہ وقفہ سے جسم سے خارج نہ کیا جائے تو کیا ہوگا؟(AS2)

14۔ آپ اپنے گردوں کو زیادہ وقت تک صحت مند رکھنے کے لیے ماہر امراض گردہ (Urologist/Nephrologist) سے کونسے سوالات پوچھو گے؟(AS2)

15۔ آپ کے اردگرد کے ماحول میں گوند پیدا کرنے والے درخت کونسے ہیں؟ اور ان درختوں سے آپ گوند کس طرح نکالیں گے؟(AS3)

16۔ کتب خانہ یا انٹرنٹ کی مدد سے قلیاسات کے مختلف استعمالات کیا ہیں معلومات حاصل کیجیے؟(AS4)

17۔ گردے کی طولی تراش کی نامزد شکل اُتاریئے؟(AS5)

18۔ گردوی نالچہ کی نامزد شکل اُتار کر اس کی ساخت بیان کیجیے؟(AS5)

19۔ انسان میں بولی نظام کے راستہ کو بتلانے والے بلاک ڈائیگرام (block diagram) کو اتاریئے؟(AS5)

20۔ اگر گردے میں تقطیر کے عمل کو سمجھانا چاہتے ہو تو آپ کو کونسی شکل اتارنے کی ضرورت پڑے گی؟(AS5)

21۔ انسانی بولی نظام کے ان امور کی فہرست تیار کیجیے جو آپ کو حیرت زدہ کردیتی ہوں؟(AS6)

22۔ آپ اس باب میں ''مردہ دماغ'' کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔اس سے متعلق آپ کیا مباحثہ کروگے۔آپ ایسا کیوں سوچتے ہو۔(AS6)

23۔ ہمیں عضو کے عطیہ کے بارے میں بہت کم واقفیت ہے۔لوگوں کو راغب کرنے کے لیے عضو کے عطیہ سے متعلق نعرے تحریر کیجیے؟(AS7)

24۔ اس باب کے مطالعہ کے بعد آپ اپنی کن عادتوں کو تبدیل کرنا پسند کروگے اور گردوں کی بہتر کارکردگی کے لیے کونسی ہدایات کو اپناؤگے؟(AS7)

خالی جگہوں کو پر کیجیے

1۔ کیچوا اپنے فاسد مادوں کو ____________ کے ذریعہ خارج کرتا ہے۔

2۔ گردے کے گہرے رنگ کا بیرونی حصہ ____________ کہلاتا ہے۔

3۔ عضویئے میں پانی کا توازن اور رواں کے ارتکاز کو کنٹرول کرنے کے عمل کو ____________ کہتے ہیں۔

4۔ نیفران کے ____________ حصہ میں کارآمد ماحصل کا بازانجذاب عمل میں آتا ہے۔

SCERT TELANGANA

5۔ گونداور ریسنس پودے کی ______________ پیداوار ہے۔
6۔ بومنی کیسہ اور نالیاں مل کر ______________ بناتے ہیں۔
7۔ ملیریا کے علاج میں استعمال ہونے والا قلیاسات ______________ ہے۔
8۔ ڈائیلیسس میں ______________ اُصول شامل ہے۔
9۔ *Hevea braziliensis* کے ______________ سے ربر بنایا جاتا ہے۔
10۔ گردے کی پیوندکاری کو پہلی مرتبہ ______________ نے انجام دیا۔

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

1۔ انسانی گردے میں ساختی فعلیاتی اخراجی اکائی کہلاتی ہے۔ (   )
a) عصبی خلیہ b) نیفران c) نیفریڈیا d) شعلہ نما خلیہ

2۔ جھینگر کے اخراجی نظام سے متعلق عضو (   )
a) ماَلفجی نالیاں b) Raphides c) حالب d) نیفریڈیا

3۔ ہمارے جسم میں پیشاب کے گذرنے کا صحیح راستہ (   )
(i) گردے (ii) حالب (iii) مبال (iv) مثانہ
a) i, ii, iv, iii b) i, ii, iii, iv
c) iv, iii, i, ii d) ii, iii, i, iv

4۔ ماَلفجی نلیاں اس کے اخراجی اعضاء ہیں (   )
a) کیچوا b) گھریلو مکھی c) چپٹے دودھیہ d) مرغی

5۔ پیشاب میں یہ زیادہ مقدار میں پایا جاتا ہے (   )
a) یوریا b) سوڈیم c) پانی d) Creatinine

6۔ مخصوص اخراجی اعضاء غیر موجود ہوتے ہیں۔ (   )
a) پرندے b) امیبا c) Sponges d) a اور b

7۔ پیشاب کے اخراج میں مندرجہ ذیل ہارمون کا راست اثر ہوتا ہے۔ (   )
a) اینڈرینال b) Vasopressin c) Testosterone d) Oestrogen

8۔ پیشاب کے زرد مائل رنگ کی وجہ (   )
a) Urochrome b) Bilirubin c) Biliverdin d) کلورائیڈس

9۔ نیفران میں پیشاب کے بننے کی ترتیب (   )
a) مرغولی تقطیر ← نالچی بازانجذاب ← نالچی افراز b) نالچی بازانجذاب ← نالچی افراز ← مرغولی تقطیر
c) نالچی افراز ← مرغولی تقطیر ← نالچی بازانجذاب d) نالچی بازانجذاب ← پیشاب کا ارتکاز ← نالچی افراز

10۔ نیفران کا یہ حصہ گردے کے بیرونی حصے میں پایا جاتا ہے (   )
a) ہنلی کا حلقہ b) PCT c) DCT d) بومنی کیسہ

11۔ دوپہر یا رات کے کھانے کے بعد کسی بھی شخص کو پیشاب خارج کرنے کا احساس اس وجہ سے ہوتا ہے۔ (   )
a) مثانہ پر معدہ کا دباؤ b) ٹھوس کا مائع میں تبدیل ہونا c) غذا میں پانی کی مقدار d) عاصرہ کا پھیلنا

SCERT, TELANGANA

ضمیمہ

عضو کا عطیہ۔ زندگی کے لیے تحفہ

اہم اعضا کے ناکارہ ہونے کی وجہ سے کئی مریض مناسب اعضاء کی پیوندکاری کے منتظر ہیں۔ حیدرآباد میں گردے کی پیوندکاری کے کئی دواخانے ہیں ہر دواخانہ میں تقریباً 25 مریض گردے کے عطیہ کے منتظر ہیں۔ ہماری ریاست میں ہر روز تقریباً 10 تا 100 لوگ حادثات کا شکار ہوتے ہیں جن میں چند لوگوں کا دماغ مردہ (Brain Dead) ہوجاتا ہے۔ اگر ہم ایسے مردہ دماغ مریضوں کے اعضاء کو صحیح وقت پر حاصل کرلیں تو کم ازکم 5 انسانوں کی زندگی کو بچاسکتے ہیں۔ کئی سہولتیں ہونے کے باوجود شعور نہ ہونے کی وجہ سے اعضاء کا عطیہ دینے والے اور عطیہ لینے والوں کو مناسب اطلاع نہیں ملتی۔ گورنمنٹ کے ذمہ داران اور خانگی دواخانوں کے ذمہ داران مردہ دماغ مریضوں کی اطلاع فراہم نہیں کرتے۔ اگر یہ لوگ مناسب وقت پر اس کی اطلاع دیں تو جو مریض اعضاء کے عطیہ کے منتظر ہیں ان کے لیے بہت فائدہ ہوگا۔ حیدرآباد میں دو گورنمنٹ کے دواخانے (نمس (NIMS) اور عثمانیہ) اور تقریباً 10 کارپوریٹ دواخانوں میں گردے کی پیوندکاری کی سہولت ہے۔ مردہ دماغ مریض کے دوسرے اعضاء جیسے گردے، جگر، دل، پھیپھڑے، ل، جلد، ہڈیاں، آنت، اور آنکھ (Cornea) وغیرہ کی پیوندکاری کیجا سکتی ہے۔ مردہ دماغ مریضوں کے اعضاء کا دوسروں کو پیوندکاری کرنے کے عمل کو Cadaver Transplantation کہا جاتا ہے۔ ایسے اشخاص جو اعضاء کے دینے یا لینے کے خواہشمند ہیں وہ اپنے نام ایسے دواخانے جہاں پر پیوندکاری کی سہولت ہے رجسٹرڈ کروانا چاہیے۔

رضا کارانہ تنظیموں سے معلومات حاصل کرکے اعضاء کے عطیہ دینے والوں کی ایک رپورٹ تیار کیجیے۔ عام لوگوں میں اور سماج میں اعضاء کے عطیہ دینے سے متعلق شعور موجود نہیں ہے اگر ان میں شعور بیدار کیا جائے تو کئی لوگ جو اعضاء کے عطیہ کے منتظر ہیں انکی زندگی کو بچایا جاسکتا ہے انکی یادوں میں زندہ رہنے کے بجائے دوسروں میں زندہ رہنے کا ایک بہترین موقع فراہم کیا جاسکتا ہے۔

ہم مرنے کے بعد بھی زندہ رہ سکتے ہیں

18 سالہ نوجوان کے 5 'اعضاء کا عطیہ، DC دکن کرانیکل' حیدرآباد۔ 20/ جون 2013ء

ایک 18 سالہ نوجوان ایچ۔ ایس۔ یشونت کمار جو ایک آٹو رکشا میں جگت گری گٹہ سے سفر کررہا تھا 18/ جون کو حادثہ میں شدید زخمی ہوگیا اسکے والد ایچ۔ وی۔ شیو پرساد نے فوری اپنے لڑکے کو NIMS لے کر گئے۔ تو وہاں پر نیوروسرجن نے لڑکے کے مردہ دماغ کی تصدیق کی۔ جب جیون دان کے کونسلرس ان کے والد سے ملے تو وہ اپنے لڑکے کے اعضاء، گردے، دل کے valves، جگر کا عطیہ دینے کے لیے راضی ہوگئے۔ اس لڑکے کے اعضاء کو مختلف دواخانوں کو جہاں پر پیوندکاری کی سہولت ہے بھیج دیا گیا جیون دان اسکیم کے انچارج ڈاکٹر سورنہ لتا نے اس اقدام کی بہت سراہانہ کی غور کیجیے کہ اس لڑکے کے والدین کتنے وسیع النظر ہیں

SCERT, TELANGANA

باب 5

ارتباط

Co ordination

E2B4Z7

پینسل کو تراشنا، دروازے کا ہینڈل پکڑنا، پیدل چلنا یا دوڑنا، گاڑی چلانا اور چند جسمانی افعال، تمام عمدگی کے ساتھ مربوط حرکات پر مشتمل ہوتے ہیں جو نہایت توازن وضع کے ساتھ پیدا ہوتے ہیں۔ حقیقت میں .جسمانی حصوں کے با مقصد حرکات کی انجام دہی کے لیے جب بھی ہم متحرک ہوتے ہیں تو تین بنیادی افعال جیسے حرکت، توازن اور ارتباط ایک ساتھ کام کرتے ہیں۔ دراصل یہ ایک بڑا کارنامہ ہے کیونکہ حرکت جسم کے لیے ایک پیچیدہ عمل ہوتا ہے۔

چھوٹے اساس کے ساتھ صرف دو پیروں پر توازن کو قائم رکھتے ہوئے سدھا کھڑے ہونا بھی ایک چیلنج ہے۔ پھر بھی ہم با آسانی اور بنا کسی سعی کے نا صرف کھڑے ہوسکتے ہیں بلکہ دیگر کئی افعال کی انجام دہی کے وقت اپنے توازن کو برقرار بھی رکھ سکتے ہیں۔

- آپ کے خیال میں ارتباط اور توازن کو قائم رکھنے میں دیگر کونسے افعال کی ضرورت ہوتی ہے؟

ہمارے تمام افعال کئی نظاموں کے ایک ساتھ کام کرنے سے انجام پاتے ہیں۔ مثال کے طور پر حرکت کے دوران ہم شاید ہی کبھی صرف کالبدی نظام یا عضلاتی نظام کا استعمال کرتے ہیں، مزید کئی نظام بھی اس میں اپنے رول ادا کرتے ہیں۔ یہاں تک کہ عضلاتی نظام کے اندر بھی کئی عضلات سلسلہ وار یا فوراً کام کرتے ہیں۔

- کونسی چیز عضلات کی حرکت کو اکساتی (Trigger) ہے؟

ہمارے تمام جسمانی اعضا، بافتیں اور خلیے مل کر منظّم طور پر کام کرتے ہیں۔ تمام اپنے ماحول میں ہونے والی تبدیلی کے اشارات کو حاصل کرکے ردِعمل کو ظاہر کرتے ہیں۔ یہ عمل ہمارے جسم میں اور ہمارے جسم کے مختلف افعال کو اکساتا ہے۔ مثال کے طور پر جب ہم ایک کار کو اپنے قریب پہنچتے دیکھتے یا سنتے ہیں تو فطری طور پر ہم سڑک کے ایک جانب ہٹ جاتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

○ اس قسم کی ترسیل کیسے ممکن ہوئی؟

5.1 محرکہ پر رِدِعمل ظاہر کرنا (Responding to Stimulus)

○ ہمیں کونسی چیز ایسے اشارات کے ردِعمل میں مدد کرتی ہے؟

○ کیوں جاندار جسم ایسے اشارات کے ردِعمل کا اظہار کرتا ہے؟

عضویئے کے ماحول میں تبدیلی کا یا تبدیلی کے اشارات یا محرکات کو ہم ردِعمل تصور کر سکتے ہیں۔ تمام جاندار عضویئے محرکات پر ردِعمل کو ظاہر کرتے ہیں۔ بلی اس لیے دوڑی ہوگی کیونکہ اس نے چوہے کو دیکھا ہوگا۔ پودے روشنی کی سمت نمو پاتے ہیں۔ موسم کے گرم اور مرطوب ہونے پر ہمیں پسینہ آنا شروع ہوتا ہے۔

عضویئے کی بقا کو یقینی بنانے کے لیے مخصوص حالات میں مخصوص حرکہ پر ردِعمل کو ظاہر کرنے کی صلاحیت اہمیت کی حامل ہوتی ہے۔

سلسلہ وار اہم واقعات ردِعمل کا باعث بنتے ہیں۔ جو ماحول (دونوں بیرونی اور اندرونی) میں تبدیلی یا محرکات کو شناخت کرنے سے شروع ہوتے ہیں، اطلاعات کی ترسیل کرتے ہیں اور ان کی عمل آوری Processing کرتے ہیں۔ آخر کار ردِعمل مناسب عمل کو دریافت کرکے اسکی تعمیل کرتے ہیں۔

محرکات پر ردِعمل کو مزید معلوم کرنے کے لیے آپ حسب ذیل مشغلہ انجام دیں۔

مشغلہ - 1

گرتی ہوئی لکڑی کو پکڑنا

شکل - 1: لکڑی کو پکڑنا

کم ازکم ½ میٹر لمبی ایک اسکیل یا لکڑی لیجئے۔ شکل - 1 میں ظاہر کئے گئے طریقے سے اپنی انگلیوں کو لکڑی پر جمائے رکھیے۔ اپنے دوست کو لکڑی یا اسکیل کے ایک سرے کو پکڑنے کے لئے کہئے اور دوسرے سرے کو اپنی انگلیوں میں لٹکائے رکھیے۔

اپنے انگوٹھے اور لکڑی یا اسکیل کے درمیان اور لکڑی یا اسکیل اور شہادت کی انگلی کے بیچ میں بہت کم تقریباً ایک سینٹی میٹر کی جگہ رکھیے۔ اب اپنے دوست کو لکڑی گرانے کے لئے کہیئے اور آپ اس کو پکڑنے کی کوشش کیجئے۔

- کیا آپ لکڑی کو بالکل اسی نقطے پر پکڑ سکے جہاں وہ انگلیوں کے بیچ لٹکائے ہوئے تھی؟
- لکڑی کو آپ نے جہاں پکڑا ہے اس نقطے پر نشان لگایئے۔
- اپنی انگلیوں میں متعلق سرے سے یہ نقطہ کتنے فاصلہ پر ہے؟

SCERT, TELANGANA

○ ایسا کیوں واقع ہوا؟

○ آپ کے خیال میں کتنی تیزی سے عمل ہوا ہوگا؟

کچھ عضلات میں تیز تبدیلیوں سے ردِعمل ظاہر ہوتے ہیں اور عام طور پر اس طرح کی تبدیلیوں کو تبدیل ہوتے ہوئے محرکات سے جوڑا جاتا ہے۔ ردعمل کی تیزی ایک کارکرد مواصلاتی نظام کو ظاہر کرتی ہے جو محرکات کو حاصل کرنے والے حصوں کو ردعمل کو اکسانے والے حصوں سے جوڑتا ہے۔

○ اس قسم کی ترسیل کیسے ممکن ہوتی ہے؟

5.2 مربوطی راستے۔ عصبی ارتباط

(Integrating pathways - Nervous coordination)

شکل-2: Galen

یونانی مانتے تھے کہ دماغ جسم کے تمام افعال کو قابو میں رکھتا ہے چنانچہ اس عضو کو نقصان پہنچنے سے طرزِ عمل میں قابل لحاظ تبدیلیاں رونما ہوئی ہیں اس کے کنٹرول پر کیسے عمل درآمد ہوتا ہے ان کو کسی قسم کی آگہی نہیں تھی اگر چہ کہ گیلن ایک یونانی ماہر فعلیات (AD129-200) نے قابل توجہ مشاہدہ کر چکا تھا کہ اس طرح سے کیسے قابو کیا جاسکتا ہے۔ اسکے ایک مریض نے اپنے رتھ (Chariot) سے گرنے کی وجہ گردن پر مار لگنے سے بازو میں احساس کے کھو جانے کی شکایت کی جبکہ اس میں حرکت کا عمومی عضلاتی قابو ابھی بھی باقی تھا۔ Galen نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ اعصاب دو اقسام کے ہوتے ہیں۔ اس کے مطابق گردن پر لگے مار نے حسی اعصاب کو نقصان پہنچایا تھا لیکن اس کی حرکت کے عمل کو متاثر نہیں کیا تھا۔

○ آپ کے خیال میں Galen نے اس طرح کا نتیجہ کیوں اخذ کیا ہوگا؟

اٹھارویں صدی کے آخر تک بھی مربوطی نظام کے طور پر اعصاب کی کارکردگی کے متعلق کوئی معلومات نہیں تھیں تب ماہرین فعلیات نے عصب کی کارکردگی کی میکانیت کے مطالعہ کو شروع کیا اور برقی پر اس وقت کی جدید تحقیق اور عصبی نظام کے کام کرنے کے طریقہ پر موجود معلومات کے بین تعلق کو قائم کرتے ہوئے معلوم کیا کہ اشارات کس طرح منتقل ہوتے ہیں۔

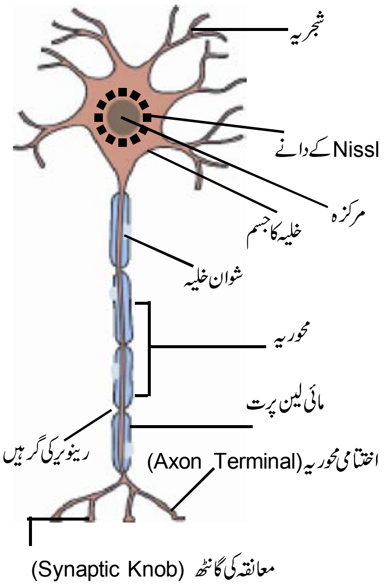
آج ہم اعصاب کے بارے میں بہت کچھ جانتے ہیں کہ وہ کس طرح دماغ اور نخاع ڈور کے مختلف حصوں سے جسم کے مختلف مقامات کے ردعمل کو قابو میں رکھتے ہیں۔ ہم اطلاعات کو منتقل کرنے والے امکانی راستوں کے بارے بھی جانتے ہیں لیکن پھر بھی ہم عصبی خلیے کے کام کرنے کی میکانیت کے بارے میں بہت کم جانتے ہیں۔

مشغلہ -2

5.3 عصبی خلیے کی ساخت

خورد بین (Microscope) کے ذریعہ عصبی خلیے یا عصبیے (neuron) کی مستقل سلائیڈ کا مشاہدہ کیجئے، اس کی شکل اُتاریئے اور اس کے مختلف حصوں کو نامزد کیجئے اور ان حصوں کا حسب ذیل شکل-3 سے تقابل کیجئے۔

SCERT, TELANGANA



شکل-3: عصبی خلیہ

ہر عصبی خلیہ ایک نمایاں مرکزے کے ساتھ خلوی جسم پر مشتمل ہوا ہے۔ عصبی خلیے کے خلوی جسم سے دو قسم کے مہین زائدے نکلتے ہیں۔ چھوٹے زائدے شجریئے کہلاتے ہیں جبکہ ایک واحد لانبا زائدہ جو ہمارے جسم کے مختلف حصوں تک پھیلا ہوا ہوتا ہے محوریہ کہلاتا ہے۔ محوریہ ایک مخصوص حاجزی غلاف سے ڈھکا رہتا ہے جسے مائی لین غلاف (Myelin Sheath) کہا جاتا ہے یہ غلاف مقررہ وقفوں پر منقطع رہتا ہے ان کھانچوں کو رینویر کی گرہیں (nodes of ranvier) کہا جاتا ہے۔ مائی لین غلاف شوان خلیوں سے بنا ہوتا ہے اور اس میں شحمی مادوں کا تناسب بہت زیادہ ہوتا ہے۔ غلاف کے بغیر محوریئے غیر شحمی دار ریشے کہلاتے ہیں۔ متصل محوریوں کے درمیان یہ غلاف ایک حد فاصل بناتا ہے عصبیے کا خلوی جسم یا تو ہمارے دماغ یا نخاعی ڈور یا نخاعی ڈور کے نہایت قریب ایک علاقے میں پایا جاتا ہے۔ جسے ظہری یا بطنی عقدہ (dorsal or ventral root ganglion) کہا جاتا ہے۔ دماغ یا نخاعی ڈور میں شجریئے اور محوریئے کے درمیان انکی لمبائی کی بنیاد پر فرق کرنا مشکل ہوتا ہے۔ اکثر غلاف کی موجودگی انھیں معلوم کرنے میں ہماری مدد کرتی ہے۔ لیکن یہاں کئی محوریوں میں غلاف موجود نہیں ہوتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ عصبی نظام کی ساختی اور فعلیاتی اکائی عصبیہ یا عصبی خلیہ ہے۔ ہمارا عصبی نظام 100 billion سے زائد عصبی خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک مخصوص طریقے سے ایک دوسرے کے ساتھ ترسیل کرتے ہیں۔ ایک عصبی خلیے کے شجریئے فعلی رابطے کے ذریعہ دوسرے عصبی خلیے کے شجریئے یا محوریئے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔

شکل-4: معانقہ

دو عصبی خلیوں کے درمیان فعلی رابطہ کا مقام معانقہ (Synapse) کہلاتا ہے۔ جہاں اطلاعات ایک عصبیے سے دوسرے عصبیے کو منتقل کئے جاتے ہیں۔ اگرچہ یہ مقامات نہایت چھوٹے درز ہیں اور عصبویوں کے بین ضروری نخزمایہ رابطہ نہیں پایا جاتا پھر بھی ان مقامات سے اطلاعات کیمیائی یا برقی اشارات یا دونوں ذرائع سے ایک عصبی خلیے سے دوسرے تک ارسال کئے جاتے ہیں۔ یہ معانقے زیادہ تر دماغ، نخاعی ڈور پر اور نخاعی ڈور کے اطراف پائے جاتے ہیں۔ محوریئے اشارات (Signals) کو ان مقامات سے پرے جسم کے متعلقہ مقامات کو لے جاتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

5.4 راستے: محرکہ سے ردِعمل تک

آپ نے گرتی ہوئی لکڑی پکڑنے کے مشغلے میں آنکھ اور انگلی کے درمیان کی رابطہ کا مشاہدہ کیا ہے۔اس طرح کی ہم آہنگی عمل میں لانے کے لئے اعصاب مختلف راستے اختیار کرتے ہیں۔

عمل کے لئے اختیار کئے گئے راستوں کی بنیاد پر اعصاب کی تین اقسام میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

(A) درآرندہ اعصاب (Afferent nerves) یا حسی اعصاب (Sensory nerves)

وہ اعصاب جو مختلف حسی اعضاء کے عضلات سے پیغامات کو مرکزی عصبی نظام (دماغ یا نخاعی ڈور) تک لے جاتے ہیں انہیں درآندہ اعصاب یا حسی اعصاب کہلاتے ہیں جس کی وجہ سے ہمارے اطراف واکناف ہونے والی تبدیلیوں کا احساس ہوتا ہے جنھیں (Stimulus detectors) بھی کہا جاتا ہے۔

شکل-5:حسی عصبیہ

(B) برآرندہ اعصاب (Efferent nerves) یا حرکی اعصاب (Motor nerves)

وہ اعصاب جو مرکزی عصبی نظام سے پیغامات کو ردِعمل ظاہر کرنے والے حصے یا نافذ (effectors)(عصبی مختتم) تک لے جاتے ہیں۔انھیں برآرندہ یا حرکی اعصاب (Motor nerves) کہا جاتا ہے۔

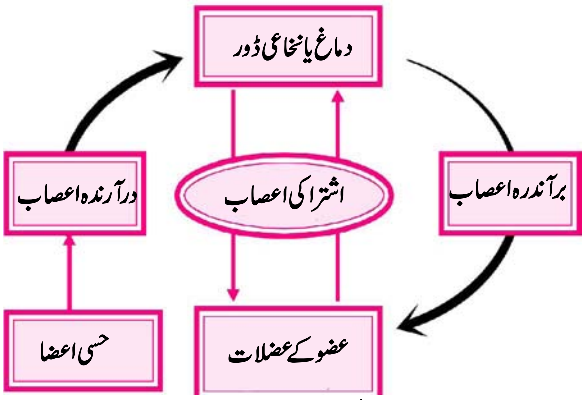
شکل-6:حرکی عصبیہ

(c) اشتراکی اعصاب (Association nerves)

اشتراکی اعصاب درآرندہ اور برآرندہ اعصاب کو ایک دوسرے سے جوڑتے ہیں۔

- مشغلہ نمبر-1 میں آپ کے جسم کونسا عضو تبدیلی کی شناخت کرنے والا شناسندہ (detector) اور کونسا نافذ (effector) تھا؟
- درآرندہ اور برآرندہ اعصاب کے ذریعے اطلاعات کیسے پہونچتی ہیں۔اس بارے میں آپ کیا سونچتے ہیں؟

مشغلہ نمبر-1 نے ایسے ردِعمل کو دکھلایا جس پر تمہیں کنٹرول تھا یا وہ ارادی تھے۔(جماعت نہم میں مطالعہ کئے گئے ارادی اور غیر ارادی عضلات کے استعمال کا اعادہ کیجئے)



شکل-7:مختلف اعصاب کے راستے

SCERT, TELANGANA

ہم یہ جانتے ہیں کہ ہمارے جسم کو چند ایسے حالات کے لئے بھی ردعمل ظاہر کرنے کی ضرورت ہوتی ہے جس پر ہمارا کنٹرول نہیں ہوتا۔ ایسے ردعمل کو معاکوسات یا معکوس حرکات (reflexes) کہا جاتا ہے۔ ایک آسان مشغلہ اس کو بہتر طور پر سمجھنے میں مددگار ثابت ہوگا۔

مشغلہ -3

گھٹنے کا معکوس جھٹکا (Knee jerk reflex)

شکل-8: گھٹنے کا جھٹکا

پیروں کو بیٹھنے کے وضع میں اس طرح موڑیئے کہ اوپر کے پیر کا نیچے والا حصہ آزادانہ طور پر لٹکا رہے۔ ران کے سامنے والے حصے کو مضبوطی سی پکڑتے ہوئے گھٹنے کے Cap کے نیچے والے حصے پر تیزی سے ماریئے ران کے عضلات کی شکل میں ہونے والی تبدیلی کو نوٹ کیجئے۔

ہم پوری طرح سے باخبر رہنے کے باوجود عضلات کو سکڑنے سے نہیں روک سکتے ایسے ردعمل کو غیر ارادی کہا جاتا ہے۔ جب ہم فٹ بال کو پیر مارتے ہیں تو یہی ران کے عضلات ارادی طریقے سے عمل کرتے ہیں۔

کیا آپ سوچتے ہیں کہ ہمارے جسم کے زیادہ تر افعال غیرارادی طریقے سے کام کرتے ہیں؟ کیوں/کیوں نہیں؟

! کیا آپ جانتے ہیں؟

سب سے پہلے 1875 میں گھٹنے کے جھٹکے کے وجود کو نوٹ کیا گیا۔ ابتداً اس عمل کے اندر عصبی معکوس کے شامل ہونے پر شبہ کیا گیا۔ لیکن بعد میں یہ بات دریافت ہوئی کہ اگر، ایک انستھیسیا سے بے حس کیے گئے بندر کے جوارحہ کے اس حصہ کو جہاں نخاعی اعصاب پہنچتے ہیں' کاٹ دیا جائے تو گھٹنے کے جھٹکے کا ردعمل واقع نہیں ہوگا۔ بلاشبہ، ایک عصبی راستہ اس میں شامل تھا۔

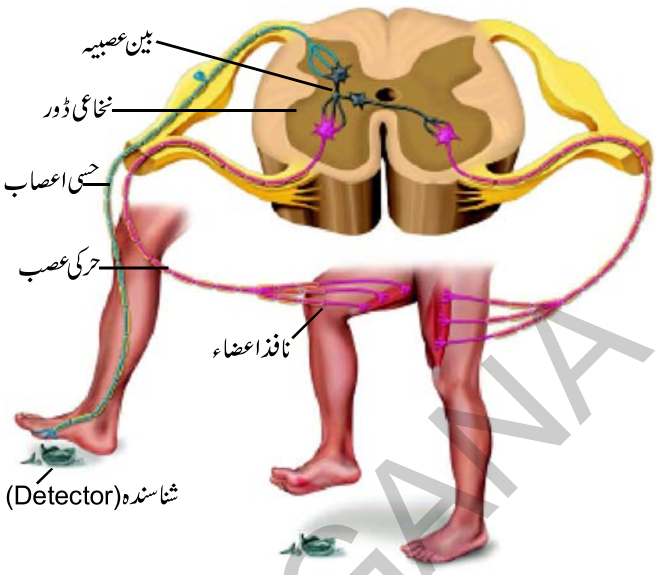
بہت ہی کم وقفے میں انجام دیے جانے والے غیرارادی عمل کے دوران اعصاب جن راستوں کو اختیار کرتے ہیں وہ چھوٹے ہوتے ہیں۔ جو دماغ تک نہیں پہونچتے ہیں جبکہ ارادی راستے عموماً طویل ہوتے ہیں اور دماغ میں سے گزرتے ہیں آیئے اب دیکھیں دراصل یہ راستے کیا ہوتے ہیں۔

5.5 معکوس کمان (Reflex arc)

انیسویں صدی کے اخر تک معکوس (reflex) کو راستوں (pathways) کی اصطلاح سے واضح نہیں کیا جاتا تھا۔ ایک محرکہ کی اطلاع کو اخذ کرتے ہوئے جو ردعمل کو پیدا کرنے جس میں ایک راستہ شامل ہوتا ہے۔ جو شناسندہ (detectors) سے دماغ یا نخاعی ڈور تک اور نخاعی ڈور کے قریب عصبی خلیے کے ایک سیٹ سے نافذ کی جانب بڑھتا ہے۔ معکوس حرکت کے دوران کسی محرکہ کا عصبی اکائی کے ذریعہ اختیار کیا جانے والا راستہ معکوس کمان کہلاتا ہے۔ ایسا ہر راستہ detectors سے نخاعی ڈور کو نافذ کی طرف لوٹتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

اتفاقاً اگر آپ ایک نوکیلی سطح کو انگلی سے چھو لیتے ہیں تو اس طرح کی کئی کمانیں بازو (arm) کے عضلات کی مدد سے انگلی کو فوراً پیچھے ہٹانے کا سبب بنتی ہے۔ شکل نمبر-9 کا مشاہدہ کیجئے کہ جب ہم ایک نوکیلی شئے پر قدم رکھتے ہیں تو ہمارے پیر کے عضلات کس طرح کے ردِعمل کا اظہار کرتے ہیں۔



شکل-9: معکوسی کمان

- ایسے حالات میں دیگر کونسے نافذ کام کرتے ہیں؟
- اعصاب کے اشتراک کے بارے میں یہ عمل کیا بیان کرتا ہے؟

یقیناً، آپ نے تجربہ کیا ہوگا کہ شعوری اور لاشعوری طور پر کام کرنے کا نتیجہ کیا ہوتا ہے؟ مثال کے طور پر جب آپ ایک عمل جیسے اوپر کی منزل پر دوڑنا انجام دیں رہے ہیں، اگر آپ سوچنا شروع کریں کہ آپ کے پیر کہاں جا رہے ہیں تو اکثر آپ لڑکھڑا جاتے ہیں۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ پیر کے عضلات کے وہی نافذ شعوری دماغ (ارادی طور پر) معکوسات اور ارادی دونوں طور پر عمل انجام دیتے ہیں۔ ہمارے جسم کے زیادہ تر افعال دراصل ارادی اور غیر ارادی راستوں سے کنٹرول کئے جاتے ہیں۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

محرکہ سے ردِعمل تک عصبی منتقلی زیادہ سے زیادہ تقریباً 100 میٹر فی ثانیہ کی رفتار سے واقع ہوتی ہے۔

- کسی عمل کے بارے میں سوچیے اور معکوس کمان کا خاکہ بنانے کی کوشش کیجئے۔

عصبی نظام ایک اکائی کے طور پر ہمارے جسم کے ارادی اور غیر ارادی افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔ ہم ہمارے عصبی نظام کا مطالعہ ان مقامات کی بنیاد پر کریں گے جہاں سے اعصاب کا وقوعِ عمل میں آتا ہے اور پھر مکمل جسم میں (1) مرکزی عصبی نظام central neruous system(CNS) اور (2) محیطی عصبی نظام (Peripheral Nervous System) (PNS) کی شکل میں پھیل جاتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

5.6 مرکزی عصبی نظام

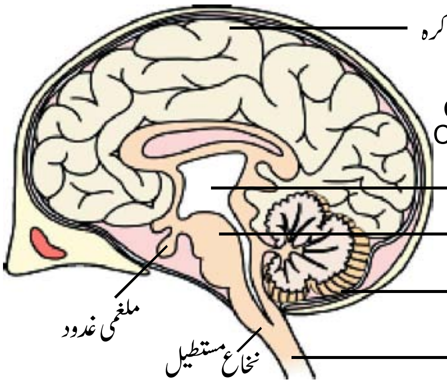
central neruous system(CNS)

مرکزی عصبی نظام CNS میں دماغ اور نخاعی ڈور شامل ہیں۔ یہ نظام تمام عصبی افعال کو مربوط کرتا ہے۔

5.7 دماغ (Brain)

جب تمام جانوروں کے دماغ اور جسم کے وزن کا تقابل کیا جائے تب یہ انسانوں میں سب سے زیادہ ہوتا ہے۔

دماغ سخت ہڈیوں کے صندوق جیسی ساخت میں موجود ہوتا ہے جسے قحف (cranium) کہا جاتا ہے۔ یہ تین پرتوں سے ڈھکا رہتا ہے جو meninges کہلاتی ہیں۔ یہ پرتیں تسلسل میں رہتی ہے اور نخاعی ڈور کو بھی ڈھانکتی ہیں۔ اندرونی پرتوں کے درمیان کی خلا ایک سیال سے بھری ہوتی ہے جسے دماغ نخاعی سیال (cerebro spinal fluid) کہا جاتا ہے۔ یہ سیال دھچکا برداشت کرنے والی واسطے کی طرح کام کرتا ہے اور دماغ کو meninges قحف (cranium) کے ساتھ دھچکوں / جھٹکوں کے خلاف حفاظت فراہم کرتا ہے۔ عمومہ عصبی خلوی جسم شعریات سے مل کر ایک مادہ تیار کرتا ہے جسے بھورا مادہ کہا جاتا ہے جبکہ شحم دار محورئیے یا وہ جو شحمی غلاف سے ڈھکے رہتے ہیں سفید مادہ تیار کرتے ہیں۔ عام طور پر بھورا مادہ محیطی حصے پر ہوتا ہے جبکہ سفید مادہ مرکزی حصے کے جانب ہوتا ہے۔ حقیقتاً اسکی اصل وجہ وہ نھا علاقہ ہے جہاں سے شحمی پرت دار محورئیے دماغ سے باہر نکلتے ہیں۔ جیسے ہم پہلے ہی مطالعہ کر چکے ہیں، تقریباً 2000 سال قبل یونانی ماہرین فعلیات کو یہ معلوم ہو چکا تھا کہ دماغ کنٹرول مرکز کی طرح کام کرتا ہے۔



شکل-10: دماغ

دماغ حسب ذیل تین حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

1۔ اگلا دماغ (fore brain) – مخ (Cerebrum)، دماغی ساقین (Diencephalon)

2۔ درمیان دماغ (mid brain) یا وسط دماغ – بصری فص (Optic lobes)

3۔ پچھلا دماغ – مخیخ (cerebellum)، نخاع مستطیل medulla oblongata

! کیا آپ جانتے ہیں؟

دماغ کا وزن تقریباً 1400 گرام ہوتا ہے۔ اگرچہ دماغ چھوٹا سا (جسم کے وزن کا 2%) ہونے کہ باوجود، جسم کی مکمل توانائی کا 20% حصہ استعمال کرتا ہے۔

- ایک بالغ مرد کے دماغ کا اوسط وزن 1375 گرام ہوتا ہے۔
- ایک بالغ عورت کے دماغ کا اوسط وزن 1275 گرام ہوتا ہے۔

SCERT TELANGANA

جدول-1: دماغ کے مختلف حصوں کے افعال

اگلا دماغ (Fore brain)

شمی جوفہ/فص (Olfactory Lobes) : یہ ڈنڈا نما (Club Shaped) ساختیں ہوتی ہیں جو وسیع طور پر پھیلی ہوئی ہوتی ہیں جو صرف دماغ کے بطنی جانب سے ہی دکھائی دیتی ہیں۔

افعال: اس کا تعلق سونگھنے کے حس سے ہوتا ہے۔

اصل دماغ یا مخ (Cerebrum): یہ دو فصوں پر ہوتا ہے جنھیں مخی نیم کرہ (Cerebral Hemisphere) کہا جاتا ہے۔ مخ کی سطح پر کئی تہہ/موڑ موجود ہوتے ہیں جو ابھاروں (Elevations) کی طرح دکھائی دیتے ہیں جنھیں تلفیف (Gyri) اور کھانچوں/ شگاف کو ناب (Sulci) کہا جاتا ہے۔ ناب (Sulci) بہت ہی نمایاں طور پر نظر آتے ہیں جو ہر ایک نیم کرہ کو چار فصوں میں تقسیم کرتے ہیں۔ جسم صلبی (Corpus Collesum) دماغی دونیم/نصف کردوں کو جوڑتا ہے۔

افعال: (i) یہ دماغی صلاحیتوں کا مرکز ہوتا ہے۔ غور وفکر حافظہ استدلال (reasoning) ادراک، جذبات اور قوت گویائی (Speech) کو قابو میں رکھتا ہے۔

(ii) احساسات کا تجزیہ کرتا ہے اور سردی، گرمی، درد اور دباؤ کے تئیں ردعمل کا اظہار کرتا ہے۔

دماغی ساقین (Diencephalon): یہ ایک معین نما (Rhomboidal) فص ہوتا ہے جو دماغ کے زیریں حصے سے دیکھائی دیتا ہے۔ یہ مخ اور وسط دماغ (mid brain) کے درمیان موجود ہوتا ہے۔ ایہ عرشہ (Thalamus) اور زیر عرشہ (Hypothalamus) میں تقسیم ہوا ہوتا ہے۔

افعال: (i) یہ حسی ہیجانات جیسے درد، حرارت اور روشنی کا نشریاتی مرکز ہوتا ہے۔

(ii) عضلاتی سرگرمیوں کے لیے معکوس مرکز (Reflex centre) ہوتا ہے۔

(iii) بعض مخصوص جذبات جیسے غصہ کا مرکز ہوتا ہے۔

(iv) پانی کا توازن، خون کا دباؤ (B.P) جسمانی تپش نیند اور بھوک کا مرکز ہوتا ہے۔

(v) زیر عرشہ بلغمی غدود (Pituitary gland) کو قابو کرتا ہے جو استادی غدود (Master Gland) کے طور پر فعل انجام دیتا ہے۔

وسط دماغ (Mid Brain): یہ ایک چھوٹا دبیز ڈنڈی نما (Stalked) حصہ ہوتا ہے۔ یہ پچھلا دماغ (Hind brain) کے جسر وارولی (Pons) اور دمیغ کو اگلا دماغ (Fore brain) سے جوڑتا ہے۔

- اپنی تجربہ گاہ (Laboratory) میں دماغ کے ماڈل میں موجود وسط دماغ کے بصری فص (Optic lobes) کا مشاہدہ کیجیے۔
- شکل نمبر 10 کا مشاہدہ کیجیے کہ کونسا حصہ دونیم کرہ کو جوڑتا ہے۔

افعال: یہ مخی قشرہ (Cerebral Cortex) سے نخاعی ڈور تک حرکی ہیجانات کی نشریات کرتا ہے اور نخاعی ڈور سے عرصہ تک حسی ہیجانات کی بھی نشریات کرتا ہے۔ بصارت اور سماعت کے لیے معکوسات (reflexes) کا اظہار کرتا ہے۔

پچھلا دماغ (Hind brain): یہ دماغ کا آخری حصہ ہوتا ہے جس میں دمیغ اور نخاع مستطیل (Medulla oblongata) موجود ہوتا ہے۔

دمیغ (Cerebellum): یہ اصل دماغ / مخ کے نیچے اور نخاع مستطیل کے اوپر موجود ہوتا ہے۔ اس میں دو بڑے دمیغی نیم کرہ (Cerebellar hemispheres) موجود ہوتے ہیں۔

افعال: (i) یہ وضع (Posture) توازن اور عضلات کے حرکات کو برقرار رکھتا ہے۔

(ii) اصل دماغ کے ذریعہ آغاز کردہ ارادی حرکات کو مربوط کرتا ہے۔

نخاع مستطیل (Medulla Oblongata): یہ تقریباً مثلث نما ہوتا ہے۔ نخاع مستطیل خسر وارولی (Pons) سے نخاعی ڈور تک پھیلا ہوا ہوتا ہے۔

آپ کے معلم سے سفید (White) اور بھورے (Grey) Matters سے متعلق پوچھیے۔

افعال: (i) یہ قلبی، تنفسی اور Vasomotor سرگرمیوں کا مرکزہ ہوتا ہے۔ Vasomotor خون کی نالیوں میں انجام دی جانے والی سرگرمیوں سے متعلق ہے جو اس کے قطر (diameter) کو تبدیل کرتا ہے۔

(ii) معکوسات (Reflexes) جیسے نگلنا، کھانسنا، مقفی اور قئے کرنا جیسے عمل کو مربوط کرتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

5.8 نخاعی ڈور (Spinal Card)

شکل-11: نخاعی ڈور

نخاعی ڈور فقری ستون کی عصبی نالی میں سے گزرتی ہوئی پچھلے دماغ (نخاع مستطیل) کے پشت سے معدے یا کمری علاقے (Lumbar region) کے پشت تک پھیلی ہوتی ہے یہ تقریباً اسطوانی شکل کی ہوتی ہے۔ دماغ کے برخلاف نخاعی ڈور کا سفید مادہ باہر کی طرف اور بھورا مادہ اندر کی جانب ہوتا ہے۔ شحمی محوریئے نخاعی ڈور سے فقری ستون کے دونوں جانبی حصوں سے باہر نکلتے ہیں۔ شکل نمبر-11 دیکھیے۔

سولھویں اور سترھویں صدی کے ماہر تجربہ کنندگان کے ذریعہ عصبی کنٹرول میں نخاعی ڈور کے رول کا تفصیلی مطالعہ کیا گیا۔ انھوں نے معلوم کیا کہ دماغ سے کنٹرول کا یونانی تصور غلط تھا۔ دماغ کے نکال دینے پر بھی حیوانات میں محرکہ پر ردعمل ظاہر کرنے کی صلاحیت کو دکھلایا گیا۔ Leonardo da Vinci (1452-1519) اور Stephen Hales (1677-1771) نے اس بات کو ریکارڈ کیا کہ مینڈکوں کے دماغ تلف کیے جانے پر بھی وہ زندہ رہتے ہیں جلد کو چھونے یا چٹکی لینے پر یہ جانور عضلاتی حرکت بھی پیدا کر رہے تھے۔ اس کے علاوہ دونوں مشاہدین نے ریکارڈ کیا کہ جونہی نخاعی ڈور کو ایک سوئی (needle) سے نقصان پہونچایا گیا جانور فوت ہو گیا۔ اسطرح کے ثبوت ظاہر کرتے ہیں کہ نخاعی ڈور صرف دماغ سے ہدایات پہونچانے کا راستہ نہیں تھا بلکہ ہوسکتا ہے کہ وہ خود ایک کنٹرول کا مرکز ہو۔

شکل-12: لیونارڈو دی ونسی

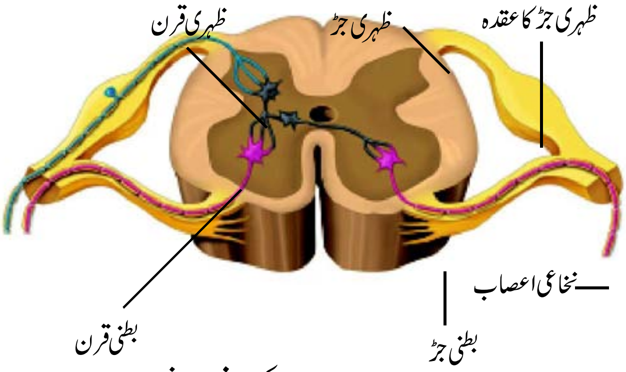
- آپکے مطابق نخاعی ڈور کا کیا فعل ہوسکتا ہے؟
- کیا ہمارے جسم کے تمام افعال دماغ اور نخاعی ڈور کے راست کنٹرول میں ہیں؟ کیوں؟

! کیا آپ جانتے ہیں؟

سائنس داں اعصاب کا پتہ لگا چکے ہیں۔ وہ اعصاب جو دماغ سے نکلتے ہیں قحفی اعصاب کہلاتے ہیں۔ اور وہ جو نخاعی ڈور سے نکلتے ہیں نخاعی اعصاب کہلاتے ہیں دماغ سے نکلنے والے قحفی اعصاب کے 12 جوڑ ہوتے ہیں۔ نخاعی اعصاب کے 31 جوڑ ہوتے ہیں۔

5.9 محیطی عصبی نظام (Peripheral Nervous System)

شکل نمبر-13 میں آپ دیکھ سکتے ہیں کہ نخاعی ڈور سے منسلک اعصاب میں دو قسم کے رابطے (Connections) یا جڑیں ہوتی ہیں ایک ڈور کے پشت پر یا ظہری جانب اور دوسری سامنے یا بطنی (Ventral) جانب ہوتی ہے، انیسویں صدی کے آغاز میں دو افراد اسکاٹ لینڈ میں Charles Bell اور فرانس میں Franiois Megendie کے تجربات سے یہ بات واضح



نخاعی ڈور کی عرضی تراش

شکل-13: محیطی عصبی نظام

ہوئی کہ یہ جڑیں مختلف افعال انجام دیتی ہیں۔ تجرباتی جانور کی ظہری جڑوں (dorsal roots) کو کاٹنے پر جانور میں کسی بھی طرح کا واضح ردِعمل ظاہر نہیں ہوا۔لیکن بطنی جڑوں (Ventral roots) کو آہستہ سے چھونے پر بھی عصب سے جڑے ہوئے عضلات شدت سے ہلنے لگے۔ظاہر ہے کہ ظہری جڑیں نہیں بلکہ بطنی جڑ عضلاتی افعال کو کنٹرول کرتی ہے۔

1822 میں انھوں نے ان خیالات کا اظہار کیا کہ ظہری جڑیں احساسات کے پیغامات کو اندر لے جاتی ہیں اور بطنی راستہ ہدایات کو عضلاتی انقباض کے لئے باہر لے جاتا ہے۔

- آپکے مطابق کونسی جڑ درآرندہ اعصاب سے اشارات حاصل کرتی ہے؟

محیطی عصبی نظام ظہری اور بطنی جڑ عصبی خلوی سروں اور نخاع وقحفی اعصاب کے جال کا ایک وسیع نظام ہے جو دماغ اور نخاعی ڈور سے ایک سرے پر اور عضلات سے دوسرے سرے پر رابطے میں ہیں۔

- آپ کے خیال میں اعصاب کے یہ سرے عضلاتی سرے پر کس طرح کام کرتے ہیں؟

5.10 خودکار عصبی نظام *(Autonomous Nervous System)*

محیطی عصبی نظام (PNS) غیر ارادی طور پر مختلف مقامات جیسے اندرونی اعضا، دموی وعائیں، ملائم اور قلبی عضلات کے افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔اس لیے اسے خودکار عصبی نظام (autonomous nervous System) کہتے ہیں۔اس میں کالبدی عضلہ کا اور چند جلدی مقامات کے عضلات کا ارادی کنٹرول ہوتا ہے۔

ہمارے جسم میں خودکار عصبی نظام سے بعض مخصوص غیر ارادی افعال کیسے کنٹرول کے جاتے ہیں سمجھنے کے لیے ہم ایک مثال لے سکتے ہیں۔ ہماری آنکھ کی پتلی (pupil) کا پھیلنا اور سکڑنا ایک بہت ہی نمایاں مشاہدہ ہے۔

جب ہم ایک اندھیرے کمرے میں داخل ہوتے ہیں تو فوراً کسی بھی چیز کو نہیں دیکھ سکتے۔ آہستہ آہستہ ہم کمرے میں موجود چیزوں کو دیکھنے کے قابل بنتے ہیں یہ پتلی کے قطر میں اضافے کی وجہ سے ہوتا ہے جو زیادہ روشنی کو داخل ہونے دیتی ہے۔ جب ہم اندھیرے کمرے سے دن کی واضح روشنی میں آتے ہیں تو پتلی کا قطر گھٹ جاتا ہے جس سے آنکھ میں کم روشنی داخل ہوتی ہے۔ یہ دونوں افعال خودکار عصبی نظام کے اثر سے واقع ہوتے ہیں۔

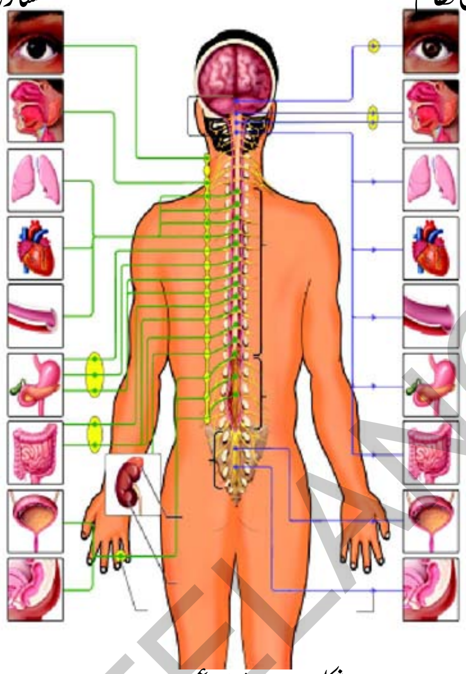
آپ جانتے ہیں کہ نخاع مستطیل وہ مقام ہوتا ہے جو دل کی دھڑکن، تنفس وغیرہ کو باقاعدہ کرتا ہے۔اندرونی اعضا کے اس طرح کی سرگرمیوں کو انجام دینے میں مدد کرنے والے نظام کو خودکار عصبی نظام کہا جاتا ہے۔ عام طور پر ایسی غیر ارادی سرگرمیاں نخاع مستطیل اور خودکار عصبی نظام کی ارتباطی کوششوں سے انجام پاتی ہیں۔

آیئے اب دیکھیں کہ کس طرح خودکار عصبی نظام زندگی کی سرگرمیوں کو متاثر کرتا ہے۔شکل نمبر-14 کا مشاہدہ کیجئے اور اپنے مشاہدات کو ریکارڈ کیجئے۔

- فقری ستون کے قریب موجود عقدوں (ganglions) سے اعصاب جسم کے کونسے حصوں کو جاتے ہیں؟
- دماغ سے نکلنے والے اعصاب کو کونسے اعضا تک جاتے ہیں۔
- مشارکی نظام (Sympathetic System) سے کونسے اعضا کی سرگرمیاں متاثر ہوتی ہیں؟

SCERT, TELANGANA

- غیر مشارکی نظام (Para Sympathetic System) سے کونسے اعضا کی سرگرمیاں متاثر ہوتی ہیں؟
- غیر مشارکی نظام کے افعال کے بارے میں آپ کیا فہم رکھتے ہیں؟
- مشارکی نظام کے افعال کے بارے میں آپ کیا فہم رکھتے ہیں؟



شکل-14: خودکار عصبی نظام

فقری ستون کے قریب والے عقدے کے ذریعہ نخاعی ڈور سے جڑے رہتے ہیں مشارکی نظام فقری ستون کے دونوں طرف موجود عقدوں کی زنجیروں اور ان کے متعلقہ اعصاب سے بنتا ہے۔ غیر مشارکی نظام دماغ کے عقدوں اور نخاعی ڈور کے پچھلے حصہ سے نکلنے والے اعصاب سے بنتا ہے مشارکی اور غیر مشارکی نظام ایک دوسرے سے جڑ کر خودکار عصبی نظام کی تشکیل عمل میں لاتے ہیں۔ یہ محیطی عصبی نظام کا ایک حصہ ہوتا ہے جو 12 جوڑ قحفی اعصاب اور 31 جوڑ نخاعی اعصاب پر مشتمل ہوتا ہے۔

اعصاب کے ذریعہ ہمارے جسم میں مختلف افعال کنٹرول کے جاتے ہیں۔ ان میں سے کئی دیگر طریقوں سے بھی کنٹرول ہوتے ہیں۔ آپ نے ذیابطیس (Diabetes) سے متاثرہ لوگوں کے بارے میں سنا ہوگا اور آپ یہ بھی جانتے ہونگے کہ ایسے افراد کو قرص ذیابطیس یا انسولین انجکشن لینا پڑتا ہے جب انکے خون میں شکر کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔

آیئے معلوم کریں کہ انسولین ہے کیا، اور اسکے بارے میں ہم کیسے واقف ہوئے۔ یہ ہمیں ایک Idea بھی فراہم کریگا کہ ہمارے جسم میں اعصاب کے علاوہ کنٹرول کیسے واقع ہوتا ہے۔

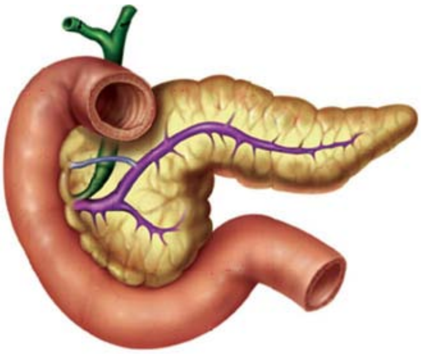
! کیا آپ جانتے ہیں؟

پچھلے دو دہے کے تحقیقات نے ایک دلچسپ حقیقت کو واضح کیا ہے۔ مرکزی عصبی نظام اور محیطی عصبی نظام کے علاوہ ہماری ہضمی نالی میں ایک اور عصبیوں کا نظام ہوتا ہے جو CNS یا PNS کے بغیر آزادانہ طور پر کام کرسکتا ہے۔ اسے دوسرا دماغ سے عرفیت (nick name) دی جاتی ہے اور اسکے نظام کو آنتی نظام ENS (Enteric Nervous System) کہا جاتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

5.11 اعصاب کے بغیر ارتباط (Co-ordination without nerves)

5.11.1 انسولین کی کہانی (The story of insulin)



شکل-15: لبلبہ

شکل-16: پال لانگر ہنس

1868 میں علم الامراض کے پروفیسر، پآل لانگرہنس نے جرمنی Freiburg یونیورسٹی میں لبلبہ (pancreas) کی ساخت پر کام کرتے ہوئے مخصوص خلیوں کے دھبوں کا مشاہدہ کیا جو ظاہری طور پر عضو کے عام بافتی خلیوں سے کافی مختلف تھے اور انھیں بھرپور دموی وعائیں مہیا تھی ان خلیوں کو آئیلٹس آف لانگرہنس (islets of Langerhans) کہا گیا (آئیلٹس سے مراد جزیرچہ ہے) لیکن ان کا فعل جاننا ابھی باقی تھا۔ لبلبہ کے فعل میں دلچسپی رکھنے والے دیگرکئی لوگوں نے معلوم کیا کہ تجرباتی جانور کے جسم سے لبلبہ کو نکال دینے پرایک بیماری کی نشونما ہوئی جو انسان کے مشہور مرض شکری ذیابطیس کے مماثل تھی۔ یہ ایک ایسی حالت ہے جو خون اور پیشاب میں آزادانہ شکر کی مقدار کے غیر معمولی اضافے سے پیدا ہوتی ہے۔ انسان میں اسکی وجہ نامعلوم تھی لیکن ثبوت لبلبہ کے ممکن رول کی طرف اشارہ کررہے تھے۔

اگلا مرحلہ اس وقت واضح ہوا جب یہ معلوم ہوا کہ لبلبئی نالی (Pancreatic duct) جو اثنائے عشری (چھوٹی آنت کا ایک حصہ) میں کھلتی ہے کو باندھنے پر لبلبہ خراب ہوجاتا ہے لیکن آئیلٹس آف لانگر ہانس نارمل تھے۔ اس کے علاوہ اس جانور میں جس پر عمل کیا گیا تھا ذیابطیس پیدا نہیں ہوئی۔ درحقیقت یہ ایک پکا ثبوت تھا کہ خون میں شکر کی سطح جزیرچہ خلیوں سے وابستہ تھی۔ 1912 تک کارکن اس امر کو سمجھ چکے تھے کہ آئیلٹس ایک مادہ افراز کرتے ہیں جو راست خون میں آزار کردیا جاتا ہے۔ لاطینی زبان میں Insula کے معنی جزیرہ کے ہیں۔ علیحدہ نہ کئے جانے پر بھی افرازی شئے کو انسولین کا نام دیا گیا۔

دس سال بعد ٹورنٹو میں Banting' Best اور Macleod نے آخرکار تحلیل ہوتے ہوئے جانور کے لبلبہ جسکی نالیوں کو آنت کی طرف باندھا گیا تھا سے انسولین حاصل کرلیا۔ جب اس Insulin کو ایک کتے میں جسکے پاس لبلبہ موجود نہیں تھا دروں وریدی انجکشن دیا گیا، تو اس مادے نے کتے کو کم سطح کی blood sugar کے ساتھ زندہ اور صحت مند رکھا۔ فی زمانہ شکر یا ذیابطیس سے متاثرہ انسانوں کے علاج کے لئے انسولین بڑی مقدار میں تیار کیا جاتا ہے اور جلد میں انجکشن کے ذریعہ داخل کیا جاتا ہے۔ چنانچہ انسولین ایک کیمیاوی مرکب ہے جو اسکو تیار کئے جانے والے خلیوں سے خون میں پہونچنے پر عمل کرتا ہے

SCERT, TELANGANA

5.11.2 دیگر کیمیائی مربوطے (Other Chemical Coordinators):

جسم کے ایک حصے میں ہونے والے واقعات خون میں گردش کرنے والے مادوں سے متاثر ہوتے ہیں اور حقیقتاً ان سے کنٹرول کیے جاتے ہیں 1905 میں ایک انگریز ماہر فعلیات Starling نے اس طرح کے افرازات کے لیے اصطلاح ہارمون (hormone) کو وضع کیا (یونانی، to impel - hormon مہیج پیدا کرنا) ہارمونس کا افراز کرنے والے غدودوں کو بے قناتی غدود (ductless glands) کا نام دیا گیا، کیونکہ ان غدودوں میں ان کے افرازات کی ترسیل کے لیے قنات یا نالی نہیں پائی جاتی، جو راست خون میں خارج کردیئے جاتے ہیں۔ اس طرح سے یہ دوسرے غدودوں جیسے جگر اور لبلبہ سے مختلف ہوتے ہیں جو اپنے افرازات اعضا کو جوڑنے والی نالیوں کے ذریعہ داخل کرتے ہیں۔

شکل-17: مرغ بازی

انسانی جسم میں کئی بے قناتی غدود (دروں افرازی غدود) پائے جاتے ہیں۔ اس قسم کے غدودوں کا مکمل نظام دروں افرازی نظام کہلاتا ہے۔ غدود اپنے ہارمونس کو یکساں شرح سے پیدا نہیں کرتے۔ مثال کے طور پر گردوی غدود عموماً کم پیداوار رکھتے ہیں۔

ہارمونس ہمارے جسم میں تحولی سرگرمیوں پر متغیر اثر دکھاتے ہیں۔

اگر ایک کتا آپ کے پیچھے پڑ جائے تو آپ کیا کرتے ہیں؟ آپ کا پہلا ردعمل کیا ہوگا؟ خوف زدہ ہونے پر کیا کبھی آپ نے اپنے جسم میں کسی بھی تبدیلی کا مشاہدہ کیا؟

کوئی بھی کتے سے لڑنا نہیں چاہتا ہم سب سے پہلے اس مقام سے دور بھاگنے کی کوشش کرتے ہیں۔

انسانوں/ جانوروں کی جسدی زبان کو لڑتے/ ڈرتے وقت نوٹ کیجیے۔

اگر ہم خوف زدہ ہونے پر اپنے جسم کا مشاہدہ کریں تو محسوس کرینگے کہ دل کی دھڑکن کی شرح میں اضافہ، تنفّسی شرح میں تیزی، زیادہ خون کا دباؤ، جسم کے رونگٹوں کا کھڑا ہونا واقع ہوتا ہے۔ دیگر چیزیں جو ہمارے مشاہدے میں نہیں آتی تپلی کا پھیلنا، جلد کا بہت زیادہ حساس ہونا اور کبھی کبھار مثانہ (bladder) اور وعائے مستقیم (rectum) کا خالی ہونا ہیں۔ ہم محفوظ مقام پر پہنچنے پر ہی نارمل حالت میں لوٹ آتے ہیں۔

عصبی ارتباط کے متعلق ہم پہلے ہی مطالعہ کرچکے ہیں، جہاں اعصاب مہیج کو حسی اعضا سے مرکزی عصبی نظام تک لے جاتے ہیں اور نافذ اعضا یعنی عضلات کو حکم دیتے ہیں۔ لیکن مذکورہ بالا حالات میں عصبی نظام کا عمل محدود ہوتا ہے۔ ہمارے جسم میں تمام تبدیلیاں ایک کیمائی شئے سے متاثر ہوتی ہیں جسے ایڈرینیلن (Adrenalin) کہا جاتا ہے جو ایک دروں افرازی برگردوی غدود سے افراز ہوتا ہے۔ جسم کے مختلف افعال ہارمونس کے ذریعہ کنٹرول کئے جاتے ہیں اور عصبی نظام کی مدد سے مربوط ہوتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

جدول-1: دروں افرازی غدود

دروں افرازی غدود کا نام	محل وقوع	ہارمون کا افراز	ہارمون کے تئیں جسم کا ردعمل
بلغمی یا نخامی pituitary	فرش دماغ Floor of brain	1. جسم رخی (GH) Somatotrophin	ہڈیوں کی نمو
		2. درقیہ رخی (TSH) Thyrotrophin	درقیہ غدود کی سرگرمی
		3. مولدی رخی Gonadotrophin	بیض دان اور انشیے کی سرگرمی
		4. Adreno (ACTH) ایڈرینو/قشری رخی Corticotrophin	برگردوی قشرہ سے نکلنے والے افرازات کو متحرک کرتا ہے۔
		5. (LH) Luteinizing hormone لیوٹی نائیزنگ	نر میں- خصیتین Testosterone کا افراز مادہ میں- بیضہ ریزی، جسم اصفر کی بالیدگی اور پروجسٹران کا افراز
		6. جراب محرک ہارمون (FSH) Follicle stimulating hormone	نر میں- منویہ زائی Spermatogenesis مادہ میں جرابوں کا نمو، اسٹروجن کا افراز، دودھ کی تیاری اور افراز
		7. Vasopressin	گردوی نالچوں سے پانی کے انجذاب کو باقاعدہ بناتا ہے۔
درقیہ Thyroid	گردن	تھائراکسن thyroxine	عام نموئی شرح اور تحولی سرگرمی
بیضہ دان Ovary	زیریں شکم	1. ایسٹروجن Estrogen 2. پروجسٹرون Progesterone	رحم اور عانی (pelvis) ڈھانچے کا نمو، 28 دن کا ماہواری/حیض دور (Menstrual cycle) رحم کا نمو، جنین کی تنصیب اور پستانوی غدود کا نشو ونما
انثیہ Testis	انثئی تھیلی Scrotal Sac	ٹسٹ اسٹیرون Testosterone	چہرے پر بال کی نشونما، عضلاتی نمو، کم پیچ والی بھاری آواز، نارمل جنسی برتاؤ اور نر جنسی اعضا کا نمو
برگردوی Adrenal	گردوں سے منسلک Attached to Kindeys	ایڈری نیلن (adrenalin)	دل کی دھڑکن کی شرح میں اضافہ خون میں شکر کا بڑھنا، اکلیلی شریان کا پھیلنا، آنکھ کی پتلی کا پھیلنا
لبلبہ	اثنائے عشری کے قریب	1. انسولن 2. گلوکاگان (Glucagon)	خون میں گلوکوز کے فیصد میں کمی خون میں گلوکوز کے فیصد میں اضافہ کرتا ہے

SCERT, TELANGANA

5.12 بازرسائی میکانیت (Feed back mechanism)

بازرسائی میکانیت ایک گالے (Loop) کی طرف ہوتا ہے جس میں ایک محاصلہ (Product) اپنی حود کی پیداوار (Production) کو قابو میں رکھتا ہے۔ متعد ہارمونس کی افرازیت اس طریقے سے کنٹرول کی جاتی ہے۔ آیئے اسکو سمجھنے کے لئے ہم چند ہارمونس کی مثالیں لیتے ہیں۔

ایک نخامی ہارمون Prolactin دودھ کی تیاری کے لئے پستانوی غدود کو متحرک کرتا ہے۔ جیسے جیسے ایک شیر خوار دودھ چوستا ہے۔ ویسے ویسے پرولیکٹن کی تیاری میں اضافہ ہوتا ہے جسکی وجہ سے دودھ کی پیداوار میں بھی اضافہ واقع ہوتا ہے۔

جب خون میں گلوکوز کی سطح عام سطح سے بڑھ جاتی ہے تو اسے لبلبہ کے خلیے محسوس کر لیتے ہیں اور اسکے تیئں ردعمل کے لئے خون میں زیادہ انسولین کا افراز کرتے ہیں۔ جب خون میں گلوکوز کی سطح کم ہوجاتی ہے تو انسولین کا افراز خودبخود کم ہوجاتا ہے۔ اسکے علاوہ ایسے کئی طریقے بھی ہیں جن میں ہارمون کے افرازات بھی ماحاصلہ کی پیداوار میں اضافہ کرتے ہیں اور یہ اسکے برعکس بھی ہوسکتا ہے۔

اس لیے یہ ضروری ہیکہ ہمارے جسم میں غدودوں کے ذریعہ ہارمونس کا افراز بالکل ٹھیک مقدار میں ہو جو جسم کے معمول کے مطابق افعال کی انجام دہی کے لیے ضروری ہے۔

اسکا مطلب یہ ہوا کہ جسم میں ہارمونس کی تیاری اور افراز کو باقاعدہ کرنے کے لئے ایک طریقہ کار موجود ہوگا۔

دروں افرازی غدودوں سے افراز کئے جانے والے ہارمونس کی مقدار اور اوقات بازرسی طریقہ کار (Feedback mechanism) کے ذریعہ کنٹرول کیے جاتے ہیں جو ہمارے جسم میں متحدہ طور پر رہتے ہیں۔ کوئی بھی نظام خواہ عصبی ہو یا کیمیائی بلکل ایک دوسرے کے بغیر نہیں رہ سکتے۔

5.13 پودوں میں کنٹرول کی میکانیت (Control mechanisms in plants)

5.13.1 پودے مہیج کے تیئں ردعمل کا اظہار کس طرح کرتے ہیں؟

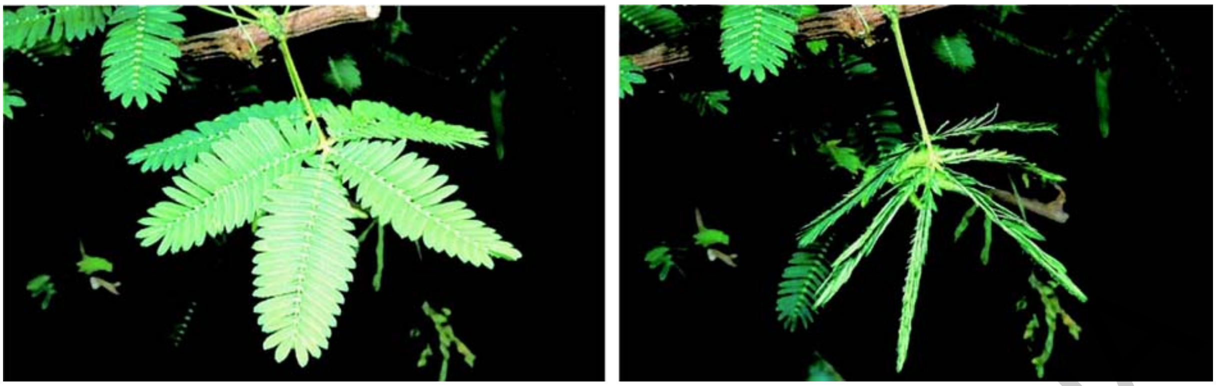
ہم نے ہمارے جسم میں کنٹرول میکانزم کس طرح کام کرتا ہے مطالعہ کیا ہے کیا پودوں میں بھی کنٹرول نظام پایا جاتا ہے؟ آیئے ایک مختصر سے مشغلہ کے ذریعے اس کو معلوم کریں۔

مشغلہ -4

چھوئی موئی پودے (Mimosa pudica (athipathi, touch me not کے پتوں کو چھوئیے اور پتوں کے ردعمل کا مشاہدہ کیجئے۔ کیا وہ مڑکر جھک رہے ہیں؟ اگر ایسا ہے تو کونسی سمت میں؟

ایسے حالات کی مثالیں دینے کی کوشش کیجئے جہاں آپ نے پودوں کو مخصوص مہیج پر ردعمل کا اظہار کرتے ہوئے دیکھا ہوگا۔

SCERT, TELANGANA



شکل-18: چھوئی موئی کا پتہ

آپ نے پودے کے بیل ڈوروں (tendrils) کو سہارا لیتے ہوئے مشاہدہ کیا ہوگا۔ کیا آپ سوچ سکتے ہیں یہ کیسے واقع ہوتا ہے؟ کیا آپ سمجھتے ہیں کہ یہ محرکہ پر ردعمل کا اظہار ہے۔؟

! کیا آپ جانتے ہیں؟

چھوئی موئی پودے کے پتوں کے اساس پر گدی جیسی پھولی ہوئی ساخت ہوتی ہے جنہیں pulvini کہا جاتا ہے۔ یہاں پر موجود خلیے بہت زیادہ پانی اور بین خلوی خلا رکھنے والے ہوتے ہیں۔ پانی کے دباؤ کی وجہ سے Pulvini پتوں کو سیدھا کھڑے رکھتے ہیں۔ چھوئی موئی کا پودا چھونے پر اجالی Nastic حرکت کو دکھلاتا ہے اس عمل کو لمسی اُجال (Thigmonasty) کہا جاتا ہے۔ جب ہم پتوں کو چھوتے ہیں تو ایک برقی تحریک پیدا ہوتی ہے جو پودے کے ہارمون پر عمل کرتا ہے۔ یہ مہیج پودے کے ہارمون پر عمل کرتی ہے اس ہارمون کی وجہ سے پتے کی رگ کے قریب موجود pulvini خلیوں میں پانی خلیوں کے دوسری جانب حرکت کرتا ہے۔ اسکے بعد pulvini اپنی مظبوطی کو کھودیتے ہیں اور پتے مڑکر جھک جاتے ہیں 20 تا 30 منٹ کے بعد پانی کی واپسی ہوتی ہے اور پتے سیدے کھڑے ہوجاتے ہیں۔

نباتات اور حیوانات، دونوں اپنے اطراف کے مختلف محرکات پر ردعمل کا اظہار کرتے ہیں لیکن ان دونوں میں مہیج پر رد عمل کو ظاہر کرنے کے طریقے مشابہ نہیں ہوتے اعلیٰ حیوانات مہیج پر ردعمل کا اظہار کرتے ہیں کیونکہ ان میں عصبی نظام اور دروں افرازی نظام پائے جاتے ہیں۔ پودوں میں واضح عصبی اور دروں افرازی نظام نہیں پائے جاتے کچھ حد تک ان میں کیمیائی اشیاء یا ہارمونس سے کنٹرول کرنے کے طریقہ کار موجود ہوتے ہیں۔

پودے محرکات جیسے روشنی، تپش، پانی، لمس، دباؤ، کیمیائی اشیاء، ثقل وغیرہ کی موجودگی کا احساس کرسکتے ہیں۔ پودوں میں موجود ہارمونس کو نباتی ہارمونس (phyto hormones) کہا جاتا ہے۔ (Phyto سے مراد پودا ہے) جو اوپر بیان کئے گئے محرکات کی سمت ردعمل کے اظہار کو کنٹرول کرتے ہیں۔ عموماً نباتی ہارمون پودے کی بالیدگی کے ایک یا دیگر پہلو کو کنٹرول کرتے ہوئے پودے کی سرگرمیوں کو مربوط کرتے ہیں۔ اس لیے نباتی ہارمونس کو بالیدگی اشیا بھی کہا جاتا ہے۔

حسب ذیل جدول میں چند اہم نباتی ہارمونس اور ان کے افعال درج کئے گئے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

جدول 3

ہارمونس Hormones	استعمالات uses
آکزنس Auxins	خلیے کی لمبائی، تنے اور جڑوں کی تفریق
سائٹوکائنین Cytokinins	خلوی تقسیم کا آغاز، جانبی کلیوں کے کونپل پھوٹنے کی ترغیب پتوں کی سن رسیدگی میں تاخیر، دہنوں کو کھولنا
گبرلینس Gibberellins	بیجوں ک تنبیت اور کلیوں کے پھوٹنے، تنے کی لمبائی، زہریت flowering کی تحریک، باکرہ ثمریت (بغیر بیج والے پھل) کی پیداوار، بیجوں اور کلیوں میں خفتگی کو توڑنا
ابسیسک ترشہ Abscisic Acid	دہنوں کو بند کرنا، بیجوں میں خفتگی (Seed dormancy)
اتھائی لین Ethylene	پھلوں کو پکانے ripening of fruit

اپنے معلم کے ساتھ بیجوں کی خفتگی (seed dormancy) کے بارے میں مباحثہ کیجئے۔

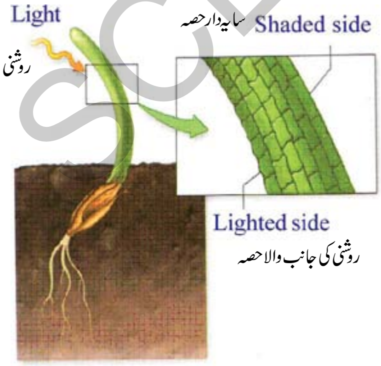
مشغلہ - 5

شکل-19: سورج کی جانب مڑنا

ایک شیشے کا مرتبان لیجئے اور مٹی سے بھریئے۔ سیم کے بیج کو مرتبان کے دیوار کے قریب بوئیے۔ تنے اور جڑ کی نمو کا مشاہدہ کرنے میں یہ آپ کی مدد کرتا ہے 4 یا 5 دن بعد آپ بیج کی تنبیت کا مشاہدہ کریں گے مرتبان کو سورج کی روشنی میں رکھیے۔ مشاہدہ کیجئے کہ کس طرح جڑ اور تنہ نمو پاتے ہیں اب شیشے کے مرتبان کو ایک طرف جھکاتے ہوئے افقی طور پر رکھیئے۔ جڑ اور تنے کے نمو کی سمت کا تقریباً ایک ہفتہ تک مشاہدہ کیجئے۔

- کیا ایک ہفتے بعد تنہ افقی جانب جھک گیا
- اسطرح کے اثر کو پیدا کرنے کے لئے تنے کا کونسا حصہ زیادہ نمو پایا اور کونسا حصہ کم؟

روشنی کی طرف پودے کے نمو کا مشاہدہ کیجئے اور دیکھئے کہ کس طرح auxins تنہ کو روشنی کے ردعمل کے طور پر مڑنے کیلئے عمل کرتے ہیں۔



تنہ کے روشنی کی جانب والے حصہ پر نسبتاً زیادہ auxin جمع ہوتے ہیں اسلئے اس حصہ کے خلیے تیزی سے نمو پاتے ہیں۔ تنے کو روشنی کی سمت موڑنے کے لیے مخالف حصہ کے خلیے سست نمو پاتے ہیں۔

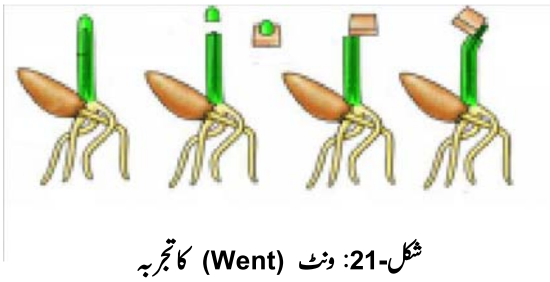
نازک تنے کے مڑے ہوئے اور سیدھے کھڑے ہوئے حصوں کو جمع کیجئے۔ دونوں تنوں کے عرضی تراش لیجئے اور خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔

- کیا آپنے بروں ادمی خلیوں کی شکل میں کوئی فرق معلوم کیا؟

شکل-20: خلیوں کا لمبا ہونا

SCERT, TELANGANA

Charles Darwinاور ان کے لڑکے Francis Darwinنے ضیاء رخیت(Phototropism) پر چند تجربات انجام دیئے انھوں نے تنے کے راسی حصہ اکھواپوش(coleoptile)کے سرے کو اسطوانی دھاتی ورق سے ڈھانک دیا اور پودے کو جانبی حصہ سے آنے والی دھوپ کی روشنی میں رکھ دیا تخمی بیج (Seedling) کا مخصوص طور پر مڑنے کا عمل واقع نہیں ہوا اگر روشنی کو اسطوانے میں داخل ہونے کی اجازت دی گئی تو مڑنے کا عمل عام طریقہ سے انجام پایا انھوں نے بیان کیا کہ جب تخمی بیج کو ایک رخی طور سے روشنی فراہم کی جائے تو اوپر سے نچلی جانب کچھ مادے منتقل ہوتے ہیں اور یہ اثر پودے کے مڑنے کا ذمہ دار ہے



شکل-21: ونٹ (Went) کا تجربہ

1926ء میں Dutch ماہر نباتی فعلیات F.W.Went نے کامیابی کے ساتھ اثر پیدا کرنے والے مادوں کو پودے سے علیحدہ کیا Went نے oat تخمی بیج کے اکھواپوش (coleoptile tip) کو کاٹ دیا۔ کٹے ہوئے راس کو Agar کی سطح پر تقریباً ایک گھنٹے کے لئے رکھ دیا اب اس نے agar کو چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم کر کے ایک ٹکڑے کو دوسرے اکھواپوش نکالے ہوئے پودے کے حصہ پر ایک جانب رکھ دیا۔مکمل تجربے کے دوران اُنھیں اندھیرے میں رکھا گیا ایک گھنٹے کے اندر اس نے Agar blockپر رکھے ہوئے حصہ کو نیچے کی جانب مڑنے کا مشاہدہ کیا (کیونکہ Auxins نچلی جانب منتقل ہوکر اسی جانب زائد خلیوں کو تیار کئے جس سے وہ حصہ نیچے کی طرف مڑ گیا)

اکھواپوش راس کا وہ حصہ جس پر Agar block نہیں رکھا گیا تھا Agar کا ٹکڑا رکھے ہوئے حصہ کی طرف کسی بھی طرح کے مڑنے کو ظاہر نہیں کیا۔

ان تجربات کے ذریعہ Went نے وضاحت کی کہ اکھواپوش راس (coleoptile tip) کے اثرات طبعی محرکہ جیسے برقی ہیجان کی بہ نسبت کیمیائی محرکہ کا نتیجہ ہے۔اس کیمیائی محرکہ کے لئے ذمہ دار مادے کو Auxin کا نام دیا گیا۔اس طرح سے Went نے پہلے نباتی ہارمون آکزن کو دریافت کیا(یونانی لفظ auxin آکزن کا مطلب اضافہ کرنا)

5.14 پودوں میں سمتی (Tropic) اور اُجالی(nastic) حرکات

شکل-22: بیل ڈوریں

اوپر بیان کردہ تجربات بتلاتے ہیں کہ پودوں کے انفرادی حصوں کی حرکت ممکن ہوسکتی ہے جب وہ بیرونی محرکات کے زیر اثر آتے ہیں اس قسم کے ردعمل کو زحیت یا رخی حرکت کہا جاتا ہے، کبھی کبھی محرکات کی سمت حرکت کا تعین کرتی ہے، اور کبھی محرکات کی سمت سے حرکت کا تعین نہیں کیا جاسکتا، اس قسم کے ردعمل کو اُجالی حرکت (nastic movement) حرکت کہا جاتا ہے۔

آیئے کھڑکی کے قریب بیل دار پودے (creeper) کی نمو کا مشاہدہ کریں۔ بیل کا تنہ روشنی کی جانب جھک جاتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

اس طرح روشنی کی طرف ردعمل کو ضیا زحیت (photo tropism) کہا جاتا ہے یہ ضیارخی حرکت (phototropic movement) ہے (photo کا مطلب ضیاء روشنی، Tropism مطلب حرکت)

ہم جانتے ہیں کہ پودے کی جڑ ہمیشہ نیچے کی طرف بڑھتی ہے اس کا مطلب یہ ہوا کہ پودے ثقل کشش (Gravitational force) کے تئیں مثبت ردعمل ظاہر کرتے ہیں اس عمل کو ارضی زحیت (Geotropism) کہا جاتا ہے۔

اگر ہم چٹان یا دیوار کے قریب نمو پانے والے پودوں کا مشاہدہ کریں تو معلوم ہوگا کہ تمام جڑیں چٹان یا دیوار سے دور ایک ہی سمت میں جہاں پر مٹی میں پانی موجود ہوتا ہے اس طرف بڑھتے ہیں اس طرح پانی کی طرف حرکت کو آب زحیت (Hydrotropism) کہا جاتا ہے۔

پودوں میں ایک بہت ہی دلچسپ بات بیل ڈوروں (Tendrils) کی حرکت ہے شمس زحیت کے تئیں مثبت ردعمل کو ظاہر کرتے ہیں لیکن بیل دار پودے جیسے کھیرا، کریلا، میں تنہ بہت نازک کمزور اور باریک ہوتا ہے اسلیے پودا سیدھا/کھڑی ہوئی حالت میں نہیں اگ سکتا بیل ڈوریں پودے کو سیدھا کھڑا رکھنے میں رول ادا کرتیں ہیں، بیل ڈوریں چڑھنے والے پودوں کے تنوں یا پتوں پر موجود پتلے بال نما زایدے ہوتے ہیں یہ اپنے اطراف موجود سہارے یا ہوا کی طرف بڑھتے ہیں۔ اس طرح کے ربط اور لمس قائم کرنے کے ردعمل کو لمس زحیت (Thigmo tropism) کہا جاتا ہے۔

اگر آپ پھول کے اکلیچے کا ذائقہ کریں، تو معلوم ہوگا کہ یہ میٹھا ہوتا ہے آیئے شہد کے لئے پھولوں پر تتلیوں کے منڈلانے کے عمل کا اعادہ کریں پختہ کلغی میٹھے مادے کا افراز کرتی ہے۔ یہ کیمیائی مادہ کلغی پر گرنے والے زیرہ دانے کو متحرک کرتا ہے زیرہ دانہ بارودی کے لئے بیضدان تک پہنچنے کی زیرہ نلی کو تیار کرکے اس مہیج کے تئیں ردعمل کا اظہار کرتا ہے کیمیائی اشیا (Chemicals) کی طرف ردعمل کو کیمیائی زحیت کہا جاتا ہے۔ Auxins کی غیر مساوی تقسیم جڑ اور تنے کی نمو پر اثر انداز ہوتی ہے۔ Auxin کا زیادہ ارتکاز تنے کی نشوونما کے لیے تحریک پیدا کرتا ہے اور جڑ کی نشوونما کو روکتا ہے۔

کلیدی الفاظ

ردعمل، مہیج، عصبیہ شوان (Schwann) کا خلیہ، محوریہ، معانقہ، برآرندہ یا حسی اعصاب، درآرندہ یا حرکی اعصاب، اشتراکی اعصاب، مرکزی عصبی نظام، دماغ، نخاعی ڈور، دماغی نخاعی سیال، محطی عصبی نظام، انسولین، دروں افرازی غدود، ہارمونس، فیڈ بیک (بازرسائی) میکانیت، نباتی ہارمونس، رخی یا سمتی حرکات، اُجالی حرکات (nastic movements)

ہم نے کیا سیکھا

- عصبی نظام اور دروں افرازی نظام دو ایسے نظام ہیں جو جسم کے مختلف افعال کو کنٹرول اور مربوط کرتا ہے۔
- عصبی نظام کے ردعمل کی معکوس، ارادی اور غیر ارادی حرکات میں درجہ بندی کی جاسکتی ہے۔

SCERT TELANGANA

- انسانی عصبی نظام کا مطالعہ دو زمروں کے تحت کیا گیا ہے: مرکزی عصبی نظام اور محیطی عصبی نظام
- مرکزی عصبی نظام دماغ اور نخاعی ڈور پر مشتمل ہوتا ہے جبکہ محیطی عصبی نظام کو جسدی عصبی نظام (somatic nervous system) اور خودکار عصبی نظام میں تقسیم کیا گیا ہے۔
- خودکار عصبی نظام کے دو حصہ ہیں۔ مشارکی اور غیر مشارکی، جو ایک دوسرے کے مخالف طبعی ردعمل (physical reactions) کا باعث ہوتے ہیں۔
- عصبی خلیہ عصبی نظام کی ساختی اور فعلیاتی اکائی ہے۔
- معانقہ ایک درز ہے جہاں اشارات ایک عصبیے سے دوسرے کو منتقل کئے جاتے ہیں۔
- خاطر خواہ من پسند اثر حاصل کرنے کے لیے جسم کے ایک حصہ میں پیدا ہونے والے ہارمونس دوسرے حصہ تک منتقل کئے جاتے ہیں۔ ہارمونس کے عمل کو فیڈ بیک میکانیت باقاعدہ کرتی ہے۔
- مخصوص محرکات جیسے روشنی، کیمیائی اشیاء وغیرہ پر ردعمل کے لئے پودوں میں اجالی حرکات کو رخی یا سمتی حرکات (tropic movements) کہا جاتا ہے۔
- نباتی ہارمون عموماً نمو پر اثر انداز ہونے والے (Promoters) یا نمو کو روکنے والے (inhibitors) ہوتے ہیں نمو پر اثر انداز ہونے والے چند نافذ (promoters) آکزنس اور گبریلنس ہیں جبکہ ایبسک ترشہ اور اتھلین نمو کو روکنے والا inhibitor ہے۔

اپنے اکتساب کو فروغ دیجیے

1) حسب ذیل فلو چارٹ میں غیر موجود حصوں کو پر کیجئے۔ (ASI)

نوکیلی شئے پر پیر رکھنا		نخاعی ڈور کے پیغام کا تجزیہ کرنا، حکم بھیجنا		

2) کیا آپ سوچتے ہیں کہ جسم کا ٹیم ورک ہمارے جسم کے افعال کو برقرار رکھتا ہے؟ مثال کے ساتھ اپنے جواب کا جواز پیش کریئے؟ (As-1)

3) آپ کے جسم میں ارتباط کی ایک مثال دیجئے جہاں دونوں ہارمونی اور عصبی نظام ایک ساتھ افعال کو کنٹرول کرتے ہیں؟ (As-1)

4) خیال کیجئے کہ آپ ایک کوڑے دان کے پاس سے گذر رہے ہیں فوراً آپ ناک بند کر لیتے ہیں عصبی نظام میں پیش آنے والے واقعات بدبو کی دریافت (مہیج پیدا کرنا) سے لے کر ناک بند کرنے کے عمل (ردعمل) تک معلوم کرنے کئے لیے نیچے دیئے گئے واقعات کو منطقی ترتیب میں 1 سے 5 تک نشان لگاتے ہوئے ترتیب دیجئے۔ (ASI)

(i) محوریہ کے اختتامی سروں پر برقی حرکات کیمیائی مادوں کو آزاد کرتے ہیں؟

(ii) عصبیے کے شجریوں کے ذریعہ حاصل کردہ مہیج کیمیائی ردعمل کو تیار کرتے ہیں جو برقی ہیجان پیدا کرتا ہے۔

(iii) برقی ہیجان خلوی جسم اور محوریے سے گزرتا ہے۔

(iv) کیمیائی اشیا معانقہ کو پار کرتے ہوئے دوسرے عصبیے تک پہونچتے ہیں۔ اسی طرح سے برقی ہیجان کئی عصبیوں کے پار جاتا ہے۔

(v) اخرکار، ہیجان عصبیے سے غدود کو بھیجا جاتا ہے جو بدبو کی شناخت کرتے ہیں اور عصبی خلیوں کو جو ناک بند کرنے میں مدد کرتے ہیں

5) معانقہ (Synapse) کیا ہے؟ اطلاعات کی منتقلی میں یہ کس طرح کارآمد ہوتے ہیں؟ (ASI)

6) دونوں کے درمیان فرق کو بیان کیجے؟ (ASI)

a) محرکہ اور ردعمل   b) برآرندہ اور درآرندہ اعصاب

c) مرکزی عصبی نظام اور محیطی عصبی نظام   d) محصلی (Receptor) اور نافذ (Effector)

L5R3M4

SCERT, TELANGANA

7) پودوں میں ضیاء زحیت کس طرح واقع ہوتی ہے؟ (ASI)
8) ایک مثال دیجیے اور وضاحت کیجیے کہ کیسے پودے فوراً مہیج کے تئیں ردِعمل کا اظہار کر سکتے ہیں؟ (ASI)
9) اکثر پودوں میں جڑیں روشنی سے دور نمو پاتی ہیں۔اس کو دکھلانے کے لیے ایک تجربہ تجویز کیجیے؟ (ASI)
10) ہمارے جسم میں دکھائی دینے والی تبدیلیوں کو ہارمونس کیسے متاثر کر سکتے ہیں؟ (ASI)
11) کس طرح ایک عصبیہ ایک خلیے سے ساخت میں مختلف ہوتا ہے؟ (ASI)
12) کیا عصبیے کی ساخت محرکات کی منتقلی کے لیے موزوں ہے؟ تجزیہ کیجیے؟ (ASI)
13) آدمی سب سے زیادہ ذہین حیوان ہے۔وہ کیا حقیقت ہوسکتی ہے جو ہمیں اس طرح کے نتیجے پر پہونچنے میں مدد کرتی ہے؟ (ASI)
14) ہاتھ میں موجود عصبی خلیے کے محوریئے پیر کے عصبی خلیے کے محوریئے سے چھوٹے ہوتے ہیں؟ کیا آپ اس بیان کی تائید کرتے ہیں؟ کیوں؟ (ASI)
15) بالکل ایک چھوٹے سے ثانیے میں اعضاء بیرونی محرکات کے تئیں ردِعمل کا اظہار کرتے ہیں۔انسانی جسم کے ایسے ضابطی طریقہ کار کے بارے میں آپ کیا سوچتے ہیں؟ (ASI)
16) اظہار کیجیے کہ کیا حسب ذیل عمل ارادی عمل، معکوس عمل یا مشروط معکوس ہیں؟ (ASI)
(i) پلک جھپکنا (ii) ٹیبل صاف کرنا (iii) Keyboard پر کھیلنا (iv) غذا کو دہن میں رکھنے پر لعاب جاری ہونا
(v) جب ہم نا قابل برداشت آواز سنتے ہیں تو اپنے کان بند کر لیتے ہیں۔
17) کمرے میں کھڑکی کے قریب رکھے گئے گملے کے پودے کو کیا ہوگا؟ (AS2)
18) اگر انسانی جسم کے تمام افعال صرف دماغ سے کنٹرول کیے جائیں تو کیا ہوگا؟ (AS2)
19) اگر آپ ایک ڈاکٹر سے ملاقات کریں تو لبلبہ کے بارے میں آپ کن شبہات کی توضیح کرنا چاہنگے؟ (AS2)
20) ایک گملے کے چھوٹے پودے کو لے کر اس کے اساسی حصے کو مضبوطی سے ڈھانک دیجیے اور اسے اُلٹا لٹکائیے۔ایک ہفتے تک پودے کا مشاہدہ کیجیے اپنے مشاہدات کی بنیاد پر آپ کس طرح ضیاء زحیت کی تائید کرینگے؟ (AS3)
21) ایک مرغ کا پر لیجئے اور آپ اپنے جسم کے مختلف حصوں پر ہلکے سے چھوئیے اور معلوم کیجیے کہ جسم کونسے حصے زیادہ احساس رکھتے ہیں۔کیا نیند کے دوران بھی اسی طرح ہوتا ہے؟ (AS3)
22) تنے کے راس (اکھواپوش) کے سرے میں ہارمونس (اگا رواستے میں) پودا بالیدگی اثر کو سمجھنے کے لیئے اپ کونسا طریقہ کار کو اختیار کرینگے؟ (A53)
23) اپنی اسکول reference books library کو استعمال کرتے ہوئے نخاعی ڈور سے کنٹرول ہونے والے عمل کے متعلق معلومات جمع کیجیے۔
24) حسب ذیل جملوں کو پڑھیئے اور دروں افرازی غدود سے تقابل کیجیے؟ (AS4)
(a) فیرمونس کیمیائی اشیاء ہیں جو عضویوں کے ذریعہ افراز ہوتے ہیں۔ (b) یہ بروں افرازی غدود سے افراز ہونے والے کیمیائی اشارات کی طرح کام کرتے ہیں۔ (c) فیرومونس کو اسی نوع کے افراد کے لیے بطور اشارہ استعمال کیا جاتا ہے۔ (d) شہد کی مکھی pheromones کا افراز کرتی ہے جو دیگر مکھیوں کو غذاء کے مقام کی طرف رہنمائی کرتے ہیں؟ (AS4)
25) انٹرنیٹ یا پکی School library سے قحفی اعصاب، نخاعی کے بارے میں معلومات اکٹھا کیجیے؟ (AS4)
26) محوری شجریوں اور شجریوں کے درمیان انسلاک کی نمائندگی کرتے ہوئے ایک تصویر اتاریئے؟ (AS5)
27) دماغ کی صاف نامزدہ شکل بنایئے اور کس طرح اس کی حفاظت کی جاتی ہے چند نکات لکھئے؟ (AS5)
28) آپ بھیڑ میں چل رہے تھے اچانک آپ نے زور کی آواز سنی اس حالت میں اس کے متعلق اعضا کے درمیان کس طرح ارتباط واقع ہوگا؟ (AS5)
29) موزوں اشیاء کا استعمال کرتے ہوئے عصبیے کا ایک ماڈل بنایئے؟ (AS5)

SCERT, TELANGANA

30) اپنے ہم جماعت ساتھیوں کے ذریعہ انجام دیے گیے مختلف کام کا 45 منٹ تک مشاہدہ کیجئے ان میں سے کونسے ارادی کنٹرول اور غیر ارادی راستے ہیں؟(AS-5)

31) سہارے کے گرد بیل ڈوروں کے لپٹنے کا مشاہدہ بہت ہی دلچسپ ہوتا ہے۔آپ اسکی سراہنا کیسے کریں گے؟ (AS6)

32) ہارمونس مخصوص جگہ پر،مخصوص وقت مخصوص فعل کے لیے افراز کیے جاتے ہیں۔ایک عمدہ سرخی کے ساتھ ہارمونس پر ایک کارٹون تیار کیجئے۔(AS7)

خالی جگہوں کو پر کیجیے

1) دماغ کا سب سے بڑا حصہ__________ ہوتا ہے۔

2) دو عصبیوں کے درمیان ربط قائم کرنے کا مقام ________ کہلاتا ہے۔

3) __________ نباتی ہارمون خلیے کی لمبائی اور تنے کے سرے اور جڑوں کی نوک میں تفریق کا ذمہ دار ہے۔

4) Thyroxin __________ کے لیے ذمہ دار ہے۔

5) Gibberellins اور Auxins پودوں میں نمو کو فروغ دیتے ہیں جبکہ Abscisic acid اسے روکتی ہے۔بعض حالات کو زیر بحث لایا گیا ہے۔ بتایئے کہ کونسے ہارمونس کی ضرورت ہوسکتی ہے اور کیوں؟

a) Dahlia کے بڑے پودے حاصل کرنے کے لیے باغبان کو مقویات کے ساتھ ساتھ __________ ہارمون کا استعمال کرنا چاہیے۔

b) ایک پستہ قد پودے کی شاخوں کو لمبا (دراز قد) کرنے کے لیئے __________ ہارمون استعمال کیا جاسکتا ہے۔

c) بیجوں کی لمبے عرصہ تک ذخیرہ اندوزی کے لیے __________ ہارمون مدد کرتا ہے۔

d) جانبی کلیوں کے فروغ کو یقینی بنانے کے لیے جب تنے کے راس یا قاعدے کو کاٹا جاتا ہے تو __________ ہارمون استعمال کرنا چاہیے۔

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

1) ایک شخص میں جذبات پر قابو کے کھو جانے سے،دماغ کا کونسا حصہ افعال انجام دینا روکتا ہے۔ (   )

a) مخ b) دماغی ساقین c) درمیانی دماغ d) مخیخ

2) چھوئی موئی پودے میں پتوں کی حرکت مدد کرتی ہے (   )

a) شعاعی ترکیب کم کرنے b) گھاس چرنے والوں سے حفاظت

c) نباتی ہارمونس کو رہا کرنے d) نمو کو باقاعدہ بنائے

3) ذیابطیس کا تعلق اس غدود سے ہے۔ (   )

a) درقیہ b) لبلبہ c) برگردوی d) بلغمی

SCERT, TELANGANA

باب 6

تولید

Reproduction

K1E7H3

نوزائیدوں کو پیدا کرکے زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے پودوں اور جانوروں کے لیے تولید ایک ضروری زندگی کا عمل ہے

- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ تولید کا عمل صرف زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے ہی انجام پاتا ہے؟
- جاندار کس طرح نمو پاتے ہیں؟ کس طرح بوسیدہ اعضاء کی مرمت عمل میں آتی ہے؟

کیا اس عمل میں تولید کا کوئی طریقہ حصہ لیتا ہے؟

عمل تولید کے ذریعہ جاندار نوزائیدوں کو پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ چند جاندار مختلف مواقعوں پر مختلف طریقوں سے تولید کا عمل انجام دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر سازگار حالات میں پیرامیشیم واحد Parent سے تقسیم ہوتے ہوئے دو دختر پیرامیشیا میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ یہ عمل بڑی تیزی کے ساتھ انجام پاتا ہے اور کئی پیرامیشیا وجود میں آتے ہیں۔ ناسازگار حالات میں دو پیرامیشیا ایک دوسرے سے تماس میں آکر اپنے جسم کے مادہ کا تبادلہ کرتے ہیں اور مزید پیرامیشیا بنتے ہیں جو زیادہ برداشت کی صلاحیت والے ہوتے ہیں۔

تولید کے لیے درکار وقت ایک جاندار سے دوسرے جاندار میں مختلف ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ ایک ہی جاندار میں چند ماحولیاتی حالات ایسے ہوتے ہیں جو تولید کے عمل کو تیز بناتے ہیں۔

یہ جاننے کے لیے کہ ایک جاندار کتنا تیز تولید کا عمل انجام دیتا ہے آیئے ہم ایک مشغلہ انجام دیتے ہیں۔

مشغلہ - 1

دودھ میں بیکٹریائی کالونی کی تشکیل

ہم جانتے ہیں کہ دہی بنانے کے لیے Lacto bacillus بیکٹریا ذمہ دار ہوتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

ایک چائے کا چمچہ دہی لیجیے اور اسے 60 چائے کے چمچے (تقریباً نصف گلاس) نیم گرم دودھ میں ایک کٹورے میں اچھا ملائیے۔ ایک دوسرے چمچے میں دہی لے کر اسے 60 چمچے ٹھنڈے دودھ میں دوسرے کٹورے میں ملائیے۔

دونوں کٹوروں کو اچھی طرح ڈھانک دیجیے اور وقت نوٹ کیجیے۔ ہر ایک گھنٹہ بعد دہی جمنے کا مشاہدہ کیجیے دہی جمنے کا عمل اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ بیکٹریا کی تعداد میں اضافہ ہو رہا ہے۔

دونوں کٹوروں میں دہی جمنے کے وقت کو نوٹ کیجیے۔

- کیا دونوں کٹوروں میں دہی جمنے کے لیے یکساں وقت درکار ہوا؟
- تقریباً 60 گنا بیکٹریا کی کالونی بننے کے لیے درکار وقت کس بات کا اشارہ کرتا ہے؟

غور کیجیے کہ یہ کتنی تیزی سے نمو پا رہے ہیں۔ موسم برسات میں آپ نے تعجب کیا ہوگا کہ اچانک کیڑوں کے جھنڈ کس طرح نمودار ہوتے ہیں۔ بہت سارے حشرات کا دورحیات چند دنوں تا چند مہینوں تک ہوتا ہے۔ خمیر، بیکٹریا، چوہا، گائے، ہاتھی اور انسان کے تولیدی عرصہ میں آپ نمایاں فرق دیکھ سکتے ہیں۔

6.1 غیر جنسی تولیدی طریقے Asexual Mode of reproduction:

ادنی جماعتوں میں تولید کا عمل جنسی اور غیر جنسی دونوں طریقوں سے انجام پاتا ہے۔

آیئے ہم تولید کے ان طریقوں کے بارے میں مطالعہ کریں گے جن میں واحد مولد حصہ لیتا ہے۔ یعنی اس میں زواجے حصہ نہیں لیتے ہیں۔ انہیں غیر جنسی تولیدی طریقے کہا جاتا ہے۔

جانداروں میں غیر جنسی تولید کے لیے مختلف طریقوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان میں سے چند یہاں بیان کیے گئے ہیں

6.1.1 پارگی Fission:

شکل- 1: پیرامیشیم میں پارگی

یک خلوی جاندار جیسے پیرامیشیا اور بیکٹریا ایک یا زائد نوزائیدوں میں تقسیم ہوتے ہوئے تولید کا عمل انجام دیتے ہیں۔ یہ عام طور پر تشاکلی طرز میں واقع ہوتی ہے دو پارگی کے عمل میں یہ دو جانداروں میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔ جب کثیر خلیے تیار ہوتے ہیں تو انہیں کثیر پارگی کہا جاتا ہے۔ ان جانداروں میں یہی ایک کثرت سے اختیار کیا جانے والا تولیدی طریقہ ہے۔

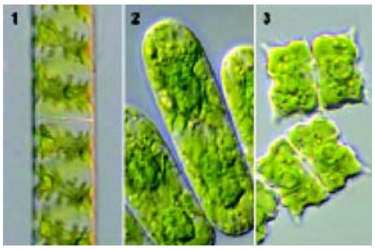
- آپ کس طرح سمجھیں گے کہ دہی بنانے کے لیے بیکٹریا تقسیم ہو رہے ہیں؟

6.1.2 کلیانا Budding:

شکل- 2: خمیر میں کلیاؤ

ایک جسم پر بطور کلی مکمل طور پر نمو پاتے ہوئے اپنے والدین کی مشابہہ شکل حاصل کرتی ہے جب کلی مکمل طور پر نمو پا لیتی ہے تو یہ مادر جسم سے علحدہ ہو کر آزادنہ زندگی گزارتی ہے۔ جسم کا کوئی بھی حصہ نئے جاندار میں نمو پاتا ہے۔ مثلاً خمیر Yeast

SCERT, TELANGANA



شکل- 3:اسپائروگیرامیں ریزگی
(Fragmentation in spirogyra)

6.1.3 ریزگی(Fragmentation)

چند جاندار مادر جسم کے ایک ٹکڑے کے ذریعہ نمو پا سکتے ہیں۔جسم کا کوئی بھی حصہ نئے جاندار میں نمو پاتا ہے۔یہ عمل صرف سادہ جاندار جیسے چپٹے دود جیسے (Flat worms) کائی (moulds)، Lichens اسپائروگیرا(Spirogyra) وغیرہ میں انجام پاتا ہے۔اس کے علاوہ جاندار عضویئے جنسی تولید کا عمل بھی انجام دیتے ہیں۔الجی (Algae) فنجی اور کئی زمینی پودوں میں ریزگی fragmentation تولید کا ایک عام طریقہ ہے۔

6.1.4 Parthenogenesis

عام طور پر جنسی تولید میں ایک گونہ زواجوں کے ملاپ کے ذریعہ دوگونہ جفتے کی تیاری ہوتی ہے۔کیا آپ جانتے ہیں کہ بعض اوقات غیر بارور زواجوں سے راست طور پر عضویوں کی پیدائش عمل میں آتی ہے۔

- آیئے دیکھتے ہیں کہ یہ عمل کس طرح واقع ہوتا ہے؟

عام طور پر یہ عمل ادنی عضویوں جیسے الجی اور فنجی مثلاً اسپائروگیرا میں واقع ہوتا ہے۔غیر بارور زواجوں سے نوزائدوں کی پیدائش کا عمل اچھوت پیدائش Parthenogenesis کہلاتا ہے۔(یونان میں Partheno کے معنی (Virgin) اچھوت؛ اور Genesis کے معنی پیدائش کے ہیں).

- جانوروں میں کسطرح کا عمل ہوتا ہے؟

اس قسم کی انوکھی تولید مکھیوں، چیونٹیوں اور بھڑ (Wasps) میں واقع ہوتی ہے۔بارور شدہ بیضہ (جفتہ) مادہ میں نمو پاتا ہے، اور غیر بارور بیضہ نر میں نمو پاتا ہے۔اس عمل میں نر عضوئے میں منویئے خیطی تقسیم کے ذریعہ نمو پاتے ہیں جبکہ مادہ عضویئے میں بیضہ تخفیفی تقسیم کے ذریعہ نمو پاتا ہے۔(کروموزومس کی تعداد نصف ہوجاتی ہے) تفصیلات جاننے کیلئے سبق کے آخر میں دیئے گئے صفحہ کا مطالعہ کیجئے۔

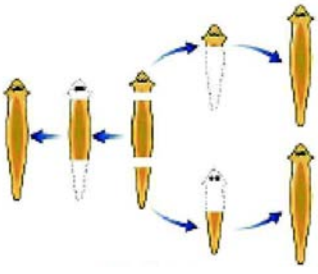
6.1.5 باکرہ ثمریت (Pathenocarpy):

شکل- 4:بے دانہ پھل

آج کل ہم بے دانہ پھل جیسے تربوز، انگور وغیرہ پیدا کر رہے ہیں۔قدرتی طور پر چند پودے جیسے موز میں بیض دان باروری کے عمل کے بغیر راست طور پر پھل میں نمو پاتا ہے، اس عمل کو باکرہ ثمریت کہتے ہیں۔تیار شدہ پھل بے دانہ ہوتے ہیں، کئی فصلوں جیسے انار، پپیتا، ٹماٹر وغیرہ میں باکرہ ثمریت کی ترغیب دی جاتی ہے۔باکرہ ثمریت کے عمل کو ایک نباتی ہارمون ترغیب دیتا ہے۔

- اچھوت پیدائش (Parthenogenesis) کا اظہار کرنے والے پودوں اور جانوروں کے بارے میں آپ اپنے معلم سے مباحثہ کیجئے اور ایک نوٹ تیار کیجئے۔

6.1.6 بازپیدائش (Regeneration)



شکل-5: پلانیریا میں بازپیدائش

اپنے جسم کے حصوں سے ایک نیا عضویہ بنانے کی صلاحیت کئی جانداروں میں پائی جاتی ہے۔یعنی اگر کوئی جاندار کئی حصوں میں ٹوٹ جاتا ہے یا اسکا جسم بہت سارے ٹکڑوں میں بٹ جاتا ہے تو یہ ٹکڑے آزادانہ طور پر عضویوں میں نمو پاتے ہیں۔یہ طریقہ Fragmentation کے مشابہ ہوتا ہے۔

- بازنمو ریزگی کی ایک قسم کہا جاسکتا ہے۔کیا آپ متفق ہیں تو کیوں؟ اور کیوں نہیں؟

SCERT, TELANGANA

- کسی قسم کی بارگی کم وقت میں بڑی کالونی پیدا کرتی ہے؟ کیوں۔

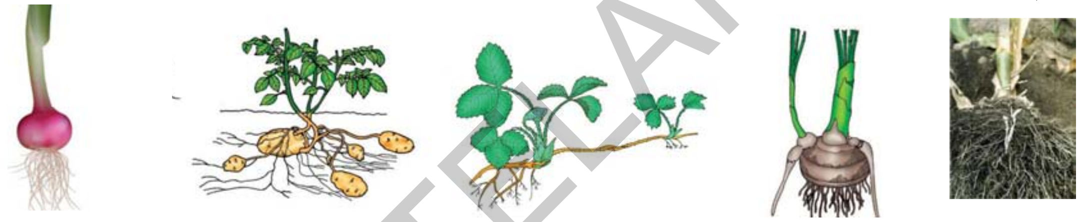
6.2 نباتی افزائش(Vegetative propagation)

اعلیٰ پودوں میں تولید پودے کے کسی بھی حصے (پتے، تنہ، جڑ) سے انجام پاتی ہے۔ یہ نباتی افزائش کہلاتی ہے۔
نباتی افزائش قدرتی یا مصنوعی ہوسکتی ہے؟

شکل-6: زخم حیات

6.2.1 (A قدرتی افزائش

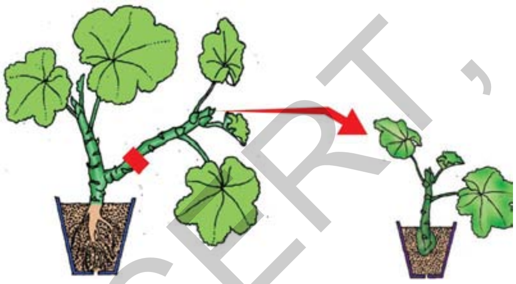
پتے(leaves): زخم حیات(Bryophyllum) میں پتوں کے کناروں پر چھوٹے پودے نمو پاتے ہیں۔
تنے(Stems): کمزور ہوائی تنے جیسے Runners اور stolens وغیرہ جب یہ زمین سے تماس میں آتے ہیں تو اتفاقی جڑیں نمو پاتی ہیں۔ جب مادر پودے سے رابطہ منقطع ہوجاتا ہے تو اتفاقی جڑیں ایک آزاد پودے میں میں نمو پاتے ہیں تنے کے ذریعہ افزائش کی چند مثالیں Stolons' Bulbs' Corms' Tubers وغیرہ ہیں۔ (Oxalis, hydrocotyl Runner نر)
Stolons: چمبیلی، اسٹرابیری، **Bulbs:** پیاز(Allium cepa)، **Corms:** اروی، **Rhizome:** ادرک، ہلدی، **Tuber:** آلو، **Root:** Murraya کی جڑیں، جام، Millingtonia، (Radical buds)، وغیرہ نئے پودوں کی طرح نمو پاتے ہیں۔



شکل -7

6.2.2 (B مصنوعی اشاعت

قلم کاری(Cutting):



شکل -8: قلم کاری

چند پودے انفرادی طور پر نمو پاتے ہیں جب کہ مولد پودے کا ایک ٹکڑا جس پر کلی موجود ہو اصل پودے سے کاٹ کر علاحدہ کردیا جاتا ہے اس کے نچلے حصے کو نم مٹی میں بویا جاتا ہے۔ چند دنوں بعد کٹ کئے ہوئے حصے جس پر کلیاں موجود ہوں جڑیں نکلنے کے بعد ایک انفرادی پودے میں نمو پاتا ہے، مثال: گلاب، گڑھیل

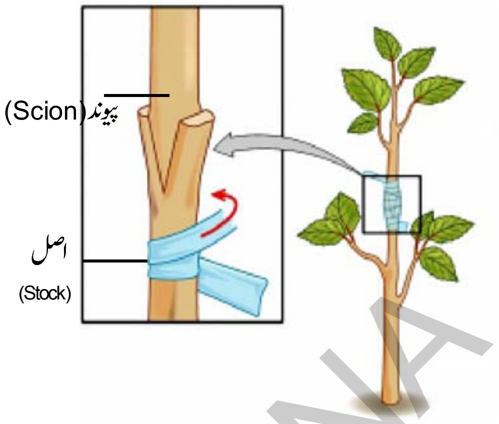
داب لگانا(Layering):

شکل- 9: داب لگانا

اس طریقے میں کرایب(node) رکھنے والی شاخ کو زمین کی جانب اس طرح جھکایا جاتا ہے کہ شاخ زمین سے مس کرے۔ اس حصے کو نم مٹی سے ڈھانک دیتے ہیں۔ شاخ کی راس کو زمین سے اوپر کھلا رکھتے ہیں۔ تھوڑے دنوں بعد زمین میں موجود شاخ کے حصے سے جڑیں نمو پاتی ہیں۔ تب شاخ کو مولد پودے سے کاٹ دیا جاتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

وہ حصہ جہاں سے جڑیں نمو پاتی ہیں ایک نئے پودے میں تبدیل ہوجاتا ہے۔مثال:گنیر (Nerium) : چمبیلی



شکل-10:پیوندکاری

پیوندکاری(Grafting):

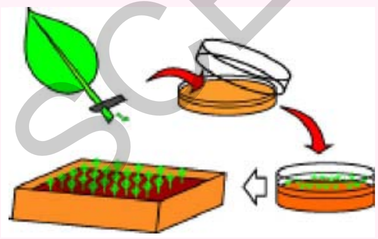
دونوں پودوں کواس طرح جوڑ دیاجاتا ہے کہ دو تنے آپس میں جڑ جاتے ہیں۔اورایک واحد پودے کی طرح نمو پاتے ہیں۔وہ پودا جوزمین میں لگا رہتا ہے اصل (Stock) اور دوسرے پودے کا کاٹا ہوا تنہ بغیر جڑوں کے پیوند (Scion) کہلاتا ہے۔اصل اور پیوند دونوں کوایک دھاگے سے باندھ دیاجاتا ہےاوراس پرایک پالی تھین Cover چڑھادیاجاتا ہے۔مطلوبہ خصوصیات کے حامل پودے کوحاصل کرنے کے لیے پیوندکاری کا طریقہ مفید ہوتا ہے۔ٹکنیک اعلیٰ قسموں کے مختلف پھول اور پھل کی اشاعت کے لیے نہایت ہی فائدہ مند ہے۔جیسے: آم سیب' گلاب، لیمو ایک نوخیز پیوند(Scion)(پودے کے تنے کا حصہ) کی پیوندکاری کے ذریعہ پھولوں اور پھلوں کی پیداوارکوتیز کردیا جاتا ہے۔

اگر آپ کے باغ میں دواقسام کے پھل دینے والے درخت موجود ہوں۔ان میں سے ایک درخت پر پھل بڑے لیکن کم تعداد میں ہوں۔پھل کا ذائقہ عمدہ ہو۔دوسرادرخت زیادہ تعداد میں چھوٹی جسامت کے پھل فراہم کرتا ہے۔

- مطلوبہ خصوصیات کے پودوں کو پیدا کرنے کے لیے تولید کا کونسا طریقہ آپ کے لیے فائدہ مند ہوگا؟
- کیا کلیاؤیا پارگی یا ریزگی کے ذریعہ وہ عضویے پیدا کئے جاسکتے ہیں جو اپنے مولدیت کے بالکل مشابدہ ہوتے ہیں۔ کیوں رکیوں نہیں؟

قلم کاری' داب لگانا' اور پیوند کاری پودوں کی مصنوعی افزائش کے طریقے ہیں۔موز' انناس' سنترہ' انگور' گلاب وغیرہ پودے اس طرح سے پیدا کئے جاتے ہیں۔

! کیاآپ جانتے ہیں؟



تجارتی مقاصد کے لیے مذکورہ بالا طریقوں کو پودوں کی مصنوعی افزائش کی جدید ٹکنالوجی سے تبدیل کردیا جاتا ہے۔جیسے بافتی کلچر وغیرہ بافتی کلچر میں چند نباتی خلیوں یا نباتی بافتوں کو نباتی ہارموں کی موجودگی میں نمو پانے کے لیے ایک سازگار رواسطہ میں رکھا جاتا ہے۔یہ نئے پودوں میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔مختصر سے وقفہ میں ہزاروں پودوں کی افزائش کی جاسکتی ہے۔

پیوندکاری کے طریقے میں دونوں پودوں کی مطلوبہ خصوصیات حاصل کرسکتے ہیں۔

آپ کے مدرسہ کے کتب خانہ یا انٹرنٹ کے ذریعہ مصنوعی افزائش کے فوائد اورنقصانات کے بارے میں معلومات اکٹھا کیجیے۔ اورآپ کے کمرہ جماعت میں گفتگو کیجیے۔

SCERT, TELANGANA

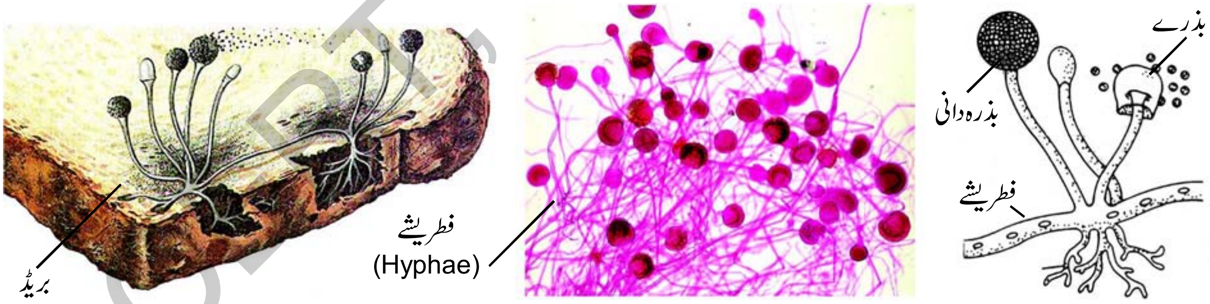
6.3 بذروں کی تشکیل (Spore formation):

عام طور پر ہم سڑے گلے پھلوں' ڈبل روٹی کے ٹکڑوں اور دیگر غذائی اشیاء پر دھاگا نما ساختیں اور سیاہ رنگ کے سفوف کو دیکھتے ہیں۔ جب آپ انہیں چھوتے ہیں تو یہ سیاہ رنگ کا سفوف آپ کی انگلیوں سے چمٹ جاتا ہے۔ یہ فنجی کے ذریعہ پیدا کئے جانے والے تولیدی بذرے ہیں۔ مثال: Rhizopus آپ جماعت ہشتم میں موجود باب ''خردبینی اجسام کی کہانی'' میں اس بارے میں پڑھ چکے ہیں۔

Rhizopus کئی سو خردبینی تولیدی اکائیاں پیدا کرتے ہیں۔ جنہیں بذرے یا Spores کہا جاتا ہے۔ جب بذری تھیلی جیسے (Sporangium بذردانی) بھی کہتے ہیں۔ پھٹ جاتی ہے۔ تب بذرے ہوا میں منتشر ہوتے ہیں۔ یہ ہوا میں موجود بذرے غذا اور مٹی میں داخل ہوتے ہیں۔ سازگار ماحول جیسے نم اور گرم حالات میں یہ تنبیت پاتے ہیں اور نئے پودے پیدا کرتے ہیں۔ زیادہ تر فنجی جیسے Rhizopus' میوکر (Mucor) وغیرہ۔ بیکٹر یا اور فرن یا mosses جیسے غیر پھول دار پودے بذرہ زائی کے ذریعہ تولید کا عمل انجام دیتے ہیں۔

تجربہ گاہی مشغلہ

Rhizopus یا عام فنجی کا معائنہ خوردبین کے ذریعہ کرنے کے لیے یہ بہتر ہوتا ہے کہ موزوں ماحول میں آپ خود ان کی افزائش کریں۔ ایک تازہ ڈبل روٹی کا ٹکڑا لیجیے۔ جس میں کوئی تحفظی کیمیائی ترکیب شامل نہ ہو یا پھل یا ترکاریاں جیسے آلو یا سنترے وغیرہ لیجیے۔ ایک بہترین فنجی کے اچھے نمونے (Sample) میں بذرے بننے کے لیے 4 تا 10 دن درکار ہوتے ہیں۔ اس لیے پروجکٹ کی ابتداء کرنے کے قبل ہی منصوبے کی تیاری کر لیجیے۔ (اس بات کو ذہن نشین کر لیں کہ (وہ لوگ اس تجربہ کو انجام نہ دیں جنہیں فنجی سے الرجی یا بہت شدید دمہ (Asthma) ہے)



(Rhizopus sporangium) خوردبین کے ذریعہ (Rhizopus mycilium) کا مشاہدہ (ڈبل روٹی پر Rhizopus کا نمو پانا)

شکل - 11

کھلی فضاء میں ڈبل روٹی کو تقریباً 1 گھنٹہ تک رکھیں تا کہ اس کا کھلا حصہ ہوا سے تماس میں آجائے۔ ڈبل روٹی کو ایک پلاسٹک تھیلی میں رکھیے۔ اس میں نمی رہنے کے لیے پانی کا چھڑکاؤ کریں اور تھوڑی ہوا اندر رکھ کر تھیلی کو مہر بند کر دیں۔ تھیلی کو تاریک اور گرم جگہ پر رکھ دیں۔ باورچی خانہ میں اسٹو کے قریب کسی محراب یا کسی کھڑکی کے قریب آپ اس کو کٹورے یا برتن میں رکھ کر ڈھانک کر رکھ دیجیے۔ فنجی یا کائی مرطوب آب و ہوا میں بہتر نمو پاتے ہیں۔ کائی دو یا تین دن میں نمو پانا شروع ہو جاتی ہے۔ لیکن موسم کی مناسبت سے بذرے بننے کے لیے ایک ہفتہ یا اس سے زیادہ وقت بھی درکار ہو سکتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

ہر تھوڑے دن بعد ڈبل روٹی کے ٹکڑے کو دیکھتے رہیں اگر یہ خشک ہو رہا ہو تو اس پر پھوار کی شکل میں پانی ڈالتے رہیں۔
جہاں تک ہو سکے پلاسٹک کی تھیلی کھولنے سے گریز کریں۔ اگر آپ ڈبل روٹی کو چھوتے ہیں تو بعد میں اپنے ہاتھ اچھی طرح دھو لیجیے۔ جب بہت ساری کائی بن جاتی ہے تو آپ اس کی سلائیڈ بنا کر خردبین میں معائنہ کر سکتے ہیں۔ آپ سیاہ بھورے رنگ کے ساتھ باریک دھبے والی ساختیں جیسے سفید دھاگے نمو پائے ہوئے دیکھ سکتے ہیں۔ (شکل 11 دیکھئے)

سیاہ دھبے والی ساخت ڈبل روٹی پر نمو پائی ہوئی کائی ہے۔ اس روٹی کے چھوٹے سے ٹکڑے کو دیا سلائی کی خالی ڈبیہ میں رکھ کر اپنے اسکول کو لے جائیے۔ اور اپنے معلم سے کہیے کہ سلائیڈ بنا کر اسے خردبین میں مشاہدہ کرنے کے لیے آپ کی مدد کریں۔

مقصد: Rhizopus کی عارضی سلائیڈ تیار کرنا

درکار اشیاء: فنجی یا کائی کا نمونہ، سادہ شیشہ کی سلائیڈ، Coverslip، پانی اور Disposable دستانے۔

طریقہ: 1۔ پانی کے قطرے کو سلائیڈ کے درمیان میں رکھیں۔

2۔ دانتوں (Toothpick) سے تھوڑی کائی کھروچ کر پانی کے قطرے پر ڈالیے۔

3۔ Coverslip کو پانی کے قطرے پر ایک زاویہ میں اس طرح رکھیے کہ اس کا ایک کنارہ پہلے پانی کو مس کرے اور آہستہ آہستہ وہ نمونہ کو پورا ڈھانک دے لیکن اس کے نیچے پانی کے بلبلے نہ بننے پائیں۔

4۔ Coverslip کے کناروں پر موجود زائد پانی کو جذب کرنے کے لیے جاذب کاغذ کا استعمال کریں۔

5۔ سب سے پہلے کم طاقت والی خردبین کے ذریعہ سلائیڈ کو دیکھیں۔

ڈبل روٹی پر موجود عام فنجی باریک دھاگہ نما ابھار پر مشتمل ہوتی ہے۔ جس کو Hyphae کہتے ہیں اور گھنڈی نما ساختیں جسے بذرے دان (Sporangia)(Sporangium in singular) کہلاتے ہیں۔ ہر بذرے دان میں کئی سو بہت ہی باریک بذرے پائے جاتے ہیں۔ جب بذرے داں پھٹ جاتے ہیں تو بذرے ہوا میں منتشر ہو جاتے ہیں۔

بذروں کے ذریعہ تولید کا عمل انجام دینے والے جانداروں کی چند اور مثالیں دینے کی کوشش کیجیے۔

6.3.1 Sporophyll (فرن کا پتہ)

فرن کا پودا بھی بذرے پیدا کرتا ہے۔ فرن کے پتے کو حاصل کیجیے۔ یہ پتہ Sporophyll کہلاتا ہے۔ پتہ کا بغور مشاہدہ کیجیے۔ پتے کی نچلی جانب نقطے نما ساختوں کے آپ جو گچھے پائیں گے وہ بذرے داں کہلاتے ہیں۔ ان میں بذرے موجود ہوتے ہیں۔ ایک سوئی کی مدد سے بذرہ دان کو توڑ دیئے اور ایک تکبیری شیشہ کے ذریعہ بذروں کا مشاہدہ کیجیے۔

- کیا آپ Rhizopus، فرن کے بذرے اور بذرہ دان کے درمیان کوئی مماثلت دیکھتے ہیں۔
- مشروم کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟ وہ کیسے نمو پاتے ہیں۔ آپ کی جماعت میں گفتگو کیجیے۔

شکل-12: فرن کا Sporophyll

SCERT, TELANGANA

6.4 جنسی تولید

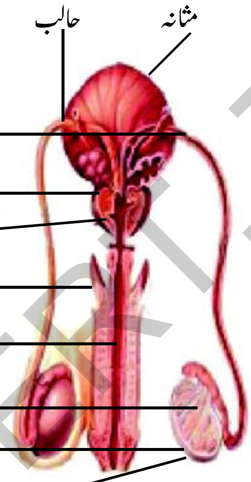
جیسا کہ آپ پڑھ چکے ہیں کہ جنسی تولید دراصل تولید کا وہ طریقہ ہے جہاں زواجوں کا ملاپ ہوتا ہے۔ جسے باروری کہتے ہیں۔ باروری کا عمل یا تو ماں کے جسم کے باہر (بیرونی باوری) یا ماں کے جسم کے اندر (اندرونی باروی) ہوتا ہے۔ یہ ایک کھلی حقیقت ہے کہ برّی جانوروں کے بیضے مادہ حیوان کے جسم کے اندر بارور ہوتے ہیں۔ بارورشدہ بیضے منقسم ہوتے ہیں۔ اور جنین میں نمو پاتے ہیں۔

آبی جانور جیسے زیادہ ترگھیں اور جل تھلیوں میں بیرونی باروری کا عمل عام طور پر دیکھا جاسکتا ہے۔ مادہ جانور کثیر تعداد میں بیضوں کو پانی میں چھوڑتی ہے اور نرکئی ملین منویوں کو پانی میں چھوڑتا ہے۔ جیسا کہ باروری کا موقع قدرتی طور پر کنڑول کیا ہوا ہوتا ہے، جو بیرونی طور پر عمل میں آتا ہے اس لیے کثیر تعداد میں بیضے اور منویئے (زاوجے) خارج کیے جاتے ہیں۔

6.5 انسان۔ مشمیاتی پستانیوں میں تولید (Reproduction in a placental mammal-Human beings)

جب پستانیوں بالخصوص انسانوں (Human beings) سے متعلق گفتگو کرتے ہیں تو تولید کے لیے نر اور مادہ میں خصوصی جنسی اعضاء پائے جاتے ہیں۔ آیئے ہم ان کا تفصیلی مطالعہ کریں گے۔

6.6 نر تولیدی نظام :Male Reproductive system



شکل-13a: نر تولیدی نظام

شکل 13a میں نر تولیدی نظام کا مشاہدہ کیجیے اور حصوں کو معلوم کیجیے؟

ا۔انثیہ (Testis) کا ایک جوڑ، 2۔ برآرندہ قناتیں (Vasa Efferrntia) 3۔ برنج (Epididymis) کا ایک جوڑ، 4۔ قنات ناقلہ (Vasa Defferntia) کا ایک جوڑ، 5۔ منوی کیسہ (Seminal Vesicle) کا ایک جوڑ، 6۔ قازف نالیاں (Ejaculatory Ducts)، 7۔ قدامیہ غدود (Prostate Glands)، 8۔ کوپرس غدود (Copers's Gland) کا ایک جوڑ، 9۔ مبال (Urethra)

انثیہ : انثیہ شکمی کہفہ کے باہر تھیلی نما ساختوں میں پائے جاتے ہیں جنہیں انثی تھیلی (Scrotum) کہا جاتا ہے۔ ہر انثیہ میں بہت ہی پیچدار منی بردار نالچے (Semini Ferou tubules) پائے جاتے ہیں۔ ان نالچوں میں تخفیفی تقسیم کے ذریعہ بڑی تعداد (Hundreds of Million) میں منویے تیار ہوتے ہیں۔ انثیہ میں نر جنسی ہارمون ٹیسٹوسٹرون کی بھی تیاری ہوتی ہے۔

☆ سوچئے کہ انثیے شکمی کہفہ کے باہر کیوں پائے جاتے ہیں؟

انثی تھیلی انثیے کو کم تپش (جسمانی تپش کی بہ نسبت 2 تا 2.5 C کم) پر برقرار رکھنے میں مدد کرتی ہے، جو منویہ کی تیاری کے لئے ضروری ہے۔

برآرندہ قناتیں: منی بردارنالچہ برآرندہ قناتوں میں کھلتے ہی۔انکے ذریعہ منویہ برنج میں لے جائے جاتے ہیں۔

برنج: ہرحصہ میں برآرندہ قناتیں ایک برنج میں کھلتے ہیں جونہایت ہی پیچدارنالیاں ہوتی ہیں، یہاں پرمنویوں کوذخیرہ کیاجاتا ہے۔

قنات ناقلہ: ہرایک برنج سےقنات ناقلہ نکلتے ہیں جوشکمی کہفہ میں جاری رہتے ہوئے حالب کے اطراف جڑجاتے ہیں۔

منوی کیسہ: یہ قنات ناقلہ میں کھلتے ہیں۔انکے ذریعہ منوی سیال تیارہوتا ہے، جب منویے جسم کے باہرہوتے ہیں تو منوی سیال منویہ کے لئے توانائی کا ذریعہ ہوتا ہے۔

قدامیہ غدود: ان غدود کے افرازات منی Sperm کا حصہ ہوتے ہیں اورمنویوں کوتغذیہ فراہم کرتے ہیں۔

کوپرس غدود: ان غدودوں کے افرازات مبال کی دیواروں میں تیزابیت کوتعدیل کرنے میں مدد دیتے ہیں۔اورمنوی خلیوں کے آزادانہ بہاؤمیں بھی اہم رول ادا کرتے ہیں۔۔

قازف نالیاں: منوی کیسوں سے ایک نالی قنات ناقلہ سے جڑجاتی ہےاورقازف نالی کی طرح جاری رہتی ہے۔دوقازف نالیاں مبال کے مرکزپرایک دوسرے سے جڑجاتے ہیں۔

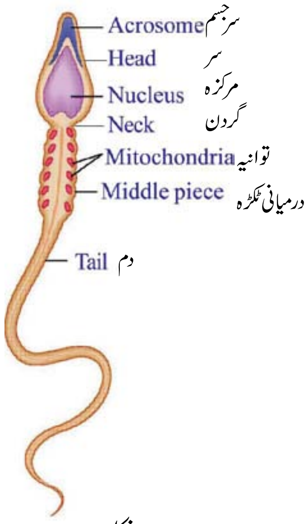
مبال: نرعضویوں میں مبال نہ صرف پیشاب(Urine) کومنتقل کرتا ہے بلکہ منویوں کوبھی منتقل کرتا ہے۔اسے بولی تولیدی نالیاں Urinogenital Duct کہا جاتا ہے۔

6.6.1 منوی حوین(Spermetozoa)کے گذرنے کاراستہ:۔

منی بردارنالچے۔برآرندہ قناتیں۔برنج۔ قنات ناقلہ۔قازف قنات۔مبال

6.6.2 منویہ(Sperm):

شکل 13b کا مشاہدہ کیجئے،منویہ کاایک سرہوتا ہےجسکےاوپرسرجسم Acrosome موجود ہوتا ہے، جومنویہ کوبیضہ Ovum میں داخل ہونے میں مدد کرتا ہے۔سرکےدرمیانی حصہ میں نر مرکزہ موجود ہوتا ہے جو مادہ مرکزہ کے ساتھ ملاپ کرتا ہے۔سراوردرمیانی ٹکڑا گردن کے ذریعہ جڑے ہوتے ہیں۔منویہ کی حرکت کیلئے درمیانی ٹکڑے کا مائٹوکانڈریا Mitochondria توانائی پیدا کرتا ہے۔دُم منویہ کوآگے کی جانب ڈھکیلتی ہے۔



شکل 13(b)
منوی خلیہ

منوی کیسہ، قدامیہ غدود اور کوپرس غدود سے افراز ہونے والے سیالات کو مجموعی طور پر منوی پلازمہ کہتے ہیں۔ منوی پلازمہ کے ساتھ منویہ کو منی Semen کہا جاتا ہے۔

نر عضویہ کے جسم سے منی کو باہر خارج کرنا Ejaculation کہلاتا ہے۔ نارمل باروری کیلئے 60 فیصد منویوں کا عام شکل اور جسامت میں ہونا اور ان میں سے 40 فیصد کا قوی اور فعالی متحرک ہونا ضروری ہے۔

مردوں میں 13 یا 14 سال کی عمر سے منویے پیدا ہوتے ہیں۔ اور عمر بھر پیدا ہوتے رہتے ہیں لیکن ان کی طاقت ضعیف ہونے کے ساتھ ساتھ بتدریج کم ہوتی جاتی ہے۔

6.7 مادہ تولیدی نظام (Female reproductive system):

شکل 14 کا مشاہدہ کیجئے، مادہ تولیدی نظام کے اہم حصہ حسب ذیل ہیں۔ (1) بیض دان (Ovaries) کا ایک جوڑ، (2) فیلوپی نالیوں (Fallopian Tubes) کا ایک جوڑ، (3) رحم Uterus، (4) مہبل (Vagina)۔ (مادہ تولیدی نظام کے ساتھ فعالی پیتانی غدود بھی شامل رہتے ہیں)

بیض دان: شکمی کہفہ میں دو بیض دان پائے جاتے ہیں۔ بیضے نہائت ہی چھوٹی خلوی ساختوں میں تیار ہوتے ہیں جنہیں جراب (Follicles) کہا جاتا ہے جو بیضدان میں پہلے خلوی بلبلوں (CellularBubbles) کی طرح نظر آتے ہیں۔ انھیں گرافی جرابیں کہا جاتا ہے۔ جیسا جیسا جراب نمو پاتا ہے اس میں سیال سے بھرا ایک کہفہ بنتا ہے۔ ہر جراب میں ایک واحد بیضہ پایا جاتا ہے جو خلوی تقسیم (تخفیفی تقسیم) meiosis کے عمل کے بعد تیار ہوتا ہے۔ جب بیضہ پختہ ہو جاتا ہے تو جراب بیض دان کی سطح پر پھٹ جاتا ہے تو ننھا بیضہ باہر نکلتا ہے۔ اس طرح بیضے کا اخراج بیض ریزی (Ovulation) کہلاتا ہے۔

فیلوپی نالیاں: عام طور پر بیضہ بیض نالی (فیلوپی نالی) کے چوڑے منہ والے حصے (قیف نما حصے) میں داخل ہوتا ہے۔ فیلوپی نالی بیض دان کے قریب سے شروع ہو کر عضلاتی موٹی دیوار والی رحم تک پھیلی ہوئی ہوتی ہے۔ جب بیضہ بیض نالی سے گزرتا ہے تو باروری عمل میں آتی ہے۔ اس طرح ایک نئی زندگی کی ابتداء ہوتی ہے۔ عام طور پر واحد منویہ واحد بیضہ کو بارور کرتا ہے۔ اور جفتہ تیار ہوتا ہے۔ منویہ کے ذریعہ بیضہ کی باروری سے ایک جسم کے بننے کا آغاز ہوتا ہے۔ فیلوپی نالیوں میں سے گذرنے کے دوران جفتہ میں خیطی تقسیم کا عمل واقع ہوتا ہے، رحم میں پہنچنے تک جفتہ ایک خلیوں کے ٹھوس گولے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

شکل-14: مادہ تولیدی نظام

رحم: یہ الٹے ناشپاتی شکل کی ساخت ہوتی ہے۔رحم کی اندرونی پرت دروں دمی استر Endometrium کہلاتی ہے۔ان پرتوں کی موٹائی میں حیض کے بعد بتدریج اضافہ ہوتا ہے۔جنین کو حاصل کرنے کیلئے یہ اب تیار ہوتے ہیں،اگر باروری کا عمل واقع نہ ہوتو دروں دمی استر ٹکڑے ہوکر حیضی سیال کی شکل میں باہر بہہ جاتا ہے۔اگر باروری واقع ہوئی ہوتو دروں دمی استر کی موٹائی جاری رہتی ہے اور نمو پذیر جنین کے حصول کیلئے تیار رہتی ہے، یہ نمو پذیر جنین کو غذاء فراہم کرتی ہے اور ناکارہ مادوں کا اخراج بھی کرتی ہے۔

شکل-15: انسانی جنین

انسانی بار وشدہ بیضے میں خیطی تقسیم عمل میں آتی ہے جب یہ آہستہ سے بیض نالی کی نچلی جانب حرکت کرتا ہے اور بالآخر رحم کی نرم بافتوں سے چمٹ جاتا ہے ایک مرتبہ یہ چمٹنے کے بعد جنین رحم کی اندرونی نرم دیوار سے لگ جاتا ہے۔یہ عمل جنین کی تنصیب کہلاتا ہے،تب جنین کے چند خلیے پرتی ساختوں میں نمو پاتے ہیں جو غذا کی فراہمی حفاظت اور جنین کو سہارا دینا جیسے افعال انجام دیتی ہے۔وہ پرتیں سلی (Chorion)،انفسہ (Amnion)، کلمیہ (Allantois)،ذردی تھیلی (Yolk Sac) ہیں۔

پہلی پرت سلی: جنین کے نمو کے دوران سلی Chorion کہلانے والی بیرونی پرت سے رحم کی نرم بافتوں میں ننھی انگلی نما اُبھار پیدا ہوتے ہیں۔رحمی دیوار میں ان انگلی نما اُبھاروں کے اطراف تیز حرکت کرنے والے خون کے چھوٹے چھوٹے (pools) نالے بتدریج بنتے ہیں۔سلی Chorion کی بافتیں اور رحمی بافتوں کے قرب وجوار کے حصے مل کر مشیمہ (Placenta) بناتے ہیں۔

مشیمہ (Placenta) ایک بافت ہوتی ہے جو جنین کے خلیوں اور ماں سے مل کر بنتی ہے یہ حمل کے 12 ہفتوں کے بعد بنتا ہے اور یہ جنین کو غذا کی فراہمی کے لیے ایک اہم ساخت مانا جاتا ہے۔عام حالت میں ماں اور نوازئیدہ کے درمیان خون کا راست بہاؤ نہیں ہوتا۔ان دونوں کے خون کا نظام خلیوں سے بنی ایک باریک (مہین پرت) سے علاحدہ ہوتا ہے۔جو آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ، مقویات اور ناکارہ اشیاء کی نفوذ پزیری کی اجازت دیتی ہے۔

انفسہ: ایک اور جنینی پرت انفسہ (amnion) کہلاتی ہے جو جنین کے اطراف خود تیار ہوتی ہے۔انفس کے اندر کہفہ میں انفسی سیال بھرا رہتا ہے۔جنین سیال سے بھرے اس کہفے میں نمو پاتا ہے جو اسے نم رکھنے کے علاوہ چھوٹے میکانی زخموں (Mechanical injury) سے محفوظ رکھتا ہے۔

کلمیہ: جنین کی ایک اور پرت کو کلمیہ (Allantois) کہا جاتا ہے۔یہ ذردی تھیلی اور کلمیہ کے کنارے کی تہوں کے مقام پر ایک دوسرے سے آپس میں باہم مل کر ایک لانبی نالی نما ساخت بناتی ہے جو مشیمہ اور جنین کو جوڑتی ہے۔اس لانبی نالی نما ساخت کو نافی ڈور (Umblical Cord) کہا جاتا ہے

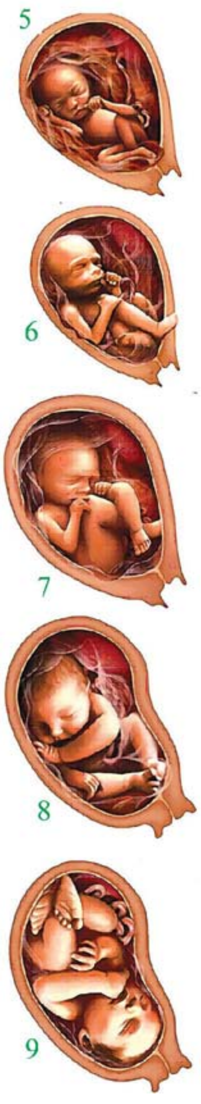
اس میں بہت ہی اہم خون کی نالیاں پائی جاتی ہیں۔جو جنین کو مشیمہ سے جوڑتی ہیں۔

یہ ماں سے جنین کو غذا کی فراہمی میں اہم رول ادا کرتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

زردی تھیلی: زردی تھیلی میں سیال سے بھرے کہفے موجود ہوتے ہیں۔ مشیماتی پستانیوں میں اس کے کوئی مخصوص افعال نہیں ہیں۔

اس طرح جنین پیدا ہونے کے لیے تیار رہنے تک نمو پاتا ہے۔ حمل کے تیسرے مہینے میں جنین مضغیہ (Foetus) کہلاتا ہے۔ حمل اوسطاً 9 مہینے یا 280 دنوں تک برقرار رہتا ہے اس دور کو مدت حمل (Gestation period) کہا جاتا ہے۔



شکل-16: انسانی جنین کے نمو پانے کے مدارج

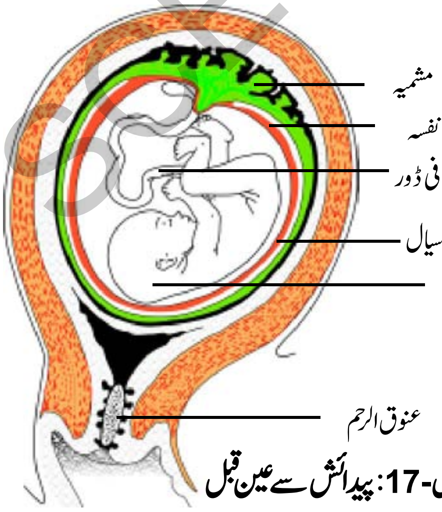
6.8 بچہ کی پیدائش (Child Birth)

جیسے جیسے حمل بڑھتا جاتا ہے مضغیہ اور جنین چند خصوصیات کے ساتھ نمو پاتے ہیں۔ اور رحم کی قطر میں اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ عام طور پر باروری کے تقریباً نویں مہینے میں مضغیے کا سر نیچے رحم کے کھلنے کے راستہ کی جانب جھک جاتا ہے۔ پیدائش کے وقت عام طور پر بچے کا سر پہلے باہر آتا ہے۔ بعض اوقات بچے کے پیر پہلے باہر آتے ہیں۔ یہ زچگی کو زیادہ پیچیدہ بنا دیتا ہے۔ ہم اب تک بھی بچے کی پیدائش کے طریقہ کار کو زیادہ نہیں جانتے کہ وہ کس طرح عمل میں آتا ہے۔

بچے کی پیدائش کی شروعات اس وقت ہوتی ہے جبکہ رحم کی دیواروں میں پائے جانے والے عضلات سکڑتے اور پھیلتے ہیں۔ یہ عمل دردِ زہ (Labour pains) کے طور پر محسوس ہوتا ہے۔ ابتداء میں رحم کی عضلاتی حرکت اس قدر طاقتور ہوتی ہے کہ وہ بچے کو آہستہ سے مادہ تولیدی بیرونی نالی یعنی مہبل (Vegina) کی طرف ڈھکیلتی ہے۔ عام طور پر اس مرحلے میں بچے کے اطراف پائی جانے والی تھیلی انفس (Amnion) پھٹ جاتی ہے۔ اور اس کے سیالی مادے خارج ہوتے ہیں۔ اس طرح کا عمل دردِ زہ کے معمول کے مطابق ہونے کی نشانی ہے۔ اس کے بعد عضلات کا سکڑنا اور تیز قوت کے ساتھ بار بار ہوتا ہے۔ اور بچہ مہبل کے ذریعہ باہر کی دنیا میں ڈھکیل دیا جاتا ہے۔ اس طرح بچہ کی اس دنیا میں آمد ہوتی ہے۔

مضغیہ پھر بھی نافی ڈور (Umbilical cord) کے ذریعہ جڑا رہتا ہے۔ جسے بعد میں ڈاکٹر علاحدہ کر دیتے ہیں۔ (چھوٹی سی ڈوری بچہ کی ناف سے جڑی رہتی ہے جو چند دن بعد علاحدہ ہو جاتی ہے)

بچے کی پیدائش کے بعد بھی رحم کے عضلات کا سکڑاؤ مسلسل اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ مشیمہ (Placenta) کی بافتیں باہر نہ آ جائیں جو عام طور پر ماء بعد پیدائش (After birth) کہلاتے ہیں۔ حمل کے آخری حصہ کے دوران ایک آبی لمف نما سیال Colostrum پستانوی غدودوں میں جمع ہوتا ہے جو بتدریج بڑھتے ہیں اور ان میں مختلف تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں۔ بچے کی پیدائش کے بعد ابتدائی چند دنوں تک پستانوی غدود صرف Colostrum اخراج کرتے ہیں۔ نوزائیدہ بچے کو یہ Colostrum پلانا بہت اہمیت کا حامل ہے۔



شکل-17: پیدائش سے عین قبل

SCERT, TELANGANA

یہ بچے کی مامونیت (immune system) کو بڑھانے میں مدد دیتا ہے۔اس کے بعد دودھ کا افراز ہوتا ہے۔ بچہ کی پیدائش کے بعد جب دودھ کا تیار ہونا بند ہوجاتا ہے تو حیض کے دور کی شروعات ہوتی ہے۔

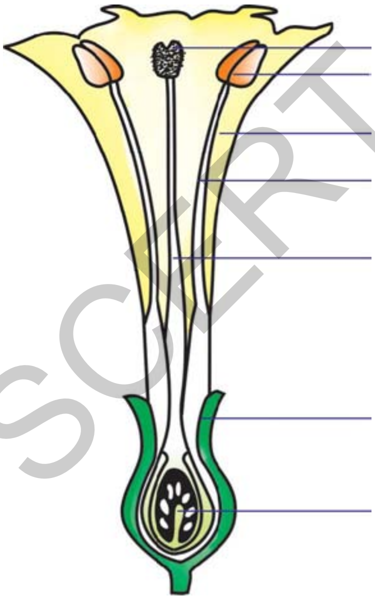
! کیا آپ جانتے ہیں؟

جنسی تولید کی اہمیت: جیسا کہ ہم مطالعہ کر چکے ہیں کہ غیر جنسی تولید سے ایسے جاندار پیدا ہوتے ہیں جو عام طور پر واحد مولد کی مثنی نقل ہوتے ہیں۔غیر جنسی تولید کے لیے دونوں والدین کی ضرورت ہوتی ہے۔اور پیدا ہونے والے جاندار میں دونوں والدین کی خصوصیات کی آمیزش ہوتی ہے۔غیر جنسی تولید بہتر طریقہ اس لیے سمجھا جاتا ہے کہ اس میں واحد مولود کی ضرورت ہوتی ہے۔اور زواج کو تلاش کرنے کے لیے وقت اور توانائی کی ضرورت نہیں ہوتی۔لیکن جنسی تولید جانداروں کو ایسی خصوصیات پیدا کرلینے میں معاون ہے جو ماحول میں بہتر زندگی گزارنے کیلئے اپنے آپ کو بدلنے کے لیے انہیں ضروری ہوتی ہیں۔سبق کی ابتداء میں بیان کیے گئے پیرامیٹم میں جنسی وغیر جنسی تولید کے بارے میں غور کیجیے۔

جانوروں کے جنسی تولید سے تقابل کرنے پر زہراوی (پھل دار) پودوں میں تولید کا عمل بہت کم پیچیدہ ہے۔آیئے یہ ان میں کس طرح عمل میں آتا ہے اس کا مطالعہ کریں گے۔

6.9 پھول دار پودوں میں جنسی تولید (Sexual reproduction in Flower plants):

تاحال ہم زہراوی (پھول دار) پودوں کی تقریباً 3,50,000 انواع کے بارے میں جانتے ہیں ان میں چند پودوں کو چھوڑ کر باقی تمام پھلوں میں مقید بیج پیدا کرلیتے ہیں بہت سارے پودے جن سے آپ آشنا ہیں وہ پھول دار پودے ہی ہیں۔ان کی خصوصیات نمایاں (Remarkable) ہوتی ہیں۔ان پودوں کی جسامت کئی ٹن وزنی درختوں سے لے کر ایک چاول کے دانے کے مماثل بہت ننھے آبی پودوں تک مختلف ہوتی ہیں۔ ہمالیہ کی چوٹیوں میں پایا جانے والا Sal درخت' سہارا ریگستان کا دیوقامتی کیکٹس Jungle tree درخت کی شاخ پر اُگنے والا Orchid پودا وغیرہ تمام سبھی پھول دار پودے ہیں۔آیئے اب ہم پھول دار پودوں کے جنسی تولید کے لیے ضروری حصوں کے بارے میں پڑھیں گے۔



شکل-18:
پھول کی ساخت کا مشاہدہ کیجیے
اور حصوں کے نام لکھیے۔

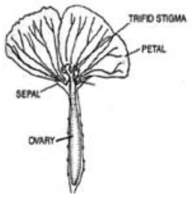
6.10 پھول۔تولیدی حصہ (Flower the reproductive part):

پھول دار پودے کے تولیدی حصے پھول کے اندر پائے جاتے ہیں۔آپ نے پھول کے مختلف حصوں' اکمامہ' پنکھڑیوں' زرریشوں اور ثمر برگوں کے بارے میں مطالعہ کیا ہے۔پھول کے تولیدی حصے جس میں جنسی خلیے Germ cells پائے جاتے ہیں وہ زرریشے (Stamens) اور ثمر برگ (Carpels) کہلاتے ہیں۔

- پنکھڑیاں اور اکمامہ کیا کام انجام دیتے ہیں؟ غور کیجیے؟
- شکل-18 میں دیے گئے پھول کے حصوں کے نام لکھیے۔
- پھول کی ساخت اتاریئے اور بتائے گئے حصوں کو نامزد کیجیے اور ان کے افعال لکھیے۔

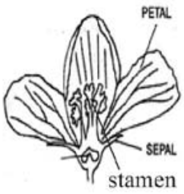
SCERT, TELANGANA

ایسے پھول جس میں زر ریشے یا ثمر برگ پائے جاتے ہیں انہیں ایک صنفی (Unisexual) کہا جاتا ۔جیسے کدو، پپائی وغیرہ اور ایسے پھول جس میں زر ریشے اور ثمر برگ دونوں پائے جاتے ہیں دو صنفی (Bi Sexual) پھول کہلاتے ہیں جیسے دھتورا وغیرہ۔ زر ریشے (نر تولیدی حصے کو نر کوٹ کہتے ہیں) زردان میں نر تولیدی خلیے پیدا ہوتے ہیں۔ ثمر برگ (مادہ تولیدی حصے کو مادہ کوٹ کہتے ہیں) بیض دان کے اندر بیضک (Ovules) میں مادہ جنسی خلیے پیدا ہوتے ہیں۔ ثمر برگ میں تین اہم حصے ہوتے ہیں۔ ان میں زیرہ دانوں کو حاصل کرنے کے لیے کلغی، دوسرا نر جنسی خلیوں کو گذرنے کے لیے راستہ نے (Style) اور تیسرا بیض دان جہاں نر اور مادہ جنسی خلیوں کا ملاپ ہو کر جفتہ (Zygote) تیار ہوتا ہے۔



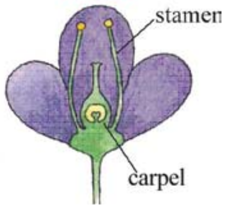
شکل 18(a)
یک صنفی پھول (مادہ)

جب ایک پھول کے زردان سے زیرہ دانے کا تبادلہ اسی پھول کی کلغی پر واقع ہو تو اس عمل کو خود زیرگی (Self Pollination) کہا جاتا ہے۔ مثلاً مٹر کا پودا۔



شکل 18(b)
یک صنفی پھول (نر)

ایسے پودوں کو معلوم کیجیے جن میں خود باروری کا عمل انجام پاتا ہو۔ کیا ایسی قابل مشاہدہ خصوصیات ہیں جو آپ کو یہ جاننے میں مدد دیتی ہیں کے پودا خود زیرگی انجام دینے والی قسم سے متعلق ہے یا نہیں۔ ذیل میں دی گئی مثالیں آپ کے لیے معاون ہوں گی۔ اگر زردان ثمر برگ کی کلغی کے نیچے پائے جاتے ہوں تو خود ریزگی کا عمل واقع نہیں ہوسکتا۔



شکل 18(c)
دو صنفی پھول

- ایسے پودوں کے پھولوں میں نر تولیدی خلیے کس طرح مادہ تولیدی خلیوں کو بارآور کرتے ہیں؟

آپ نے پچھلی جماعت میں پڑھا ہے کہ پرند اور حشرات بطور ایجنٹ پودوں کو زیرگی کے عمل میں مدد کرتے ہیں؟

ایسے پودوں میں جہاں مادہ تولیدی حصے اور نر تولیدی حصے علاحدہ علاحدہ پھولوں میں پائے جاتے ہیں۔ وہاں کس طرح تولید کا عمل واقع ہوتا ہے؟ پچھلی جماعتوں میں آپ نے کدو وغیرہ کے بارے میں پڑھا ہے۔ اسے یاد رکھئے۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

ڈارون نے 1876ء میں ثابت کیا کہ جب پودے تنہا ہوتے ہیں تو ان میں خود باروری کا رجحان بہت زیادہ پایا جاتا ہے۔ اور جب اسی قسم کے پھول کے انواع سے گھرے رہتے ہیں تو وہ تیزی سے پار زیرگی کا عمل انجام دیتے ہیں۔

جب ایک پودے کے ایک پھول کے زیرہ دانے کا تبادلہ اسی انواع کے دوسرے پودے کے پھول کی کلغی پر یا اُسی پودے کے دوسرے پھول کی کلغی پر ہو تو یہ عمل پار زیرگی (Cross Pollination) کہلاتا ہے۔

آیئے اب ہم زہراوی پودوں کے تولیدی حصوں کا مشاہدہ کریں۔ نر تولیدی عضو یا زر ریشوں پر ایک تھیلی نما ساخت ہوتی ہے جس پر چھوٹا سا گیند نما اُبھار پایا جاتا ہے۔ زیرہ کہلائی جانے والی ان ساختوں کو ہم تکبیری دستی عدسہ کے ذریعہ بہ آسانی دیکھ سکتے ہیں۔ یہ زیرہ مادہ تولیدی عضو تک پہنچ کر بیضے کو بارآور کرکے جفتہ تیار کرتا ہے۔

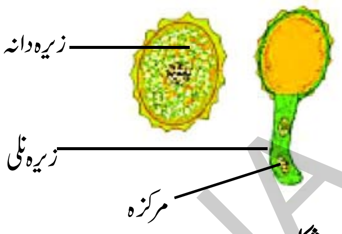
SCERT, TELANGANA

مشغلہ -2

زیرہ دانوں کا مشاہدہ

ایک سلائیڈ لے کر اس پر پانی کے چند قطرے ڈالیے۔ گڈھیل Tridax یا گل مہر وغیرہ کوئی پھول لیجیے۔ پانی کے قطرے پر اس پھول کو جھٹکے سے ہلائیے۔ آپ پانی میں نقطے نما ساختیں دیکھیں گے۔ یہ زیرہ دانے ہیں۔ انہیں پہلے دستی عدسے کے ذریعہ اور بعد میں مرکب خردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجیے۔

آپ کے تجربہ خانہ میں موجود زیرہ دانوں کے مستقل سلائیڈ کا بھی آپ خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کرسکتے ہیں۔ آپ کے مشاہدات کی شکل اتاریئے اور دی گئی شکل نمبر 19 سے اس کا موازنہ کیجیے دی گئی شکل دو مرکزوں کو ظاہر کرتی ہے۔ زیرہ دانہ صرف کلغی پر ہی نمو پاتا ہے۔



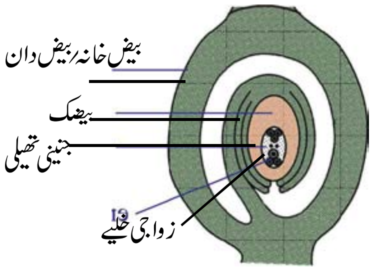
شکل-19: زیرہ دانہ

اس کے بعد کونسا عمل واقع ہوگا؟ بقیہ عمل کو سمجھنے کے لیے ہمیں بیض دانہ (Ovule) کی ساخت پر غور کرنا ہوگا۔

6.11 بیضک (ovule) کی ساخت

بیضک (Ovule) ایک انڈا نما ساخت ہے جو بیض خانہ (Ovary) کی اندرونی جانب ایک ڈنڈی سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔ پودوں کے انواع کے لحاظ سے ایک بیض خانہ میں ایک، دو، کئی یا پھر سینکڑوں کی تعداد میں بیض دانے پائے جاتے ہیں۔ ہر بیض دانے کے مرکز میں پانی اور غذا سے بھری ہوئی خوردبینی جنینی تھیلی (Embryo Sac) موجود ہوتی ہے۔ جنینی تھیلی زواجی پودوں کے خلیوں (Gametophyte cells) پر مشتمل ہوتی ہے۔

زیادہ تر اقسام کے زہراوی پودوں میں جنینی تھیلی موجود ہوتی ہے جو سات (7) خلیوں اور آٹھ (8) مرکزوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ مادہ زواجی خلیہ (Female gametocyte) میں سب سے پہلے سلسلہ وار تین مرتبہ خیطی تقسیم واقع ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے آٹھ مرکزے والی جنینی تھیلی تیار ہوتی ہے جس میں ایک بڑا مرکزی خلیہ پایا جاتا ہے جو دو مرکزوں پر مشتمل ہوتا ہے جس کو قطبی مرکزے (Polar nuclei) کہا جاتا ہے۔ تین خلیے اوپری حصہ کی جانب حرکت کرتے ہیں جن کو ضد خلیے (Antipodals) کہا جاتا ہے جب کہ مابقی خلیے سوراخچہ کے سرے (Micropylar end) (وہ جگہ جہاں سے زیرہ نلی اندر داخل ہوتی ہے) پر پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے دو خلیوں کو امدادی خلیے/سہکارے (Synergids) کہا جاتا ہے اور ایک درمیانی خلیہ کو انڈا خلیہ (Egg cell) کہتے ہیں۔ کلغی (Stigma) کی سطح پر موجود خلیے ایک چپچپے تغذئی سیال (Nutrient Fluid) کا افراز کرتے ہیں جس میں شکر (Sugar) اور دوسرے مادے موجود ہوتے ہیں۔ جو زیرہ دانہ کے تنبیت پانے میں مددگار ہوتے ہیں جس کی وجہ سے زیرہ نلی (Pollen tube) تیار ہوتی ہے جس کے اندر دو مرکزے موجود ہوتے ہیں۔ جیسے ہی جنینی تھیلی میں زیرہ نلی کا آخری سرا داخل ہوتا ہے اس کے فوراً بعد زیرہ نلی کا آخری سرا پھٹ جاتا ہے اور جنینی تھیلی میں دو نرزواجے خارج کردیئے جاتے ہیں۔

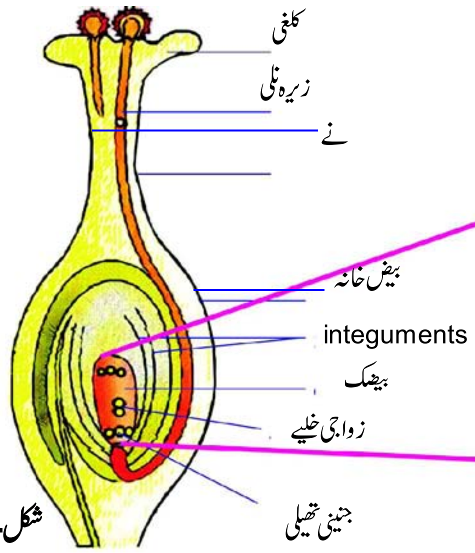


شکل-20: بیضک کی ساخت

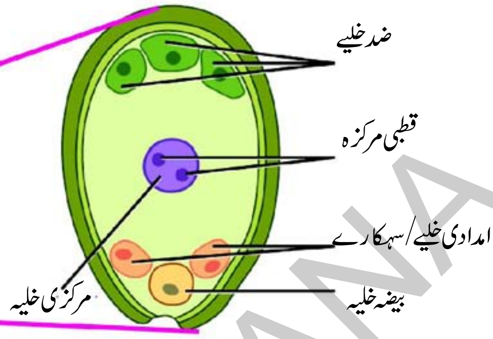
ان دو نرزواجوں (Male gamets) میں سے ایک نرزواجہ انڈا خلیہ سے مل کر جفتہ (Zygote) بناتا ہے۔ یہ عمل باروری کہلاتا ہے۔ اسی دوران انڈا خلیہ بارور ہوجاتا ہے۔ اب دوسرا نرزواجہ جو کہ زیرہ نلی کے ذریعہ جنینی تھیلی میں خارج کیا ہوا ہوتا ہے وہ درمیانی حصہ میں حرکت کرتا ہوا اتصالی مرکزہ سے ملاپ کرتا ہے۔ جفتہ بیض دانہ کے اندر جنینی پودے (Embryonic plant) میں نمو پاتا ہے

اتصالی مرکزہ کی باروری ایک نئی بافت دروں تخم (Endosperm) کی تیاری کے لیے مہیج پیدا کرتی ہے۔ جیسے جیسے بیض دانہ کا نمو واقع ہوتا ہے تو اس میں غذائی مادے ذخیرہ ہونے لگتے ہیں۔

ایک نرزواجہ کا انڈا (Egg) سے اور دوسرے نرزواجہ کا اتصالی مرکزہ کے ذریعہ ملاپ دوہری باروری (Double fertilization) کہلاتی ہے۔



شکل-21:باروری



شکل-22:مادہ زواجی پودا

جہاں تک ہماری معلومات ہیں، دوہری باروری صرف زہراوری پودوں میں ہی عمل میں آتی ہے دوہری باروری کے بعد تخفیفی تقسیم کے ذریعہ دروں تخم بافت بننے سے بیض دانہ کی جسامت تیزی سے بڑھنے لگتی ہے اور نئے جنین کا نمو ہوتا ہے۔

جنین ایک یا ئی بیج پتیوں پر مشتمل ہوتا ہے جو دروں تخم (endosperm) میں ذخیرہ شدہ غذا کو استعمال کر کے نمو پاتے ہیں۔ پھولدار پودے جیسے سیم کی پھلی وغیرہ میں چوں کہ بیض دانہ بیج میں تبدیل ہوتے ہیں بیج پتے دروں تخم سے ذخیرہ شدہ غذا کو ہضم کر کے جذب کر لیتے ہیں۔ نتیجتاً ذخیرہ شدہ غذا کی وجہ سے بیج پتّے کی جسامت بڑھ جاتی ہے اور دروں تخم جزوی یا کامل طور پر غائب ہو جاتا ہے۔ بہت سے دیگر زہراوی پودوں (جیسے مکئی یا ارنڈی وغیرہ) میں دروں تخم بافت بیض دانہ کی بیج میں تبدیلی کے ساتھ ساتھ بڑھتی جاتی ہے۔

باروری کے بعد جفتہ کئی بار منقسم ہو کر بیض دانہ میں جنین تیار کرتا ہے۔ بیض دانہ پر ایک سخت چھلکا تیار ہو کر وہ بیج میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ بیض دان تیزی سے نمو پا کر پھل میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس دوران دیگر زہراوی حصے سوکھ کر جھڑ جاتے ہیں۔

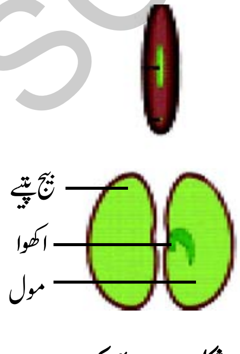
- پھل میں پھول کے کونسے حصے دکھائی دیتے ہیں؟

باروری کے بعد پیدا شدہ بیج میں مستقبل کا پودا یا جنین پایا جاتا ہے جو مناسب حالات میں ایک Seedling میں نمو پاتا ہے۔ اس عمل کو تنبیت کہا جاتا ہے۔

مشغلہ -3

بیج کی تنبیت

مونگ پھلی یا چنے کے کچھ دانوں کو رات بھر پانی میں بھگوئیے زائد پانی کو نکال دیجیے اور بیجوں کو کپڑے سے ڈھانک دیجیے انہیں ایک دن تک رکھیے۔ وقفہ وقفہ سے اس پر پانی کا چھڑکاؤ کیجیے اس لیے کہ وہ خشک نہ ہو جائیں۔



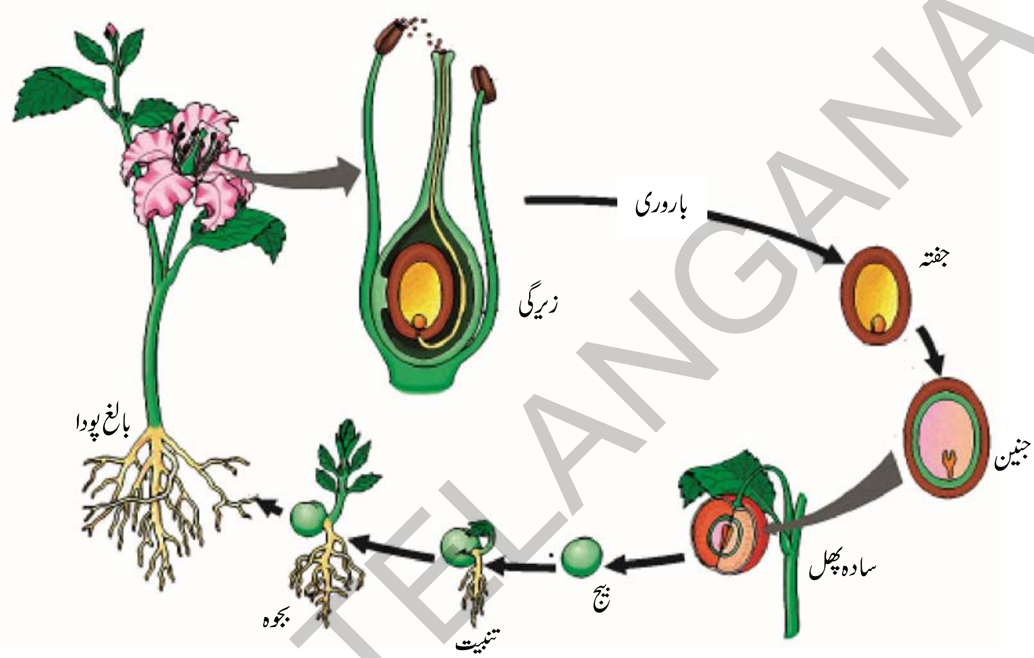
شکل-23:بیج کی تنبیت

SCERT, TELANGANA

دوسرے دن بیجوں کو کھول کر اس کے حصوں کا مشاہدہ کیجیے۔ اور شکل 23 سے تقابل کرتے ہوئے حصوں کی نشاندہی کیجیے۔

اب تک ہم نے دیکھا کہ پھول دار پودوں میں جنسی تولید کس طرح واقع ہوتی ہے۔

ہم نے مشاہدہ کیا کہ پودوں کے پھولوں میں کس طرح جنسی تولید عمل میں آتی ہے۔ درج ذیل شکل میں ایک پودے کے مکمل



شکل-24: زہراوی پودے کا دور حیات

دور حیات کا مشاہدہ کیجیے۔

6.12 خلوی تقسیم اور زندگی کا تسلسل

زندگی کا تسلسل یا تو جسمی خلیوں یا پھر جنسی خلیوں (زواجوں) کے ذریعہ عمل میں آتا ہے ورچو (Virchow) (1821-1902) نامی سائنسداں نے خلوی نظریہ کو پیش کیا۔ اس کا کہا گیا جملہ "Omnis cellula e cellula" یا نئے خلیے پہلے سے موجود خلیوں سے ہی وجود میں آتے ہیں اس بات کا مشاہدہ ہے کہ نئے خلیوں کی تخلیق میں خلوی تقسیم اہمیت کی حامل ہے۔

1852ء میں ایک جرمن سائنسدان رابرٹ ریماک (Robert Remak) نے جنین کے مشاہدات کی بنیاد پر خلوی تقسیم سے متعلق اپنے مشاہدات کی طباعت کی۔ خلوی تقسیم کے میکانزم کو سمجھنے کے لیے یہ پہلا قدم تھا۔ اس نے کہا کہ خلیوں کی دو پارگی حیوانی خلیوں میں تولید کا ذریعہ تھی۔ خلوی تقسیم کے دوران کیا واقع ہوتا ہے۔ اس بات کو اس وقت صحیح طور پر سمجھا گیا جب سائنسدانوں نے خلیے کے مرکزہ میں موجود اجسام کی جانکاری حاصل کی۔

شکل 2.5: والتھر فلیمنگ

SCERT, TELANGANA

1879ء میں والتھر فلیمنگ (1843-1905) نے کئی ایک حیوانی اور نباتی خلیوں کی جانچ کی اور انہیں منتخب کیا جو تقسیم کو ظاہر کرتے ہیں۔ اس طرح کے خلیوں کا مشاہدہ کرنے کے بعد اس نے کہا کہ مرکزوں کے اندر دھاگے نما ساختیں پائی جاتی ہیں۔ جو خلوی تقسیم کے وقت طولی طور پر پھٹ جاتی ہیں ۔ اس طرح کے عمل کو اس نے خیطی تقسیم (mitosis) کا نام دیا۔ (Mitos کے معنی باریک دھاگے ہیں) چونکہ تقسیم ہونے والی ساختیں دھاگوں سے مشابہت رکھتی ہیں۔ اس نے باریک بینی سے مشاہدہ کیا اور ان ساختوں کے خاکے بنائیے۔ اس کے علاوہ اس نے تقسیم کے عمل میں وقوع پذیر ترتیب وار مشاہدہ کیا۔ ایک دہے کے بعد ان دھاگا نما ساختوں کو کروموزوم کا نام دیا گیا (رنگ دار اجسام)۔ چونکہ سائنسدانوں نے بار بار مشاہدہ کرنے کے لیے مرکزہ پر رنگ (dye) کا استعمال کرتے رہے تو ان ساختوں پر بہت زیادہ دھبے نظر آئے ہیں۔

ولہیلم روکس (1850-1924) Wilhelm Roux نے کہا کہ کروموزومس ایک مختلف قسم کے قابل توارث عناصر کو اپنے ساتھ لے جاتے ہیں۔ اور فلیمنگ کے ذریعہ طولی پارگی کا مشاہدہ اس بات کو یقینی بناتا ہے۔ کہ ان عناصر کی مساوی طور پر تقسیم ہوتی ہے۔ گریگار مینڈل Gregor Mendel-1866 کی مٹر میں قابل توارث مادہ کے دوبارہ دریافت کے ساتھ ان نتائج کو ملانے سے توارثی مادے کی منتقلی کے مرکزی کردار کو بہت اہمیت حاصل ہوئی ہے۔ خلوی تقسیم میں ایک خلیہ دو نصف خلیوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ اس میں کروموزوم کی تعداد مساوی ہوتی ہے۔ جو مولود خلیہ کے مشابہ اور Diploid (دوگونہ) ہوتے ہیں۔

لیکن کروموزوم کی تعداد ہمیشہ مساوی ہوتی ہے۔ حیاتیات داں اس سے متعلق حیرت میں پڑ گئے جب خلیے تقسیم ہوتے ہیں تو دُختر خلیوں میں مادر خلیوں کے مساوی تعداد میں کروزوم پائے جاتے ہیں۔ ہم فرض کرتے ہیں کہ خلوی تقسیم ہمیشہ خیطی تقسیم (mitosis) کے ذریعہ ہی عمل میں آتی ہے۔ انسانی بیضہ خلیوں اور منوی خلیوں میں دیگر خلیوں کی طرح 46 کروموزوم کا پایا جانا ضروری ہے۔ اگر ایسا ہو تو باروری کے دوران بیضہ مرکزہ اور منوی مرکزہ کے اتصال سے بننے والے جفتہ میں جملہ 92 کروموزوم پائے جانے چاہیے۔ اگر یہ عمل مسلسل آگے بڑھتا ہو تو یہ عدد 184 ' 368 اور آگے جائے گا۔ لیکن ایسا نہیں ہوتا ہے۔

شکل-26: آگسٹ وایزمین

آگسٹ وائزمین (August weisemen) (1834-1914)

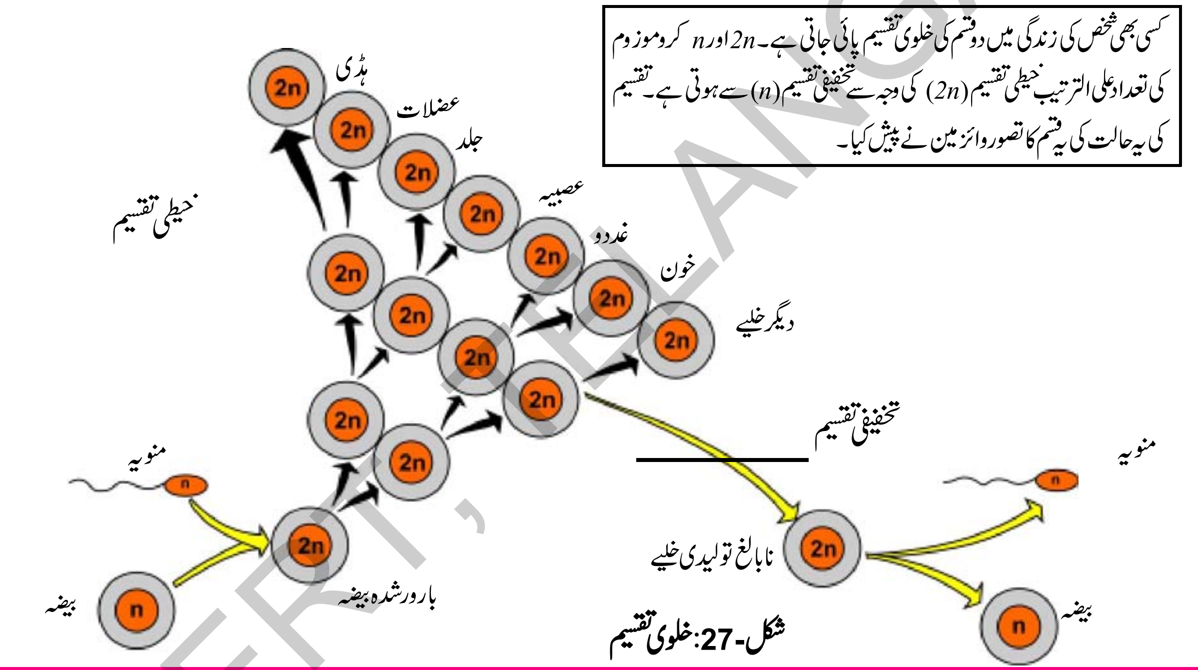
ایک حیاتیات داں نے یہ مفروضات پیش کیے۔

1۔ اگلی نسلوں میں یکساں انواع کے افراد میں کروموزوم کی تعداد یکساں ہوتی ہے۔

2۔ اگلے خلوی تقسیم میں کروموزوم کی تعداد ہمیشہ مستقل رہتی ہے۔

تخفیفی تقسیم ترکیب کو سب سے پہلے تھیوڈار بوویری (1915-1862) Theodor Boveri نے 1904 میں تصدیق کیا۔ جنینی مادہ کی کیمیائی نوعیت کو سلسلہ وار تجربات کے ذریعہ اگلے پچاس سالوں میں کیا گیا۔

1953ء میں جیمس واٹسن اور فرانسس کریک نے ڈی آکسی رائبو نیوکلیک ایسڈ (Deoxy ribonucleic Acid) کی دریافت کے بعد سائنسدانوں نے یہ ثابت کیا کہ خیطی تقسیم mitosis جسم کے تمام خلیوں میں عمل میں آتی ہے۔ اور اس میں کروموزوم کی تعداد برابر ہوتی ہے۔ تخفیفی تقسیم (Meiosis) جنسی خلیوں میں عمل میں آتی ہے جہاں کروموزوم کی تعداد نصف ہوتی ہے۔ درج ذیل 27 کا مشاہدہ کیجیے۔



شکل-27: خلوی تقسیم

6.13 انسانوں میں خلوی تقسیم:

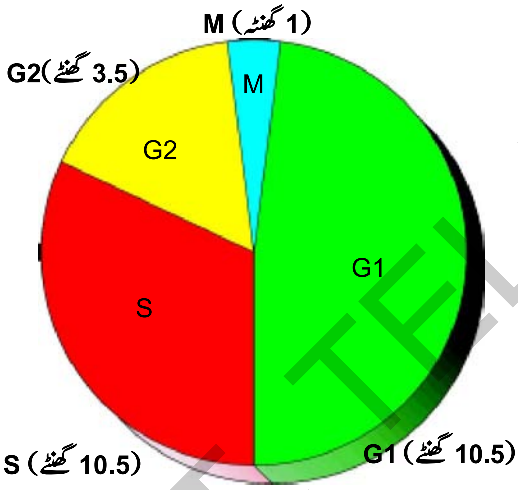
ہم جانتے ہیں کہ خلیہ کسی بھی عضویے کی زندگی کی ساختی وفعلیاتی اکائی ہوتا ہے۔ تمام جانداروں میں خلیہ تقسیم ہوکر نئے خلیے بناتا ہے۔ خلوی تقسیم کا عمل یک خلوی جانداروں اور نمو یافتہ کثیر خلوی جاندار جیسے انسانوں میں بھی یکساں طریقے کا ہوتا ہے۔

خلوی تقسیم وہ عمل ہے جو انسانی بارور بیضہ کو نو مہینوں میں ایک بچے کی شکل میں اور اگلے 20 سالوں میں ایک بالغ انسان میں تبدیل کرتا ہے۔ کثیر خلوی جاندار میں خلوی تقسیم اور اسکا عمل باضابطہ طور پر بہت زیادہ نمو یافتہ ہوتا ہے۔ یہ اسی وقت عمل میں آتا ہے جب اسکی ضرورت ہوتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

ہمارے چند اعضاء جیسے دل اور دماغ کے خلیے کبھی تقسیم نہیں ہوتے۔ جبکہ ہڈیوں کے گودے کے خلیے تیزی کے ساتھ تقسیم ہوکر خون کے سرخ خلیے پیدا کرتے ہیں۔ جن کا عرصہ حیات ہمارے جسم میں بہت ہی قلیل یعنی 120 دن ہوتا ہے۔ مثلاً اگر آپ کی انگلی کٹ جائے اور خون بہنا شروع ہوجائے تو خون میں انجماد ہوکر خون بہنا موقف ہوجاتا ہے۔ زخم کے مقام پر کئی کیمیائی اشیاء جمع ہوکر جلدی خلیوں میں ایک مہیج پیدا کرتے ہیں۔ تاکہ وہ تقسیم ہوجائیں اور زخم کو جلد سے جلد مندمل کردیں۔ جب زخم مکمل طور پر مندمل ہوجاتا ہے تو خلوی تقسیم کا عمل رک جاتا ہے اس کے برخلاف سرطان کے خلیے ایسے عوامل کے لیے کوئی ردعمل ظاہر نہیں کرتے اور مسلسل تقسیم ہوتے رہتے ہیں۔ اس طرح وہ میزبان خلیوں کو ہلاک کرتے ہیں۔ اسلیے یہ بات بہت ہی اہمیت کی حامل ہے کہ ہم خلوی تقسیم کے طریقہ کو اچھی طرح سمجھ جائیں۔ خلوی دور ہمیں یہ سمجھنے میں معاون ہوتا ہے۔

6.14 خلوی دور



شکل-28: خلوی دور

خلوی تقسیم خلوی دور کا نہایت چھوٹا حصہ ہے۔ خیطی تقسیم (Mitosis) کہلائے جانے والی خلوی تقسیم کا عمل 40 تا 60 منٹ میں مکمل ہوجاتا ہے (یہ وقت چست تقسیم کے لیے ہے) دو خلوی تقسیم کے درمیان کا وقفہ انٹر فیز (Interphase) کہلاتا ہے۔ یہ وہ وقفہ ہوتا ہے جس میں جنیاتی مادہ Genetic Material اپنی مثنیٰ (Copy) بناتا ہے تاکہ یہ خیطی تقسیم کے دوران حاصل ہونے والے دختر خلیوں میں مساوی طور پر تقسیم ہوں انٹر فیز تین مرحلوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

1. **GI Phase: ابتداء:** یہ خیطی تقسیم اور DNA کے نقش برگشتگی (replication) (Gap phase1) کے درمیان رابطہ کا وقفہ ہے۔ اس وقفہ کے دوران خلیے کی جسامت میں اضافہ ہوتا ہے۔

2. **S-Phase:** یہ DNA کے بننے کے عمل کا وقفہ ہے جو کروموزوم کے مثنیٰ عمل (Duplication of chromosomes) کے طور پر آگے بڑھتا ہے۔

3. **G2 Phase:** یہ DNA replication کا اختتام اور خیطی تقسیم کی ابتداء کے درمیان کا وقفہ ہوتا ہے۔ (GAP2 Phase) خلوی اجسام منقسم ہوکر کروموزوم کو خیطی تقسیم کے لیے تیار کرتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

M Phase: یہ خلوی تقسیم والا phase ہے۔ یہ پرافیز، میٹافیز، انافیز، ٹیلوفیز اور (Cytokinesis) سائیٹو کائینسس پر مشتمل ہوتا ہے۔

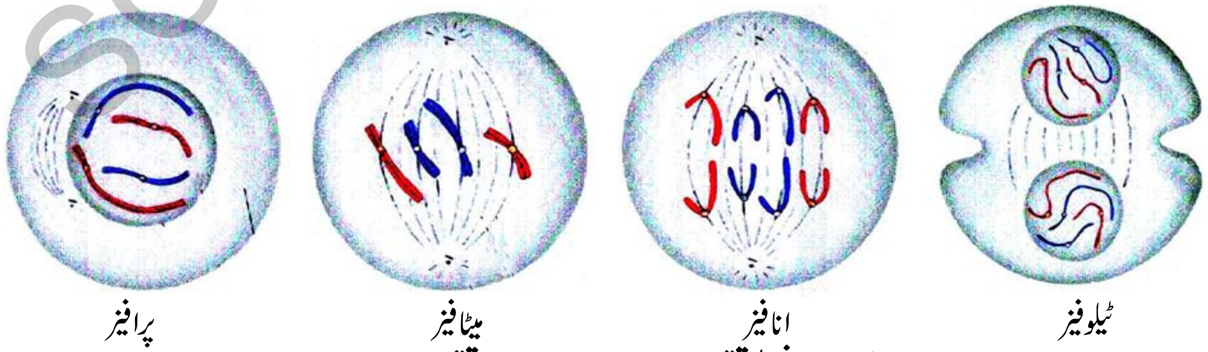
ان Phase کے درمیان فعلیاتی تعلق کو سمجھنے کے لیے پوٹو راؤ Potu rao اور جانسن (ضمیمہ ملاحظہ کیجیے) نے خلوی اتصال تکنیک استعمال کرتے ہوئے چند بڑے تجربات انجام دیے۔ یعنی تجرباتی حالات میں دو خلیوں کو یکجا کیا گیا۔ خلوی اتصال کی اس ٹیکنیک کی مدد سے پوٹو راؤ اور جانسن نے پہلی مرتبہ انٹر فیز کروموزومس (G1, S اور G2) کی ساخت بتلائی۔ جو خوردبین کے ذریعہ عام طور پر دکھائی نہیں دیتی ہے۔ انہوں نے خلوی دور Cell cycle کے سلسلہ وار اور ایک سمتی بڑھنے کے عمل کو ظاہر کرنے کے لیے شواہد پیش کیے۔ یہ عمل کیمیائی اشاروں کے تحت کنٹرول کیا جاتا ہے۔ یہ کیمیائی اشارے مرکزہ اور خلیہ مایہ کے درمیان نفوذ پزیر ہوتے ہیں۔ یہ تجربات خلوی دور کے مطالعہ میں ایک ''سنگ میل'' کی حیثیت رکھتے ہیں۔

مشغلہ -4

خلوی دور کے خیطی تقسیم میں مختلف مرحلوں کا مشاہدہ:

آپ کے تجربے خانے سے خلوی تقسیم کے خیطی تقسیم کو بتانے والے مستقل سلائیڈس لیجیے۔ ان کا خوردبین کے ذریعہ بغور مشاہدہ کیجیے۔ آپ کے مشاہدات کی شکل اتاریئے۔ آپ کے مشاہدات کا درج ذیل اشکال سے تقابل کیجیے۔ (شکل۔29)۔

مرکزہ کی تقسیم Karyokineses کے بعد خلیہ مایہ کی تقسیم سائیٹو کائینیس (Cytokinesis) کہلاتی ہے۔ جو دو دختر خلیوں کے بننے میں معاون ہوتی ہیں۔ تقسیم کے عمل سے گذرنے والی بافتوں میں خلیوں کے مشاہدہ کے دوران خلوی تقسیم کے مختلف مدارج میں فرق کرنا آسان نہیں ہے۔



شکل-29: خیطی تقسیم (Mitosis) مرکزہ کی تقسیم کے مراحل

SCERT, TELANGANA

جدول -1

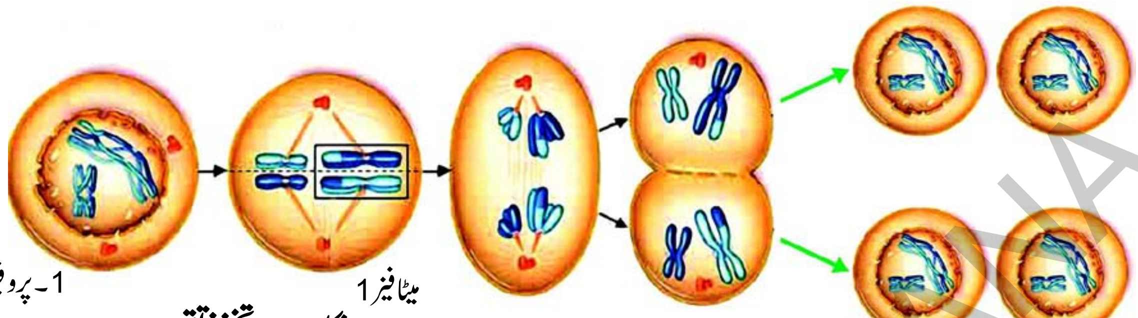
مرحلہ	وضاحت
1۔ پرافیز	1۔ کروموزوم قریب آتے ہیں۔مرغولے یا جال کی شکل میں نظر آتے ہیں اور سادہ خوردبین سے بھی صاف دکھائی دیتے ہیں۔اور مرکزیچہ (nucleoli) بہت چھوٹا ہوجاتا ہے۔ 2۔ کروموزوم طولی طور پر منقسم ہوکر کرومیاٹڈ (Chromatids) بناتے ہیں۔جو سینٹرومیئر (Centromere) کے ذریعہ باہم جڑے ہوتے ہیں۔ 3۔ نواتی پرت ٹوٹ جاتی ہے۔ 4۔ سینٹر وزوم میں موجود سلاخ نما مرکزیے (Centrioles) تقسیم ہوکر تکلی ریشے (Spindle Fibers) بناتے ہیں۔(عام طور پر حیوانی خلیوں میں یہ ہوتا ہے)(نوٹ: تخفیفی تقسیم کی طرح کروموزوم میں جوڑیاں نہیں بنتی ہیں)
2۔ میٹافیز	1۔ کروموزوم تکلی استوائی (Spindle equator) کی جانب حرکت کرتے ہیں۔تکلی ریشے، نیٹرومیر کے ساتھ جڑے رہتے ہیں۔ 2۔ سینٹرومیر تقسیم ہوجاتا ہے اور کرومیاٹڈ علاحدہ ہوجاتے ہیں۔
3۔ انافیز	1۔ سینٹرومیر سے جڑے ہوئے تکلی ریشے سکڑ جاتے ہیں اور کرومائڈ کو قطبین کی جانب کھینچتے ہیں۔
4۔ ٹیلوفیز	1۔ کرومیائڈ کے طول میں اضافہ ہوتا ہے۔یہ پھیل جاتے ہیں اور غائب ہوجاتے ہیں۔(کروموزوم بننے کے لیے اس مرحلے میں عمل ہوتا ہے) 2۔ مرکزائی پرت گول دختر مرکزے بناتی ہے۔ 3۔ مرکزہ دو حصوں میں منقسم ہوکر خلیہ مایہ کی تقسیم شروع ہوجاتی ہے اور دو خلیے تیار ہوتے ہیں۔ 1۔ خلوی پرت پھٹ کر دختر خلیے (حیوانات) بناتی ہے۔یا ایک نئی خلوی دیوار تکلی استواء کے اطراف بنتی ہیں (نباتات) 2۔ تقسیم کے عمل سے گذرنے والی بافتوں میں تقسیم کے مختلف مرحلوں کے درمیان فرق کرنا آسان نہیں ہے۔ جدول 1 کا مشاہدہ کیجیے۔

6.14.1 تخفیفی تقسیم کا مرحلہ

خیطی تقسیم کے بالکل برعکس یعنی جنسی تولید میں زاوجوں کے بننے کے دوران تخفیفی تقسیم (meiosis) عمل میں آتی ہے۔ تخفیفی تقسیم کے دو مرحلے ہوتے ہیں تخفیفی تقسیم کے پہلے مرحلے میں مولد خلیہ (کروموزوم کے دو سیٹ ($2x$) پائے جاتے ہیں) دو مرتبہ تقسیم ہوتا ہے جبکہ کروموزوم صرف ایک مرتبہ ہی دختر خلیوں میں تقسیم ہوتے ہیں۔تخفیفی تقسیم کا دوسرا مرحلہ عام خیطی تقسیم کے مشابہ ہوتا ہے۔لیکن کروموزوم دوگنے نہیں ہوتے اور ہر خلیے کے لیے کروموزومس کی تعداد یکساں طور پر تقسیم ہوجاتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

اس طرح چار دختر خلیوں میں زواجی مادر خلیوں کے نصف تعداد میں کروموزوم پائے جاتے ہیں۔ یہ یک گونہ (صرف ایک سٹ کروموزوم) ہوتے ہیں۔ لہذا یہ خلوی تقسیم تخفیفی تقسیم بھی کہلاتی ہے۔ آپ اس سے متعلق اگلی جماعتوں میں تفصیل سے پڑھیں گے۔



شکل-30: تخفیفی تقسیم (Meiosis)

- آپ خیطی تقسیم اور تخفیفی تقسیم میں کیا فرق محسوس کرتے ہیں۔ ایک جدول کی شکل میں لکھیے۔
- اگر زواجوں میں مولد کی طرح کروموزوم کی نصف تعداد نہ پائی جائے تو کیا ہوگا؟
- یہ جنسی تولید سے پیدا ہونے والی نسل پر کس طرح اثر انداز ہوتا ہے؟

6.15 تولیدی صحت (Reproductive health):

- ریاستی حکومت تلنگانہ نے قانوناً لڑکوں کے لیے کم از کم شادی کی عمر (21 سال) اور لڑکیوں کے لیے (18 سال) کیوں مقرر کی ہے۔
- کیا آپ ایک یا دو بچے ہونے کے بعد ضبط باروریت کو ایک سماجی ذمہ داری تصور کرتے ہیں؟
- آپ نے ''صحت مند سماج'' کی اصطلاح کے بارے میں کیا سمجھا ہے؟
- کیا آپ بچپن کی شادی کی تائید کریں گے؟ کیوں؟

جیسا کہ ہم دیکھ چکے ہیں کہ جنسی بلوغت ایک تدریجی عمل ہے اور عام جسمانی نمو پانے کے دوران ہی واقع ہوجاتی ہے۔ لہذا تھوڑی سی جنسی بلوغت کا مطلب یہ نہیں ہے کہ جسم یا ذہن مباشرت کے لیے تیار ہے۔ مزید براں جسم وضع حمل یا بچے پیدا کرنے کے قابل بھی نہیں ہوتا۔ ہم کس طرح فیصلہ کرسکتے ہیں کہ جسم یا ذہن اس عظیم ذمہ داری کے لیے تیار ہیں۔ ہمارے دوستوں کی جانب سے ہمیں کئی مشغلوں میں ملوث ہونے کے لیے دباؤ ڈالا جاتا ہے۔ جبکہ ہم انہیں انجام دینا یا نہ دینا چاہتے ہوں۔ خاندان والوں کا بھی ہم پر دباؤ رہتا ہے کہ ہم شادی کرلیں۔ اور بچے پیدا کریں۔

SCERT, TELANGANA

حکومت اور رضا کارانہ تنظیموں کی جانب سے دباؤ رہتا ہے کہ بچے نہ پیدا کریں ان حالات میں صحیح فیصلہ لینا بہت ہی اہم مرحلہ ہوتا ہے۔

شکل-31: سرخ فیتہ یکم ڈسمبر یوم ایڈس

جماعت ہشتم کے سبق ''ہم بیمار کیوں ہوتے ہیں'' میں ہم جان چکے ہیں کہ بیماریاں ایک شخص سے دوسرے شخص میں کئی طریقوں سے منتقل ہوتی ہیں۔ چونکہ جنسی فعل دو جسموں کا ملاپ کا عمل ہے تو یہ تعجب نہیں کہ جنسی طریقہ سے کئی بیماریاں ایک جسم سے دوسرے جسم میں منتقل ہوتی ہیں۔ اس میں آتشک اور سوزاک کے علاوہ وائرس سے پھیلنے والی AIDS (Acquired Immuno Deficiency Syndrome) جیسی بیماریاں بھی شامل ہیں۔

یہ بیماریاں غیر محفوظ جنسی فعل، متاثرہ آلات، متاثر خون چڑھانا، ماں سے بچہ کو پھیلتی ہیں۔ بدقسمتی سے ریاست تلنگانہ میں HIV مریضوں کی تعداد سب سے زیادہ ہے۔

ماہرین کے بموجب ناخواندگی، ناقص صحت، بے روزگاری، نقل مقام، غیر روایتی مباشرتی عمل، غیر اخلاقی تعلقات وغیرہ چند ایسے عوامل ہیں جو ہماری ریاست میں HIV کو پھیلانے میں معاون ہیں

حکومت نے HIV مریضوں کو دوا فراہم کرنے کے لیے Anti Retroviral Therapy (ART) مراکز قائم کیے ہیں محکمہ صحت وطباعت، خاندانی بہبودی صحت اور AIDS کنٹرول پراجکٹس مختلف پروگرام جیسے آشا ASHA (Accredited social Health Activist)، سرخ فیتہ ایکسپریس (Red Ribbon Express) وغیرہ کو سماج میں AIDS کے خطرات اور علامتوں سے متعلق شعور بیدار کرنے کے لیے منعقد کر رہے ہیں۔

- مقامی صحت کے کارندے (Local Health workers) کو اپنے اسکول مدعو کیجیے اور HIV کے سماج پر مضر اثرات سے متعلق گفتگو کیجیے۔
- AIDS کے مریضوں کے تئیں سماجی بھید بھاؤ بھی ایک سماجی برائی ہے کیا آپ اس کی تائید کریں گے؟ کیوں؟

اگر ہم سادہ زندگی گزارتے ہیں جو نیچے بتلائے گئے ہیں تو کئی طرح کی جنسی بیماریوں سے محفوظ رہ سکتے ہیں۔

- انجانے یا کئی کے ساتھ جنسی تعلقات سے بچیں۔
- گرچیکہ مانع حمل ہو تب بھی اپنے اخلاق، اور صحت مند زندگی کو ترجیح دیں۔
- اگر سمجھ آئے کہ حاملہ ہو تب کسی معتبر اور تعلیم یافتہ ڈاکٹر سے رجوع ہو کر مکمل علاج اگر بیماری کی تشخیص کے ساتھ۔
- اگر مندرجہ ذیل قواعد وضوابط کی پابندی کریں اور سادہ زندگی گذاریں تو جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریوں سے محفوظ رہ سکتے ہیں۔
- ایک سے زائد اور انجانے پارٹنر سے جنسی فعل سے اجتناب کریں۔
- روایتی (اخلاقی) اور باوقار زندگی گذاریں۔

SCERT, TELANGANA

- اگر آپ کو شک ہے کہ آپ حاملہ ہیں تو جلد از جلد کسی مستند ڈاکٹر سے رجوع ہوں تا کہ کسی بھی پیچیدگی (بیماری) کی صورت میں ابتدائی مراحل میں مکمل علاج ہو سکے۔

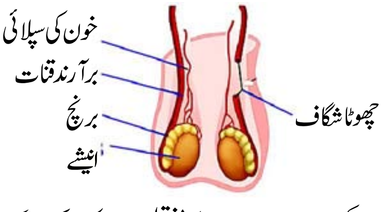
6.16 برتھ کنٹرول کے طریقے(Birth Control Method):

جنسی فعل سے ہمیشہ ہی استقرار حمل ہوتا ہے۔حمل، عورت کے جسم اور دماغ پر بہت سی ذمہ داریوں کو عائد کردیتا ہے۔ اگر وہ استقرار حمل کے لیے تیار نہیں ہے تو اس کی صحت بُری طرح متاثر ہوتی ہے۔اس لیے حمل کو روکنے کے لیے کئی طریقے و تراکیب وضع کئے گئے ہیں۔

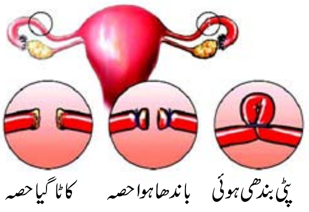
عورت میں ضبط بارو ریت کے طریقے سے استقرار حمل کو روکنا مانع حمل (Contraception) کہلاتا ہے۔کوئی بھی آلہ یا کیمیائی شئے (ادویات) جو عورت میں حمل کو روکتی ہیں مانع حمل آلات یا ادویات کہلاتی ہیں۔تمام برتھ کنٹرول کے طریقے مختلف اقسام کے ہوتے ہیں۔اور مرد یا عورت کے لیے جو مناسب طریقہ ہے وہ اختیار کیا جاسکتا ہے۔طبعی آلات جیسے کنڈوم، ڈائفرام(Cap) استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ باروری کے لیے منویہ کو بیضہ تک جانے سے روکتا ہے۔ یہ آلات نہ صرف بارو ریت کو روکتے ہیں بلکہ جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریاں Sexually transmitted diseases(STD) جیسے آتشک، سوزاک اور AIDS کی منتقلی کو بھی روکتے ہیں۔ دیگر مانع حمل طریقے ان (STD) بیماریوں کی روک تھام نہیں کرسکتے۔ کیمیائی اشیاء گولیوں کی شکل میں دستیاب ہوتی ہیں۔جنہیں کھاتے ہیں یا مادہ تولیدی عضو مہبل (Vagina) میں داخل کرتے ہیں۔ان میں وہ ہارمونس پائے جاتے ہیں جو بیضہ کو بیض دان سے بیض نالی میں خارج ہونے سے روکتے ہیں۔ آج کل مردوں کے لیے بھی گولیاں دستیاب ہیں۔ یہ گولیاں منویوں کو ہلاک کردیتی ہیں اس لیے انہیں منویہ کش ادویات (Spermicides) کہا جاتا ہے۔

دوروں رحمی آلے (Intra - uterine device) کاپر T وغیرہ بھی مانع حمل کے لیے بہت ہی موثر ہوتے ہیں۔ اگر کوئی عورت ان چاہے حمل کو روکنے کے لیے کاپر T کا بطور مانع حمل آلہ استعمال کرتی ہے تو وہ اسے جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریوں سے نہیں بچاسکے گا۔

کاپر ٹی



واسیکٹومی-برآرندقناتوں کے منقطع سروں کو بند کردیا گیا



Tubectomy ناقل قنات کے کٹے ہوئے سروں کو بند کردیا گیا ہے

شکل-32: برتھ کنٹرول کے طریقے

SCERT TELANGANA

مردوں اورعورتوں کے لیےعمل جراحی کے طریقے دستیاب ہیں۔مردوں میں سرجری آپریشن کے ذریعہ ناقل قنات (منوی نلی) کا چھوٹا سا حصہ علحدہ کرکے اس کے دونوں سروں کو اچھی طرح سے باندھ دیا جاتا ہے۔یہ طریقہ Vasectomy کہلاتا ہے۔عورتوں میں فیلوپی نالی (بیضہ نالی) کے چھوٹے حصے کو کاٹ کر علحدہ کرتے ہیں۔اور دونوں سروں کو اچھی طرح باندھ دیا جاتا ہے۔ یہ بیضہ کو بیضہ نالی میں داخل ہونے سے روکتا ہے۔اس طریقہ کو (Tubectomy) کہا جاتا ہے۔

6.17 سماجی برائیوں کے خلاف لڑنا

6.17.1 (نوبلوغ) کم عمر میں ماں بننا(Teen age motherhood):

ہم مطالعہ کر چکے ہیں کہ تولید کا عمل کتنا پیچیدہ ہے۔ بچے کی پیدائش اس سے بھی زیادہ پیچیدہ عمل ہے اس کو سمجھنے اور اس کے لیے تیار رہنے کو جسم اور دماغ کی پختگی ضروری ہے۔ ناخواندگی' غربت' توہم پرستی' کم عمری میں ماں بننے کی اہم وجوہات ہیں۔لہٰذا 18 سال عمر تکمیل کرنے کے بعد ہی ایک لڑکی ان تمام امور کے لیے مناسب سمجھی جائیگی۔ بعض اوقات لڑکی کی یہ عمر بھی بہت خطرناک ہوتی ہے۔محکمہ خاندان بہبود کے بموجب 21% نوبلوغ (teen age) مائیں زچگی کے دوران فوت ہوجاتی ہیں۔اس کے لیے ناقص تغذیہ بھی ایک اور وجہ ہے۔اس لیے 18 سال سے کم عمر لڑکیوں کی شادی نہیں کرنا چاہیے۔

6.17.2 مادہ جنین کشی کو روکیے(Stop female foeticide):

کون جانتا ہے کہ آج کی ایک لڑکی کل کی عظیم سائنسداں' ایک مشہور ڈاکٹر' ایک اعلیٰ انجینئر' ایک ایڈمنسٹریٹیو آفیسر' دنیا کی مشہور ماہر معاشیات اور ایک بہترین استاد بن سکتی ہے۔ مادہ جنین کشی کے روکیے! لڑکی کو بچایئے۔ تیزی سے مادہ جنین کشی کی وجہ سے ہمارے سماج کے چند طبقات میں لڑکوں اور لڑکیوں کا جنسی تناسب کی شرح خطرناک حد تک گھٹتی جارہی ہیں۔ ہماری حکومت نے دوران حمل جنس کا پتہ چلانے پر پابندی عائد کرنے کے لیے پہلے سے ہی قانون وضع کر چکی ہیں۔ان قوانین کے باوجود مادہ جنین کشی کو روکنا ہماری سماجی ذمہ داری ہے۔

- کیوں آج کل ڈاکٹر الٹرا ساؤنڈ اسکاننگ کے طریقہ سے حاملہ عورت میں جنس کا پتہ چلانا نہیں چاہتے؟

ہم جانتے ہیں کہ اگر صحت کھوجاتی ہے تو ہر چیز کھو جاتی ہے۔ یہ ہماری ذمہ داری ہے کہ ہم صحت مند رہیں۔اور دوسروں میں صحت کی اہمیت کے شعور کو اُجاگر کریں۔ایک اچھے ذہن کے لیے اچھی صحت کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہندوستان کے ایک مثالی شہری بننے کے لیے ہمیں نہ صرف بڑھتی ہوئی آبادی کو قابو میں رکھنے کے لیے بلکہ ایک صحت مند سماج کی تشکیل کے لیے تولیدی صحت سے متعلق آگہی ضروری ہے۔

SCERT, TELANGANA

کلیدی الفاظ

نسل' کیسۂ ریزگی (Fragmentation)' زیرگی' بازنمو' نباتی افزائش مصنوعی افزائش اچھوت پیدائش' بارکہ ثمریت, قلم کاری' داب لگانا' پیوندکاری' اصل' پیوند' مطلوبہ خصوصیات' بافتی کلچر (بافتی فلاحت)' انفسی سیال' مشمیہ' نافی ڈور' خیطی تقسیم' تخفیفی تقسیم' کروماٹیڈ' کروموزوم' جنین کشی' HIV - AIDS' Vasectomy' Tubectomy

ہم نے کیا سیکھا

- زندگی کے تسلسل اور نسل کی برقراری کے لیے تولید کا عمل ضروری ہے۔
- زواجوں کے ملاپ کو مدنظر رکھتے ہوئے تولید کو جنسی اور غیر جنسی تولید میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔
- جنسی تولید میں ہر مولد کے نصف کروموزوم اگلی نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔
- بارگی' کلیاؤ' ریزگی (Fragmentation)' باز پیدائش' بذروں کا بننا' وغیرہ وغیرہ جنسی تولید کے اقسام ہیں۔
- زیادہ تر پودے نباتی حصوں جیسے تنے' جڑیں' پتے وغیرہ سے نمو پاتے ہیں۔اس کو نباتی افزائش کہتے ہیں۔
- نباتی افزائش قدرتی ہوتی ہے یا انسان کے ذریعہ انجام دی جاتی ہے۔اسے معاشی اہمیت حاصل ہے
- پیوندکاری میں ہم پودوں کی مطلوبہ خصوصیات کو حاصل کرسکتے ہیں۔
- بافتی کلچر پودوں کی افزائش کی جدید ترکیب ہے۔یہ طریقہ کم وقت اور جگہ میں زیادہ پودوں کی افزائش میں معاون ہوتا ہے۔
- اعلیٰ حیوانوں میں جنسی تولید مخصوص اعضاء اور واضح نر' مادہ تولیدی نظام کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔
- کسی بھی جاندار کے نمو کے لیے خلیے تقسیم ہوتے ہیں اور پرانے خلیوں کو تبدیل کرنے کے علاوہ ان کی مرمت بھی کی جاتی ہے۔اس کے علاوہ زواجوں کی تشکیل کے لیے بھی یہ اہم ہے۔
- خلوی تقسیم دو قسم کی ہوتی ہے۔a) خیطی تقسیم یا جسمانی تقسیم b) تخفیفی تقسیم یا تولیدی خلوی تقسیم
- جسم کے وہ خلیے کسی جاندار کے جسم کی تشکیل کرتے ہیں جسمانی خلیے یا Somatic Cells اور زواجوں کے بننے میں حصہ لینے والے خلیے Germ cells کہلاتے ہیں۔
- G-1' G-2' S اور M کسی خلوی دور کے مراحل ہیں جو ایک مخصوص انداز میں واقع ہوتے ہیں۔
- خلوی دور میں سب سے لمبا Phase جینیاتی مادوں کی ثنی عمل میں آتی ہے۔
- خیطی تقسیم کے اختتام پر دو دختر خلیے بنتے ہوتے ہیں۔جن میں کروموزوم کی تعداد ان کے والدین کے مساوی ہوتی ہے۔یہ تقسیم پروفیز' میٹافیز' انافیز' ٹیلوفیز' سے ہوکر گذرتی ہے۔
- نخز مایہ (Cytoplasm) کی تقسیم سائٹوکائنیسس (Cytokinesis) کہلاتی ہے۔
- تخفیفی تقسیم میں مولد خلیہ دو مرتبہ تقسیم ہوکر چار دختر خلیے بناتا ہے۔
- صحتمند ذہن اور جسم حاصل کرنے کے لیے تولیدی صحت بہت ہی اہم ہے۔
- جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریوں کے متعلق حقائق سے ہر ایک کو جانکاری ہونا ضروری ہے۔

SCERT, TELANGANA

- AIDS کی کوئی دوانہیں ہے۔اس کا تدارک ہی اس سے بچنے کا واحد راستہ ہے۔
- صحت مند سماج کی تشکیل ہماری ذمہ داری ہے۔
- بچوں کی پیدائش کو روکنے کے لیے آج کل کئی مانع حمل ادویات اور آلات دستیاب ہیں۔
- یہ ہم تمام کی ذمہ داری ہے کہ ایک بہتر صحت مند معاشرہ تشکیل دیں۔
- پیدائش سے قبل بچے کی جنس کا پتہ لگانا غیر قانونی ہے۔
- مادہ جنین کشی کو روکیے۔

D9V9E1

اپنے اکتساب کو فروغ دیجیے

1۔ مچھلی اور مینڈک ہر سال کثیر تعداد میں انڈے کیوں پیدا کرتے ہیں؟(AS1)
2۔ مثالیں دیجیے اور بتائیے کہ بیرونی باروری سے کیا مراد ہے؟(AS1)
3۔ مندرجہ ذیل میں فرق بیان کیجیے؟(AS1) (a پیوندکاری۔داب لگانہ (b زرریشہ۔ثمر برگ
4۔ پودوں میں بارروں کے عمل کو بیان کیجیے؟(AS1)
5۔ غیر جنسی تولید کے مختلف طریقے کونسے ہیں؟ مثالوں کے ذریعہ واضح کیجیے؟(AS1)
6۔ جنسی تولید، غیر جنسی تولید سے کس طرح مختلف ہوتی ہے؟ کم از کم تین وجوہات بتائیے؟(AS1)
7۔ منوی خلیے ان کے افعال کی انجام دہی کے لیے کس طرح قبول کیے جاتے ہیں؟(AS1)
8۔ حیض کا دور (Menstrual Cycle) بارور بیضے کے لیے رحم کو تیار کرتا ہے؟ ابتداء سے اختتام تک حیض کا دور اوسطاً کتنا ہوتا ہے؟(AS1)
9۔ جب رحم میں مضغیہ نمو پاتا ہے تو اسے مقویات کی ضرورت ہوتی ہے؟ ان مقویات کو کون فراہم کرتا ہے؟(AS1)
10۔ ماں کا خون بچے سے کونسی چیزوں کو نکالتا ہے اور مشیمہ میں بھیجتا ہے؟(AS1)
11۔ انفسی تھیلی کا کیا فعل ہوتا ہے؟(AS1)
12۔ جنسی تولید کے فوائد کیا ہیں؟(AS1)
13۔ کس طرح تولید انواع کی آبادی کی قیام پذیری میں معاون ہوتی ہیں؟(AS1)
14۔ خیطی تقسیم اور تخفیفی تقسیم میں فرق لکھیے۔(AS1)
15۔ حیض کے دوران رحم کی دیواروں میں کیا تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔(AS2)
16۔ سازگار حالات میں تمام یک خلوی جانداروں میں خطیی خلوی تقسیم واقع ہوتی ہے۔کیا آپ اس بیان کی تائید کرتے ہیں؟ کیوں؟(AS2)
17۔ زاہد کے والد دو مطلوبہ خصوصیات رنگین پھول اور بڑے پھلوں کا حامل ایک واحد پودا اگانا چاہتے ہیں؟ آپ انہیں کونسا طریقہ اختیار کرنے کا مشورہ دیں گے اور کیوں؟(AS3)
18۔ ایک پیاز کے پودے کو اُکھیڑیئے اور اس کی جڑ کی راس کا پتلا حصہ لیجیے۔اس کو stain کرکے خردبین کے ذریعہ اس کا مشاہدہ کیجیے۔آپ جس ساخت کا مشاہدہ کریں گے اس کی شکل اتاریئے اور خلوی تقسیم کے مدارج کی شناخت کیجیے؟(AS3)
19۔ کسی قریبی گاؤں کا دورہ کیجیے۔اور کسان گنا' پھولدار پودے جیسے گیندا پرائم روز اور ترکاریاں جیسے تنے کے بصلے' کندوری وغیرہ کیسے اگاتے ہیں معلومات اکٹھا کیجیے اور ایک رپورٹ تیار کرکے اسے اپنی جماعت میں پیش کیجیے۔(AS4)

SCERT, TELANGANA

20۔ اسکول لائبریری یا انٹرنٹ کے ذریعہ معلومات اکٹھا کیجیے کہ آپ کے ضلع اور ریاست میں معاشی اہمیت کے حامل پودوں کی افزائش کے لیے کونسے افزائشی طریقے اختیار کیے جاتے ہیں؟ انہیں ترسیم (گراف) کی شکل میں ظاہر کیجیے۔(AS5)

21۔ خلوی دور (Cell Cycle) کو ظاہر کرنے کے لیے ایک فلوچارٹ (Flow chart) تیار کیجیے اور خیطی تقسیم کے مدارج کو بیان کرتے ہوئے خلوی تقسیم کو واضح کیجیے۔(AS5)

22۔ پودے کے نر اور مادہ تولیدی نظام کی صاف نامزدہ شکل اتاریئے۔(AS5)

23۔ ایک پھول دار پودے کے ذیل کے حصوں کا مشاہدہ کیجیے۔اور ایک نوٹ تیار کیجیے۔(AS5)

شکل-23

24۔ پودوں میں جنسی تولید کے عمل کو بتانے کے لیے ایک فلوچارٹ تیار کیجیے۔(AS5)

25۔ پودوں میں باروری کے عمل کو سمجھانے کے لیے ایک صاف نامزدہ شکل اتاریئے۔زیرہ دانوں پر چند نکات لکھیے۔(AS5)

26۔ جنسی تولید انجام دینے والے جانداروں میں اگر تخفیفی تقسیم کا عمل نہ ہوتا تو کیا نتائج برآمد ہوتے تھے؟(AS2)

27۔ زندگی کی برقراری کے لیے معاون خلوی تقسیم کی آپ سراہنا کیسے کریں گے؟(AS6)

28۔ جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریوں سے دور رہنے کے لیے آپ کونسی احتیاطی تدابیر اختیار کرو گے؟(AS7)

29۔ مادہ جنین کشی اور بچپن کی شادیوں پر ایک سمینار کا انعقاد کیجیے؟(AS7)

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

1۔ مادہ تولیدی نظام کا حصہ جو بیضہ پیدا کرتا ہے۔ (   )

a) بیض دان b) برنج c) رحم کی گردن d) فیلوپی نالی

2۔ منوی خلیہ کے بیضہ سے اتصال کے لیے ہم یہ اصطلاح استعمال کرتے ہیں (   )

a) Fragmentation b) ریزگی c) تخمیر باروری d) اتصال

3۔ (انسانی) نر تولیدی نظام کا کونسا حصہ منوی خلیوں کو پیدا کرتا ہے (   )

a) ناقل قنات b) برنج c) مثانہ d) انثیہ

4۔ کس طرح منویہ بیضہ خلیے کی جھلی کو توڑتا ہے؟ اس جواب کو منتخب کیجیے جسے آپ صحیح سمجھتے ہیں۔ (   )

a) جھلی میں ایک سوراخ بناتا ہے b) جھلی کو کیمیائی اشیاء کی مدد سے حل کرتا ہے

c) جھلی کو دانتوں سے کترتا ہے d) جھلی میں موجود خلاء سے گزرتا ہے

5۔ بیضہ خلیے منوی خلیوں سے بڑے کیوں ہوتے ہیں؟ اس جواب کو منتخب کیجیے جو آپ صحیح سمجھتے ہیں (   )

a) بیضہ خلیوں میں بہت زیادہ خلیے پائے جاتے ہیں b) باروری کے بعد نمو کیلئے معاون ذخیرہ شدہ غذا رکھتے ہیں

c) موٹی خلوی پرت کی وجہ سے d) بڑے مرکزے کی وجہ سے

6۔ مضغیہ کے نمو میں ذیل کی کونسی چیز رکاوٹ بنتی ہے۔اس جواب کو منتخب کیجیے جو آپ صحیح سمجھتے ہیں۔ (   )

a) سگریٹ کے دھویں میں موجود کیمیکلس b) الکوہل c) ڈرگس d) اوپر کے تمام

7۔ انسانی دور حیات میں ذیل کا کونسا تسلسل صحیح ہے؟ جواب کو منتخب کیجیے۔ (   )

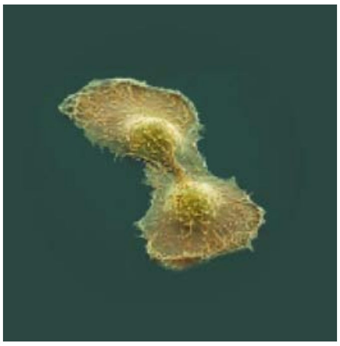
a) نوزائیدہ، بچپن، نوبالغ، بالغ b) بچپن، نوزائیدہ، بالغ، نوبالغ c) نوبالغ، نوزائیدہ، بالغ، بچپن d) ان میں سے کوئی نہیں۔

SCERT, TELANGANA

ضمیمہ

ڈاکٹر پوتو۔نرسمہاراؤ

ایک مشہور اسکالر اور قابل ماہر خلویات (Cytologist) ڈاکٹر پوتو نرسمہا راؤ ضلع گنٹور کے مُپالا دیہات کے ایک غریب خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔انہوں نے اگریکلچر میں گراجویشن کی تکمیل کے بعد نئی دہلی کے IARI سے M.S مکمل کیا۔ بعد ازاں تحقیق کی غرض سے وہ USA روانہ ہوئے وہاں انہوں نے تمباکو کے پودے کے Cytogenetics (سائیٹو جنیٹکس) پر کام کیا۔ان کی تحقیق کے دوران 1952ء میں ہیلا (Hela) کہلانے والی یک خلوی خط (Cell line) کی انسانی ٹیومر میں نشاندہی کی گئی اور انہیں 1963ء میں Ph.D کی ڈگری سے نوازا گیا۔ یہاں سے انہوں نے نباتی Cytogenetics کے بجائے سرطان کے خلیوں کے بارے میں سوچنا شروع کیا۔نرسمہا راؤ نے خلوی حرکیات پر تحقیق شروع کیا۔اور خلوی تقسیم کے لیے ذمہ دار عامل یعنی خیطی تقسیم (mitosis) کے بارے میں گہرائی سے مطالعہ کیا۔



ہیلا خلیہ

انہوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ عام انسانی خلیے یا سرطانی خلیے کلچر میڈیا میں عام طور پر 20 تا 24 گھنٹوں میں تقسیم ہوتے ہیں۔جبکہ نارمل خیطی تقسیم کیلئے 40 تا 60 منٹ درکار ہوتے ہیں۔ دو خلوی تقسیم کے درمیان کا مقصد انٹر فیز (interphase) کہلاتا ہے۔یہ Interphase میں مزید 3 فیز G1، S اور G2 فیز پائے جاتے ہیں۔
خلوی دور کے ان فیزوں کے درمیان فعلی رشتہ کو سمجھنے کے لیے ڈاکٹرین۔راؤ اور ان کے ریسرچ اسوسیٹ ڈاکٹر جانسن نے خلوی افعال کی ترکیبوں پر تجربات کیے۔ان کی تحقیق سے یہ انکشاف ہوا کہ خلوی دور ترتیب وار یک سمتی اور مسلسل کیمیائی اشاروں (Chemical Signals) پر مشتمل ہوتا ہے۔ان کے تجربات خلوی دور کے مطالعہ میں سنگ میل ثابت ہوئے۔ یہ مطالعہ نوجوان سائنسدانوں کو خلوی تقسیم پر تحقیق کے لیے ایک امید کی کرن ہے۔
اگر آپ اس عظیم سائنسداں سے بات کرنا چاہتے ہیں تو ان کے ای میل۔poturao@yahoo.com پر کر سکتے ہیں۔

جماعت دہم کی ہندی درسی کتاب سے ''ماں مجھے آنے دو'' نامی نظم پڑھئے اور
Rashtriya Kishore Swasthya Karakram(RKSK) کے بارے میں معلومات اکٹھا کیجئے۔

SCERT, TELANGANA

باب
7

حیاتی اعمال میں ارتباط
Coordination in life processes

A3X2Y8

انسانی جسم ایک حیرت انگیز مشین ہے۔ظاہری شکل کی بہ نسبت اس کی ساخت بہت زیادہ پیچیدہ ہوتی ہے۔کیا کبھی آپ نے اپنے جسم کی پیچیدگی کے بارے میں تصور کیا ہے؟ زندہ عضویوں میں مختلف حیاتی عمل جیسے تنفس، ہاضمہ،خون کا دوران، اخراج،عصبی نظام وغیرہ ہمارے جسم میں مخصوص مقامات پر جمے ہوئے ہوتے ہیں اور مربوط طور پر اپنے مخصوص افعال کو انجام دیتے ہیں۔ضبط اور ارتباط، نامی باب میں ہم نے ہر عمل کا تقریباً علیحدہ طور پر تفصیل سے مطالعہ کیا ہے۔اس باب میں ہم ایک قدم آگے بڑھ کر ان کی پیچیدگیوں کے متعلق واقفیت حاصل کریں گے اور ہمارے حیاتی عمل کے حیرت انگیز رابطہ (integration) کی سراہنا کرینگے۔

آیئے ہاضمی نالی میں شامل حصوں کا جو ہاضمی عمل میں حصہ لیتے ہیں اعادہ کریں جہاں پر مختلف مرحلوں میں غذا کو توڑا جاتا ہے۔

- ہاضمی نالی کے حصوں کے نام لکھیے جہاں غذا کا ہضمی سفر دہن سے شروع ہوکر مبرز تک پہنچتا ہے۔
- معدے میں غذا کو توڑنے کے لئے کونسے حیاتی عمل شامل ہو سکتے ہیں؟
- اگر ان عمل میں سے کوئی ایک کام کرنا بند کردے تو اس کا ہمارے جسم پر کیا اثر ہوسکتا ہے؟

جسم کو ٹھیک حالت میں رکھنے کے لئے ہر ایک عمل دوسرے عمل پر انحصار کرتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

اس تصور کو سمجھنے کے لئے ہم بطور مثال ہم ہضمی نظام کا تجزیہ کریں گے کہ یہ کیسے دوسرے نظاموں سے مربوط ہوتا ہے۔ہم ہمارے جسم میں ہضمی نظام کا بھوک کے احساس سے غذا (توانائی میں تبدیل ہوتی ہے) کے استعمال تک ان کے اندرونی مربوط عمل کی وضاحت کرتے ہوئے مطالعہ کریں گے۔

7.1 بھوک کا احساس

○ ہم کو غذا کی ضرورت ہے یہ ہمیں کیسے معلوم ہوتا ہے؟

مشغلہ-1

آیئے حسب ذیل جدول کا مشاہدہ کریں۔آپ کو بھوک محسوس کروانے کے لیے پسندیدہ نام کی شناخت کیجیے اور اس پر نشان لگایئے۔اپنے ساتھیوں سے مباحثہ کیجیے۔

جدول-1

غذا کی بو	غذا کا ذائقہ	غذا کو دیکھنے پر	سخت تھکا ہوا ہونا	غذا کی ضرورت	غذا کا خیال

- بھوک کو کیا چیز متحرک کرتی ہے؟
- بھوک کی تحریک کا نتیجہ کیا ہوسکتا ہے؟
- آپ کے خیال میں وہ کونسا نظام ہوسکتا ہے جو اشارات کو پہونچا کر ہمیں اس بات کا احساس دلاتا ہے کہ ہم بھوکے ہیں؟

خون کے دوران کی فعلیات میں بھوک محسوس کرنے کی اہم وجہ مضمر ہوتی ہے۔مختلف مادوں کی سطحوں کو عام طور پر ہمارے ہضمی نظام کے ذریعہ خون میں برقرار رکھا جاتا ہے۔گلوکوز ان اہم مادوں میں سے ایک ہے۔جب خون میں اس کی سطح کم ہوجاتی ہے تو معدے میں ہمیں بھوک کی ٹیس (Hunger pangs) محسوس ہوتی ہے۔اس عمل میں لحمیات کا جس میں چند ہارمونس جیسے Ghrelin ہوتے ہیں ایک سلسلہ شامل رہتا ہے۔معدے کے دیواروں کے مخصوص خلیوں سے جب معدہ خالی ہوتا ہے تو Ghrelin ہارمون کا افراز کا آغاز ہوتا ہے۔اس ہارمون کے افراز کی وجہ سے بھوک پیدا کرنے والے اشارات معدے سے دماغ تک پہونچتے ہیں اس کے نتیجہ میں معدے کے اندر بھوک کی اینٹھن (بھوک کی ٹیس) شروع ہوتی ہے یہ سمجھا جاتا ہے کہ ان شارات کو دماغ تک پہونچانے میں پیش دماغ میں دماغی ساقین اور عشرینہ عصب (دسویں قحفی عصب ویگس عصب کے مقام وقوع کو جاننے کے لیے شکل-7 دیکھئے) اہم رول ادا کرتے ہیں 30 سے 45 منٹ تک بھوک کی ٹیس جاری رہتی ہے۔بھوک کا احساس اور غذا کو استعمال کرنے کا محرکہ (Ghrelin) سطحوں میں اضافے کا نتیجہ ہے۔

- کونسا عصبی نظام بھوک کی ٹیس کو کنٹرول کرتا ہے۔
- بھوک کے احساس کے دوران کس قسم کے ضبط کی مشقیں کی جاتی ہیں؟ کیا وہ ہارمون یا عصبی یا دونوں ہوتے ہیں؟

SCERT, TELANGANA

- کیا آپ بھوک کا احساس پیدا کرنے کے عمل میں شامل کوئی 4 نظاموں کے نام بتلا سکتے ہیں؟

جب آپ محسوس کرتے ہیں کہ آپ کا پیٹ بھرا ہوا ہے اور آپ کو غذا کی ضرورت نہیں ہے تب ایک اور ہارمون leptin کا افراز ہوتا ہے جو بھوک کو دباتا ہے۔

عام طور پر ہم ایک خاص وقت پر غذا لیتے ہیں عموماً ہر روز اسی وقت پر ہمیں بھوک لگنے کا احساس ہوتا ہے۔آپ نے اپنے اسکول میں ظہرانہ کے وقت کے دوران اس طرح کا تجربہ کیا ہوگا۔

7.1.1 بھوک کے احساس کا ماحصل (Outcome)

ہم جانتے ہیں کہ ہضمی عمل میں مختلف عضوی نظام شامل ہوتے ہیں۔

عضوی نظاموں کی شمولیت کس طرح ہوتی ہے آیئے اسکے بارے میں معلومات حاصل کریں، بھوک کی حس غذا کے استعمال کرنے کا خیال پیدا کرتی ہے۔کبھی کبھار یا ہوسکتا ہے اکثر آپ نے تجربہ کیا ہوگا کہ باسی (Stale) غذا کو کھانے سے پہلے ہی مسترد کردیا جاتا ہے۔

- کونسی چیز باسی غذا کی شناخت کرنے میں اہم رول انجام دیتی ہے؟
- اگر آپ کے پاس ایک ذائقہ دار ڈش ہے تو کیا اس کی بو آپ کی اشتہا میں اضافہ کرتی ہے۔

7.1.2 ذائقہ اور بو کے درمیان قریبی تعلق پایا جاتا ہے۔

ذائقہ اور بو قریبی طور پر ایک دوسرے سے ملے ہوتے ہیں یہ قریبی تعلق اس بات سے واضح ہوتا ہے کہ ہم کس طرح غذا کے لذتوں (flavours) کا احساس کرتے ہیں کوئی بھی کھانسی اور سردی سے متاثر ہونے پر مخصوص غذائی اشیاء کے ذائقوں میں فرق کو محسوس نہیں کرسکتا حقیقتاً متاثر ہونے والی شئے آیا غذا کا مزہ ہے یا ذائقہ اور بو کا اتحاد۔وہ صرف ذائقہ ہے یا ذائقہ اور بو کا اتحاد ہے وہ اس لئے کیونکہ صرف ذائقہ کو شناخت کیا جاتا ہے اور غذائی بو کو نہیں ذائقہ خود کیمیائی اشیاء جو میٹھا، نمکین، کھٹا، کڑوا یا umami ذائقہ (جاپان میں Umami کا مطلب بھوک لگانے والا ذائقہ Savoury) رکھتے ہیں پر مرکز ہوتا ہے۔ تاہم، ذائقہ اور بو کے احساسات کے درمیان باہمی عمل ہمارے استعمال کی جانے والی غذا کے ادراک (perceptions) کو بڑھاتے ہیں۔

حسب ذیل مشغلہ ہمیں یہ مشاہدہ کرنے میں مدد دیتا ہے کہ بو کی حس کسطرح ذائقہ پر اثرانداز ہوتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

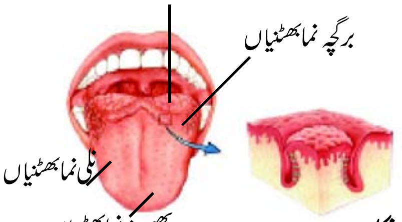
مشغلہ -2

زیرہ، سونف، آلو اور سیب کو چبانا

سب سے پہلے اپنی ناک کو انگلیوں سے بند کیجیے۔ زیرہ کی کچھ مقدار کو اپنے منہ میں پھانک کر اور کچھ دیر کے لئے اسے چبایئے اس کے بعد تھوڑی سونف چبایئے کیا آپ ذائقہ کو پہچان سکے؟ ذائقہ کو معلوم کرنے کے لئے کتنا وقت لگا؟ تھوڑی دیر بعد اپنے منہ کو دھویئے اور مشغلہ کو دہراتے ہوئے سیب کے ٹکڑے کے ساتھ آلو کے ٹکڑے کو بھی چبایئے (ناک کو بند کرنا یاد رکھیئے)

- ذائقے کے بارے میں آپ کیا سمجھتے ہیں؟

اگر آپ غذائی اشیاء کا ذائقہ معلوم کرنا چاہتے ہیں تو غذا کا لعاب Saliva میں حل ہونا ضروری ہے۔ دوسری صورت میں، ہم اسی غذاء کا مزہ معلوم کرسکتے ہیں جو صرف مائع کی شکل میں ہو ہم جانتے ہیں کہ زبان پر مختلف قسم کے ذوقی کلیاں پائی جاتی ہیں۔ آپ نے مختلف ذائقوں کے لئے زبان پر مختلف قسم کے بھٹنیوں (papillae) کے بارے میں بھی نہم جماعت میں پڑھا ہے آیئے انکا اعادہ کرتے ہیں حل شدہ غذا پیالہ نما ذوقی کلیوں میں داخل ہونے کے بعد ہی ذائقہ کی حس تجزیے کے لئے دماغ تک لے جائی جاتی ہے۔ اسکے بعد ہی ہم غذائی شئے کا ذائقہ معلوم کرسکتے ہیں۔



شکل-1: زبان پر بھٹنیاں

- کیا آپ دونوں کے ذائقے کو محسوس کرسکے یا کیا ان کے ذائقہ یکساں تھے؟ کیوں؟

جب ہم سونگھتے ہیں تو ہوائی خلقی مادے (air borne) مادے نتھنی مخاطہ کی آبی پرت میں حل ہو جاتے ہیں۔ ناک میں موجود کیمیائی محصلی جنھیں شمی محصلی کہا جاتا ہے اشارات عصبی ہیجان کی شکل میں دماغ تک پہونچتی ہیں جہاں پر بو کی شناخت کی جاتی ہے ٹھیک اس طرح سے جب ہم منہ میں غذا داخل کرتے ہیں تو ذوقی کلیاں اشارات کو دماغ تک پہونچاتی ہیں اور بو میں موجود معمولی تفرقات کی بنیاد پر غذائی ذائقوں کی شناخت کی جاتی ہے۔

- جب ہم ایک غذائی شئے کو اپنے منہ میں رکھتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟
- غذا کے ذائقہ میں مدد کرنے والے منہ میں موجود حصوں کے نام بتلایئے؟

آیئے ان حصوں کے کام کے بارے میں مزید معلومات حاصل کریں

مشغلہ -3

ہینگ (Asafoetida) کا سفوف/لہسن کی ایک چٹکی لیجئے اور رومال/ٹیشو پیپر پر رگڑیئے۔ اپنی آنکھیں بند کر دیئے اور اسے سونگھئے اب اپنے دوست کی مدد سے مختلف قسم کے غذائی اشیا کے ذائقہ کی شناخت کرنے کی کوشش کیجئے۔

SCERT, TELANGANA

- کیا لہسن کی بُو سیب کی بو سے زیادہ تیز ہے۔ آپ کیوں اس طرح سوچتے ہیں کہ تیز بو آپ کے ذائقہ کے احساس پر اثر کرتی ہے؟
- آپ نے کتنے غذائی اشیاء کی صحیح شناخت کی۔
- بو اور ذائقہ کے درمیان تعلق پر چند سطریں لکھئے؟
- کیا آپ نے کبھی محسوس کیا کہ ایک مخصوص غذا کو صرف دیکھنے پر ذائقہ دار لگتی ہے؟
- بعض اوقات صرف املی / لیمو/ آم وغیرہ کے نام سنتے ہی منہ میں پانی آ تا ہے۔

آیئے مشغلوں کے نتائج کو آپ کے جوابات کی مدد سے خلاصہ کرتے ہیں۔ عام طور پر ہم ایسی غذائی شئے کو ترجیح دیتے ہیں جو ہماری آنکھوں کو دل کشش لگے' ناک کو خوشبو محسوس ہوُا سکے بعد ہم غذا کو چکھتے ہیں۔

اس لیے جب ہم معلومات کے بغیر کوئی غذا کو کھانا چاہتے ہیں تو ہماری بصارت، ناک اور زبان کو غذا کے انتخاب کے لئے استعمال کرتے ہیں اور غذا کو نگلتے (ingestion) ہیں۔

روسی سائنسداں آیوان پاؤلاو نے کئی تجربات انجام دیئے اور معلوم کیا کہ صرف غذا کا تصور بھی منہ میں پانی لاتا ہے (مشروط معکوسات) نہم جماعت کے ''حیوانات اوران کا برتاؤ'' نامی باب میں اپ نے پاؤلاو کے تجربات کے بارے میں جانکاری حاصل کی ہے

- کیا کوئی اور دیگر احساسات ہیں جو ذائقہ پر اثر انداز ہوتے ہیں؟
- جب آپ گرم دودھ یا چائے کی چسکی لیتے ہیں تو اپکے ذائقہ کے احساس کو کیا ہوتا ہے؟

ہوسکتا ہے کہ آپ نے چند اشیا کو بہت زیادہ لذیذ محسوس کیا ہوگا جب وہ گرم ہوتی ہیں۔ جبکہ دیگر چند ٹھنڈی حالت میں مزہ دیتی ہیں۔

- آپ کے خیال میں غذا کے مزہ میں تپش کی کیا حد ہوسکتی ہے

7.1.3 ذائقہ کا تعلق کچھ حد تک زبان اور حنک (palate) سے ہوتا ہے۔

ذائقہ میں مدد کرنے والے منہ کے مختلف حصوں کے رول کو دیکھنے کے لئے آیئے ایک آسان مشغلہ انجام دیں۔

مشغلہ -4

زبان پر شکر کی قلمیں Sugar crystals over the tongue

شکر کی چند قلموں کو اپنی زبان پر رکھئے اپنا منہ کھلا رہنے دیں خیال رہے کہ اپکی زبان حنک کو مس نہ کرے۔ قلموں کو اپنی زبان پر رکھنے کے لمحے سے لے کر ذائقہ کے احساس کرنے تک کا وقت چل رُکنی گھڑی (Stop watch) کی مدد سے ریکارڈ کیجیے۔
اب اس عمل کو دہرایئے اور شکر کی قلموں کو زبان پر رکھتے ہوئے اس کو حنک کی مخالف سمت میں دبایئے۔ شکر کی قلموں کو رکھنے سے لے کر ذائقہ حاصل کرنے تک کے وقت کو ریکارڈ کیجئے۔ یاDropper کی مدد شکر کے محلول کا ایک قطرہ اپنی زبان پر ڈالئے۔

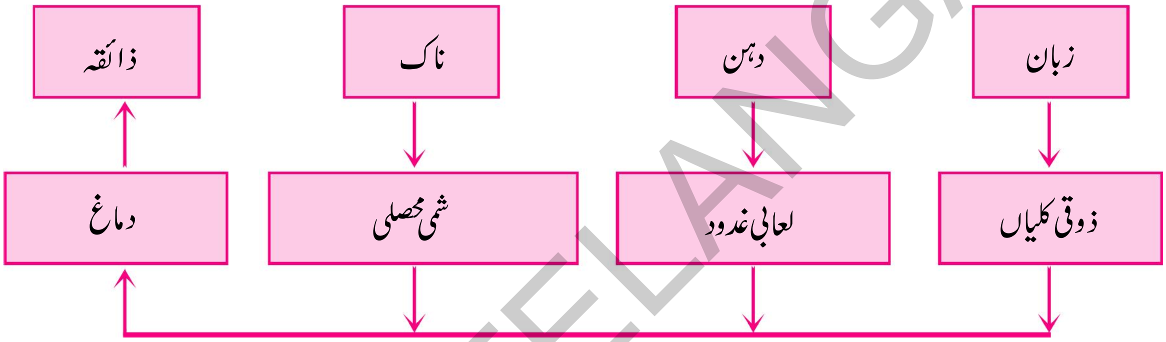
- کیا ہم خشک زبان پر ذائقہ محسوس کر سکتے ہیں؟
- ذائقہ کا احساس کرنے میں تیزی سے مدد کرنے والے طریقہ کونسے ہیں؟

SCERT TELANGANA

اوپر بیان کردہ مشغلے کی بنیاد پر ہم نے معلوم کیا ہے کہ ذائقہ کی اس وقت آسانی سے شناخت کی جاسکتی ہے جب زبان کو حنک کی مخالف سمت دبایا جاتا ہے۔جیسا کہ ہم جانتے ہیں زبان فعل میں حسی ہوتی ہےاور ذوقی کلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ ذوقی کلیاں چھوٹے ابھار ہوتے ہیں جنھیں بھٹنیاں Papillae کہا جاتا ہے انکے بالائی حصہ پر مسام ہوتے ہیں جن میں کئی ذائقہ حساسی خلیے پائے جاتے ہیں۔کسی بھی غذائی شئے کو جب زبان پر رکھا جاتا ہے تو وہ دہن مین لعابی غدود سے افراز ہونے والے لعاب میں حل ہوجاتی ہے۔جب زبان کو حنک کے مخالف دبایا جاتا ہے تو غذائی شئے ذوقی کلی کے مسام کے مخالف دبائی جاتی ہے تاکہ وہ ذائقہ حسی خلیوں تک پہونچ سکے اور ذائقہ کے اشارات کو ترغیب دے سکے۔آخر کار دماغ میں ذائقہ کی پہچان ہوتی ہے۔

شکل-2: زبان،حنک

مندرجہ ذیل فلو چارٹ ذائقہ کے احساس سے متعلق کس راستہ کا تعین کرتا ہے۔



- اگر ہمارے دہن میں لعابی غدود کام نہ کریں تو سوچو کیا ہوگا؟
- فرض کیجیے کہ آپ کی ذوقی کلیاں متاثر ہوگئی ہیں آپ کے غذا لینے کی دلچسپی کو کیا ہوگا؟

7.1.4 دہن-چبانے کا آلہ (Mouth - the munching machine):

اگر آپ کے چند دانت گر جائیں تو کیا آپ غذا کو آسانی سے چبا سکتے ہیں؟

مشغلہ -5

سرکہ (vinegar) میں رکھے گیے Chalk piece کے ماڈل کا استعمال کرتے ہوئے غذا کے توڑنے کے عمل کو دکھلانا۔

ایک Chalk pice کو دو ٹکڑوں میں توڑ یئے۔ایک ٹکڑے کو پیں ڈالیے اور دوسرے کو اسی طرح رہنے دیں۔دو چھوٹے منرل واٹر کی بوتلیں (1/2 litre) لیں دونوں کو دو مساوی حصوں میں کاٹ دیجئے اور اوپری حصوں کو نکال دیجئے۔اب ہمارے پاس دو منقارے تیار ہیں۔دونوں منقاروں کے آدھے حصہ تک سرکہ بھر دیجئے ایک میں پیسا ہوا چاک اور دوسرے میں ثابت آدھا چاک ڈالیئے۔آدھے گھنٹے کے بعد ان کا مشاہدہ کیجئے۔

SCERT, TELANGANA

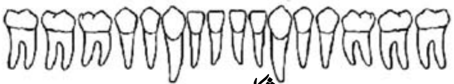
- کونسا چاک تیزی سے حل ہوا، پیسا ہوا چاک یا ثابت چاک؟

اوپر بیان کردہ تجربہ غذا کے پیسنے کی مشینی میکانیت کی ضرورت کو بتلاتا ہے۔ اس لیے منہ/ دہن میں غذا کو چھوٹے ٹکڑوں میں توڑا جاتا ہے تا کہ اشیا کے عمل کے لئے سطحی رقبے میں اضافہ ہو سکے جو ہاضمے میں مدد کرتا ہے۔

- دہن میں اس طرح پیسنے کا میکانیکی عمل کیسے واقع ہوتا ہے؟
- دہن کے کونسے حصہ اس میں شامل رہتے ہیں؟
- اس عمل میں کونسے نظام شامل ہیں؟

آپ یہ جانتے ہیں کہ دانت غذائی مادوں کو چبانے میں مدد کرتے ہیں ہمارے دہن میں موجود مختلف اقسام کے دانتوں کے بارے میں آیئے معلومات حاصل کریں اور دیکھیں کہ وہ کس طرح ہضمی عمل میں مدد کرتے ہیں؟

مشغلہ -6



شکل-3: دندانیت

جبڑے کے چارٹ یا نمونے یا اپنے دوست کے دہن کا مشاہدہ کیجئے، دانتوں کی ترتیب کس طرح ہے؟ کیا تمام دانت شکل اور جسامت میں مشابہ ہیں؟ دانتوں کی شکل اور ان کے افعال میں کیا کوئی تعلق ہوتا ہے؟ دندانی ضابطہ (Dental formula) دانتوں کی ترتیب کی تشریح کرتا ہے۔ شکل کی بنیاد پر اندازہ لگانے کی کوشش کیجئے کہ داڑھ (molars) کے کیا افعال ہو سکتے ہیں۔ آپ پچھلی جماعتوں میں مطالعہ کر چکے ہیں کہ قاطع دانت تیز دھار والے، کچلی دانت تیز اور نوکیلے ہوتے ہیں جبکہ داڑھ اور پیش داڑھ کند اور تقریباً چپٹی سطح والے ہوتے ہیں۔

- سوچئے کہ قاطع دانت کے افعال کیا ہو سکتے ہیں؟
- دانتوں کے کونسے جوڑ (سیٹ) غذا کو پیسنے میں مدد کرتے ہیں؟
- کونسا جوڑ (سیٹ) غذا کو چیر پھاڑ کرنے میں مدد کرتا ہے؟
- دندانی ضابطہ کو لکھئے؟

اب یہاں دی گئی شکل کی بنیاد پر صحیح معلومات سے حسب ذیل جدول کو پر کیجئے۔

جدول - 2

دانت کی قسم	ہر جبڑے میں دانتوں کی تعداد	شکل	فعل

SCERT, TELANGANA

دہن کے دائروی عضلات غذا کو دہنی کہفے میں ڈھکیلنے اور اطراف حرکت کرنے میں مدد کرتے ہیں کیونکہ غذا کو راست نگلا(swallow) نہیں جاسکتا، دانت اسے پیستے، چباتے اور چھوٹے ٹکڑوں میں تبدل کرتے ہیں اس عمل کو غذا چبانا(Mastication) کہا جاتا ہے۔اس مقصد کے لیے جبڑے کے سطحی عضلات(Surface muscles) کترنے اور چبانے کے عمل میں معاون ہوتے ہیں۔اور جبڑے کو اوپر نیچے، آگے اور پیچھے حرکت کرنے میں بھی مدد دیتے ہیں۔غذا چباتے وقت آپ نے نچلے جبڑے کی اوپری اور نچلی حرکت کا مشاہدہ کیا ہوگا۔دانت غذا کو کاٹنے اور پیسنے میں اور زبان کے حرکات غذا کو ہموار پھیلانے میں اور لعاب کے ساتھ ملانے میں معاون ہوتے ہیں۔ پانچویں قحفی عصب 5th cranial nerve جبڑے میں عضلات کی حرکت کو قابو میں رکھتی ہے۔

- دہن میں غذا کی موجودگی کی وجہ سے کیا لعاب کے افراز کی سطح میں اضافہ ہوتا ہے؟
- کیا لعاب کی غیر موجودگی میں چبانے کا عمل جاری رہ سکتا ہے؟
- کیا لعاب اس کے علاوہ بھی دوسرے کام انجام دیتا ہے؟

آیئے لعاب کے رول کو معلوم کریں

مشغلہ -7

آٹے پر لعاب کا عمل(Action of saliva on flour)(ata):

پانی سے نصف بھری ہوئی ایک امتحانی نلی لیجیے اور اس میں ایک چٹکی آٹا ڈالئے۔امتحانی نلی کو اچھی طرح سے ہلایئے تا کہ آٹا پانی میں مل جائے۔نشاستے کی موجودگی کی جانچ کے لئے اسکے چند قطرے واچ گلاس پر ڈال کر ہلکا یا ٹنکچر آیوڈین کا ایک قطرہ اس میں شامل کیجیے نیلگوں سیاہ رنگ نشاستہ کی موجودگی کی تصدیق کرتا ہے۔

اس بات کا خیال رکھیے کہ دونوں امتحانی نلیوں میں محلول کی مقدار مساوی ہو ایک امتحانی نلی میں ایک چائے کا چمچ لعاب ڈالئے اور نشان لگائے دوسری امتحانی نلی میں کچھ بھی مت ڈالیئے کچھ دیر(45 minutes) بعد محلول کے امتحانی نلیوں میں ایک ایک قطرہ ہلکا یا ٹنکچر آیوڈین کا محلول ڈالیئے۔

- کیا آپ نے دونوں محلولوں میں کوئی تبدیلی کا مشاہدہ کیا؟ تبدیلی کیوں واقع ہوئی؟
- کیا آپ سوچتے ہیں کہ غذا کو دہن میں لینے پر ٹھیک ایسا ہی عمل واقع ہوتا ہے؟

خودکار عصبی نظام کے ذریعہ تین جوڑ لعابی غدودوں سے لعاب کا افراز ہوتا ہے تا کہ غذا کو بھگویا جا سکے۔اس وجہ سے غذا کو چبانے اور نگلنے میں آسانی ہوتی ہے۔ چبانے کے نتیجے میں غذا ایک لیس دار تودے کی شکل اختیار کرتی ہے جسے بولس (bolus) کہا جاتا ہے۔زبان کی مدد سے نگلنے کے عمل کے ذریعہ Bolus مری(oesophagus) میں منتقل کیا جاتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

لعاب میں موجود لعابی ایمی لز خامرہ (Amylase) بڑے نشاستی سالمات کو توڑ کر چھوٹے چھوٹے اکائیوں خاص شکر (Sugars) میں تبدیل کرتا ہے۔ نگلنے کا طریقہ کار عصبی ارتباط کے تحت بھی واقع ہوتا ہے اوراس کو قابو کرنے کا مرکز دماغی دتنہ (نخاع مستطیل اوردوسرے) میں کہیں ہوتا ہے۔غذا کو چبانے کے عمل (mastication) کے دوران غذا کی جسامت آسانی سے نگلنے کے لئے مناسب ہوجاتی ہے۔

- غذا کے سطحی رقبہ میں اس طرح کے اضافہ کی کیا ضرورت ہے؟
- لعابی ایمی لیز کو غذا کے اجزاء پر عمل کرنے کے لیے کس قسم کا واسطہ درکار ہوتا ہے؟
- اگر ہم غذائی اشیا کو چبائے بغیر راست نگلیں تو کیا ہوگا؟
- کیا آپ خیال کرتے ہیں کہ ہمارے دہن کا Ph تبدیل ہوتا ہے؟

مشغلہ -8

ایک ایک گھنٹے کے وقفے سے دہن کے PH کو جانچنا

اپنی کیمیاء کے معلم سے colour chart کے ساتھ PH پیپر کی چوڑی پٹی مانگئے۔ (شکل نمبر 4 کو دیکھئے)

pH پیپر کے ایک چھوٹے ٹکڑے کو لے کر اپنی زبان سے مس کریئے اپنے اسکول میں یہ کرسکتے ہیں۔ pH پیپر کے رنگ کو colour chart سے جوڑیئے اور pH کو نوٹ کیجئے۔ دوپہر کے کھانے کے بعد کچھ 4 readings لینے کی کوشش کیجئے اپنے دوست کے اندراج کے ساتھ اپنے readings کا تقابل کیجئے۔

- آپ کے دہن کے PH کی عام حد reading کیا ہے؟ ترشئی یا اساسی؟
- کیا آپ نے کھانے کے عمل کے بعد PH میں کوئی تبدیلی کا مشاہدہ کیا؟ اس تبدیلی کی کیا وجہ ہوسکتی ہے؟
- آپ pH کی کونسی قسم کو بہتر سمجھتے ہیں جو لعابی ایمی لیز پر بہتر عمل کرتا ہے؟
- کیا غذا کی قسم بھی ہمارے دہن کے PH میں کوئی رول ادا کرتی ہے؟

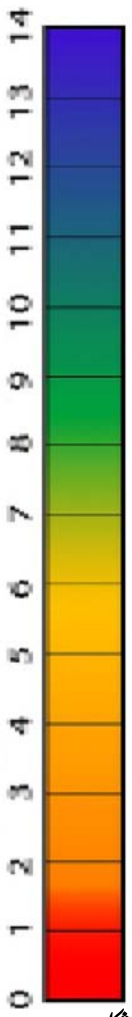
کھاتے وقت مختلف غذائی اشیا کے ساتھ جانچ کیجئے غذائی اشیاء کے نگلتے ہی جانچ کا عمل کرنا چاہیے۔

جدول کو مکمل کرنے میں عجلت مت کیجئے۔ آرام سے readings کو نوٹ کریئے۔

(7 سے زیادہ PH اساسی ہوتی ہے، 7 سے کم PH ترشی ہوتی ہے۔ PH 7 تعدیلی ہوتی ہے)

اوپر انجام دیئے گئے ٹیسٹ کی بنیاد پر ہم یہ معلوم کرچکے ہیں کہ لعاب کا افراز واسطے کی تبدیلی کا باعث بنتا ہے چونکہ یہ لعابی ایمی لیز خامرے کے عمل میں مدد کرتا ہے اس کے طرف

- کونسے مختلف نظاموں کے سبب دہن میں ہاضمے کی مناسب کارکردگی واقع ہوتی ہے؟
- دہن میں ہضمی عمل کے بعد غذا کونسے حصہ میں حرکت کرتی ہے؟



شکل-4: pH اسکیل

SCERT TELANGANA

! کیا آپ جانتے ہیں؟

- دن کے اوقات میں جھپکی/قیلولہ (*nap*) کے دوران ہم لعاب کیوں خارج کرتے ہیں۔

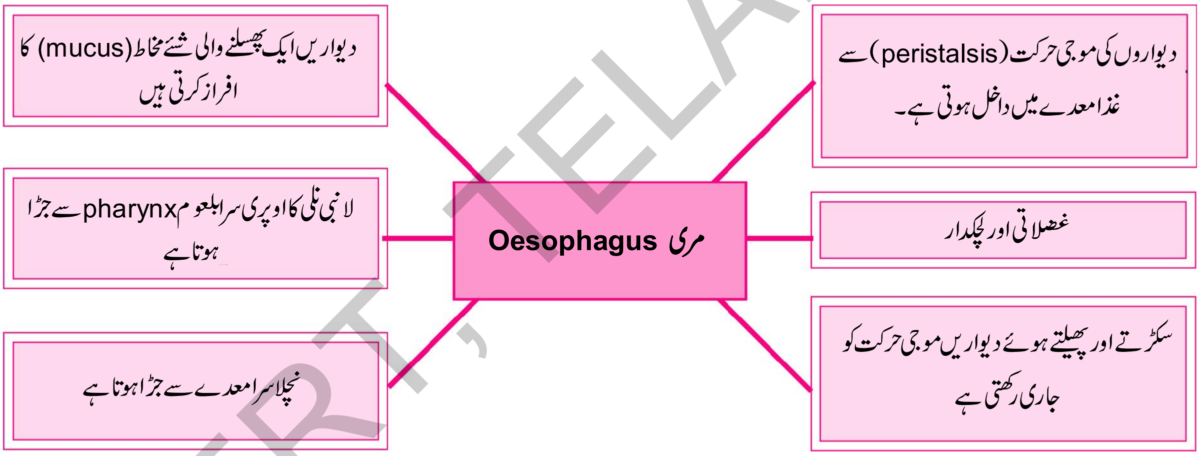
آپ نے شب باش (*nocturnal*) حیوانات کے بارے میں سنا ہوگا کہ وہ رات میں چست رہتے ہیں، لیکن ہم دن کے اوقات میں سرگرم رہتے ہیں اور رات کو آرام کرتے ہیں۔ ہمارے جسم کے تمام نظام کے افعال ہماری سرگرمیوں کے دوران چست رہتے ہیں۔ اس لیے آدمی کو دن میں نہار باش (*diurnal animal*) کہا جاتا ہے۔ ہمارا ہضمی نظام بھی دن میں سرگرم ہوتا ہے اور ہاضمے کے لئے غذا کو حاصل کرنے کے لئے تیار رہتا ہے۔ اگر ہم دن کے اوقات میں آرام کرنے کے لئے سوتے ہیں تو لعاب ہمارے دہن سے باہر آتا ہے اور تکیے کو بھگو دیتا ہے۔ اس طرح کا عمل رات کے اوقات میں واقع نہیں ہوتا ایک دن میں ہم 1 تا 1.5 لیٹر لعاب کا افراز کرتے ہیں۔

7.1.5 مری سے غذا کا سفر (Travel of food through Oesophagus):

دہن سے نگلنے کے عمل کے ذریعہ ڈھکیلی ہوئی غذا کو مری حاصل کرتی ہے۔

- غذا کو نگلنے کے لیے کونسے نظاموں کی کارکردگی عمل میں آتی ہے؟

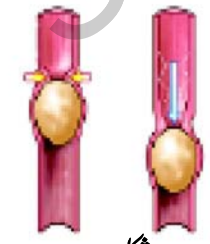
حسب ذیل پیش کردہ نمونہ فعلیاتی اور ساختی خصوصیات کو دکھلاتا ہے۔ اس کا مشاہدہ کیجیے اور حسب ذیل سوالات کے جوابات دیجیے۔



- اوپر بتلایا گیا Schematic diagram مری کے بارے میں کیا بتلاتا ہے؟
- مری کس قسم کی نلی ہے؟
- مخاط غذا کے گذرنے میں کس طرح مدد کرتا ہے؟

بولس کس طرح آگے کی طرف حرکت کرتا ہے، اسکا مشاہدہ کرنے کے لئے مری کے ماڈل کی تیاری

سیکل کا بیکار ٹیوب کا ایک ٹکڑا لے کر اس میں ایک یا دو آلو داخل کیجیے۔ ٹیوب کے اندرونی حصہ کو تیل کی مدد سے چکنا کریئے۔ ٹھیک اسی طریقہ سے آلو کو بھی تیل سے ملیئے اور پھر چکنے آلو کو ٹیوب میں داخل کیجیے۔



شکل-5:
سیکل کے ٹیوب میں آلو

SCERT, TELANGANA

اب ٹیوب کو بھینچ کر (squeeze) دباتے ہوئے آلوؤں کو دھکیلنے کی کوشش کیجئے۔

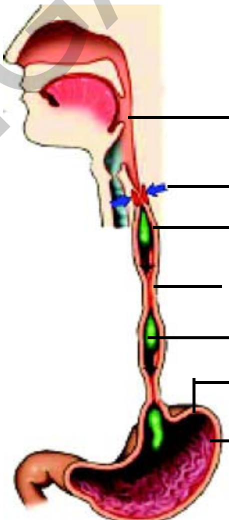
- آلو (Potatoes) کو ٹیوب میں سے گزرنے کے لیے آپ کس طرح ٹیوب کو Squeeze کرینگے؟
- کیا آپ سونچتے ہیں کہ مری کی دیوار میں عضلات کو کچھ اسطرح کرنا پڑتا ہے؟
- ٹیوب میں موجود آلو کو دھکیلنے کے لئے تیل آپ کی کسطرح مدد کرتا ہے؟

7.1.6 مری میں موجی حرکت

(Peristaltic movement in Oesophagus):

شکل نمبر 6 کی طرف دیکھیۓ جو مری کے دیوار کی موجی حرکت کو دکھلاتی ہے اور غذائی بولس (food bolus) کے مقام کا مشاہدہ کیجئے۔

- بولس کا مقام کس طرح تبدیل ہوتا ہے؟
- آپ کے ذریعہ انجام دیئے گئے مشغلے اور شکل میں با تصویر واضح کی گئی غذا کی حرکت میں کیا مماثلت ہے؟



شکل-6: بولس کی موجی حرکت

غذائی نالی کی دیواریں ایک پھسلنے والے مادے کا افراز کرتی ہیں جو مخاط (mucus) کہلاتا ہے۔ مخاط مری کی دیواروں کو چکنا کرتا ہے اور نقصان سے محفوظ رکھتا ہے اس کی مدد سے غذائی بولس بہ آسانی نیچے پھسلتی ہے۔ اس کے علاوہ بولس میں موجود لعاب بھی معدے میں داخل ہونے والی غذا کی بہ آسانی سے حرکت میں مدد دیتا ہے۔

مری کی دیواریں دو قسم کے ہموار عضلات سے بنی ہوئی ہیں اندرونی برت پر دائیری عضلات اور بیرونی پرت پر طولی عضلات موجود ہوتے ہیں۔ دایری عضلات کے سکڑنے کے نتیجہ میں ٹھیک بولس کے پیچھے مری کا راستہ تنگ ہوجاتا ہے۔ اس لیے غذا نیچے کی طرف بھیجی جاتی ہے بولس کے سامنے طولی عضلات کے سکڑنے سے نلی وسیع ہوجاتی ہے اس کی وجہ سے مری کا وہ خاص حصہ چھوٹا ہوجاتا ہے۔ ان عضلات کے سکڑنے اور پھیلنے سے لہر یا موج جیسی حرکت پیدا ہوتی ہے۔ یہ حرکت ایک عمل کے ذریعہ غذائی بولس کو مری سے معدے میں ڈھکیلتی ہے اس عمل کو *Peristalsis* کہا جاتا ہے۔ (آپ نے اس کے بارے میں تغذیہ نامی باب میں پڑھا ہے) یہ غیر ارادی ہوتا ہے اور خودکار عصبی نظام سے کنٹرول کیا جاتا ہے)

- مری میں غذائی بولس کی حرکت کو آسان بنانے کے لیے کونسی اشیاء مدد کرتی ہیں؟

سونچیۓ لوگوں کو کیوں مشورہ دیا جاتا ہے کہ غذا کو مناسب چبائے بغیر نہ نگلیں یا جلدی میں نا کھائیں۔

SCERT, TELANGANA

7.1.7 معدہ۔غذا کو ہضم کرنے اور ملانے والا (Stomach the mixer and digester):

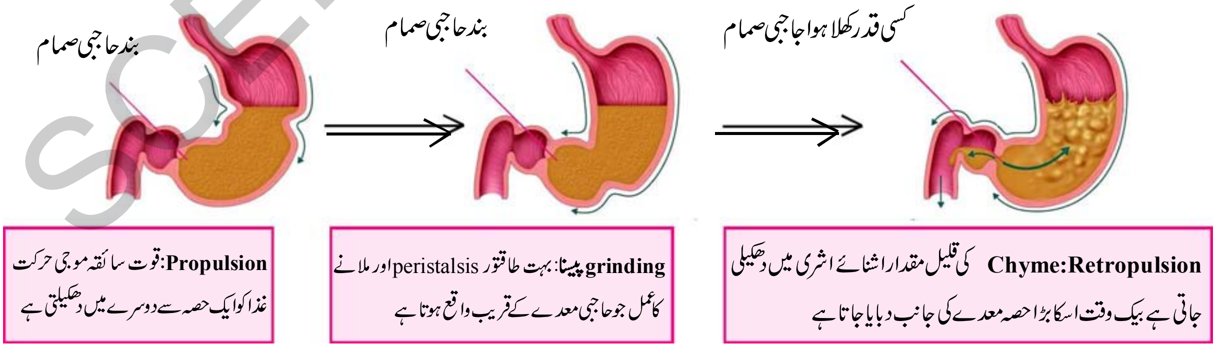
- سوچیئے کہ معدے کی ساخت مری کی طرح نلی نما کی بجائے تھیلی نما کیوں ہوتی ہے؟
- اس طرح کے اعمال کیسے حرکت میں آتے ہیں؟

جب غذا وہنی کھفے میں ہوتی ہے تو رخسار اور زبان کے اعصاب میں تحریک پیدا ہوتی ہے وہ پیغامات کو عصبی ہیجان کی شکل میں دماغ تک لے جاتے ہیں۔ دماغ پیغامات کا تجزیہ کرتا ہے۔ دماغ سے پیغامات حرکی اعصاب کے ذریعہ معدے کی دیواروں کو منتقل ہوتے ہیں۔ جو معدئی غدود کو متحرک کر کے معدی رس اس کا افراز کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

معدے کی دیواریں ہائیڈروکلورک ترشہ (HCl) پر مشتمل رس کا افراز کرتی ہیں۔ ہم میں سے اکثر نے اس کے افراز کی وجہ سے ڈکار (belching) اور قئے کے بعد حلق میں جلن کے احساس کا تجربہ کیا ہوگا۔ آپ کیا سوچتے ہیں کہ جلن کے احساس کا سبب کیا ہوسکتا ہے؟ یہ افرازات عصبی نظام سے تحریک پاتے ہیں۔ معدئی عضلات کے سکڑنے کی وجہ سے غذا معدے میں ترشوں اور رسوں کے ساتھ اچھی طرح بھینچی اور ملائی جاتی ہے یہ ہضمی رس غذا کو ملایم (prorridge) گاڑھا کرتے ہیں جسے Chyme کہا جاتا ہے یہاں پر چند بڑے لحمی سالملات کو سادہ سالملات میں توڑا جاتا ہے۔

- کونسا محرکہ معدی عضلات کو باعمل بناتا ہے؟
- کن اسباب کی بناء پر معدہ غذا کو بلوتا اور ملاتا ہے؟

معدے میں ہضمی عمل کے تقریباً مکمل ہونے پر معدے کا سکڑنا کم ہوجاتا ہے۔ آپ سوچتے ہونگے کہ خون میں وہ کونسے مادے ہوں گے جو معدے کے سکڑنے کو باقاعدہ بناتے ہیں؟ یہ بلاتاخیر فوری عضلات کو پھیلاتی ہے ان عضلات کو حاجی عاصرہ pyloric sphincter کہا جاتا ہے جو اس مقام پر پائے جاتے ہیں جہاں معدہ چھوٹی انت کے پہلے حصہ یا اثنائے عشری میں کھلتا ہے۔ حاجی عاصرہ کے کھلنے سے جزوی طور پر ہضم شدہ غذا (chyme) قلیل مقدار میں اثنائے عشری میں داخل ہوتی ہے



شکل نمبر 7 معدے میں موجی حرکت

- کیوں صرف قلیل مقدار کی غذا کو ہی معدے سے اثنائے عشری میں گذرنے دیا جاتا ہے۔

غذا کے پیچھے عضلہ کے سکڑنے اور غذا کے سامنے عضلہ کے پھیلنے سے ایک قسم کا دباؤ پیدا ہوتا ہے۔ جو غذا کو غذائی نالی میں آگے کی طرف ڈھکیلتا ہے۔ عضلات میں سکڑنے اور پھیلنے کی ایک لہر یا موج غذا کو آگے کی طرف حرکت کرنے میں مدد دیتی ہے۔

- موجی حرکت کا سبب کیا ہے؟
- موجی حرکت کی سمت کیا ہے (gut کے کونسے سرے سے یہ شروع ہوتا ہے)؟
- موجی حرکت کی سمت کو الٹا کر دیا جائے تو کیا ہوگا؟
- قئے (Vomiting) ہونے کے وقت کیموس (Chyme) کی شکل میں موجود جزوی طور پر ہضم شدہ غذا غذائی نالی میں واپس ڈھکیل دیئے جانے سے آپ بخوبی واقف ہیں۔ شکل نمبر 7 میں اس طرح کی مخالف سمت میں وقوع پذیر موجی حرکت کی شناخت کیجیے؟

کیا آپ نے درخت کے نیچے یا کہیں دور جگالی کرتی ہوئی گائے/بھینس کا مشاہدہ کیا ہے؟ احتیاط سے اس کے گردن اور گلے کا مشاہدہ کیجیے۔ کیا آپ نے کسی چیز کو گلے سے دہن کی طرف حرکت کرتے ہوئے دیکھ رہے ہیں۔ اس کے بعد گائے/بھینس چبانا شروع کرتی ہے۔ جانور میں معدے کے قریبی حصے سے دہن تک حرکت کرنے والی چیز بولس (bolus) ہوتی ہے۔ یہ الٹا Peristalsis ہے۔ حالانکہ جگالی کرنے والے جانوروں جیسے گائے/بھینس میں یہ ایک عام عمل ہے۔ جو معدے میں ایک زائد تھیلی رکھتی ہے تاکہ نگلی ہوئی غذاء کو فوراً ذخیرہ کیا جا سکے۔ انسانوں میں دراصل یہ غذائی نالی سے غیر ضروری مادوں کو باہر نکالنے کی ایک حفاظتی میکانیت ہے۔

ہم نے یہ بھی مشاہدہ کیا ہے کہ غذاء کا ہاضمہ دہن سے شروع ہوتا ہے۔ سفر کے دوران بعض مخصوص مقامات پر غذا ہاضمے کے لیے کچھ دیر کے لیے مقیم Settle ہو جاتی ہے۔ اس طرح ہضمی نظام میں سے یہ یکساں حرکت نہیں کرتی۔ آیئے مدت وقت کا مشاہدہ کریں۔

جدول - 3

فی صد	معدے کا خالی کرنا	چھوٹی آنت کا خالی کرنا
50%	2.5 تا 3 گھنٹے	2.5 گھنٹے
100%	4 تا 5 گھنٹے	30 تا 40 گھنٹے (Colon میں سے گذرنا)

(یہ صرف اوسط ہیں) مختلف کھانے کے اوقات کے بعد انفرادی طور پر اور وقت کے لحاظ سے اشیاء کی حرکت میں تغیر ہوتا ہے۔)

ہمارا معدہ ایک مخصوص حجم کی تھیلی نہیں ہے بلکہ یہ ایک چھوٹی تھیلی نما لچکدار خاصیت کی ساخت ہے۔ ہمارے استعمال کردہ غذا کی بنیاد پر ساخت کی جسامت میں اضافہ ہوتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

ہضمی رسوں کی تیاری کا انحصار غذائی مادوں کی مقدار پر ہوتا ہے۔ اگر معدہ غذائی مقدار کے بلالحاظ یکساں مقدار کے ہضمی رسوں کا افراز کرے تو معدے کی دیواروں کو نقصان پہونچتا ہے۔

ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ ہاضمہ کے دوران طاقتور ترشوں (strong acids) کا افراز ہوتا ہے۔ معدے کی دیواروں سے افراز ہونے والے ہائیڈرکلورک ترشہ Hcl کی طاقت سخت ہڈیوں کو ہضم کرنے کے لئے کافی ہوتی ہے۔ پھر کسطرح معدہ اپنے خود کے افراز کردہ ترشوں سے محفوظ رہتا ہے۔ اس بات کو سمجھنے کے لئے آیئے ہم حسب ذیل تجربہ انجام دیں

تجربہ گاہی مشغلہ

Acid and Leaf experiment

دو مشابہ سبز پتے لیجئے۔ ایک پتے کو پیٹرولیم جیلی یا ویازلین (Vaseline) یا گریس لگایئے اور دوسرے کو بغیر جیلی کے رکھیئے۔ دونوں پتوں پر کمزور ترشوں کے ایک یا 2 قطرے ڈالیئے۔ نصف گھنٹے کے بعد دونوں پتوں کا مشاہدہ کیجئے اور اپنے مشاہدات کو اپنی کاپی میں لکھئے۔

- کونسے پتے پر ترشے کا اثر ہوا؟
- آپ نے پتوں میں کس قسم کی تبدیلی کا مشاہدہ کیا؟
- دوسرا پتہ ترشے کے اثر سے کیسے محفوظ رہا؟

معدے کی دیواروں کے چند خلیوں سے مخاطہ mucus کا افراز ہوتا ہے جو معدے کی دیواروں پر ایک پتلی استر بناتی ہے۔ مخاطی غشا کی استر کاری ترشے کے عمل سے حفاظت کرتی ہے۔ پیٹرولیم جیلی کے فعل کو معدئی دیواروں کے مخاطی استر کاری سے موازنہ کیا جاسکتا ہے۔ لہٰذا خود کے افراز کردہ ترشوں کے نقصان سے معدہ محفوظ رکھا جاتا ہے۔

7.1.8 معدے سے آنت تک غذا کا سفر (Travel of food from stomach to the intestine):

غذا ایک یخنی (Soup) جیسے آمیزہ کی شکل میں معدے سے چھوٹی آنت میں داخل ہوتی ہے۔ جب غذا آنت میں داخل ہوتی ہے تو کیموس (chyme) کی ترشئی خاصیت ہارمونس جیسے سکریٹن (secretin) اور کولی سیسٹوکائنین (Cholecystochynin) کی تیاری کی شروعات کرتی ہے جس کی وجہ سے لبلبہ، جگر اور چھوٹی آنت کی دیواروں میں لبلبئی رس، پت رس اور succus entericus کے افرازات کے لئے تحریک پیدا ہوتی ہے۔

- آپ کے خیال کے مطابق چھوٹی آنت لمبی اور پیچدار کیوں ہوتی ہے؟
- انجذاب کے عمل میں کسطرح کا عمل واقع ہوتا ہے؟

چھوٹی آنت میں انگشتی ابھار (Villi) کے ذریعہ مقویات کا انجذاب ایک بہت ہی انتخابی عمل ہے۔

SCERT, TELANGANA

آنتی دیواریں صرف نہایت چھوٹے مقویاتی ذرات کو اپنے اندر گذرنے دیتی ہیں۔(دیکھیئے جماعت نہم کا سبق پلازمہ کی جھلی کے ذریعہ اشیاء کی منتقلی)۔

مشغلہ-10

کاغذ کی نلی اور مڑے ہوئے کاغذ (Paper tube and folded papers):

طلباء کو 20cm 10 کاغذ کے ٹکڑے مہیا کیجئے انھیں کاغذ کے ایک حصہ (one side) کا رقبہ معلوم کر کے 20 20 cm کاغذ کو لپیٹئے (roll) کے لیے کہیے۔اس نلی میں چند تہہ شدہ (folded) کاغذ داخل کرنے کی کوشش کیجئے جہاں تک ممکن ہو سکے نلی میں کاغذوں داخل کیجئے آپ نلی میں سے کاغذوں کو کھینچ کر نکالئے، سیدھا کیجئے اور کاغذوں کے تمام رقبے کو معلوم کیجئے۔

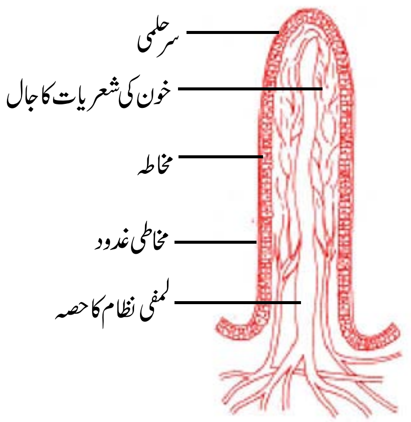
شکل-8: کاغذ کی نلی

- (folded) پیپرس کے رقبہ کا roll کے رقبہ سے تقابل کیجئے کیا آپ نے رقبے میں کوئی اضافہ معلوم کیا ہے؟ اگر ہاں تو وجہہ معلوم کرنے کی کوشش کیجئے۔

چھوٹی آنت کی اندرونی سطح پر ہزاروں انگشت نما ابھار پائے جاتے ہیں جنھیں ولائی (Villi) کہا جاتا ہے یہ ولائی انجذاب کے سطحی رقبہ میں اضافہ کرتے ہیں تا کہ غذا کو لمبے عرصہ تک تہوں fold میں رکھا جا سکے یہ عمل انجذاب کو فروغ دیتا ہے۔

- یہاں پر کونسے نظام ایک ساتھ کام کر رہے ہیں؟
- کیا آپ سوچتے ہیں کہ وہ نظام ہضمی نالی کی تمام لمبائی میں ایک ساتھ کام کرتے ہیں؟ کیوں/کیوں نہیں؟

اندرونی اعضا کے درمیان ہضمی نالی tract منفرد مقام رکھتی ہے کیونکہ بیرونی دنیا سے نگلی ہوئی غذا کی شکل میں اس پر کئی طبعی و کیمیائی فعلیاتی تحریکات عمل کرتے ہیں۔اس کے نتیجے میں آنت سے عصبی آلات کے ساتھ عضلاتی آلات کے مربوطی حرکات کے بڑے ذخیرے کو ترقی دی ہے تا کہ ہاضمے، انجذاب اور اخراج کے دوران مناسب طور پر اشیاء کے ملانے اور قوت سے ڈھکیلنے یا قوت سائقہ (Propulsion) کو یقینی بنایا جا سکے۔



شکل-9: وِیلائی کا واضح خاکہ

SCERT, TELANGANA

ہماری ہضمی نالی کے عصبی آلات (Neural apparatus) ایسے وسیع اور پیچیدہ عصبیوں کے جال پر مشتمل ہوتے ہیں کہ انہیں سائنسدانوں نے دوسرا دماغ (Second Brain) کا Nick name دیا ہے۔

اب اس بات کا پتہ لگانے کی کوشش کی جارہی ہے کہ کس طرح دوسرا دماغ جسم کے مامونیاتی ردعمل کو Mediate کرتا ہے۔ ہمارے مامونیاتی نظام کا کم از کم 70 فیصد غذائی نالی پر نشانہ باندھے ہوتا ہے تاکہ بیرونی حملہ آوروں کو ہلاک کرکے باہر نکالا جاسکے۔

غذائی نالی میں سائنسداں یہ معلوم کرنے کے لیے بھی کام انجام دیں رہے ہیں کہ کس طرح gut میں دس کھرب سے زیادہ بیکٹر یا غذائی نالی کے عصبی نظام کے خلیوں کے ساتھ ترسیل (Communication) کرتے ہیں۔

اہم neurotransmitters سے بھرے ہوئے عصبی بافت کے ان مادوں کی گہری سمجھ انکشاف کرتی ہے کہ یہ صرف ہضمی عمل یا کبھی کبھار ہونیوالی بھوک کی عصبی ٹیس کے علاوہ بہت کچھ کرتے ہیں۔ ہماری کھوپڑی میں بڑے دماغ سے جڑا ہوا ہمارے Inner yards کا چھوٹا دماغ کسی حدتک ہماری دماغی حالت کا تعین کرتا ہے اور جسم کے ہر حصے میں مخصوص بیماریوں میں اہم رول ادا کرتا ہے۔

- اکثر آپ نے یہ تجربہ کیا ہوگا کہ اگر آپ کسی وجہ سے تناؤ میں ہیں تو آپ کو اسہال (loose motions) آنا شروع ہوجاتے ہیں۔اس سے ہمیں کیا معلوم ہوتا ہے؟

باوجود یہ کہ یہ وسیع اثر والا ہے، دماغ ثانی کوئی بھی شعوری خیالات یا فیصلہ سازی کا مقام نہیں ہوتا۔اصطلاح آنتی عصبی نظام (Enteric nervous System) کہلانے والا یہ دوسرا دماغ ہماری غذائی نالی کی لمبی نلی کی دیواروں میں دھنستے ہوئے عصبیوں کی غشاؤں پر مشتمل ہوتا ہے جو مری سے مبرز تک ایک سرے سے دوسرے سرے تک تقریباً نو میٹرس کی پیائش رکھتا ہے۔ دوسرا دماغ کوئی 100 ملین عصبیوں پر مشتمل ہوتا ہے یہ تعداد نخائی ڈور میں یا محیطی عصبی نظام میں پائی جانے والی تعداد سے زیادہ ہوتی ہے۔آنتی عصبی نظام میں اس طرح کے عصبیوں کا اژدھام ہماری غذائی نالی کی اندرونی دنیا اور اس کے اجزاء (Contents) کو محسوس کرنے میں مدددیتا ہے۔تحریک پیدا کرنے، غذا کے توڑنے کو مربوط کرنے، مقویات کا انجذاب اور ناکارہ مادوں کو باہر نکالنے کے لیے کیمیائی عمل آوری، میکانیکی ملانے کے عمل اور متناسب اتار چڑھاؤ کے عضلائی انقباضات کی ضرورت ہوتی ہے۔ جو ہر چیز کو نیچے کی طرف حرکت دیتی ہے۔

اس طرح اپنے خود کے معکوسات اور احساسات سے لیس دوسرا دماغ غذائی نالی کے مختلف افعال کو اکثر دماغ کے بغیر آزادانہ طور پر کنٹرول کرسکتا ہے۔

مختلف سائنس داں یہ بھی مانتے ہیں کہ یہ نظام بہت پیچیدہ راستہ ہے جو صرف اشیاء کو غذائی نالی سے اور اس کے باہر بآسانی گزرنے کے لیے بنایا گیا۔

SCERT, TELANGANA

- غذائی نالی کے باہر کونسی چیز جاتی ہے؟
- بیکار اشیاء کو باہر نکالنے (Waste expulsion) کے دو اہم راستوں کو ذیل میں بتلایا گیا ہے۔

بیکار مادوں کا اخراج

بیکار مادوں کا اخراج براہ خون، گردے، جلد وغیرہ
یہ بیکار مادے عام طور پر نمکیات، پانی اور یوریا ہیں

فضلے (Stool) کی شکل میں
غیر ہضم شدہ غذائی مادوں کا اخراج

آپ کے خیال میں ان دونوں میں سے کونسا صرف غذائی نالی کے ذریعے واقع ہوتا ہے۔

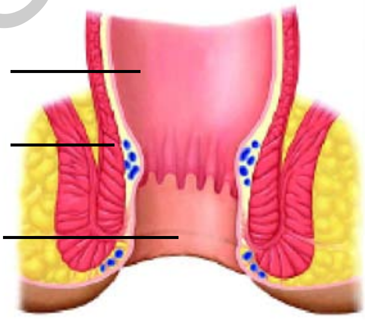
قیاس کیجیے کہ آپ نے بچی ہوئی چائے کی پتی کو ٹیشو پیپر میں لپیٹتے ہوئے ایک گولہ بنایا۔ بعد میں آپ نے آہستہ سے گولے کو دبایا اور پھر اسے کھولا۔ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ آپ کو معلوم ہوگا کہ ٹیشو پیپر نے چائے کی پتی سے پانی کو جذب کرلیا ہے۔

ٹھیک اسی طرح سے غیر ضروری بیکار مادے فضلہ (Faecec/stools) بڑی آنت کو پہونچتے ہیں۔ عضلات کی موجی حرکت سے فضلہ وعائے مستقیم میں داخل ہوتا ہے۔ کولن کا بایاں حصہ فضلے کے لیے ذخیرہ ٹنکی کا کام کرتا ہے۔ پانی دوبارہ جذب کرلیا جاتا ہے۔ اور باقی فضلہ عموماً سخت مادہ بڑی آنت کے آخری حصے وعائے مستقیم میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ اس طرح کی بو والا زرد رنگ کا فضلائی مادہ براز (Stool) کہلاتا ہے جو بعد میں ہمارے جسم کے باہر مبرز (anus) کے ذریعہ نکال دیا جاتا ہے۔

- جسم سے فضلے Stools کو باہر نکالنے کے عمل پر کون سی چیز کنٹرول کرتی ہے۔
- کیا آپ سوچتے ہیں کہ کنٹرول ارادی ہے؟ کیوں / کیوں نہیں؟

براز کو باہر نکالنے میں دو عضلاتی پرتیں مدد کرتی ہیں۔ اندر کی جانب موجود اندرونی مبرزی عاصرہ غیر ارادی طور پر اور دوسرا بیرونی مبرزی عاصرہ ارادی طور پر کام کرتا ہے۔ یہ عضلاتی ساختیں نالی کے روزن کو کھولنے اور بند کرنے میں مدد کرتی ہیں۔ جنہیں مبرزی عاصرہ anal sphincter کہا جاتا ہے۔

- کیا ہماری ہضمی نالی کے کسی دوسرے حصے میں عاصرہ sphincter موجود ہوتا ہے؟ وہ کہاں پر ہوتا ہے؟
- فرض کیجیے کہ ایک شخص نے جسم کی ضرورت سے زیادہ سیالات کا صرفہ کیا ہے۔ آپ کی سوچ کے مطابق کس طرح زیادہ پانی جسم کے باہر خارج کردیا جاتا ہے؟



شکل- 10: مبرزی عاصرہ

اب تک ہم نے دیکھا کہ کیسے مختلف نظام ایک ساتھ کام کرتے ہوئے ہاضمے کے عمل کا باعث بنتے ہیں؟

- آسانی سے کام کرنے کے لے یہ عمل توانائی کہاں سے حاصل کرتا ہے؟
- آنت سے خون میں داخل ہونے والے ہضم شدہ مادوں کی مقدار کیا ہوتی ہے؟

اگر غذا سے توانائی حاصل کرنا ہے تو اسکو تکسید کرنا ضروری ہوتا ہے اس مقصد کے لیے تنفس (Respiration) کو جاری رہنا ہوگا۔ دم کشی کے دوران oxygen جوفیروں (alveoli) کی دیواروں کو پار کرکے خون میں داخل ہوتی ہے ۔ یہاں سے آکسیجن خون کے سرخ جسیموں میں داخل ہوکر ہمارے جسم کے تمام خلیوں تک پہونچتی ہے اسی وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ خون سے پھیپھڑوں کے جوفیروں میں داخل ہوتی ہے اور دم براری زفیر کے دوران سانس کے ذریعہ باہر چھوڑی جاتی ہے۔ خلیوں میں موجود مقویات تکسید پاتے ہیں اور توانائی (Energy) خارج ہوتی ہے۔

- توانائی کہاں ذخیرہ کی جاتی ہے؟
- آپ کے خیال میں کونسا نظام ہمارے جسم سے زیادہ نمکیات کو باہر خارج کرتا ہے؟
- غذائی نالی سے ہمارے جسم کے باہری جانب تک نمک کو خارج کرنے کا کونسا راستہ ہوسکتا ہے؟

تنفس کے دوران ہم ہوا کو اندر لینے اور باہر چھوڑنے کے ذریعہ مسلسل سانس لیتے ہیں۔ یہ ایک غیر ارادی عمل ہوتا ہے اور خود کار عصبی نظام (ANS) کے نخاعی مستطیل کے ذریعہ کنٹرول کیا جاتا ہے تنفس کے دوران باہمی پسلی کے عضلات/حجابیہ (Diaphragn) کے حرکات پسلیوں کے پنجرے (ribs cage) کو حرکت دیتے ہیں۔ جس کی وجہ سے پھیپھڑوں میں ہوا کو بھرا جاتا ہے (Inflated) اور ہوا کو خارج کیا جاتا ہے (Deflated) زیادہ آکسیجن پر مشتمل ہوا پھیپھڑوں کے ذریعہ خون کے بہاؤ میں داخل ہوجاتی ہے اگر آکسیجن کو بافتوں تک پہونچنا ہے تو اسے خون کے ذریعہ گردش کیا جاتا ہے۔ یہ عمل کس طرح جاری رہتا ہے۔

لہذا ہاضمے کا عمل، جو ایک پیچیدہ عمل ہے کئی اعضاء اور عضوی نظاموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ حالانکہ ہاضمہ غذائی نالی میں واقع ہوتا ہے لیکن اس کے لیے تنفس اور دوران خون کا ارتباط ضروری ہے ورنہ غذا کی تکسید اور اشیاء کی منتقلی انجام نہیں پاتی جو توانائی خارج کرنے کے عمل کے لیے بے حد ضروری ہے اس کے نتیجے میں ایک دوسرے پر باہمی انحصار کرنے والے نظام کام کرنا بند کردیتے ہیں۔

کلیدی الفاظ

Ghrelin، Leptin، چکھنے/ذائقہ کے محصلے (Taste receptor) کیمیائی محصلے، بھٹنیاں (Papillae)، غذائی بولس، کیموس (Chyme)، موجی حرکت (Peristalsis)، حاجبی عاصرہ، ولائی (Villi)، نخاع مستطیل، دماغی تنہ، عصبی نظام۔

ہم نے کیا سیکھا

- مناسب ہاضمے، تحلیل Assimilation اور توانائی خارج کرنے والے اعمال کے لئے ہمارے ذریعہ حاصل کی گئی غذا کو اسکے اجزائے ترکیبی میں توڑنا ضروری ہے۔
- انسانی ہضمی نظام دونوں غضلاتی اور عصبی نظاموں پر مشتمل ہوتا ہے۔

SCERT TELANGANA

- ہضمی نالی میں موجود ایک مخصوص عصبی نظام تقریباً 100 (ملین) دس کھرب اعصاب پر مشتمل ہوتا ہے جو عضلاتی سرگرمی' خون کا بہاؤ' ہاضمہ' مقویات کا انجذاب اور ہضمی نالی کے دیگر سرگرمیوں (معدئی آنتی نالی Gastro intestinal tract) کو مربوط کرتا ہے۔
- معدے میں افراز ہونیوالا ہارمون Ghrelin بھوک کے احساسات پیدا کرنے کا ذمہ دار ہے۔ ایک اور ہارمون Leptin کا افراز بھوک کو دباتا ہے
- ذائقے کو آسانی سے صرف اس وقت شناخت کیا جا سکتا ہے جب زبان کو حنک (Palate) کی مخالف سمت دبایا جاتا ہے۔
- ذائقے اور بو کے درمیان قریبی تعلق پایا جاتا ہے ناک میں موجود کیمیائی محصلی اور زبان اشارات کو اکساتے ہیں اور عصبی ہیجان کی شکل میں دماغ تک ترغیب دیتے ہیں۔ جہاں پر بو اور ذائقے کی شناخت کی جاتی ہے۔
- لعاب کا افراز اساسی واسطے کو برقرار رکھتے ہوئے نشاستے کے ہاضمے میں مدد کرتا ہے۔ ہمارا دہن ترشے (acid) کا بھی افراز کرتا ہے۔ یہ ترشے ہمارے دہن کو نقصاندہ بیکٹر یا وغیرہ سے محفوظ رکھتے ہیں۔ خودکار عصبی نظام کے عمل کے تحت لعابی غدودوں کے ذریعہ لعاب کا افراز غذا کو بھگوتا ہے تا کہ چبانے اور نگلنے میں آسانی ہو سکے۔
- دہنی کھفہ (Oral cavity) میں موجود عضلاتی اور حسی عضو زبان (Tongue) ہے۔ جو نہ صرف چکھنے (gustatory) کا فعل انجام دیتی ہے بلکہ مختلف افعال بشمول دہنی کھفہ میں غذا کی تبدیلی اور ملانے اور نگلنے (Swallowing) میں اہم رول ادا کرتی ہے۔
- نگلنے کی میکانیت دماغی تنے میں موجود نگلنے کے مرکز کے ذریعہ مربوط ہوتی ہے
- ہضمی نالی میں عضلات کے سکڑنے اور پھیلنے سے پیدا ہونے والی سلسلہ وار موجی شکل کی حرکت جو غذا کو آگے کی طرف ڈھکیلتی ہے موجی حرکت یا Peristalsis کہلاتی ہے۔ یہ ایک عضلاتی موج ہوتی ہے جو غذائی نالی کی مکمل لمبائی تک سفر کرتی ہے۔ یہ غیر ارادی ہے اور خودکار عصبی نظام اور آنتی عصبی نظام کے کنٹرول میں ہوتی ہے۔
- معدے کے عضلاتی انقباض سے غذا کے بلونے (Churn) کا عمل ہوتا ہے جس کی وجہ سے ایک نیم مائع غذائی شئے تیار ہوتی ہے جس کو کیموس Chyme کہا جاتا ہے۔ کیموس کے اثنائے عشری میں داخلہ کو عضلات کنٹرول کرتے ہیں اور اس عضلات کو حاجب عاصرہ (Pyloric sphincter) کہا جاتا ہے۔
- طاقتور ترشہ (HCl) معدے میں ترشئی pH کی ترجمانی کرتا ہے۔ اس ترشے سے لحمی ہضمی خامرے زور اور شور سے افعال انجام دیتے ہیں۔
- معدے میں افراز کردہ رسوں سے غذا کو توڑا جاتا ہے معدئی رس سے ملایا جاتا ہے اور ایک ملائم مکسچر تیار ہوتا ہے جو کیموس (Chyme) کہلاتا ہے۔
- معدے کی مخاطی استرکاری اس کے خود کے ترشوں کے ذریعہ نقصان سے اس کی حفاظت کرتی ہے۔
- ہاضمہ' تنفس اور دوران کے اعمال کے دوران ارتباط ہونا ضروری ہے تا کہ غذا کا استعمال' غذا کی تکسید اور مقویات کی منتقلی واقع ہو سکے۔ عضلاتی اور عصبی کنٹرول اعمال کو باقاعدہ طریقے سے انجام دینے میں مدد کرتے ہیں۔

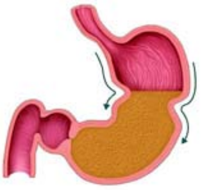
اپنے اکتساب کو فروغ دیجیے

E4N3F1

1. بھوک کی ٹیس (hunger pangs) سے کیا مراد ہے؟ (AS1)
2. ہماری کھائی جانے والی غذا کے ہاضمے میں کونسے جسمانی نظام شامل رہتے ہیں؟ (AS1)

SCERT, TELANGANA

3. رفیع نے کہا کہ ''بوبھی بھوک میں اضافہ کرتی ہے'' کیا آپ اس بیان کی تائید کرتے ہیں؟ کیوں؟(AS1)
4. موجی حرکت اور معدے میں عاصرہ کے فعل پر نوٹ لکھئے(AS1)
5. دیئے گئے ہضمی نظام کا مشاہدہ کیجیے یہ کیا ہے؟ ہاضمے کے دوران اس کا کیا رول ہے؟(AS1)



سوال نمبر-5

6. وجوہات بتلائیے۔(AS1)
a) اگر ہم زبان کو حنک کے مخالف سمت میں دبائیں تو ہم ذائقے کی پہچان آسانی سے کر سکتے ہیں؟
b) جب غذا بہت گرم ہوتی ہے تو ہم ذائقے کی شناخت نہیں کر سکتے۔
c) اگر خون میں گلوکوز کی سطح گر جائے تو ہم بھوک محسوس کرتے ہیں۔
d) چھوٹی آنت ایک پیچ دار نالی کے مماثل ہے۔
e) پیشاب کے اخراج (Urination) میں اضافہ ہوتا ہے جب ہم کثیر سیالات کا استعمال کرتے ہیں۔
f) ایک شخص میں مرکزی عصبی نظام بڑی حد تک متاثر ہونے کے باوجود ہاضمے کا عمل جاری رہتا ہے۔
7. حسب ذیل کے درمیان تفرقات بیان کیجیے۔(AS1)
a) بولس Chyme (b چھوٹی آنت۔بڑی آنت (c غذا چبانا۔جگالی کرنا (d قوت سائقہ (Propulsion)-Retropulsion
8. آپ کس طرح کہہ سکتے ہیں کہ منہ ایک چیڑ چیڑ چبانے کی مشین ہے؟(AS1)
9. غذا چبانا کسے کہتے ہیں؟ اس عمل میں مختلف دانتوں کے جوڑوں کے رول کی وضاحت کیجیے؟(AS1)
10. منہ سے مری کے ذریعہ معدے تک غذا کے سفر کے دوران کس طرح عضلاتی آنت کو نظام ارتباط پیدا کرتا ہے؟(AS1)
11. کئی تہوں (Fold) کے ساتھ پیچ دار ہونے کی کیا وجہ ہے۔ ہاضمے کے عمل کے دوران یہ کس طریقے سے مددگار ثابت ہوتے ہیں؟(AS1)
12. ان حصوں میں Peristalsis کا کیا فعل ہے(AS1)
a) مری (b معدہ (c چھوٹی آنت (d بڑی آنت
13. آنتی عصبی نظام کو غذائی نالی Gut کے دوسرے دماغ کی طرح کیسے جواز پیش کیا جا سکتا ہے؟(AS1)
14. غذا کو دیکھنے پر عادل اپنے آپ کو بھوکا محسوس کرتا ہے۔ اسما کہتی ہے۔ نزہت کہتی ہے غذا کی ضرورت نہیں کیونکہ وہ بھوکی نہیں ہے۔ کیا چیز عادل کو بھوکا بناتی ہے اور کیا نزہت کی بھوک کو دباتی ہے؟(AS1)
15. ذائقہ اور بو ایک دوسرے سے کیسے متعلق ہیں؟(AS1)
16. آپ کے مشاہدہ کیے گئے غذائی نالی کے عاصرہ عضلات کے نام بتلائیے اور انہیں مختصراً بیان کیجیے۔(AS1)
17. آٹے پر لعاب کے عمل کو سمجھنے کے لیے آپ کونسا تجربہ انجام دینگے؟ اس کا طریقہ کار' آلات اور انجام دیئے گئے مرحلوں کی وضاحت کیجیے؟(AS2)
18. کیا ہوگا جب لعابی نالیوں کو بند کر دیا جائے؟(AS2)
19. اگر چھوٹی آنت کی جسامت اور شکل مری کے مماثل ہو تو کیا ہوگا؟(AS2)
20. ہضمی عمل میں عصبی ارتباط کو سمجھنے کے لیے ایک سوالنامہ تیار کیجیے؟(AS3)
21. ذائقے کی پہچان میں حنک کے رول کو ثابت کرنے کے لیے ایک تجربہ تجویز کیجیے؟(AS3)
22. بھوک کے احساس کے تعلق سے اپنی اسکول Library سے معلومات اکھٹا کیجیے اور ایک نوٹ تیار کیجیے؟(AS4)
23. غذائی شئے سے دماغ تک ذائقے کے احساس کو بتلاتے ہوئے ایک Block Diagram/ اتاریئے۔(AS5)
24. مری میں موجی حرکت کو بتلانے کے لیے صاف نامزد خاکہ کھینچیے؟(AS5)

SCERT, TELANGANA

25۔ چھوٹی آنت میں Villus کا schematic خاکہ کھینچیے؟ ہضمی نظام کس طرح دوران نظام سے مربوط ہوتا ہے وضاحت کیجیے؟(AS5)

26۔ غذا کی صرف بو یا نظر بھوک کو تحریک دیتی ہے۔ایک صاف خاکے کی مدد سے عمل کو بیان کیجیے؟(AS5)

27۔ دہن سے معدے تک غذا کی حرکت کو خاکے کی مدد سے دکھلائیے۔کونسے عضلات اور اعصاب غذا کی حرکت میں شامل رہتے ہیں اور اس عمل کو کیا کہا جاتا ہے؟(AS5)

28۔ پاولاو کے تجربے پر مناسب Caption کے ساتھ ایک کارٹون تیار کیجیے؟(AS6)

29۔ معدے کو بلونے کی مشین کی طرح آپ کیسے سراہنا کرینگے؟اس طرح کا ارتباط کیسے جاری رہتا ہے؟(AS6)

30۔ زندگی کے مختلف اعمال میں ایک بڑی Variety ہے نظم کی شکل میں اپنے احساسات کا اظہار کیجیے؟(AS7)

31۔ اس باب کو مدنظر رکھتے ہوئے غذا کھانے کے دوران اپنے دوست کو کوئی دو اہم مدامی عمل Habitual actions تجویز کیجیے؟(AS7)

خالی جگہوں کو پر کیجیے

1۔ 2:1:2:3 ہمارے دندان کا تناسب ratio ہے۔یہاں 1 __________ کو ظاہر کرتا ہے۔

2۔ بڑے لحمیاتی سالمات کو ہضمی نالی کے __________ میں توڑا جاتا ہے۔

3۔ ہاضمے کے دوران افراز ہونے والا طاقتور ترشہ __________ ہے

4۔ __________ میں موجود شحمی محصلی اشارات کو دماغ کی طرف ترغیب دیتے ہیں۔

5۔ لعاب کا pH فطرتاً __________ ہوتا ہے۔

6۔ نیچے دیئے گئے موزوں الفاظ کو استعمال کرتے ہوئے خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

__________(i) ہارمون کی سطح میں اتار چڑھاؤ (Fluctuations) سے بھوک کا احساس ہوتا ہے جو غذا کو استعمال کرنے کا محرک بنتا ہے۔جب آپ کو محسوس ہوتا ہے کہ آپ کا معدہ بھرا ہوا ہے اور آپ کو غذا کی ضرورت نہیں ہے ایک اور ہارمون __________(ii) کا افراز ہوتا ہے جو بھوک کے احساس کو دباتا ہے۔ جب ہم غذا کو دہن میں لیتے ہیں تو اسے اچھی طرح چبانا ہوتا ہے۔اس مقصد کے لیے __________ (iii) عضلات چبانے کے عمل میں مدد کرتے ہیں۔جبکہ جبڑے کے __________(iv) عضلات غذا کو چبانے کے دوران جبڑے کو اوپر' نیچے' آگے' پیچھے حرکت دیتے ہیں۔ __________(v) عصب (nerve) جبڑے کے عضلات کو کنٹرول کرتی ہے __________(vi) عصبی نظام کے عمل سے لعابی غدودوں سے لعاب کا افراز ہوتا ہے جو غذا کو بھگونے میں مدد کرتا ہے جس سے غذا کو چبانے اور نگلنے میں آسانی ہوتی ہے۔لعاب میں موجودہ لعابی __________(vii) نشاستے کو توڑ کر شکر میں تبدیل کرتا ہے۔چبانے کے نتیجے میں غذا نگلنے کے عمل کے ذریعے مری میں منتقل ہوتی ہے جو __________(viii) اور __________(ix) میں موجود نگلنے کے مرکز سے مربوط ہوتے ہیں۔زبان چکھنے کی ذمہ دار (Gustatory) ہوتی ہے ذائقے کی پہچان کرتی ہے اور __________(x) عصب ذائقے کے احساس میں اہم رول ادا کرتی ہے۔

1۔ Leptin' Grehlin' Gastrin' Secretin

2۔ Ghralin' Leptin' Secretin' Gastrin

3۔ گہرے عضلات' سطحی عضلات' دائری عضلات' دھاری دار عضلات

4۔ سطحی عضلات' گہرے عضلات' گردن کے عضلات' لمبے عضلات

SCERT, TELANGANA

5۔ پانچویں قحفی عصب، دوسری قحفی عصب، پانچویں چہرے کی عصب، نخاعی عصب
6۔ مرکزی عصبی نظام، محیطی عصبی نظام، خودکار عصبی نظام
7۔ amylase، Galactase، Surrare، Lipase
8۔ نخاعی مستطیل، مخ، 8th خصوصی عصب، قحفی عصب، ساتویں قحفی عصب
9۔ Pons Varolii، دماغی تنہ، نخاعی مستطیل، وسط دماغ
10۔ 6th قحفی عصب، 5th قحفی عصب، 10th قحفی عصب، بصارتی عصب

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

1۔ حسب ذیل میں سے کونسے حالت میں آپ ذائقے کو فوراً پہچان سکتے ہیں ( )
a) شکر کی قلموں کو زبان پر رکھ کر b) شکر کے محلول کو زبان پر ڈال کر
c) زبان کو آہستہ سے حنک کی مخالف سمت دبانا d) ٹکڑے کرنے اور پیسنے کے بغیر راست نگلنا

2۔ موجی حرکت (peristalsis) اس کی وجہ سے ہوتی ہے؟ ( )
a) طولی عضلات کا انقباض b) دائری عضلات کا انقباض c) خودکار عصبی نظام کے کنٹرول کے تحت d) ہضمی افرازات

3۔ وہ عاصرہ جو معدے کو اثنائے عشری میں کھولنے میں مدد کرتا ہے ( )
a) قلبی b) حاجبی c) Anal d) معدئی

4۔ ولس کے حسب ذیل حصے سے گلوکوز اور امینو ترشوں کا انجذاب عمل میں آتا ہے ( )
a) سرحلمی خلیے b) خون کے شعریات c) لمفاٹک وعائیں d) تمام

5۔ دماغ کا وہ حصہ جو بھوک کے اشارات کو کنٹرول کرتا ہے ( )
a) نخاعی b) دماغی ساقین c) مخ d) وسط دماغ

6۔ انسانی عضویہ ایک اندرونی احتراقی مشین ہے۔ Internal combustion machine کیونکہ ( )
a) غذا سے توانائی کی تحلیل کرتا ہے b) تنفس کے دوران CO_2 کا اخراج کرتا ہے
c) ہاضمے کے آخری مرحلے میں بیکار غذا کو باہر نکلتا ہے d) طاقتور ہضمی رسوں کا افراز کرتا ہے

ضمیمہ

انسانی ہاضمے کے تاریخی ثبوت کی رہنمائی میں دیگر سچائیوں کی دریافت:

اپنے معدے میں کھڑکی کے ساتھ ایک آدمی

ایک خوشگوار صبح Fort Mackinal میں بلند Michigan جزیرے پر 19 سالہ Voyageur Alex st Martin کو اتفاقاً بندوق کی گولی لگنے سے معدے میں زخم آیا تھا۔ وافر مقدار میں خون بہہ رہا تھا۔ اور زخم نے شکمی دیوار اور معدے میں چھید کر دیے تھے۔ زخمی شخص کی خدمت کے لیے Dr.Beaument ایک فوجی جراح (Surgen) کو بلایا گیا۔ Dr, Beaumont نے زخم کو صاف کیا اور معدے اور پھیپھڑوں کے باہر نکلے ہوئے حصوں کو واپس کھفے میں رکھتے ہوئے زخم کی مرہم پٹی کی دوسرے دن St Martin کو زندہ دیکھ کر Dr, Beaumont کو حیرت ہوئی کیونکہ انہیں اس بات کی امید نہیں تھی کہ اپنی طبی مہارت سے Dr, Beaumont نے زخم کا علاج کیا اور اس کے عرصے حیات کو بڑھانے کی بھرپور کوشش کی۔ معدہ کا جسمی دیوار سے جڑنے کی وجہ سے زخم پوری طرح سے بھر چکا تھا۔
لیکن ایک سوراخ باقی تھا۔ زخم کے ایک حصے سے ایک قدرتی صمام کی طرح چھوٹا flap بن گیا تھا۔ جس میں Dr, Beaumont جانچ کے لیے Martin کے معدے سے سیالات حاصل کرتے تھے۔

SCERT, TELANGANA

Dr, Beaumont نے St Martin کو داہنی طرف پلٹاتے ہوئے flap کو دبا کر معدے میں 5-6 انچ نلی داخل کی اور معدئی رس کو حاصل کرتے ہوئے اس کے اجزاء کو شناخت کیا۔ معدے کے سوراخ کے ذریعے اس نے ایک تار کے ساتھ غذا کو اندر داخل کیا تا کہ جزوی طور پر ہضم شدہ غذا کو دوبارہ حاصل کر کے اسکا آگے امتحان کیا جا سکے۔ اس نے معدے کے افعال کو معلوم کرنے کے لیے غذا کے ہاضمے پر کئی تجربات کیے جو اس وقت سے پہلے انجام نہیں دیئے گئے تھے۔ اس نے کئی چیزوں کو دریافت کیا جو سائنس کے لیے نئے تھے

صدیوں تک یہ خیال کیا جاتا تھا کہ معدہ حرارت کو پیدا کرتے ہوئے غذا کو پکاتا ہے۔ معدے کو چکی، ایک تخمیری کٹھاؤ (Vat) یا Stew pan کے طرح بھی خیال کیا جاتا تھا۔ Dr, Beaumont کے تجربات نے ہاضمے کے تصورات میں انقلاب برپا کیا۔ 16 جون 1822 کو طب میں سب سے زیادہ بنیادی تجربات کی شروعات ہوئی۔ اس نے اپنے کئی مشاہدات اور تجربات کو اپنے رسالے (journal) میں سنایا جو کہتے ہیں کہ "میں اپنے آپ کو ادنیٰ محض ایک تجربہ کرنے والا سمجھتا ہوں"، جس میں مہیا کردہ اطلاعات ابھی تک Scientific طریقوں کی تعمیل کر رہے تھے اور انکے اخذ کئے گئے تمام نتیجے راست تجرباتی اقدامات پر مبنی تھے Dr, Beaumont کی کچھ دریافتیں یہ ہیں۔

1۔ ہاضمے کے دوران اس نے معدے کے درجہ حرارت کی پیائش کی۔ اس کو یہ جاننے پر تعجب ہوا کہ حرارت میں کسی بھی قسم کی تبدیلی نہیں تھی۔ اس نے معلوم کیا کہ حرارت مستقل طور پر برقرار تھی ($100^oF/38^oc$)

2۔ اس نے معلوم کیا کہ خالص معدئی رس *HCl* کی بڑی مقدار پر مشتمل ہوتا ہے۔ پہلے کی رائے کے برخلاف جو یہ مانتے تھے کہ معدئی رس صرف پانی پر مشتمل ہوتا ہے۔
چند مصنّفین *HCl* کو فطرت اور ہضمی نالی میں سب سے زیادہ عام محلول تجویز کرتے تھے سخت ترین ہڈی بھی کے عمل کا مقابلہ نہیں کر سکتی۔ معدے کے باہر بھی یہ نتیجہ اخذ کیا کہ *HCl* ایک کیمیائی agent ہے جو کیمیائی عمل میں مدد کرتا ہے۔

3۔ اس نے معلوم کیا کہ معدئی رس معدے میں ذخیرہ نہیں کیا جاتا بلکہ غذا کے لینے پر یہ افراز کیا جاتا ہے جب معدے میں غذا داخل ہوتی ہے تو یہ نالیوں کو ترغیب دیتا ہے کہ افرازات کو فوراً ہاضمے کے لیے معدے میں جاری کریں۔

4۔ وہ اس بات سے واقف ہو چکا تھا کہ غذا کے معدے میں داخل ہوتے ہی فوراً ہاضمے کا عمل شروع ہوتا ہے۔ اس نے کھانا کھانے کے بالکل 20 منٹ بعد Flap سے سیالات کو حاصل کرتے ہوئے معدے میں موجود اجزاء کا test کیا (کھائی ہوئی غذا میں عام نخلاء جیسے اُبلا ہوا نمکین بڑا گوشت، آلو بریڈ، شلجم شامل تھے) اور معلوم کیا کہ ہاضمے کا عمل شروع ہو چکا ہے اور بہتر طور پر ترقی پا رہا ہے۔

5۔ اس نے یہ بھی دریافت کیا کہ غذا کے نہ کھانے پر بھی معدے میں پہونچائی گئی غذا بھوک کو مطمئن کرتی ہے (دہن اور مری سے گذرے بغیر معدے کو پہونچنے والی غذا) اپنے مفروضے کو مستحکم کرنے کے لیے اس نے St.Martin کو ناشتے سے 4 بجے تک بھوکا رکھا اور اسکے بعد flap کے ذریعے غذا کو معدے میں داخل کیا۔ اسنے دیکھا کہ بھوک کا احساس اپنی سطح پر آ پہونچا۔
حالانکہ یہ طب میں ہاضمے سے متعلق اتفاقی تجربات تھے ان سے کئی سوالات اٹھے۔

- بھوک کا سبب کیا ہے؟
- دماغ کو معدے میں ہونے والے واقعات کے بارے میں کس طرح معلوم ہوتا ہے؟
- معدئی رس کے افراز کا باعث کیا ہوتا ہے؟
- ہضمی رسوں سے غذا کو کیوں اور کس طرح ملایا جاتا ہے؟
- کیا ہاضمے کا عمل آزادانہ طور پر واقع ہوتا ہے یا دوسرے نظام جیسے عصبی اور عضلاتی بھی اس میں شامل ہوتے ہیں۔

قئے اور ڈکار: 1. جب کبھی ہم سڑی گلی یا ایسی غذا کھاتے ہیں جو ہمارے ہاضمہ کے لیے موزوں نہیں ہوتی تب ہضمی نظام اس کی شناخت کر کے ہضم کرنے سے انکار کر دیتا ہے۔ (2) اس کے ساتھ ہی غیر ارادی عصبی نظام معدئی دیواروں میں خلل پیدا کر کے کیموس (Chyme) کو غیر ہضم شدہ غذا کے ساتھ واپس لوٹا دیتا ہے۔ جسے ہم قئے (vomitting) کہتے ہیں۔ (3) بعض اوقات ہمیں اچانک ڈکار آتی ہے۔ ڈکار کے ساتھ ساتھ کچھ ہضمی رس مری سے ہوتے ہوئے منہ میں آ جاتا ہے۔ معدہ میں موجود ترشے کی باہری حرکت کی وجہ سے سینہ اور حلق میں جلن کا احساس ہوتا ہے (4) یہ عضلاتی سکڑاؤ خود کار محیطی عصبی نظام کی 10 ویں قحفی عصب کے ذریعہ کنٹرول کئے جاتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

باب 8

توارث اورارتقاء

Heredity and Evolution

Y8W1J6

SCERT, TELANGANA

جب ہم ہماری دنیا اوراس میں زندگی کے مختلف اقسام کا مشاہدہ کرتے ہیں تو دو متضاد چیزیں' زندگی کی عمدہ ترین اقسام اوران کے بین مشابہت ہمارے مشاہدہ میں آتی ہیں۔ زندگی کے ارتقاء کوسمجھنے کے لیے ہمیں زندگی کی ان دو خصوصیات کو سمجھنے کی ضرورت ہے۔ جب ہم کہتے ہیں کہ کسی شئے کا ارتقاء عمل میں آیا ہے تو اسکا مطلب نہ صرف اس شئے میں تبدیلی واقع ہوتی ہے بلکہ اس تبدیلی میں تبدیلی کی جہت کا کوئی عنصر بھی ہوتا ہے۔

لیکن ارتقاء کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟ کیا یہ عمل سست ومتواتر ہوتا ہے یا تیز واقع ہوتا ہے؟ کیا یہ عمل صرف تبدیلی سے متعلق ہے جس سے کوئی نئی اورمختلف شئے وجود میں آتی ہے؟

تولید کے بارے میں ہم مطالعہ کر چکے ہیں کہ تولیدی عمل کے ذریعہ عام طور پر پیدا ہونے والے اجسام والدین کی چند خصوصیات کے حامل ہونے کے باوجودان میں چند نئی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں۔ بعض مرتبہ ایسی نئی خصوصیات زندگی کی شکلوں میں قابل مشاہدہ تبدیلیوں کا سبب ہوتی ہیں۔

- نئی خصوصیات کس طرح پیدا ہوتی ہیں؟
- کیا یہ توارثی ہوتی ہیں؟
- کیا ارتقاء کے عمل میں انکا کوئی کردار ہوتا ہے؟

آیئے اس باب میں ہم ایسے کئی سوالات کے جواب جاننے کی کوشش کریں گے۔

8.1 نئی خصوصیات اورتغیرات:

اپنے خاندان کے بارے میں غور کیجیے۔ آپ کن خصوصیات کو اپنے والد یا والدہ کے ساتھ اشتراک کرتے ہیں؟ چند خصوصیات میں مشابہتوں جیسے آنکھ (قرنیہ) کا رنگ' بال کا رنگ' بال کی قسم' ناک کی ساخت' چہرہ کی ساخت' کان کی لو (جڑی ہوئی یا آزاد)' انگوٹھے کے اندرونی نشانات وغیرہ کے اظہار کے لیے ایک جدول بنایئے۔ ایک کالم میں آپ کی خصوصیات اور دوسرے کالم میں آپ کے والدین کے خصوصیات لکھیے۔

● آپ ایسی کتنی خصوصیات کے بارے میں نشاندہی کیے ہیں جو آپ میں اور آپ کے والد یا والدہ میں یکساں ہیں؟
● کیا آپ میں ایسی کوئی خصوصیت ہے جو نہ تو آپ کے والد میں ہے اور نہ والدہ میں موجود ہے؟ وہ خصوصیت کیا ہے؟
● یہ خصوصیات آپ میں کہاں سے آئی ہیں؟ اس کے بارے میں آپ کیا سمجھتے ہیں؟

اس کے متعلق مزید معلومات کے لیے آیئے اب ہم ایک مشغلہ انجام دیں گے۔

مشغلہ -1

آپ کے دادا' دادی یا نانا' نانی ہیں تو آپ اپنی کاپی میں مندرجہ ذیل ایک جدول کے ذریعہ اپنی خصلتوں کا اپنے والدین' بھائی' بہن اور دادا' دادی سے تقابل کیجیے۔

خصوصیات	مجھ میں	میری ماں میں	میرے والد میں	میرے بھائی میں	میری بہن میں	میرے دادا/ دادی میں
1. گھنگھرالے بال	✓	×	✓	×	×	×
2. آنکھ (قزحیہ کا رنگ)						

● کیا آپ میں ایسی یکساں خصوصیات ہیں جو آپ کی ماں اور نانی میں بھی پائی جاتی ہیں؟
● کیا آپ میں ایسی خصوصیات ہیں جو صرف آپ کے نانی میں پائی جاتی ہیں؟
● ان خصوصیات کا نانی سے آپ میں منتقلی کے بارے میں آپ کا کیا خیال ہے؟
● کیا ایسی کوئی خصوصیت ہے جو آپ کی نانی میں موجود نہیں ہے۔ لیکن آپ اور آپ کی والدہ میں پائی جاتی ہیں؟
● آپ کی والدہ میں یہ خصوصیت کہاں سے آئی ہے؟

مشغلہ -2

آپ کے چند دوستوں کا مشاہدہ کیجیے۔ ان کی خصوصیات کو درج ذیل جدول میں درج کیجیے۔ آپ کی تفصیلات بھی ایسے ہی درج کیجیے۔

جدول -2

آپ کے دوست کا نام	جلد کا رنگ	کان کی لو آزاد/ جڑے ہوئے	انگوٹھے کی اندرونی جانب نشانات	پیشانی کی لمبائی	آنکھوں کا رنگ (قزحیہ)	دیگر کوئی خصوصیات

● آپ کی خصوصیات کا اپنے کسی دوست کی خصوصیات سے تقابل کیجیے۔ کتنی خصوصیات آپ میں اور آپ کے دوست میں مشابہ ہیں؟

SCERT TELANGANA

- کیا آپ کی مزید کوئی خصوصیات آپ کے والدین میں یا آپ کے دوست میں مشابہہ ہیں؟
- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ آپ کی خصوصیات اور آپ کے والدین کی خصوصیات میں فرق اور آپ کے دوست کی خصوصیات میں فرق کم وبیش یکساں ہیں۔ کیوں/کیوں نہیں؟

قریبی رشتہ والے عضویوں کے گروہوں میں اور انکی خصوصیات میں فرق کو تغیرات کہا جاتا ہے۔ عام طور پر کسی گروہ میں ایک نئی خصوصیت تغیرات پیدا کرتی ہے جو نسلوں میں بھی منتقل ہوتے ہیں۔

شکل - 1: اعضاء میں تغیر

- کیا تغیر صرف ظاہری فرق ہے؟
کیا یہ انتہائی معمولی فرق کے لیے بھی ہے جنہیں ہم عام طور پر نظر انداز کر دیتے ہیں؟
(جماعت نہم کے باب تنوع اور درجہ بندی میں دونیم/doob گھاس کے مشابہہ پودوں کے مطالعہ کو یاد کیجیے)

مشغلہ - 3

ایک سیم کی پھلی یا مٹر کی پھلی میں موجود بیجوں کا مشاہدہ کیجیے۔ آپ ایک عمومی رائے قائم کرنے کے لیے وہاں مختلف حصوں کا مشاہدہ کریں گے۔

- کیا آپ دو یکساں بیجوں کو پائیں گے۔
- وہ کسطرح ایک دوسرے سے مختلف ہیں؟ (اشارہ: آپ جانتے ہیں کہ بویضے (ovules) سے بیج وجود میں آتے ہیں)
- تغیرات کیوں اہم ہیں؟ کسی عضویہ یا آبادی کے لیے تغیرات کس طرح اہمیت کے حامل ہیں۔

8.2 مینڈل اور اسکے تجربات:

کئی صدیوں سے ماہرین فطرت قدرت میں تغیرات اور ان کے کردار کا مطالعہ کرتے آرہے ہیں۔ 19 ویں صدی کے اوائل میں کئی سائنسدانوں نے بہت کام انجام دیا۔ ان میں سے کچھ مطالعہ (Studies) ہمیں تغیرات کے واقع ہونے ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہونے کو سمجھنے میں معاون ہوں گی۔ ہم ''جنیات کے باوا آدم'' کہلانے والے گریگر جان منڈل (Gregor Johan Mendel) کی جانب سے 19 ویں صدی کے اوائل میں فراہم کئے گئے تجرباتی شواہد کے بارے میں تفصیل سے پڑھیں گے۔

SCERT, TELANGANA

1857ء میں گریگر جان مینڈل (Gregor Johan Mendel) نے تغیرات کس طرح ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔ جیسے مسئلے کے بارے میں کام کرنا شروع کیا۔ مینڈل اپنے تجرباتی کام کو نہ کسی یونیورسٹی میں اور نہ ہی تجربہ گاہ میں انجام دیا۔ چونکہ وہ ایک مبلغ پادری تھا اس لیے اس نے گرجا گھر کے باغیچہ میں اپنے تجربات انجام دیئے۔ اس نے تقریباً سات سال تک تجربات انجام دینے کے بعد مٹر کے پودوں کو منتخب کرنے کی وجوہات کے طور پر پیش کیا۔

شکل-2: گریگر جان مینڈل

8.2.1 مٹر کے پودوں کو منتخب کرنے کی وجوہات

مینڈل نے پودوں کا بغور مشاہدہ کیا اور کہا کہ مٹر کے پودے مزید تحقیق انجام دینے کے لیے حسب ذیل وجوہات کی بنا پر زیادہ موزوں ہیں۔

1) واضح نمایاں خصوصیات　　2) دوصنفی خصوصیات　　3) خودزیرگی کا غلبہ

4) پارزیرگی کچھ یا موزوں　　5) یہ پودا سالانہ Anuual ہوتا ہے۔

اس کے دماغ میں اٹھتے ہوئے سوالوں کے جواب دینے کے لیے اس نے مختلف تجربوں کی منصوبہ بندی کر کے اسے Design کیا۔ اس نے اس مقصد کے لیے 34 مختلف اقسام کے تقریباً 10,000 مٹر کے پودوں پر تحقیقی کام انجام دیا۔

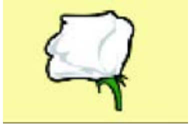
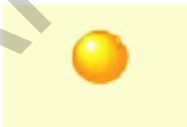
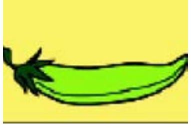
مٹر کے پودوں کا بغور مشاہدہ کرتے ہوئے مینڈل نے یہ محسوس کیا کہ مٹر کے پودے کئی ایک خصوصیات کی بناء پر ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔ مثلاً: بڑے قد کے پودے۔

جدول-3　مینڈل کے ذریعہ مطالعہ کردہ مٹر کے پودوں کے 7 متضاد خصوصیات

سلسلہ نشان	خصوصیت	وضاحت
.1	پھول کا رنگ	اودا یا سفید
.2	پھول کا محل وقوع	بغلی یا راسی (اگر بغلی ہوتے ہیں تو تنے کی مکمل لمبائی تک بغلی حالت میں ترتیب دیئے ہوتے ہیں۔)
.3	بیج کا رنگ	زرد یا سبز،
.4	بیج کی شکل	گول یا جھری دار
.5	پھلی کی شکل	مکمل طور پر نمو پائی ہوئی پھلی ابھری ہوئی یا سکڑی ہوئی
.6	پھلی کا رنگ	تمام پکے ہوئے پھلیاں زرد رنگ میں ہوتے ہیں۔ بغیر پکے ہوئے حصے زرد یا سبز رنگ میں ہوتے ہیں۔
.7	تنے کا طول	جب پودے یکساں حالات میں اگایا جاتا ہے تو چند تنے لمبے (6 تا 7 فٹ) اور چند تنے پست قد (3/4 فٹ تا 1/2 فٹ) ہوتے ہیں۔

SCERT TELANGANA

جدول-2: مٹر کے پودوں میں 7 خصوصیات کے لیے منڈل کے یک وصفی اختلاط کے نتائج

خصوصیت	غالب خصوصیت	مغلوب خصوصیت	F2 نسل (ظاہری روپ) غالب:مغلوب	نسبت
پھول کا رنگ	اودا	سفید 	224:705	3.15:1
پھول کا محل وقوع	بغلی	راسی	207:651	3.14:1
بیج کا رنگ	زرد 	سبز	2001:6022	3.01:1
بیج کی ساخت	گول	جھری دار	1850:5474	2.96:1
پھلی کی ساخت	ابھری ہوئی	سکڑی ہوئی	882:299	2.95:1
پھلی کا رنگ	سبز 	زرد	152:428	2.82:1
تنہ کا طول	لانبا	پست	277:787	2.84:1

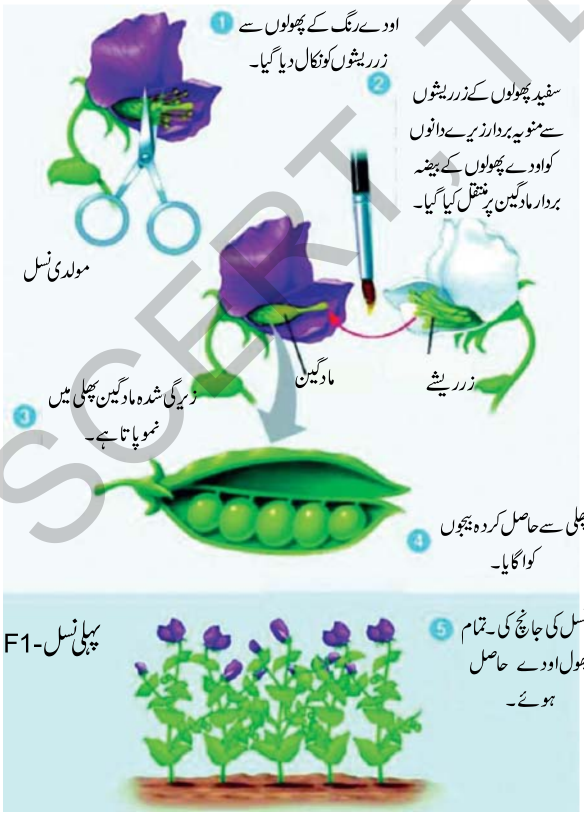
SCERT, TELANGANA

یا چھوٹے قد کے' بیج گول یا جھری دار' بیج کے پوست (بیج پتے) کا رنگ زرد یا سبز وغیرہ۔ جدول-2 میں بتائے گئے طریقہ پر منڈل نے اپنے تحقیقی مطالعہ کے لیے 7 جوڑ ایک متضاد (Contrasting) خصوصیات کو منتخب کیا۔ جیسا کہ، جدول 3 میں بتلایا گیا ہے۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

مٹر کا پودا ایک سالانہ پودا ہے جس کا دورحیات ایک سال ہوتا ہے۔ یہ ایک سرد موسم کی فصل ہے جو دنیا کے کئی حصوں میں اگائی جاتی ہے۔ مٹر افغانستان میں 2000BC پاکستان کے ہڑپہ اور شمال مغربی ہندوستان میں 2250-1750BC میں پایا جاتا تھا۔ دوسرے BC ملینیم کے دوسرے نصف میں یہ دال کی فصل گنگا کی وادی اور جنوبی ہندوستان میں اگائی جانے لگی۔ مٹر میں وٹامن A' C' E' K اور B کے علاوہ Ca' Fe' Mg' Mn' P' S اور Zn جیسے معدنیات بھی پائے جاتے ہیں۔

مینڈل کا یہ مفروضہ تھا کہ خصوصیات بطور خصلتوں کے منتقل ہوتی ہیں۔ اور ایک جاندار کسی ایک خصوصیت کے لیے عوامل ایک جوڑی میں منتقل ہوتا ہے۔ اس نے یہ مفروضہ بھی پیش کیا کہ مشابہہ خصوصیت کے متفرق خصلتوں کا اظہار کسی جاندار کی آبادی میں دیکھا جاسکتا ہے۔ اسکا خیال تھا کہ مٹر کے پودوں کی خصلتوں کا اظہار اس میں پائے جانے والے بیجوں میں ہوتا ہے۔ بیجوں میں ان خصلتوں کی منتقلی ان کے مولد پودے سے ہوتی ہے۔ مولد پودے کس طرح اپنی خصلتوں کو بیجوں میں منتقل کرتے ہیں؟ کیا لانبے پودوں کے بیج ہمیشہ نئے لانبے پودے ہی پیدا کرتے ہیں؟



اس قسم کے سوالات کے جواب جاننے کے لیے منڈل نے کئی تجربات انجام دیئے

8.2.2 مینڈل کے ذریعہ اختیار کیا گیا طریقہ کار

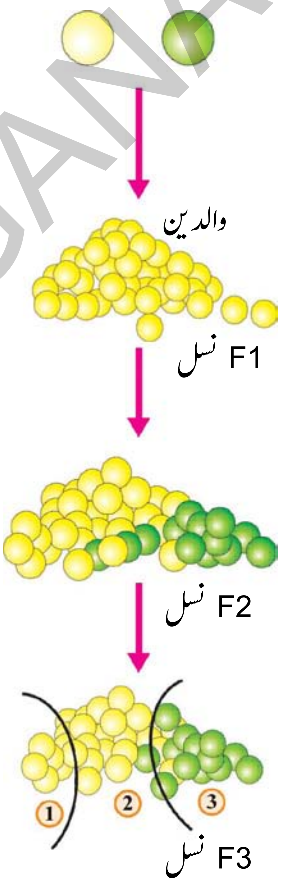
- مینڈل نے مختلف اقسام کے پودوں کا انتخاب کیا، ان پودوں سے بیج حاصل کئے اور ان بیجوں سے مزید پودے اگائے۔
- اس نے سب سے پہلے ایک مخصوص قسم کے پودوں میں خود زیرگی کے عمل کو واقع ہونے دیا۔

SCERT TELANGANA

☆ کئی مرتبہ خودزیرگی کے عمل کو دہراتے ہوئے مینڈل نے خاص قسم کے بیجوں کو حاصل کیا اورانہیں ''خالص'' (pure) کا نام دیا۔

☆ اکثر وہ اپنے تجربات کو اس طرح کی خالص قسم سے شروع کرتا اور پودے کو نمو پانے کے لئے چھوڑ دیتا جب پودے سے پھول نکلتے ہیں تب شکل میں بتلائے گئے طریقے سے پارزیرگی کے عمل کو انجام دیتا۔

8.2.3 یک وصفی اختلاط (Monohybrid Cross)



ایک خالص نسل کے زرد بیج رکھنے والے پودے اور سبز بیج رکھنے والے پودے کے بین پارزیرگی کروانے پر حسب ذیل نتائج حاصل ہوئے۔

پہلی ابتائی نسل (First Filial (F1) Generation): (Filial) کے معنی نسل کے ہیں) پہلی کے تمام بیج زرد تھے۔ان مٹر کے پودوں کو خودزیرگی سے گذارنے پر حسب ذیل نتائج حاصل ہوئے۔تمام مٹر کے بیج زرد حاصل ہوئے۔

دوسری ابتائی نسل (Second Filial (F2) generation): F2 نسل میں تقریباً 75% زرد بیج والے مٹر کے پودے اور تقریبا 25% سبز بیج والے مٹر کے پودے حاصل ہوئے۔یہ نتائج 3:1 کے تناسب کو ظاہر کرتی ہے۔متذکرہ بالا نتائج پر مزید تحقیق کے بعد مینڈل نے حسب ذیل مشاہدات نوٹ کئے۔

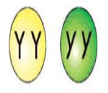
1۔ F2 نسل میں حاصل ہونے والے مٹر کے ایک سٹ پودوں میں تقریباً 25% مٹر کے پودے ہی زرد رنگ کے بیج (ہم جفتی غالب) رکھنے والے تھے۔

2۔ F2 نسل میں حاصل ہونے والے مٹر کے پودوں میں تقریباً 50% دیگر جفتی زرد بیج رکھنے والے پودے حاصل ہوئے۔ان پودوں کی خودزیرگی کروانے پر زرد اور سبز بیج رکھنے والے پودے 3:1 تناسب میں حاصل ہوئے۔

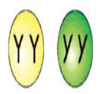
3۔ F2 نسل میں حاصل ہونے والے مٹر کے پودوں میں تقریباً 25% مٹر کے پودے سبز رنگ کے بیج ہم جفتی مغلوب والے تھے۔اوران پودوں کی خودزیرگی سے سبز بیج والے پودے ہی حاصل ہوتے ہیں۔

مینڈل نے چند مفروضات پیش کیے جس کی مدد سے وہ اپنے مشاہدات کی توضیح کرسکا۔

مفروضہ-I: ہر مٹر کے پودے میں دو عوامل ہوتے ہیں جو ایک مخصوص خصوصیت یا خصلت کے پیدا کرنے کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔تعین کرنے والا نمائندہ جو ہر خصلت کا ذمہ دار ہوتا ہے عامل یا (Factor) کہلاتا ہے۔



مینڈل نے بڑی احتیاط کے ساتھ ایسے پودے کو منتخب کیا جو ملواں نتیجہ (خالص) نہیں دیتے تھے۔ہمارے زرد اور سبز رنگ کے مٹر کی مثال میں ایک خالص نسل (Parental stage) میں ایک ہی قسم کے دو عوامل پائے جاتے ہیں۔

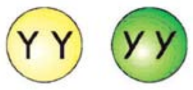


ایک خالص نسل (مولد) زرد بیج دینے والے مٹر میں دونوں یکساں قسم کے عوامل پائے جاتے ہیں۔آیئے انہیں ہم 'YY' سے تعبیر کرتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

ایک خالص نسل (مولد) سبز بیج والے مٹر میں دونوں یکساں قسم کے عوامل پائے جاتے ہیں۔ آیئے انہیں ہم 'yy' سے تعبیر کرتے ہیں۔
YY اور yy کو ہم جفتی کہا جاتا ہے چونکہ انہیں موجود عوامل یکساں ہوتے ہیں Yy حالت کو دیگر جفتی کہا جاتا ہے۔

مفروضہ-2: تولید کے دوران ہر مولد سے ایک عامل (factor) لے کر اولاد میں ایک نیا جوڑ بنایا جاتا ہے۔



مولدی نسل۔ پارزیرگی

مفروضہ-3: اگر دونوں کو ملائیں تو ان میں سے ایک ہمیشہ دوسرے پر غالب آتا ہے۔ F1 نسل میں ظاہر ہوئی خصلت غالب کہلاتی ہے۔ جبکہ دوسری خصلت جس کا اظہار نہیں ہوا مغلوب کہلاتی ہے۔

فرض کیجیے کہ 'Y' (جو زرد رنگ کا ذمہ دار ہے) ایک غالب عامل ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر 'Y' اور 'y' ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں تو 'Y' غالب آتا ہے تب مٹر کے بیج ہمیشہ زرد رنگ کے ہوتے ہیں۔

مفروضہ-2: سے پارزیرگی کی بعد نسل میں خالص نسل سے ایک ہی عامل زرد (Y) سے حاصل ہوتا ہے۔ اور عامل خالص سبز (y) سے حاصل ہوتا ہے۔ یعنی تمام مٹر میں جفت عامل 'Yy' ہوتا ہے۔ اور مفروضہ-3 کے مطابق تمام مٹر زرد رنگ کے ہوتے ہیں۔ کیونکہ 'y' عامل غالب ہے۔

♀ ♂	y	y
Y	Yy	Yy
Y	Yy	Yy

Yy................(زرد)
Yy................(زرد)
Yy................(زرد)
Yy................(زرد)

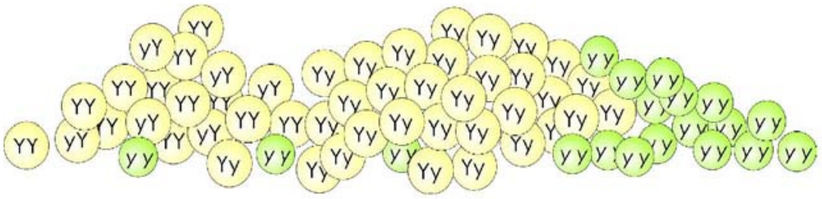
تمام مٹر کے پودے زرد ہوتے ہیں۔ (F1 نسل) F1 میں ظاہر ہونے والی صفت/خصلت غالب ہے اور ظاہر نہ ہونے والی صفت/خصلت مغلوب ہے۔ یہ غالب خصوصیات کا کلیہ *(The law of Dominance)* ہے۔

8.2.4 F1 نسل میں خودزیرگی:

ان مٹر کے پودوں کو Yy عامل رکھنے والے امتزاج خودزیرگی کے عمل سے گزارنے پر حاصل ہونے والی نئی نسل میں 'Y' اور 'y' کا کوئی Combination ہوسکتا ہے۔

یہ YY، Yy، yY، yy تمام ایک مساوی نسبت میں پائے جاتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA



♀ \ ♂	Y	y
Y	YY	Yy
y	yY	yy

8.2.5 F2 نسل

لہٰذا اس ڈھیر میں ہم تقریباً مساوی تعداد والے YY‘Yy‘yY‘yy مٹر کے پودے حاصل کریں گے۔ لیکن کوئی بھی مٹر جس میں Y عامل ہے ذرد رنگ کا ہوگا اور کوئی بھی مٹر جس میں yy دونوں عامل رہیں گے سبز رنگ کا ہوگا۔ چونکہ تمام مساوی ہیں تو یہ ممکن ہے۔

1۔ YY تقریباً 25% اور یہ ذرد ہوتے ہیں۔

2۔ yY تقریباً 25% اور یہ ذرد ہوتے ہیں Yy تقریباً 25% اور یہ ذرد ہوتے ہیں۔

3۔ yy تقریباً 25% یہ سبز رنگ کے ہوتے ہیں۔

اور F1 نسل میں چند بیج ذرد رنگ کے ظاہر ہوتے ہیں۔ جب ان بیجوں کو زمین پر بویا گیا تو ان میں سے چند پودے سبز رنگ کے بیج رکھنے والے پیدا ہوئے۔ اس لیے ہم بیرونی نظر آنے والی خصوصیات کی بنیاد پر اندرونی خصوصیت کا اندازہ نہیں لگا سکتے۔

8.2.6 ظاہری روپ (Phenotype):

F2 نسل میں ہم صاف طور پر مشاہدہ کرسکتے ہیں کہ 75 فیصد ذرد رنگ کے مٹر کے بیج پیدا کرنے والے پودے اور 25 فیصد سبز رنگ کے بیج پیدا کرنے والے پودے ہیں۔ اسے ظاہری روپ "Phenotype" (ظاہری طور پر دکھائی دینے والی خصوصیات) اور اس نسبت کو ظاہر روپ Phonotype تناسب کہا جاتا ہے۔ جو 3:1 ہوتی ہے۔

8.2.7 جنیاتی روپ (Genotype):

جنیاتی طور پر 75 فیصد ذرد رنگ کے بیج پیدا کرنے والے مٹر کے پودوں میں صرف 25 فیصد مٹر کے پودے ہی زرد رنگ کے بیج جو خالص نسل (YY) اور ہم جفتی (homozygous) ہیں جو ایک ہی خصوصیت کو ظاہر کرنے والے عوامل ہیں۔ باقی 50% زرد بیج پیدا کرنے والے مٹر پودے دگر جفتی (Yy) ہوتے ہیں۔ اور باقی 25 فیصد سبز رنگ کے بیج پیدا کرنے والے مٹر کے پودے خالص ہم جفتی (yy) (homozygous) قسم کے ہوتے ہیں۔

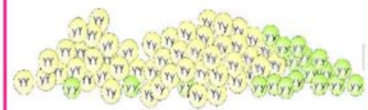
Y اور y والے نمائندہ حروف تہجی سے ظاہر کئے جانے والے مٹر کے پودے جو امکانی عوامل کو ظاہر کرتے ہیں جنیاتی روپ کہا جاتا ہے۔ یہ تناسب جنیاتی تناسب کہلاتا ہے جو (25:50:25) 1:2:1 ہوتا ہے۔ ہم خودزیرگی کے عمل سے F2 نسل کے یہ مٹر حاصل کرتے ہیں۔

1۔ YY مٹر خودزیرگی کے ذریعہ صرف زرد (YY) رنگ کے مٹر پیدا کرتے ہیں۔ یہ بات تجرباتی نتیجہ کے ساتھ واضح کی گئی ہے یہ سیٹ 100% زرد مٹر پیدا کرتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

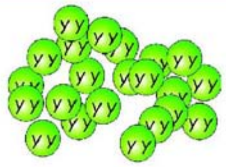
♀ ♂	Y	Y
Y	YY	YY
Y	YY	YY

1



♀ ♂	Y	y
Y	YY	Yy
y	yY	yy

2



♀ ♂	y	y
y	yy	yy
y	yy	yy

3

2۔ Yy اور yY مٹر خود زیرگی کے ذریعہ تقریباً 75% زرد مٹر اور تقریباً 25% سبز مٹر پیدا کرتے ہیں یہ حالت مرحلہ (2) 3:1 کی مشابہ ہے۔

3۔ سبز مٹر جس میں yy عوامل ہوتے ہیں صرف سبز مٹر پیدا کرتے ہیں۔قدرت میں کئی عوامل ہیں جو مختلف خصوصیات کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔

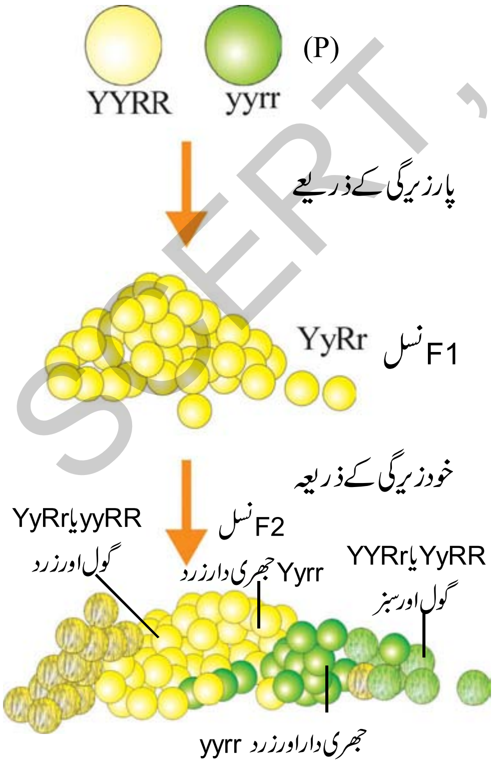
8.2.8 دووصفی اختلاط (Dihybrid Cross)

❍ کیا ہم اپنے مفروضہ کو ایک سے زیادہ عامل کے ساتھ ٹسٹ کرسکتے ہیں۔

اس کا منڈل کے تجربہ پر کس طرح اطلاق ہوتا ہے۔یہ اس وقت ایک ساتھ کیا جاسکتا ہے جب دو متضاد خصوصیات منتخب کئے جائیں۔

1۔ مٹر کا رنگ زرد اور سبز کو علامتی طور پر Y اور y سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

2۔ مٹر کی ساخت، گول اور جھری دار علامتی طور پر "R" "r" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔



زرد اور گول بیجوں کے حامل پودوں کو سبز اور جھری دار بیجوں (خالص) کے حامل پودوں کے ساتھ پارگی کروائے گئے۔

تمام مٹر کے بیج جو زرد اور گول پیدا ہوئے۔ ہر مٹر میں "YyRr" عامل پائے جاتے ہیں۔

چونکہ زرد رنگ (Y عامل) اور گول جلد (R عامل) غالب خصلتیں ہیں تمام مٹر کے بیج گول اور زرد رہیں گے۔(F1 نسل)

F2 نسل میں اس کو چند بیج زرد اور گول YYRR یا YyRr) چند بیج گول اور سبز (yyRr یا yyrr) چند بیج جھری دار زرد (Yyrr یا Yyrr) اور چند بیج جھری دار اور سبز (yyrr) حاصل ہوئے۔

SCERT, TELANGANA

8.2.9 مینڈل کے کلیات (Mandal's Laws)

مینڈل نے کہا کہ کسی خصوصیت کے لیے قریبی تعلق رکھنے والے مبادلیوں یا عوامل سے پہلی نسل میں صرف ایک خصوصیت کا اظہار ہوتا ہے چونکہ ان دونوں خصوصیات میں سے ایک غالب ہوتی ہے۔ یہ اتنی مسلمہ ہے کہ اس کو غالبیت خصوصیت کا کلیہ (Law of Dominance) کہا جانے لگا۔

اس نے یہ بھی کہا کہ ہر انفرادی عضویہ میں مبادلیوں کا ایک جوڑ کسی مخصوص خصلت کے لیے پایا جاتا ہے جس کو ہر والد اپنے اولاد میں مبادلیہ کی صرف ایک نقل/کاپی بے ترتیب عمل سے منتقل کرتا ہے۔ بچہ اپنی خصوصیت کے لیے مبادلیوں کے جوڑ کی ایک ایک کاپی اپنے دونوں والدین سے حاصل کرتا ہے۔ مینڈل نے اس کو علحدگی (Segregation) کہا ہے۔ اور اس کو علحدگی کا کلیہ (Law of Segregation) کہا جاتا ہے۔

مینڈل نے ایک سے زیادہ خصوصیات کے توارثی عمل کی صراحت بھی کی اس کے لئے اس نے آزادانہ علیحدگی کا قانون (Law of Independent Assortment) کو تجویز کیا۔ اس کے متعلق ہم مزید معلومات اگلی جماعتوں میں حاصل کریں گے۔ بنیادی طور پر تفہیم کے لیے ضمیمہ ملاحظہ کیجیے۔

خصلتیں جو ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتی ہیں۔ توارثی خصلتیں کہلاتی ہیں۔ ہم نے مٹر کے پودے میں ایسی چند خصلتوں کے بارے میں ان تجربات میں پڑھا ہے جو مینڈل نے انجام دیئے ہیں۔

مشغلہ -4

مینڈل کے توارثی اصولوں (mendelian principles) کو سمجھنے کے لیے آیئے اب ہم درج ذیل مشغلہ انجام دیں گے۔

درکار اشیاء: a) 3 سنٹی میٹر لانبے اور 1 سنٹی میٹر چوڑے چارٹ - 4 عدد

b) 2 سنٹی میٹر لانبے اور 1 سنٹی میٹر چوڑے چارٹ - 4 عدد

c) سرخ بٹن - 4 عدد

d) سفید بٹن - 4 عدد

e) چارٹ ۔ پٹری ۔ اسکیچ پن ۔ پنسل ۔ 2 بیاگ

♂ / ♀	BAG 'A'	
BAG 'B'	1	2
	3	4

طریقہ: 2×2 خانوں والا ایک چارٹ تیار کیجیے جس میں اعداد اور علامتوں کو دکھایا گیا ہو (جیسا کہ شکل میں بتایا گیا ہے)

1. کھیل: یک وصفی اختلاط (Mono hybrid cross) (مخلوط والدین سے ابتداء کرتے ہوئے) لانبے اور چھوٹے ہر ایک فیتے کے 4 جوڑ لیجیے اور انھیں دو علیحدہ بیاگ میں رکھیے۔

SCERT, TELANGANA

اب ہر بیاگ میں 4 فیتے ہیں (2 لانبے اور 2 پست) فرض کیجیے کہ ایک بیاگ A نر کو اور دوسرا بیاگ B مادہ کو ظاہر کرتا ہے۔ بیاگ A اور بیاگ B سے ایک ایک فیتا نکالیے اور انہیں ایک ساتھ چارٹ کے خانہ 1 میں رکھیے۔ اس طرح فیتوں کو نکالتے جایئے۔ اور انھیں چارٹ پر رکھتے جایئے۔ یہ عمل اس وقت تک جاری رکھیے جب تک کہ آپ کے دونوں بیاگ خالی نہ ہو جائیں۔ اس وقت تک آپ کے چارٹ میں خانے فیتوں کی جوڑیوں سے بھر جائیں گے۔ آپ کو مندرجہ ذیل Combinations حاصل ہوں گے۔ دو لانبے فیتے' ایک لانبا اور ایک پست فیتہ دو پست فیتے۔

اس سرگرمی کو کئی دفعہ انجام دیں اور ذیل کے سوالات کے جوابات دیجیے۔

- لانبے فیتوں کے جوڑیوں کی تعداد کتنی ہے۔
- ایک لانبے اور ایک پست جوڑیوں کی تعداد کتنی ہے؟
- پست فیتوں کے جوڑیوں کی تعداد کتنی ہے؟
- ہر ایک قسم کا فیصد کتنا ہے؟
- اس کھیل کے ذریعہ آپ کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟

آپ بٹن (buttons) کے ذریعہ بھی اس کھیل کو کھیل سکتے ہیں۔ آپ کے دوسرے کھیل کے نتائج کو پہلے کھیل کے نتائج سے تقابل کیجیے۔ آپ کیا محسوس کرتے ہیں۔ ضمیمہ میں بتایا گیا دوسرا کھیل کھیلئے اور اپنے ساتھیوں کے ساتھ گفتگو کیجیے۔

8.3 والدین سے اولاد تک (Parents to progeny):

ایک شخص اسکے دادا سے مشابہت رکھتا ہے ایک لڑکی اسکی خالہ کی ہو بہو نقل (Photocopy) نظر آتی ہے۔ عام طور پر ہم ایسے تبصرے سنتے رہتے ہیں۔ اس طرح کی مشابہت اولاد میں والدین کے توارثی خصلتوں کی منتقلی کا نتیجہ ہوتی ہے۔

انسانوں میں توارثی خصلتوں کو سمجھنے کے لیے آیئے ہم ایک مشغلہ انجام دیتے ہیں۔ مینڈل کے مطابق بیجوں کا رنگ' بیج کے پوست' تنہ کا طول وغیرہ خصلتیں توارثی خصلتیں ہوتی ہیں۔ جو مولود نسلوں میں پائی جاتی ہیں۔

خصوصیات یا خصلتوں کی والدین سے اولاد میں منتقلی یا گذر توارث (Heredity) کہلاتا ہے۔

ایک نسل سے دوسری نسل میں خصلتوں کی منتقلی کا عمل نقل خصوصیت (Inheritance) کہلاتا ہے۔

8.3.1 خصلتیں کس طرح ظاہر ہوتی ہے؟

منڈل کا مفروضہ تھا کہ ہر خصوصیت یا خصلت ایک جوڑ عامل یا مبادلیے (مشابہہ خصوصیت کا متضاد اظہار) کے باعث ظاہر ہوتی ہے جیسا کہ منڈل نے یہ نام دیا۔

SCERT, TELANGANA

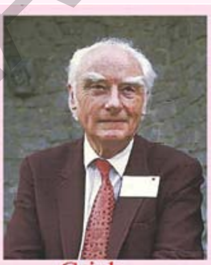
اب ہم جانتے ہیں کہ یہ مورثہ (genes) کہلاتے ہیں۔جین دراصل ہر خلیے کے مرکزہ میں موجود DNA کا ایک حصہ ہوتے ہیں ۔ یہ خصلت یا خصوصیت کے اظہار کو کنٹرول کرتے ہیں۔ وائیرس میں RNA بھی خصوصیات کے اظہار کو کنٹرول کرسکتا ہے۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

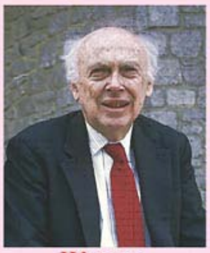
Wilkins

Franklin

Rosalind Franklin فرانسیس کرک، جیمس واٹسن اور ماورٹس ولکینس نے 1950 DNA کی ساخت کا تفصیلی طور پر اظہار کیا۔انہوں نے دریافت کیا کہ DNA سالمہ سیڑھی نما مرغولے دار Double helix ساخت کا نظر آتا ہے۔سیڑھی کا یہ ڈھانچہ شکر اور فاسفیٹ کے گروپ پر مشتمل ہوتا ہے۔اورز ینے کیمیائی مرکبات کہلانے والے bases کے جوڑ کے ساتھ ایک دوسرے سے مربوط ہو کر رہتے ہیں۔ یہ ایڈنین (Adenine) گوانین (Guanine) تھمین (thymine) اور سائیٹوسین (Cytosine) ہوتے ہیں۔اس عرصے تک روسالینڈ سال 1962 میں کا انتقال ہو چکا تھا۔ واٹسن اور کریک فرانکلین کو ماورٹس ولکینس کے ساتھ مشترک نوبل انعام عطا کیا گیا۔



Crick



Watson

DNA کی کیمیائی خصوصیت کے ذریعہ خصلتوں کا تعین ہوتا ہے اور اس میں معمولی تبدیلی تغیرات کا باعث ہوتی ہے۔ بالوں اور جلد کا رنگ وغیرہ خصلتوں کی چند مثالیں ہیں ۔ DNA کی کیمیائی ساخت میں معمولی توارثی تبدیلیاں کسی جاندار کے بچوں میں خصوصیات یا خصلتوں میں تبدیلی کا باعث بنتے ہیں۔ جو تغیرات کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔

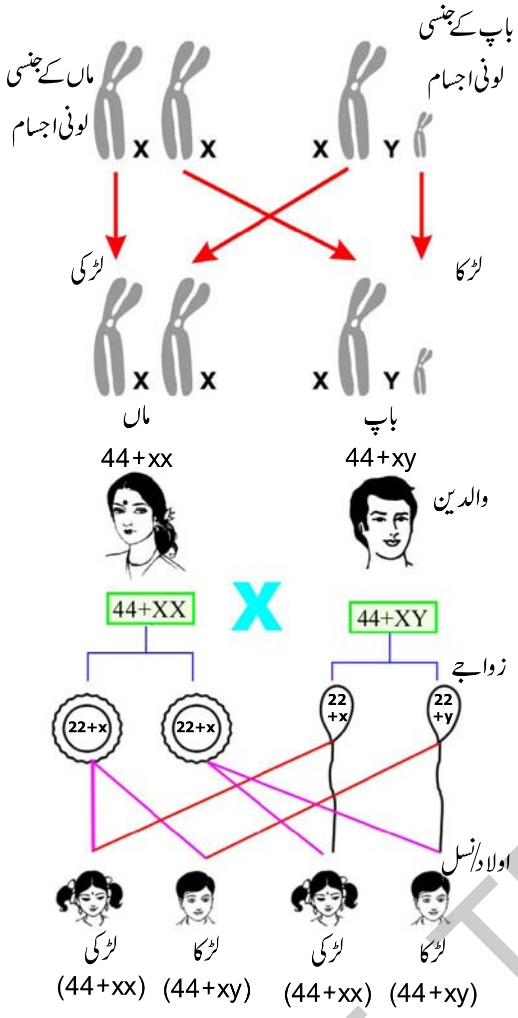
8.4 انسانوں میں جنس کا تعین

ہم میں موروثی خصوصیات ہمارے والدین سے ہی منتقل ہوتی ہیں۔آیئے ہم معلوم کریں گے کہ انسانوں میں جنس کا تعین کس طرح واقع ہوتا ہے۔ہر انسانی خلیہ میں 23 جوڑ (46) لونی اجسام یا کروموزوم پائے جاتے ہیں۔ان 23 جوڑ میں 22 جوڑ کروموزوم جسدی لونی اجسام (Autosomes) ہوتے ہیں۔ایسے کروموزوم جن کی تعداد اور ہیت کسی نوع کے نر اور مادہ میں تبدیل نہیں ہوتی بلکہ یکساں ہوتی ہے جسدی لونی اجسام (Autosomes) کہلاتے ہیں۔بقیہ ایک جوڑ صنفی لونی اجسام sex chromosomes (Allosomes) کہلاتے ہیں ۔ یہ دو قسم کے ہوتے ہیں۔ایک 'x' اور دوسرا 'y' ہوتا ہے۔ یہ دو کروموزوم کسی فرد کے جنس کا تعین کرتے ہیں۔مادہ کے خلیوں میں دو 'x' کروموزوم (xx) اور نر خلیوں میں ایک 'x' اور دوسرا 'y' (xy) ہوتا ہے۔مادہ کے ذریعہ پیدا کئے جانے والے تمام زواجے (garmetes) (بیضہ) میں صرف x کروموزوم پائے جاتے ہیں۔نر کے ذریعہ پیدا کئے جانے والے زواجے (منویہ) دو قسم کے ہوتے ہیں۔ایک x کروموزوم اور دوسرا y کروموزوم رکھنے والا ہوتا ہے۔اگر y کروموزوم کا حاصل منویۂ بیضہ (x کروموزوم) کو بارور کرتا ہے۔

تب بچے میں xy حالت ہوتی ہے۔اور نو مولود لڑکا ہوتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

- اگر x کروموزوم کا حامل منویہ بیضہ کو بارور کرتا ہے تو کیا ہوگا؟
- نومولود کی جنس کا تعین کون کرتا ہے؟ ماں یا باپ؟
- کیا یہ درست ہے کہ لڑکی کی پیدائش کا ذمہ دار عورت کو مانا جاتا ہے؟
- کیا جنس (sex) بھی ایک خصوصیت ہے یا خصلت؟ کیا یہ منڈل کے کلیہ غالبیت پر عمل کرتا ہے؟
- کیا آپ کی تمام خصلتیں آپ کے والدین سے مشابہہ ہیں؟



شکل نمبر - 3

! کیا آپ جانتے ہیں؟

جنسی لونی اجسام کی دریافت (Discovery of the sex chromosomes)

1956ء میں والٹر سیٹون اور تھامس ہنٹ مورگن (walter selton and thomas hunt morgons نے کولمبیا یونیورسٹی میں ایک چھوٹی مکھی (Fruit fly)(Drosophila melanogaster) کے بارے میں مطالعہ کیا۔ drosophila میں جنس بستہ خصلتیں (Sex linked traits) کی دریافت یہ ظاہر کرتی ہے ۔ کہ جینس (Genes) کروموزوم پر پائے جاتے ہیں۔ انہوں نے Drosophila میں توارث کے عمل کا تفصیلی طور پر مطالعہ کیا۔

8.5 ارتقاء (Evolution):

اجسام میں تولید کے دوران تغیرات واقع ہوتے ہیں۔ جنس تولید اور DNA کی نقل میں موجود خامیاں کسی آبادی کی نوخیز نسل میں تغیرات پیدا کرتے ہیں۔ کسی ماحول میں پائے جانیوالے حشرات کی آبادی میں وقوع پذیر تغیرات کے عواقب و نتائج کے بارے میں مطالعہ کرنے کی کوشش کریں گے۔

مشغلہ - 5

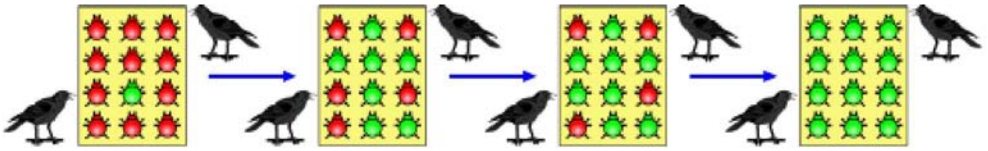
بھنورے کی آبادی میں تغیرات (Variations in beetle population):

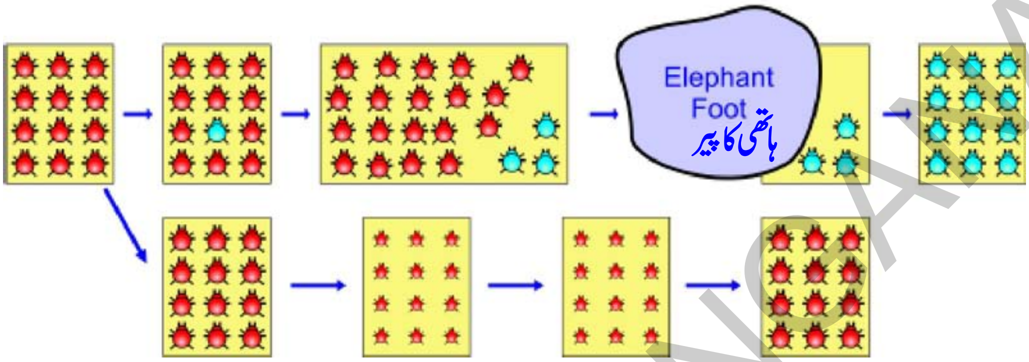
ذیل کے خاکہ کا مشاہدہ کیجیے جس میں بھنورے کی آبادی میں تغیرات اور اسکے اثرات کو بتایا گیا ہے۔

آیئے ہم بارہ بھنوروں کے ایک گروپ کا تصور کرتے ہیں۔ یہ جھاڑیوں کے سبز پتوں پر رہتے ہیں۔ جنسی تولید کے ذریعہ ان کی آبادی میں اضافہ ہوتا ہے۔ لہذا یہ آبادی میں تغیرات پیدا کرنے کے قابل ہوتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

فرض کیجیے کہ کوے ان سرخ بھنوروں کو کھاتے ہیں۔ اگر کوے بھنوروں کو زیادہ مقدار میں کھاتے ہیں تو ان کی آبادی بتدریج گھٹتی ہے۔



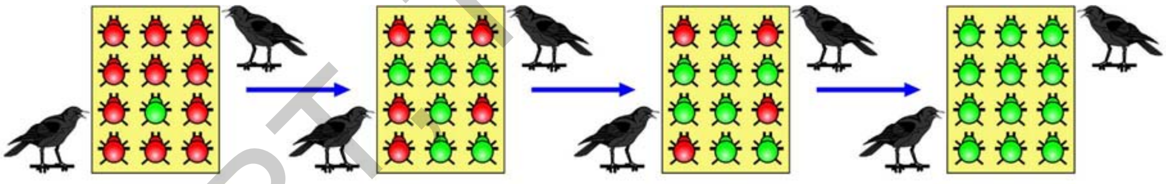


شکل-4: آبادی میں تغیرات

آیئے ہم مختلف صورت حال کے بارے میں غور کرتے ہیں۔

صورت حال-1:

صورت حال 1 میں تولید کے دوران رنگ میں تغیر پایا گیا۔ اس لیے سرخ رنگ کے بجائے صرف ایک بھنورے کا رنگ سبز تھا۔



شکل-5 سرخ اور سبز بھنورے

سبز رنگ کے یہ بھنورے اپنا رنگ نسل میں منتقل کرتے ہیں۔ اس طرح اس کی مکمل نسل سبز رنگ کی ہوتی ہے۔ کوے ان سبز رنگ کے بھنوروں کو جھاڑیوں کے سبز پتوں پر ٹھیک سے دیکھ نہیں پاتے اس لیے کوے ان بھنوروں کو نہیں کھا سکتے۔ لیکن بڑے سرخ بھنوروں کو بہ آسانی سے دیکھ سکتے ہیں اور انہیں اپنی غذا بنا لیتے ہیں۔ نتیجہ کے طور پر سبز رنگ کے بھنوروں کی تعداد میں اضافہ اور سرخ بھنوروں کی تعداد میں کمی ہوتی گئی۔

بھنوروں کا رنگ (سبز) میں تغیر انہیں سرخ رنگ کے بھنوروں کی بہ نسبت زندہ رہنے میں مفید ثابت ہوا۔ دوسرے معنوں میں یہ ''قدرتی انتخاب'' کہلاتا ہے۔ ہم نے دیکھا کہ کووں کی وجہ سے ''قدرتی انتخاب'' عمل میں آیا۔ جہاں کووں کی تعداد میں اضافہ ہو تو وہاں زیادہ سرخ رنگ کے بھنورے ان کی غذا بنیں گے۔ اور سبز بھنوروں کی آبادی میں اضافہ ہوگا۔

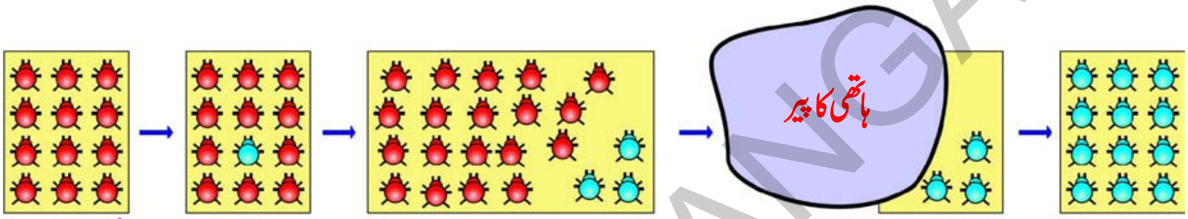
SCERT TELANGANA

اس طرح قدرتی انتخاب بھنوروں کی آبادی کے ارتقاء کی سمت ظاہر کرتا ہے۔ یہ بھنوروں کی آبادی کو ماحول میں بہتر طور پر رہنے کے لیے مطابقت پیدا کرتے ہیں۔

آیئے ہم دوسری صورت حال پر غور کریں گے۔

اس صورت حال میں تولید کے دوران ان کی نسل میں رنگ کا تغیر واقع ہوگا۔ لیکن اس مرحلہ میں بجائے سرخ' رنگ کے بھنوروں کے نیلے رنگ کے بھنورے پائے جاتے ہیں۔ نیلے رنگ کے بھنورے اپنی نسل میں یہ رنگ منتقل کرتے ہیں۔ اس طرح سے نسل میں موجود تمام بھنورے نیلے رنگ کے ہوتے ہیں۔

کوے سبز رنگ کی جھاڑیوں کے پتوں پر موجود نیلے رنگ کے بھنوروں کو بہ آسانی دیکھ سکتے ہیں۔ اور ساتھ ہی ساتھ وہ سرخ رنگ کے بھنوروں کو بھی دیکھ سکتے تھے۔ لہذا کوے نیلے اور سرخ رنگ دونوں بھنوروں کو بہ آسانی کھا سکتے ہیں۔ نیلے رنگ کے بھنوروں کے لیے زندہ رہنے کا موقع نہیں تھا۔ جیسا کہ سبز رنگ کے بھنوروں کے لیے میسر تھا۔



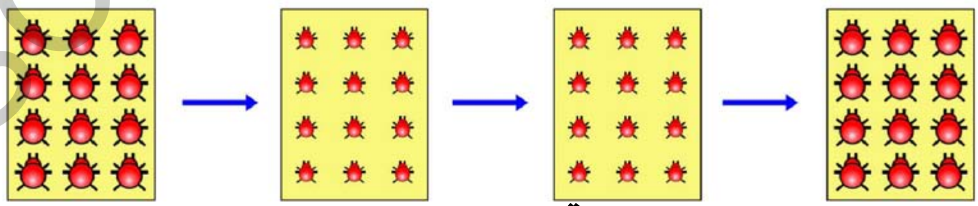
شکل-6: نیلے اور سرخ بھنورے

صورت حال-2:

ابتداء میں بھنوروں کی آبادی میں نیلے رنگ کے بھنورے کم اور سرخ رنگ کے بھنورے زیادہ تھے۔ اب یہاں تصور کیجیے کہ جھاڑیوں میں ایک ہاتھی آیا اور کئی جھاڑیوں کو روند ڈالا۔ جس کی وجہ سے کئی بھنورے فوت ہوگئے۔ باقی بچ رہنے والے بھنوروں میں نیلے رنگ کے بھنوروں کی تعداد زیادہ تھی۔ اور دوبارہ بھنوروں کی آبادی بتدریج بڑھنے لگی۔ لیکن ان میں زیادہ تر نیلے رنگ کے بھنورے تھے۔ بعض مرتبہ حادثات بھی کسی آبادی کی چند خصوصیات میں تبدیلیاں لاتے ہیں۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ یہ خصوصیات جینس کی وجہ سے غالب ہوتے ہیں۔ لہذا چھوٹی آبادیوں میں یہ جینس کی تعداد میں تبدیلی لاتی ہے۔ جیسے جینی ہٹاؤ (Genetic drift) کہا جاتا ہے۔ جو آبادی میں تنوع کا باعث بنتا ہے۔

آیئے اب ہم ایک اور صورت حال کا جائزہ لیتے ہیں۔

صورت حال-3:



شکل-7: ناقص تغذیے والے بھنورے

اس صورت حال میں بھنوروں کی آبادی میں اضافہ ہوتا ہے۔ لیکن اچانک ایک نباتی بیماری جھاڑیوں کو متاثر کرتی ہے جس سے پتے میں غذائی مادے تباہ ہوجاتے ہیں۔ اور کم غذا کی دستیابی سے بھنوروں کو مناسب مقوی غذا فراہم نہیں ہوتی۔

SCERT, TELANGANA

اس لیے بھنورے ناقص تغذیہ کا شکار ہوجاتے ہیں۔بھنوروں کا وزن کم ہوگیا لیکن ان کے جنیاتی مادے (Genetic material)(DNA) میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوتی ہے۔ چند سالوں بعد وہ نباتی بیماری ختم ہوجاتی ہے۔ کثیر پتوں کے ساتھ جھاڑیاں دوبارہ صحت مند ہوجاتی ہے۔

- بھنوروں کی حالت کے بارے میں آپ کا کیا خیال ہے؟

ہم یہ گفتگو کرچکے ہیں کہ جنسی تولید انجام دینے والی آبادی کے نطفی خلیے (germ cells) ایک مخصوص تولیدی بافت میں تیار ہوتے ہیں۔ اگر فاقہ کشی کی وجہ سے بھنوروں کا وزن کم ہوتا ہے تو نطفی خلیوں کے DNA میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ لہذا کم وزن وصف نہیں ہوتا جو فاقہ کش بھنورے کی نسل میں منتقل ہو۔ اس لیے فاقہ کشی کی وجہ سے اگر چند بھنوروں کے وزن میں کمی ہوجاتی ہے۔ تو وہ ارتقاء کی مثال نہیں ہے۔ کیونکہ یہ تبدیلی نسلوں میں منتقل نہیں ہوتی ہے۔ غیر تولیدی بافتوں میں تبدیلی نطفی خلیوں کے DNA میں نہیں گذرتی ہے اس لیے کسی فرد کی عرصہ حیات کے دوران وقوع پذیر واقعات اس کی نسل میں منتقل نہیں ہوتے اور نہ ہی ارتقاء کو راہ دیتے ہیں۔

8.6 لمارک ازم (Lamarckism): جین باپٹسٹ لمارک (1774-1829)

شکل - 8
جین باپٹسٹ لمارک
(1774-1829)

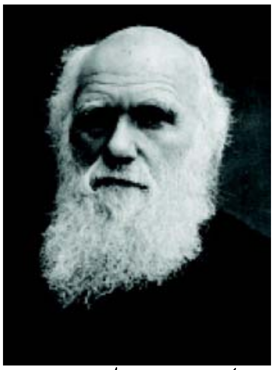
زمانہ قدیم میں لوگوں کا یہ ایقان تھا کہ زمین پر موجود تمام جاندار میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوئی۔ جین باپٹسٹ لمارک (Jean baptist lamarck) وہ پہلا شخص تھا جس نے نظریہ ارتقاء (theory of evoulation) پیش کیا۔ اس نے سمجھایا کہ کسی زمانے میں زراف کی جسامت ہرن کی جسامت کے مساوی تھی۔ زمین پر غذا کی عدم دستیابی اور درختوں پر نچلی ٹہنیوں سے غذا حاصل کرتے رہنے کی وجہ سے زراف اپنی گردنوں کو اوپر کی طرف کھینچنا شروع کیا۔ کئی نسلوں کے بعد زراف کی گردن لانبی ہوتی گئی۔ ایسی خصوصیات جو کسی جاندار کے عرصہ حیات کے دوران نمو پاتی ہیں اسے ''اکتسابی خصوصیات'' کہا جاتا ہے۔ لمارک نے کہا کہ یہ اکتسابی خصوصیات ان کی نوخیز نسل یعنی اگلی نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔ جو اکتسابی خصوصیات کی منتقلی (Inheritance of acquired characters) کہا جاتا ہے، مثلاً زراف میں اگلے جوارح اور گردن کے طول میں اضافہ۔

لیکن آگسٹس وایزمین (Augustus weisman) نے چوہوں پر تجربات انجام دیتے ہوئے اس نظریہ کو جانچا۔ اس نے ولدی چوہوں کی دم کاٹ دی۔ اس نے مشاہدہ کیا کہ ان کی نسل میں دم والے چوہے پیدا ہوئے۔ اس نے بائیس (22) نسلوں تک اس تجربہ کو دہراتا رہا۔ اس کے باوجود چوہوں کی ہر نسل میں نارمل دم والے چوہے ہی پیدا ہوتے رہے۔

شکل - 9: زراف

SCERT, TELANGANA

اس نے یہ ثابت کیا کہ جسمانی تبدیلیاں ماں باپ سے اولاد یا نسل میں منتقل نہیں ہوتیں۔

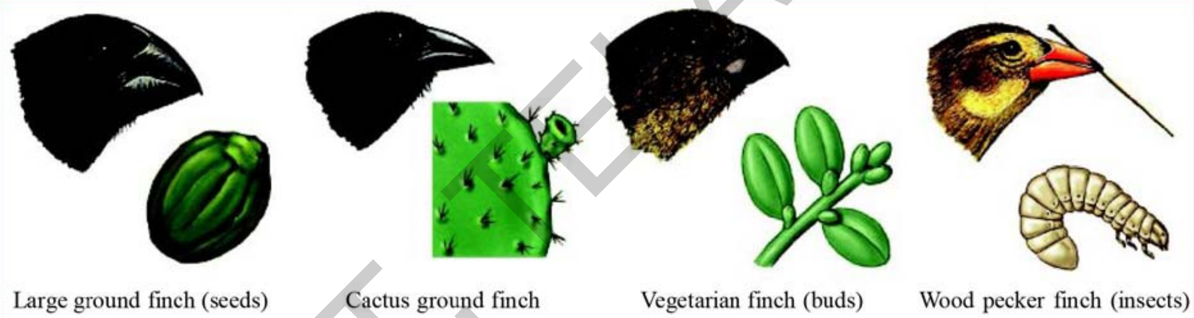


شکل - 10: چارلس ڈارون
(1809 - 1882)

8.7 ڈارون ازم(Darwinism):چارلس ڈارون (1809 - 1882)

چارلس ڈاردون نے ارتقاء کے مشہور نظریے'' قدرتی انتخاب'' (Natural Selection) کو پیش کیا۔ چارلس ڈراوان(1809-1882) انگلینڈ میں پیدا ہوا۔ جب یہ 22 سال کا تھا تو اس نے عالمی جائزہ کشتی HMS Beagle (World Survey ship) میں پانچ سال تک سفر کیا اس نے بشمول Galapagos جزائرکئی ایک مقامات کادورہ کیا۔ اس نے وہاں نباتیہ (Flora) اور حیوانیہ (Fauna) کا بغور مشاہدہ کیا۔ اس نے بہت ساری معلومات اور شواہد اکٹھا کیئے۔

ڈارون نے Galapagos جزائر میں نزدیکی تعلق رکھنے والے پرندوں کے ایک گروپ کا مشاہدہ کیا جو اپنی ساخت میں تنوع کا اظہار کررہے تھے۔ یہ پرندے Finch birds کہلاتے ہیں۔ شکل 11 کا مشاہدہ کیجیے۔ کس طرح چونچ ان کی مدد کرتی ہے۔ سرچارلس لائیل (Sir Chrales Lyell) کی لکھی ہوئی کتاب اصول ارضیات (Principles of Geolgoy) سے وہ بہت متاثر تھا۔ اس نے کہا کہ ارضیاتی تبدیلیاں یکساں شرح میں واقع ہوتی ہے۔ ڈارون اس کی تائید نہیں کیا۔



شکل - 11: پرندوں کی چونچیں اور غذائی عادات' ڈارون کے فنچ

اس نے محسوس کیا کہ چھوٹی تبدیلیوں کے جمع ہونے سے بڑی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ ڈارون مشہور مالتھیس نظریہ (Malthus theory) سے متاثر تھا۔ یہ اصول آبادی پر ایک مضمون میں لکھی گئی تھی۔ مالتھس نے مشاہدہ کیا کہ آبادی جیومٹری progression یا جیومٹری انداز (1,2,4,8,16...) میں نمو پاتی ہے۔ جبکہ غذائی وسائل عددی انداز یعنی (Arithmetic progression)(1,2,3,4,5,......) میں نمو پاتے ہیں۔

اس تصور کی بنیاد پر ڈارون نے نظریہ قدرتی انتخاب (Theory of natural selection) کو پیش کیا۔ یعنی قدرت ہی صرف یہ طئے کرتی ہے کہ کونسا جاندار قدرت میں زندہ رہتا ہے۔ اور کونسا ہلاک یا فوت ہوتا ہے۔ اس کا مطلب بقائے اصلح (survival of fittest) ہے۔ مفید اوصاف کے حامل اجسام کی بقاء رہتی ہے۔ اگر اوصاف کسی جاندار کے لیے مفید نہیں ہیں۔ تو ماحول سے یہ جاندار فوت یا مفقود ہوجاتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

آلفریڈ رسیل والیس (Alfred Russel Wallace) آزادانہ طور پر یہ نتیجہ اخذ کیا کہ قدرتی انتخاب جدید انواع کے ارتقاء میں معاون ہوتا ہے۔ مثلاً ہم نے دیکھا کہ سرخ بھنورے کووں کی نظر میں تھے اور انکی غذا بنتے تھے۔ اسلیے ماحول سے سرخ بھنوروں کی آبادی بتدریج مفقود یا فناء ہوتی گئی۔ لیکن اسی اثناء سبز بھنورے جو جھاڑیوں کے سبز پتوں پر تھے وہ کوؤں کی نظروں سے اوجھل تھے۔ اس لیے سبز بھنورے ماحول میں زندہ رہ سکے۔ اور ان کی آبادی تبدریج بڑھنے لگی۔ یہ کچھ اور نہیں بلکہ ''قدرتی انتخاب'' (Natural Selection) ہے۔

سوچیے اور تبادلہ خیال کیجیے

کسی جنگل میں دو قسم کی ہرن موجود تھیں ان میں سے ایک ہرن بہت تیز دوڑتی ہے۔ جبکہ دوسری ہرن پہلی ہرن کی طرح اتنی تیزی سے دوڑ نہیں سکتی ہے شیر اور ببر اپنی غذا کے لیے ہرن کا شکار کرتے ہیں۔ تصور کیجیے کہ کون سی ہرن جنگل میں زندہ یا باقی رہ سکتی ہے۔ اور کونسی ہرن کی آبادی مفقود ہو جاتی ہے؟ اور کیوں؟

کسی جاندار کے لیے مفید تغیرات باقی رہتے ہیں اور جو مفید نہیں ہوتے وہ کھو جاتے ہیں۔ جب کسی آبادی میں بقاء کے لیے کوشش ہوتی ہے صرف موزوں جاندار ہی زندہ رہ سکتا ہے۔ قدرت صرف مفید تغیرات کی تائید کرتی ہے۔ ہر نوع کثیر تعداد میں اپنی نسل کو بڑھانے کی صلاحیت رکھتی ہے۔ یہ غذا، جگہ اور مجامعت (mating) کے لیے اور دوسری انواع سے بھی مسابقت رکھتے ہیں۔ بقاء کی یہ کوشش میں صرف موزوں جاندار ہی زندہ رہ سکتا ہے۔ اس کو بقائے اصلح (Survival of the fittest) کہا جاتا ہے طویل عرصہ گذرنے کے بعد نئی انواع کے وجود میں آنے کے لیے یہ راہ ہموار کرتا ہے۔

آپ اپنے اطراف و اکناف میں صرف چند نوخیز اور چند جانوروں کے بچوں کو زندہ دیکھتے ہیں۔ مذکورہ بالا مثالوں کی بنیاد پر آپ کی جماعت میں بحث کیجیے تا کہ موزوں فرد کی بقاء کو بہتر طور پر سمجھ سکیں۔

8.7.1 ڈراون کا نظریہ ارتقا اختصار کے ساتھ :

1۔ کسی عضویہ کی ایک آبادی کے کسی گروپ میں تغیرات نمودار ہوتے ہیں تو گروپ کے تمام افراد میں یکساں نہیں ہو سکتے۔
2۔ توارث کے ذریعہ تغیرات والدین سے نسل میں منتقل ہوتے ہیں؟
3۔ کسی آبادی کے بے شمار افراد میں فطری انتخاب کا عمل ان کی بقا کے لیے مستقل جہد کا راستہ پیدا کرتا ہے۔
4۔ ایسے جاندار جس میں تغیرات ان کی بقاء اور تولید میں معاون ہیں بہت زیادہ دنوں تک باقی رہتے ہیں اور زیادہ بچے پیدا کرتے ہیں۔ بہ نسبت ان عضویوں کے جن میں کم سودمند خصوصیات پائی جاتی ہیں۔
5۔ زندہ رہنے والے جانداروں کے نوخیز بچے مفید تغیرات کو موروثی طور پر منتقل کر لیتے ہیں۔ اور یہی طریقہ نئی نسل کے لیے اس وقت تک اپنایا جاتا ہے۔ جب تک کہ تغیرات عام خصوصیات میں تبدیل نہ ہو جائیں۔

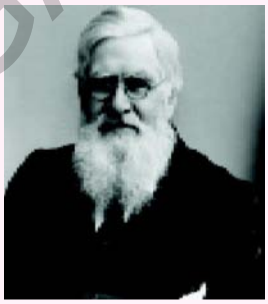
SCERT, TELANGANA

6۔ ماحول کے بدلنے سے اس علاقے کے جاندار جدید حالات کے لیے اپنے اندر مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔
7۔ ایک طویل وقفہ کے بعد جاندار کی نوع کئی قسم کی تبدیلیوں کو جمع کر لیتی ہے۔ جو نئی نوع میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ جو اصل انواع سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔ زمین پر تمام انواع کا ارتقاء اسی طرح ہوتا ہے۔
8۔ ارتقاء ایک سست اور مسلسل عمل ہے۔

ڈراون کے نظریہ میں کئی نقائص اور اعتراضات ہیں۔ کئی ایک جدید نظریات جیسے تالیفی نظریہ (Synthetic theory) تبدلی نظریہ (mutation theory) وغیرہ بھی پیش کئے گئے۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

چارلس ڈارون اور الفریڈ رسیل ویلیس کے یکساں خیالات


الفریڈ رسیل ویلیس

جب چارلس ڈاروان اپنے ذہن میں نظریہ ارتقاء کے بارے میں سوچ رہا تھا تو اسے الفریڈ رسیل ویلیس کا ایک آرٹیکل کے ساتھ لکھا ہوا ایک خط موصول ہوا جو اس نے انڈونیشیاء جزائر میں اپنے مطالعہ کے بارے میں لکھا۔ آرٹیکل قدرتی انتخاب (Natural Selection) سے متعلق تھا۔ ڈارون یکساں الفریڈ رسیل ویلیس نظریہ کے بارے میں حیرت اور تعجب محسوس کیا۔ بعد میں اسی سال چارلس ڈارون اور الفریڈ رسیل ویلیس نے جرنل آف لینن سوسائٹی (Journal of Linnaean Society) کے میں قدرتی انتخاب (natural selection) سے متعلق مشترکہ طور پر ایک آرٹیکل شائع کر دیا۔ اس کے بعد 1859ء میں ڈارون نے اپنی مشہور کتاب ارتقاء انواع (The Origin of Species) شائع کروائی۔ بہرحال اس مشہور کتاب پر اس وقت تنقید کی گئی۔ کیونکہ تغیرات کی منتقلی کو واضح نہیں کیا گیا تھا۔ خیطی تقسیم اور تخفیفی تقسیم کی دریافت کے بعد اس کو بہتر طور پر سمجھا گیا۔

8.8 انواعیت Speciation:

نئی انواع کس طرح وجود میں آتی ہیں؟

ہم نے انواع کی آبادی میں تغیرات دیکھا جو جاندار ان اوصاف کے حامل تھے وہ ماحول سے مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔ یہ جاندار بہتر طور پر زندہ رہ سکتے ہیں۔ لیکن وہی آبادی میں ایسے جاندار جو غیر مفید اوصاف کے حامل تھے۔ وہ ماحول سے مطابقت پیدا نہ کر سکے وہ آہستہ آہستہ ماحول سے غائب ہوتے گئے جیسا کہ ہم اس باب کے اوائل میں ہم نے سرخ اور سبز بھنوروں کی آبادی میں دیکھا کسی انواع کے اندر یہ چھوٹی سی تبدیلیاں مثلاً بھنوروں کا رنگ سرخ اور سبز وغیرہ خرد ارتقاء (micro evolution) کہلاتی ہے۔

نئی انواع کس طرح وجود میں آتے ہیں اب ہم اس سے متعلق گفتگو کریں گے۔ اس کو انواعیت (Speciation) کہتے ہیں۔ اسے کلاں ارتقاء (Macro evolution) بھی کہا جاتا ہے۔

ہم نے دیکھا کہ سرخ اور سبز رنگ کے بھنورے ایک دوسرے سے سنجوگ کر کے نسل پیدا کر سکتے ہیں۔ لیکن ہم یہ تصور کریں گے کہ کسی وجہ سے یہ سرخ اور سبز بھنورے علاحدہ ہو چکے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

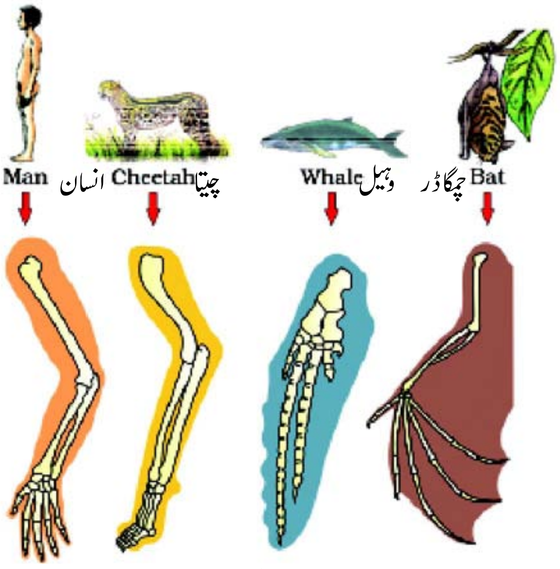
(مثال کے طور پر کوّے انہیں کھانے کے دوران دوردراز مقامات پر گرادیتے ہیں) بہت طویل عرصہ تک وہ وہاں رہ جاتے ہیں۔اس عرصہ میں سرخ اور سبز بھنوروں کی آبادی میں کئی تغیرات واقع ہوسکتے ہیں۔اگرچیکہ وہ اتفاقی طور پر آپس میں مل جاتے ہیں تو وہ نسل کو بڑھانے کے لیے سنجوگ کا عمل نہیں کرسکتے۔وہ صرف سرخ یا سبز آبادی بھنوروں سے ہی سنجوگ کا عمل کرسکتے ہیں اور اسکی نسل ہی پیدا کرسکتے ہیں اسی طرح نئی انواع وجود میں آتی ہے۔

8.9 ارتقاء کے شواہد (Evidences of Evolution):

اجسام کا ارتقاء کس طرح عمل میں آیا؟ سائنسداں جو کچھ بھی نظریات پیش کرتے ہیں۔اس کے لیے انہیں شوائد پیش کرنا ضروری ہوتا ہے۔آیئے اب ہم چند ایک کا مطالعہ کرتے ہیں۔

8.9.1 ہم ترکیبی اعضاء اور دیگر ترکیبی اعضاء (Homologous and analogous organs):

جب ہم ارتقائی تعلقات کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں تو ہم ہمارے پرکھوں میں چند اوصاف کو مشترک پاتے ہیں۔یہ اوصاف مختلف جانداروں میں مشابہہ ہوتے ہیں۔کیونکہ یہ مشترکہ پرکھوں سے منتقل ہوتے ہیں۔وہیل مچھلی کے اگلے جوارح (Flipper) (تیرنے والا) چمگاڈر کے پر (اُڑنے والا) چیتا کے پیر (دوڑنے والا) چھچھندر کے پنجے (کھودنے والا) اور آدمی کے ہاتھ (پکڑنے کے لیے) اندرونی مشاہدہ کریں گے تو ہڈیوں کی ترتیب میں مشترکہ ہیت پائیں گے۔باوجود اس کے کہ ان کی بیرونی ہیت اور افعال مختلف ہوتے ہیں۔یہ اس بات کا اشارہ ہے کہ تمام فقری جاندار صرف ایک ہی جد اعلیٰ سے وجود میں آئے ہیں اور ان اعضاء کو ہم ترکیبی اعضاء کہا جاتا ہے۔اس قسم کا ارتقاء منفرج ارتقاء (Divergent Evolution) کہلاتا ہے۔لیکن تمام اعضاء میں مشابہت کا مشترک پایا جانا ضروری نہیں ہے پرندوں اور چمگاڈر کے پر کے بارے میں ہم کیا سوچتے ہیں؟ مثال کے طور پر (شکل 12 دیکھیے پرندے اور چمگاڈر میں بازو ہوتے ہیں۔لیکن گلہریاں اور چھپکلیوں میں یہ نہیں پائے جاتے اس لیے پرندے اور چمگاڈر بہ نسبت گلہریوں اور چھپکلیوں کے بہت قریبی تعلق رکھتے ہیں۔



شکل-12: ہم ترکیبی اعضاء

اس سے قبل کہ ہم اختتام کو پہنچیں آیئے پرندوں اور حشرات کے پروں کا بغور مشاہدہ کریں گے۔جب ہم اس کا مشاہدہ کریں گے تو معلوم ہوگا کہ حشرات میں بیرونی ڈھانچے کے زائدے موجود ہوتے ہیں جو انہیں اڑنے میں مدد کرتے ہیں۔

SCERT TELANGANA

لیکن پرندوں کے بازو پروں سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ دونوں کے بازو کا ڈیزائن' ان کی ساخت اور ان کے اجزاء مختلف ہوتے ہیں۔ یہ مشابہہ نظر آتے ہیں؟ کیونکہ ان کا مشترک استعمال اڑنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ لیکن ان کی وقوع مشترک نہیں ہے۔ یہ غیر ترکیبی (analogous) خصوصیات (خصلتیں) پائی جاتی ہیں۔ جیسا کہ مذکورہ بالا اعضاء جو ساختی اعتبار سے مختلف لیکن افعال میں مشابہ ہوتے ہیں۔ جنھیں غیر ترکیبی اعضاء کہا جاتا ہے ہیں۔ اس طرح کا ارتقاء متقارب ارتقاء (Convergent evolution) کہلاتا ہے۔

حشرات کا پر

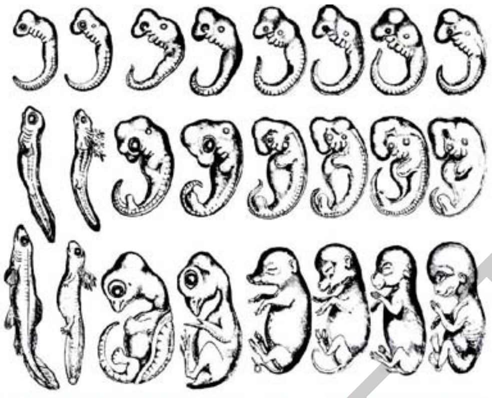
پرندے کا پر

غیر ترکیبی اعضاء

8.9.2 جنینیات کے ذریعہ شواہد (Evidences from embryology):

مشغلہ -6

آیئے ہم فقریوں میں جنین کے نمو کے مختلف مدارج کا مشاہدہ کریں گے۔ ان میں مماثلت و فرق کی نشاندہی کرنے کی کوشش کیجیے۔ اور آپ کے دوستوں سے گفتگو کیجیے۔



شکل-13: جنینیاتی شواہد

جنین اور اس کے نمو کے مطالعہ کو جنینیات (Embryology) کہا جاتا ہے۔ مینڈک کا غوکچہ (Tadpole) مینڈک سے زیادہ مچھلی سے مماثلت رکھتا ہے۔ یہ کس بات کو ظاہر کرتا ہے؟ کیا یہ اس بات کا اشارہ ہے کہ مینڈک مچھلی سے وجود میں آیا ہے؟

مچھلی سے انسان تک مختلف جانداروں کے جنین میں واضح مماثلتیں پائی جاتی ہیں۔ یہ مماثلت اتنی قریبی ہوتی ہے کہ ابتدائی مرحلے میں ایک ماہر جنینیات (Embryologist) بھی ایک جنین سے دوسرے جنین میں فرق کرنے میں مشکل محسوس کرتا ہے یہ کس بات کو ظاہر کرتا ہے۔ کیا یہ اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ ہر جاندار کا دور حیات اپنے آبا و اجداد کی ساختی خصوصیات کا اظہار کرتا ہے؟ یہ نظر یہ ایک مشترک آبا و اجداد کے وجود کے احساس کو مستحکم کرتا ہے جہاں سے کہ یہ تمام جاندار وجود میں آئے ہیں۔

8.9.3 رکاز (Fossils) کے ذریعہ شواہد:

ہم جانتے ہیں کہ چند انواع ملین سال قابل موجود تھیں لیکن اب وہ باقی نہیں رہیں۔ یہ معدوم ہو چکے ہیں یا ان میں سے چند رکازی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ مثلاً ہم جانتے ہیں کہ کئی سال قبل ڈائینوسار جانور زمین پر موجود تھے لیکن آج وہ معدوم ہیں۔ لیکن سائنسدانوں کو ڈائنوسار جیسے جانور کی موجودگی کے شواہد رکازی شکل میں ملے ہیں۔

SCERT TELANGANA

باقیات یا رکاز (Fossiles) سے کیا مراد ہے؟

شکل-14: رکاز

رکاز دراصل وہ قدیم اجسام یا مسکن کے شواہد ہیں جو قدرتی طور پر محفوظ کر لیے گئے۔ رکازی شواہد منفرد انداز سے پانی اور خشکی میں مٹی کی تہوں کے نیچے محفوظ شدہ باقیات ہیں۔ یہ حقیقت میں زندہ اجسام کی باقیات جیسے ہڈیاں یا بیج یا گذشتہ واقعات کی علامتیں جیسے ڈائنوسارس کے قدموں کے نشانوں، ماقبل تاریخ ساحلی کناروں پر موجوں کے نشانات وغیرہ ہوتے ہیں۔ عام طور پر جب اجسام فوت ہو جاتے ہیں تو ان کے جسم تحلیل ہو کر غائب ہو جاتے ہیں۔ بعض اوقات مکمل جسم یا اسکے کچھ حصے مکمل طور پر تحلیل نہیں ہوتے۔ مثلاً ایک مردہ کیڑا اگر مٹی یا کیچڑ میں پھنس جاتا ہے تو یہ جلدی تحلیل نہیں ہوتا۔ اور اس پر جمع شدہ مٹی سخت ہوتی جاتی ہے اور کیڑے کے جسمانی حصوں کو اسی طرح قائم رکھتی ہے۔ زندہ اجسام کے محفوظ شدہ باقیات رکاز کہلاتے ہیں۔

شکل - 15: ڈینوسارس

ماہر ارضیات رکاز کی عمر بتا سکتے ہیں۔ رکاز کا مطالعہ رکازیات (Palaeontology) کہلاتا ہے۔ ماہرین رکاز کاربنی تعین وقت کے طریقے کو استعمال کرتے ہوئے رکاز کی عمر کا پتہ لگاتے ہیں۔ چند عناصر جیسے کاربن، یورانیم اور پوٹاشیم وغیرہ کے تابکار ہمجا ایک معلوم شرح کے مطابق تحلیل ہوتے ہیں۔ چنانچہ کوئی چٹان یا ہمجا رکھنے والے معدنیات کی عمر محسوب کیجا سکتی ہے۔

- تابکار ہمجا اور کاربن تاریخ پیمائی کے طریقوں سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے۔ اور آپ کے معلم کے ساتھ گفتگو کیجیے۔ لائبریری سے مواد حاصل کیجیے۔ آپ ان تمام کو کمرہ جماعت میں نمائش کیجیے۔

160 ملین سال قبل کے ابتدائی جیراسک عرصہ سے تعلق رکھنے والے ڈائینوسارس کیٹوسارس (Ketosaurs) کے دلچسپ رکاز تلنگانہ کے ضلع عادل آباد کے یمنا پلی سے اکٹھا کئے گئے۔ اس رکاز کا طول 14 میٹر اور قد 5 میٹر ہے۔ یہ رکاز کو حیدرآباد کے بی ایم برلا سائنس سنٹر میں محفوظ کر دیا گیا۔

SCERT, TELANGANA

! کیا آپ جانتے ہیں؟

آرکھیوپٹیرکس (Archeopteryx) کی تصویر دیکھیے۔ کیا یہ ایک پرندے سے مماثلت رکھتا ہے؟ یا ہوام؟ یا دونوں سے؟ ایسا جاندار جس میں دو مختلف گروپس کی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ اتصالی کڑی (connecting link) کہاجاتا ہے۔ Archeopteryx میں چند خصوصیات پرندوں کی اور چند خصوصیات ہوام کی ہوتی ہیں۔ لہٰذا ان کی پرندوں اور ہوام کے درمیان اتصالی کڑی (Connecting link) کے طور پر شناخت کی گئی۔

شکل-16: آرکھیوپٹیرکس

(Archeopteryx)

! کیا آپ جانتے ہیں؟

انسانی ارتقاء (Human evolution)

انسانی ارتقاء وہ ارتقائی طریقہ ہے جو جدید دور کے انسان کے ظہور تک ہماری رہنمائی کرتا ہے پودوں اور دیگر جانداروں کی طرح ہم جیسے موجودہ دور کے تمام انسانوں کی بھی پودوں اور دیگر حیوانات کی طرح ایک ارتقائی تاریخ ہے۔ ابتدائی انسان کا ظہور 7 لاکھ 50 ہزار سال قبل ہوا تھا۔ ہماری اپنی نوع ہوموسیپین (Homo sapiens) کا پہلا یقینی رکاز سے پتہ چلتا ہے کہ ایک قطعی شکل کا انسان زمین پر 2 لاکھ 50 ہزار سال قبل نمودار ہوا تھا۔

- ☆ ہوموہابیلس (Homo habilus) کا وجود 1.6-2.5 ملین سال قبل تھا۔
- ☆ ہوموارکٹس (Homo erectus) کا وجود 1-1.8 ملین سال قبل تھا۔
- ☆ ہوموسپینس نینڈرتھالینسس (Homo sapiens neanderthalensis) 1,00,000 - 40,000 ہزاروں سال قبل رہتا تھا۔
- ☆ موجودہ انسان (Home sapien) 10 ہزار سال قبل وجود میں آیا۔

سیارہ زمین پر انسانی ہیت اور خصوصیات میں ایک عظیم تنوع پایا جاتا ہے۔ اس لیے لوگ طویل عرصہ تک انسانی نسل سے متعلق گفتگو کرتے رہے۔ ان نام نہاد نسلوں کی شناخت کے لیے جلد کا رنگ ایک عام طریقہ کارتھا۔ چند سیاہ فام' چند سفید فام' اور چند گندمی رنگ کے کہلائے جاتے تھے۔ کئی عرصہ تک اس موضوع پر گفتگو ہوتی رہی۔ کہ آیا یہ ظاہری طور پر علیحدہ گروپس مختلف طور پر وجود میں آئے ہیں حالیہ عرصہ میں اس کے واضح شواہد مل چکے ہیں اس کا جواب یہ ہے کہ انسانی نسلوں کے تصور کے لیے کوئی حیاتی بنیاد نہیں ہے۔ تمام انسان اپنے واحد جداعلیٰ کی واحد نسل و نوع سے تعلق رکھتے ہیں۔

یہی نہیں بلکہ ہم جہاں کئی بستے ہوں لیکن ہم سب کا تعلق آفریقہ سے ہے انسانی انواع ہوموساپینس کے ابتدائی ارکان کی موجودگی کا اسی علاقہ میں پتہ لگایا گیا ہمارا جنینی فٹ پرنٹ آفریقی علاقے کی طرف ہی نشاندہی کرتے ہیں۔ ہزاروں سال قبل ہمارے چند آباد و اجداد آفریقہ چھوڑ دیئے۔ اور چند وہیں رہ گئے۔

Diopithicus	ڈائیوپتھیکس
↓	
Ramapithicus	راماپتھیکس
↓	
Astrolopithicus	آسٹرولو پتھیکس
↓	
Homo *habilus*	ہوموہابیلس
↓	
Home *erectus*	ہوموایرکٹس
↓	
Homo *Neanderthalensis*	ہومونینڈرتھالینسس
↓	
Cromagnan	کرومیاگنان
↓	
Homo *sapiens* (modern man)	ہوموسپینس (جدید انسان)

SCERT, TELANGANA

اور تمام آفریقہ میں پھیل گئے۔ یہ مہاجرین آفریقہ سے ایشیاء تک آہستہ آہستہ پھیل گئے یہ انڈونیشائی جزائر سے لیکر فلپنس' آسٹریلیا' تک سفر کرتے ہوئے بیرنگ لنیڈ پل Bering land bridge کو پار کیا اور امریکہ تک چلے گئے۔ یہ واحد خط میں یا سمت میں سفر نہیں کیے اور کبھی انہوں نے صرف سیاحت کے لیے سفر نہیں کیا۔ یہ کبھی گروپ کی شکل میں آگے اور کبھی علاحدہ طور پر آگے اور پیچھے بڑھتے گئے۔ یہاں تک کہ یہ آفریقہ کے اندر اور باہر بھی گھومتے رہے۔ سیارہ پر موجود تمام انواع کی طرح یہ ارتقائی حادثہ کے طور پر وجود میں آئے اور جتنا ممکن ہو سکے بہترین زندگی گذارنے کی کوشش کرتے رہے۔

- قدیم انسان ایک مقام سے کس طرح اور کیوں سفر کرتے تھے؟ سوچیے؟

8.11 انسان۔ایک گشتی میوزیم (Human being - a moving museum):

ارتقائی مرحلوں کے دوران جانداروں میں چند اعضاء ویسے ہی باقی رہ چکے ہیں۔ آپ ہاضمی نظام میں معائی زائیدہ (appendix) کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔ انسانوں کے ہضمی نظام میں اس کا کوئی کردار نہیں ہوتا۔ لیکن خرگوش جیسے نبات خور جاندار میں یہ ایک اہم رول ادا کرتی ہے۔ اس قسم کے اعضاء جو جانور میں کارآمد نہیں ہوتے انہیں عسنی اعضاء (Vestigial Organs) کہا جاتا ہے۔ بعض اوقات انسانوں میں غیر متوقع طور پر عسنی اعضا نمودار ہوتے ہیں۔ یہ عمل ''موروثی'' خصوصیات کا بار بار وقوع پذیر ہونا پر کھائیت (Atavism) کہلاتا ہے۔ مثلاً انسان میں دم والا بچہ (baby with tail)۔

انسانوں میں تقریباً 180 عسنی اعضاء پائے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر بیرونی کان Pinna جلد پر بال' اور مردوں میں پیتانوی غدود وغیرہ۔ اسی لیے انسانوں کو عسنی اعضاء کا گشتی میوزیم کہا جاتا ہے۔

کلیدی الفاظ

تغیرات' نسل' خصلتیں' ظاہر روپ' جنیاتی روپ' دیگر جگتی' ہم جگتی' آزادانہ علاحدگی' مبادلیے' توارث' جسدی لونی اجسام' جنسی لونی اجسام' قدرتی انتخاب' ہم ترکیبی اعضاء' جنینی شواہد' انسانی ارتقاء۔

ہم نے کیا سیکھا

- اجسام کے قریبی تعلق رکھنے والے گروپس میں تغیرات صرف ظاہری ہوتے ہیں۔
- تغیرات کس طرح ایک نسل سے دوسری نسل تک منتقل ہوتے ہیں۔ جان گریگر مینڈل نے 1857 میں اس مسئلہ پر کام کرنا شروع کیا۔

SCERT TELANGANA

- مینڈل نے سات متفرق خصوصیات جیسے پھول کا رنگ' اس کا جائے وقوع' بیج کا رنگ' ساخت' پھلی کا رنگ' پھلی کی ساخت' تنہ کا طول کو منتخب کیا۔
- ایک وصفی اختلاط تجربہ میں F1 نسل میں تمام بیجوں کا رنگ زرد تھا۔
- F2 نسل میں تقریباً 75% بیج زرد اور تقریباً 25% سبز رنگ کے حاصل ہوئے۔اس کو ظاہر روپ کہتے ہیں۔اور یہ 3:1 کی نسبت یں پائے جاتے ہیں۔
- F2 نسل میں 75% زرد بیجوں میں 25% خالص زرد بیج اور 50% زرد بیج غیر خالص تھے ان میں سبز رنگ کا عامل/مبادلیہ مغلوب حالت میں پایا جاتا تھا اس 25% سبز خالص سبز بیج تھے۔ 1:2:1
- مٹر کے ہر پودے میں دو عوامل پائے جاتے ہیں جو مخصوص خصوصیت کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔جنہیں مبادلیے یا allele کہا جاتا ہے۔
- خصوصیات کے ہر جوڑ کے عوامل دیگر جوڑ کے ساتھ آزاد علحدہ ہوتے ہیں۔اسے آزادنہ علحدگی کا کلیہ (Law of Independent Assortment) کہا جاتا ہے۔
- زرد اور سبز رنگ کے بیجوں کے سنجوگ سے تمام زرد رنگ کے بیج حاصل ہوتے ہیں۔اس لیے کہ زرد رنگ ایک غالب عامل ہے۔
- والدین میں ہر ایک اپنی خصوصیت کے دو مبادلیوں سے صرف ایک مبادلیہ بے قاعدہ انتخاب کے ذریعہ اپنی اولاد میں منتقل کرتا ہے۔
- والدین سے خصلتوں یا خصوصیات کا حاصل کرنا توارث (Heredity) کہلاتا ہے۔
- ہر انسانی خلیے میں 23 جوڑ کروموزوم پائے جاتے ہیں ان میں 22 جسد لونی اجسام (Autosomes) اور ایک جوڑ جنسی لونی اجسام (Allosomes) پائے جاتے ہیں۔
- لمارک نے کہا کہ اکتسابی خصوصیات اگلی نسل کے نوخیزوں میں منتقل ہوتی ہیں۔
- ہر نوع کثیر تعداد میں نوخیز نسل کو پیدا کرتی ہے لیکن ان میں سے چند ہی زندہ رہ پاتے ہیں۔
- ہم ترکیبی اور غیر ترکیبی اعضا اور جنینی شواہد ارتقائی تعلقات کو واضح کرتے ہیں۔
- چند خصلتیں مشابہ ہوتی ہیں کیونکہ یہ ایک واحد آباو اجداد سے موروثی طور پر منتقل ہوتے ہیں۔
- رکاز قدیم زندگی یا قدیم مسکن کے نمونوں کے شواہد ہوتے ہیں جو قدرتی عمل کے ذریعے محفوظ کئے جاتے ہیں۔

Z2W7F8

اپنے اکتساب کو فروغ دیجیے

1۔ تغیرات سے کیا مراد ہے؟ یہ جانداروں کے لیے کس طرح مددگار ہوتے ہیں؟ (AS1)
2۔ طالب علم (محقق) طویل قد والے پودوں (TT) کو پست قد والے (tt) پودوں سے سنجوگ کروانا چاہتا ہے۔اسکی F1 اور F2 نسلیں کس طرح ہوں گی؟ بیان کیجیے؟ (AS1)
3۔ ایک محقق نے والدین چوہوں کی دم کو کاٹا۔نسل میں کونسی خصلت پائی جائے گی یعنی دختر چوہے میں دم موجود رہے گی یا نہیں؟ آپ کے دلائل بیان کیجیے؟ (AS1)

SCERT, TELANGANA

4۔ ایک آم کے باغ میں کسان نے ایک درخت پر بیماری سے بھرے آم کی کثیر تعداد دیکھی اور ایک دوسرے درخت کا مشاہدہ بھی کیا جس پر بیماری سے پاک کم مقدار میں آم لگے ہوئے تھے۔لیکن کسان کی خواہش یہ تھی کہ آموں کی تعداد زیادہ ہولیکن وہ بیماری سے مبرا ہوں کیا کسان کو ایسے پودوں کو پیدا کرنا ممکن ہے؟ کیا آپ وضاحت کرسکتے ہیں کہ یہ کس طرح ممکن ہے؟(AS1)

5۔ ایک مخلوط تجربہ کو ایک مثال کے ذریعہ وضاحت کیجیے۔توارث کے کونسے کلیے کو ہم سمجھ سکتے ہیں؟ واضح کیجیے؟(AS1)

6۔ آزادانہ علحدگی کا کلیہ کیا ہے؟ ایک مثال کے ذریعہ سمجھائیے؟(AS1)

7۔ انسانوں میں صنف کس طرح ہوتا ہے؟ مثال کے ذریعہ سمجھائیے؟(AS1)

8۔ ڈارون کے ارتقائی نظریے ''قدرتی انتخاب'' کو ایک مثال کے ذریعہ بیان کیجیے؟(AS1)

9۔ تغیرات سے کیا مراد ہے؟ ایک موزوں مثال کے ذریعہ سمجھائیے؟(AS1)

10۔ گائے کی انواع میں عام طور پر آپ کونسے تغیرات کا مشاہدہ کرتے ہیں؟(AS1)

11۔ مٹر کے پودوں پر تجربات کے لیے مینڈل نے کونسی خصوصیات کو منتخب کیا؟(AS1)

12۔ مینڈل نے لفظ خصلت کا کس طرح استعمال کیا۔ ایک مثال کے ذریعہ F_2 سمجھائیے۔(AS1)

13۔ مینڈل نے والدین اور نسل کے درمیان کون کونسے فرق کی نشاندہی کی؟(AS1)

14۔ بچے کی جینس کا تعین کرنے کے لیے نر ذمہ دار ہوتا ہے۔کیا آپ اس سے متفق ہیں؟ اگر ہاں ہو تو ایک فلو چارٹ کے ذریعہ آپ کے جواب دیجیے؟(AS1)

15۔ غیر ترکیبی اعضاء پر ایک مختصر نوٹ لکھیئے۔(AS1)

16۔ سائنسداں رکاز سے متعلق معلومات سے کس طرح استفادہ کرتے ہیں؟(AS2)

17۔ مینڈل نے اپنے تجربات کے لیے مٹر کے پودے کو منتخب کیا۔آپ کے خیال میں اسکی کیا وجوہات ہوسکتی ہیں؟(AS2)

18۔ اگر لمارک کی پیش کردہ نظریہ اکتسابی خصوصیات کی منتقلی صحیح تھی تو دنیا کس طرح ہوجائیگی۔(AS4)

19۔ آپ کے خاندان کے ارکان میں موروثی خصلتوں سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے اور اس پر ایک نوٹ لکھئے۔(AS4)

20۔ فراہم کی گئی معلومات کی مدد سے ارتقائی شواہد پر آپ کا تبصرہ لکھیئے۔ پستانیوں میں چار جوارح ہوتے ہیں جو پرندوں، ہوام اور جل تھلیوں میں بھی پائے جاتے ہیں جوارح کی بنیادی ساخت ایک ہونے کے باوجود یہ مختلف افعال کی انجام دہی کے لیے ایک اندر مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔(AS4)

21۔ کاربنی طریقہ تعین وقت (Carbondating method) سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے۔ آپ کے طبعیات کے معلم کے ساتھ گفتگو کیجیے۔(AS4)

22۔ آزادنہ علاحدگی کے کلیہ کو بتانے کے لیے ایک فلو چارٹ، چکر بورڈ اتاریئے اور تناسب کو بیان کیجیے(AS5)

23۔ چکر بورڈ کی مدد سے مینڈل کے ایک مخلوط تجربہ کو سمجھنے کے طریقے کو بیان کیجیے؟(AS5)

24۔ ماقبل دور سے انسانی ارتقاء کو بتانے والا چارٹ تیار کیجیے۔(AS5)

25۔ قدرت صرف پسندیدہ خصوصیات کو ہی منتخب کرتی ہے۔اسی ساخت کے لیے ایک کارٹون تیار کیجیے۔(AS6)

26۔ بقائے اصلح سے متعلق آپ کے معلومات کیا ہیں؟ ایسی صورت حال یا خیالوں کا تذکرہ کیجیے جس کا اپنے اطراف واکناف میں آپ نے مشاہدہ کیا ہو؟(AS7)

27۔ آپ کے اسکول میں تھیٹر ڈے کے موقع پر ڈرامہ کرنے کے لیے ارتقاء پر ایک خود کلامی (Monologue) لکھئے؟(AS7)

خالی جگہوں کو پر کیجیے

1۔ تبدیلی کو حاصل کرنے کا عمل __________ کہلاتا ہے۔

2۔ مینڈل کے تجربات __________ کے لیے ہیں۔

3۔ آزادانہ علاحدگی کے کلیہ پر انجام دیئے گئے تجربات میں مشاہدہ کیے گئے چار خصوصیات ______ ہیں

4۔ اگر ہم سرخ پھول والے پودے کو سفید پھول کے پودے سے اختلاط کروائیں گے تو ہمیں __________ فیصد ملواں رنگ کے پودے حاصل ہوں گے۔

5۔ TT یا Tt، YY یا Yy جو خصوصیات کے ذمہ دار ہیں انہیں __________ کہا جاتا ہے۔

6۔ 23 جوڑ لونی اجسام کے ساتھ نوخیز لڑکی میں 18 سال کی عمر میں __________ جوڑ جسدی لونی اجسام اور __________ صنفی لونی اجسام پائے جاتے ہیں۔

7۔ آبادی __________ انداز میں اور غذائی وسائل __________ انداز میں بڑھتے ہیں۔

8۔ ایک بکری جو بہتر طریقے سے چل سکتی ہے زیادہ دنوں تک زندہ نہیں رہ سکتی۔ڈارون کے مطابق یہ __________ کو ظاہر کرتا ہے۔

9۔ وہیل کے اگلے جوارح تیرنے کے لیے اور گھوڑے کے لیے یہ __________ استعمال میں آتے ہیں۔

10۔ رکاز کا مطالعہ __________ کہلاتا ہے۔

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

1۔ گلاب کے پودے میں درج ذیل میں کونسا تغیر کو ظاہر نہیں کرتا۔ (   )

a) رنگین پودے b) کانٹے c) بیل ڈورے (Tendrils) d) پتوں کے حاشیئے

2۔ مینڈل کے بموجب alleles میں درج ذیل خصوصیت پائی جاتی ہے۔ (   )

a) جنین کے جوڑ b) خصوصیات کے لیے ذمہ دار c) زواجوں کی پیدائش d) مغلوب عوامل

3۔ قدرتی انتخاب کا مطلب (   )

a) قدرت پسندیدہ خصوصیات منتخب کرتی ہے b) قدرت ناپسندیدہ خصوصیات کو مسترد کرتی ہے

c) قدرت جاندار سے تعامل کرتی ہے d) a اور b

4۔ ماہر رکازیات (Palaeontologist) اس کے متعلق کام کرتے ہیں (   )

a) جنینی شواہد b) رکازی شواہد c) عسنی اعضاء کے شواہد d) اوپر کے تمام

SCERT, TELANGANA

مینڈل کا آزادانہ علحدگی کا کلیہ

Mendel's Law of Independent Assortment:

♀ \ ♂	R Y	R y	r y	r Y
R Y	RR YY	RR Yy	Rr Yy	Rr Yy
R y	RR Yy	RR yy	Rr yy	Rr Yy
r y	Rr Yy	Rr yy	rr yy	rr Yy
r Y	Rr YY	Rr Yy	rr Yy	rr YY

اب تک ہم نے ایک مخلوطی اختلاط کے ذریعہ مینڈل کے مفروضے پر مباحثہ کیا۔ مینڈل نے ایک ساتھ دو جوڑ خصوصیات کو سمجھنے کی کوشش کی۔ اس دووصفی اختلاط (Dihybrid cross) میں والدین میں خصلتیں زرد (YY) گول یا چکنے (RR) اور جھری دار (rr)' سبز (yy) پائی جاتی ہے۔ یہ خصوصیات F2 نسل میں آزادنہ طور یا ملواں طور پر ظاہر ہوتے ہیں۔

یہاں دیئے گئے چکر بورڈ کا بغور مشاہدہ کیجیے اور دووصفی اختلاط کے نتیجہ کے طور پر مختلف Combination کو درج کیجیے۔

1۔ RRYY 2۔ RRYy 3۔ RrYY

4۔ RrYy 5۔ RRYy 6۔ RrYY

7۔ RrYy 8۔ RrYy 9۔ RrYy گول اور زرد ہوتے ہیں۔

1۔ RRyy 2۔ Rryy 1۔ Rryy گول اور سبز ہوتے ہیں۔

2۔ rryy جھری دار اور سبز ہوتے ہیں۔

مذکورہ بالا نتائج سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ہر خصلت یا خصوصیت کے ذمہ دار عوامل زواجوں میں آزادنہ پائے جاتے ہیں۔ اور اپنی شناخت بنائے رکھتے ہیں۔ عوامل ایک دوسرے سے آزاد ہوتے ہیں اور انہیں اپنی نسل میں منتقل کرتے ہیں۔ (جفتوں کی شکل میں)

ایک سے زیادہ جوڑ والی خصوصیت کی منتقلی میں ہر ایک جوڑ دوسرے جوڑ سے آزادنہ طور پر علحدہ ہوتا ہے اس کو مینڈل کا آزادنہ علحدگی کا کلیہ کہتے ہیں

مینڈل کا یہ یقین تھا کہ ہر خصوصیت یا خصلت ایک جوڑ عوامل کے ذریعہ کنٹرول یا ذمہ دار ہوتے ہیں۔ عوامل جو جاندار کی خصوصیات کے ذمہ دار ہوتے ہیں انہیں اب جین (Genes) کا نام دیا گیا ہے۔ جین کی یہ جوڑی جو خصوصیات کی ذمہ دار ہوتی ہے۔ مبادلیے (Allele) کہلاتی ہے۔ متبادلیے دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک ہم جفتی قسم (YY یا RR) اور دوسری دیگر جفتی قسم (Yy یا Rr) پائی جاتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

باب 9

ہماراماحول

Our Environment

ہرکوئی خود اپنے اکناف کے ماحول سے بخوبی آگاہ رہتا ہے۔ یہ آگہی تمام عضویوں کی بقاء میں اہم رول ادا کرتی ہے۔ کسی عضویہ پر اثرانداز ہونے والے طبعی اور حیاتیاتی عوامل بشمول ان کے باہم کیمیائی تفاعل کو ماحول (Environments) کہاجاتا ہے۔ جاندار عضویئے ہمیشہ باہمی طور پر حیاتی وغیر حیاتی عوامل کے ساتھ ایک طرح توازن قائم رکھنے کی کوشش کرتے ہیں۔ عضویہ کے ساتھ حیاتی کرہ کے تمام اجزائے ترکیبی منظّم طریقے سے باہم عمل کرتے ہیں۔ یہ تفاعل کسی عضویئے کی بقاء کی ضمانت ہوتا ہے۔ جو حیاتی کرہ میں عضویئے کی بتدریج ارتقاء کے نتیجہ میں ظاہر ہوتا ہے۔ طبعی عوامل سے غیر حیاتی عوامل (زمین، ہوا، پانی، سورج کی روشنی وغیرہ) اور حیاتیاتی عوامل سے نباتیہ وحیوانیہ مراد ہیں۔ عضویئے جہاں رہتے ہیں وہ مسکن (habitate) کہلاتا ہے، کوئی ایک عضویہ اس کی ضروریات سے ہم آہنگ ہونے کے لیے توازن سے مکمل طور پر مقابل آرا ہوسکتا۔ یہ کسی نہ کسی طریقے سے توازن پر اس طرح اثر ڈالتے ہیں کہ نقصان پہنچانے والے عضویہ کی بقاء خطرہ کی زد میں رہے گی۔

شکل - 1: غذائی تعلق

آپ پچھلی جماعتوں کے اسباق میں غذائی زنجیر اور غذائی جال کی مدد سے عضویوں اور انکی غذا کے بین پائے جانے والے تعلق کو سمجھ چکے ہیں۔ غذائی زنجیریں آپس میں مربوط رہتی ہیں اور جب ہم کئی غذائی زنجیروں کے درمیان ارتباط کا مشاہدہ کرتے ہیں تو یہ غذائی جال (Food web) کے طور پر دکھائی دیتا ہے۔ جیسا کہ آپ جانتے ہیں کوئی غذائی زنجیر یہ ظاہر کرتی ہے کہ کسی مصرحہ سکونت یا مسکن میں کون کیا کھاتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

کسی صراحت کردہ زنجیر میں ہر کڑی (حیوان) کے بیچ موجود تیر کا نشان غذا خور/مطعم کے لیے جدول ای کی جانب اشارہ کرتا ہے۔

9.1 غذائی زنجیر : اگر ہم کسی غذائی زنجیر کو دکھلانا چاہتے ہیں جو گھاس، خرگوش سانپ اور شکرہ پر مشتمل ہو تو ذکر کردہ عضویوں کو تیر کے نشان کے ذریعہ جوڑتے ہوئے غذائی زنجیر تیار کرتے ہیں۔

- مندرجہ بالا عضویوں میں تیر کا نشان لگا کر غذائی زنجیر تیار کیجیے؟
- مندرجہ بالا غذائی زنجیر میں پیدا کنندگان اور صارفین کے نام لکھیے؟
- اندازاً بتلایئے کہ آپ کی تیار کردہ غذائی زنجیر میں استعمال شدہ تیر کے نشان کس جانب اشارہ کرتے ہیں۔
- اپنے اطراف ماحول سے کم از کم دیگر چار غذائی زنجیروں کی شناخت کیجیے۔ان غذائی زنجیروں میں پیدا کنندوں اور مختلف مرحلوں کے صارفین کے نام لکھیے۔

اپنے اکناف کے ماحول سے مختلف غذائی زنجیروں کو شناخت کرنے پر آپ کو معلوم ہوگا کہ بیشتر غذائی زنجیریں نہایت مختصر ہیں اور اس میں بمشکل چار مراحل سے زیادہ نہیں پائے جاتے۔ آپ یہ بھی جان پائیں گے کہ کسی غذائی زنجیر میں پیدا کنندے سے صارفین (ابتدائی ثانوی اور ثالثی) کی طرف جوں جوں بڑھیں گے ہر مرحلے پر عضویوں کی تعداد گھٹتی جائے گی۔ حیاتی اجزاء ترکیبی میں کس طرح کا تعلق پایا جاتا ہے؟ کسی ایک ماحولی نظام میں توانائی سے بھر پور غذا انکے (غذا) تعلق کے اعتبار سے پیدا کنندوں سے صارفین تک مرحلہ وار گذرتی ہے۔

پیدا کنندہ ← ابتدائی صارف ← ثانوی صارف ← ثالث صارف ← اعلیٰ گوشت خور

مثالیں

گھاس ← گھاس ٹڈی ← مینڈک ← سانپ ← شکرہ

گھاس ← خرگوش ← لومڑی ← بھیڑیا

گھاس ← بکری ← انسان

- بیشتر غذائی زنجیریں کس لیے چار مرحلوں پر مشتمل رہتی ہیں؟
- جب ہم پیدا کنندے سے مختلف مرحلوں کے صارفین تک بڑھتے ہیں تو عضویوں کی تعداد کس لیے گھٹتی ہے۔

مسطورہ بالا سوالات کے جوابات حاصل کرنے کے لیے گذشتہ جماعتوں میں بحث کردہ کچھ امور کو دہرانا چاہیے۔ جماعت ہشتم کے باب ہفت میں بیان کردہ ''مختلف ماحولی نظام'' میں ذکر کیا گیا تھا کہ کسی ماحولی نظام میں عضویئے زندہ رہنے کے لیے غذا سے توانائی اخذ کرتے ہیں اور سورج توانائی کا اصل منبع و ذریعہ ہے۔غذائی زنجیر سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ توانائی کس طرح ایک عضویہ سے دوسرے عضویئے تک منتقل ہوتی ہے۔

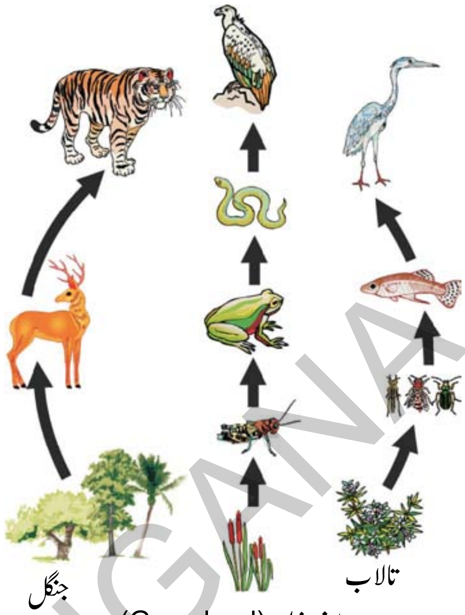
ہر ایک منتقلی پر تنفسی عمل اور دیگر افعال کے دوران پیدا ہونے والی توانائی کا ایک بڑا تناسب (80 تا 90 فیصد) حرارت کے طور پر منتشر وضائع ہوتا ہے۔ چنانچہ کسی غذائی زنجیر کے تینوں مرحلوں میں توانائی کی نہایت قلیل مقدار راسی گوشت خور جاندار کے استعمال کے لیے پھر بھی دستیاب رہتی ہے۔

حیاتی کرہ میں کئی بڑے ماحولی نظام واقع ہوتے ہیں۔ زمینی ماحولی نظام زیادہ تر قطبین اور خط استوا کے بین پائے جانے والی موسمی حالات کے تغیرات کے فرق کی بنیاد پر متعین کیے جاتے ہیں۔اسی طرح اگر آپ کسی پہاڑ پر چڑھائی کرتے ہیں جیسے افریقہ کے خط استوائی حصہ میں واقع کیلی منجارو (kilimanjaro) پر جائیں تو پہاڑ کے دامن میں پائے جانے والے

SCERT, TELANGANA

حارہ بارشی جنگل سے لیکراس کی دائمی برفانی چوٹی تک آپ مختلف قابل تقابل ماحولی نظام سے روشناس ہوں گے

ان ماحولی نظام کا تعین کرنے والے اہم موسمی اثرات، بارش، تپش اور سورج کی روشنی کی دستیابی ہیں۔ مثلاً جنگلات کا عموماً بارش پر دارومدار ہوتا ہے۔ لیکن ان کی اقسام تپش اور روشنی کے زیر اثر ہوتی ہیں؟ یہی اصول ریگستانوں پر لاگو ہوتا ہے۔ جو ایسے علاقوں میں پائےجاتے ہیں جہاں بارش نہایت کم ہوتی ہے۔



شکل- 2: مختلف ماحولی نظام میں غذائی زنجیریں

لیکن غذائی زنجیر کی یہ کڑیاں اتنی سادہ اور بندھی ٹکی نہیں ہیں جیسا کہ اصطلاح زنجیر وضاحت کرتی ہے۔ مثلاً روکھ جوں (Aphid) کو بھونرے اور باٹ مکھی (Warblers) و دیگر حشرات کے علاوہ حشرات خور پرندا پنی غذا بناتے ہیں؟ دوسری جانب شکرہ مختلف اقسام کے پرندوں اور ننھے پستانیوں کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ چنانچہ اس کے اظہار کے لیے اصطلاح غذائی جال (Food web) کہنا مناسب ہوگا کیونکہ امکانی کڑیوں کی تعداد بہت زیادہ ہوتی اور اس حقیقت کو منکشف کرتی ہے کل کمیونٹی ایک پیچیدہ اور بین ملحق اکائی ہے۔ چنانچہ سورج سے حاصل ہونے والی حقیقی توانائی ایک تغذئی مرحلہ سے دوسرے تغذئی مرحلہ تک ہوتے ہوئے مکمل ماحولی نظام میں بہتی ہے۔

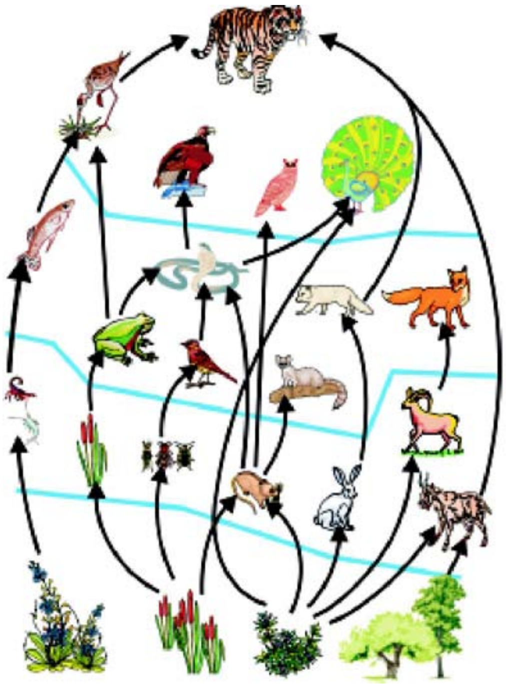
آیئے اس خاکہ (شکل-2) کا مشاہدہ کریں جو پت جھڑ جنگلات میں بسیرا کرنے والے عضویوں کے درمیان پائے جانے والے تغذئی تعلقات کو ظاہر کرتا ہے اس خاکہ سے آپ کو معلوم ہوگا کہ کسی غذائی جال میں حیوانات مخصوص مقام پر ہی موزوں رہتے ہیں۔ ہر مقام کو کنج عزلت (Niche) کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر حشرات جیسے روکھ جویں جو پتوں کا رس چوستی ہیں کا ایک کنج عزلت ہوتا ہے۔ اسی طرح دوسرا کنج عزلت (niche) دیگر حشرات جیسے پھل روپ (Caterpiller) جن میں پتوں کو کترنے کے لیے مضبوط جبڑے ہوتے ہیں اور ایک کنج عزلت نسبتاً حیوانات جیسے ہرن کے لیے جو نبات پر چرائی کرتی ہے پایا جاتا ہے

مذکورہ تمام حیوانات پتوں کو غذا بناتے ہیں لیکن یہ جسامت اور تعداد میں زیادہ ہوتے ہیں۔ چنانچہ اصطلاح "کنج عزلت (niche)" کسی غذائی جال میں کسی حیوان کے مقام رہائش اور اس کی غذا کو بتلاتا ہے بلکہ اس کے طرز زندگی کو بھی واضح کرتا ہے۔ بلکل ویسے ہی جیسے سکونت یا مسکن (Habitat) کسی حیوان کا مقام ہے جہاں وہ رہتا ہے، چنانچہ کنج عزلت (niche) حیوان کے پیشہ کو بیان کرتا ہے کہ یہ کہاں سے اور کیسے اپنی خوراک حاصل کرتا ہے۔

- ایک اور کنج عزلت کی مثال سے متعلق اپنے معلم سے مباحثہ کیجیے۔

SCERT, TELANGANA

9.2 غذائی جال Food Web



شکل - 3 غذائی جال

قدرت میں غذائی زنجیریں سادہ اور سیدھے خط میں نہیں ہوتیں وہ اکثر ایک دوسرے سے جڑی ہوئی ہوتی ہیں۔ کیونکہ ہر ایک توانائی کی سطح یا مرحلے پر صارفین کے انتخاب کے لئے غذا کے کئی متبادل اشکال موجود ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر (شکل نمبر 3) میں سانپ مینڈکوں، چوہوں اور چھوٹے پرندوں کا شکار کرتا ہے۔ ٹھیک اسی طرح سارس مچھلیوں اور مینڈکوں کو اپنا شکار بناتے ہیں۔

اسکے نتیجے میں غذائی زنجیریں مختلف مرحلوں پر شاخ دار ہوکر باہم جڑ جاتی ہیں اور جال جیسی ساخت تیار ہوتی ہیں جسے غذائی جال (Food web) کہا جاتا ہے۔

☆ دیے گئے غذائی جال کا مشاہدہ کیجیے اور اس میں سے دو غذائی زنجیروں کو علیحدہ کیجیے۔

9.3 ماحولیاتی اہرام یا مخروط (ecological pyramids)

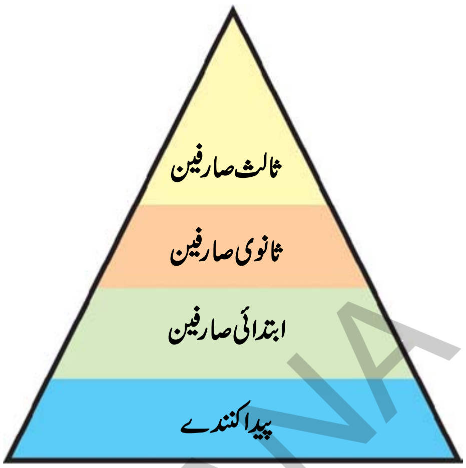
غذائی زنجیر کے علاوہ اہرام/مخروط دیگر اقسام کی نمائندہ اشکال ہیں جو ایک عضویہ سے دوسرے عضویہ میں توانائی کے بہاؤ کو ظاہر کرتی ہے۔ آپ نے اہرام مصر (Pyramids of Egypts) کے متعلق سنا ہوگا۔ ماہرین ماحولیات بھی ان اہرام کے نظریہ کو کسی غذائی زنجیر میں موجود عضویوں کے درمیان تعلق کے اظہار کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اختصاراً ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ تغذئی مراحل (Trophic level) کا ساختی اظہار جو اہرام کی شکل کے ذریعہ کسی ماحولی نظام کی ساخت کو بتلاتا ہے ماحولیاتی اہرام (Ecological pyramids) کہا جاتا ہے۔ ان ماحولیاتی اہرام کو سب سے پہلے برطانوی ماہر ماحولیات چارلس ایلٹن (Charles Elton) نے 1927ء میں متعارف کروایا۔ ماحولیاتی اہرام میں پیدا کنندوں (پہلا تغذئی مرحلہ) کو قاعدہ پر رکھا جاتا ہے تب مابعد تغذئی مراحل (ابتدائی ثانوی اور ثالث صارفین) بالترتیب ایک دوسرے کے اوپر رکھے جاتے ہیں جس میں اعلیٰ گوشت خور اہرام کے راس پر پایا جاتا ہے۔ اہرام کی تین اقسام: (1) حیاتی کمیت کا اہرام (Pyramids of biomass) (2) عددی اہرام (Pyramid of number) z (3) توانائی کا اہرام (pyramids of energy) پائے جاتے ہیں اس باب میں ہم حیاتی کمیت کے اہرام اور عددی اہرام کے متعلق بحث کریں گے۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

اہرام وہ ساخت ہے جس کی شکل ہندسی معنوں کے اہرام کی طرح ہوتی ہے۔ یعنی اس کی بیرونی سطح سہ گونی ہوتی ہے اور یہ راس پر ایک واحد نکتہ پر ملجاتے ہیں۔ اہرام کا قاعدہ سہ رخی، یا کثیر گونی شکل کا ہوتا ہے۔ مربع نما اہرام، جس کا قاعدہ مربع اور چار تکونی بیرونی سطحیں ہوتی ہیں ایک عام قسم ہے۔

SCERT, TELANGANA

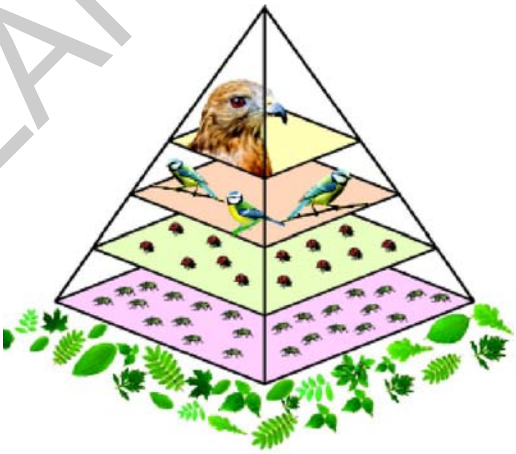
9.3.1 عددی اہرام (Pyramid of Number)



شکل - 4: عددی اہرام

کئی ماہرین حیاتیات نہ صرف زندہ عضویوں کے بین پائے جانے والے غذائی تعلقات کے مطالعہ میں دلچسپی رکھتے ہیں بلکہ وہ کسی زنجیر کی ہرکڑی میں عضوئیوں کی تعداد کے تقابل میں دلچسپی رکھتے ہیں۔ یہاں غذائی زنجیر کے ہرمرحلہ پر موجود عضوئیوں کی تقابلی تعداد کے تخمینہ کے لیے غذائی جال کی ایک مثال درج کی گئی ہے۔

تقابل کے لیے اصطلاحات جیسے 'بیشتر' 'کئی' 'متعدد' 'چند' 'کمیاب' ہی استعمال ہوں۔ آیا تعداد کے بین کوئی تعلق ظاہر ہوتا ہے؟ آیا کوئی تقابل ہے جو ہرمرحلہ پر پائے جانے والے عضویوں کی جسامت کے متعلق کیا جاسکے؟ کسی اہرام میں غذائی زنجیر کے عضوئیوں کو اشکال کے ذریعہ ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ غذائی زنجیر میں ہرمرحلہ پر پٹی افراد کی تعداد کو ظاہر کرتی ہے۔ غذائی زنجیر میں پہلے مرحلہ کے صارفین سے جسیم صارفین تک ہرکڑی اتصال پر عموماً جسامت میں اضافہ ہوتا ہے لیکن تعداد میں کمی واقع ہوتی ہے۔ آیئے شکل 5 کا مشاہدہ کریں مثلاً کسی جنگل میں روکھ جوئیں (aphids) نہایت چھوٹی ہوتی ہیں۔ اور کثیر تعداد میں پائی جاتی ہیں۔ ان جوؤں پر گذارہ کرنے والے بھونرے نمایاں طور پر جوان جوؤں کو غذا بناتے ہیں جوؤں سے بڑے ہوتے ہیں۔ اورصرف کم تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ حشرات خور پرند جوان بھنرؤں پر غذا کے لیے انحصار کرتے ہیں ان سے بڑے اور تعداد میں کم ہوتے ہیں۔ ان پرندوں کا شکار کرنے والے شکروں کا جونسبتاً ان سے بڑے ہوتے ہیں صرف ایک جوڑ پایا جاتا ہے۔ یہ تعلق اہرام کی شکل میں بہتر انداز میں دکھلایا جاسکتا ہے۔



شکل -5: عددی اہرام

- درج ذیل غذائی زنجیروں کے لیے عددی اہرام کی شکلیں اُتاریئے۔

(i) برگد کا پیڑ ← حشرات ← کٹھ پوڑا (Wood Pecker)

(ii) گھاس ← خرگوش ← بھیڑیا

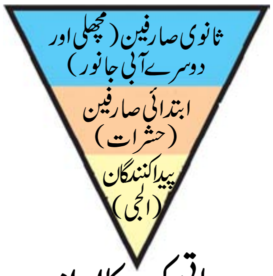
- مذکورہ بالا دونوں حالتوں میں اگر ماقبل پیراگراف میں مسطور مثال سے تقابل کیا جائے تو آیا حاصل ہونے والے عددی اہرام مشابہہ ساخت رکھتے ہیں؟
- اگر ان میں اختلاف ہے تو وہ کیا ہے؟

بعض اوقات عددی اہرام متعلقاً اہرام ہی نہیں دیکھائی دیتے۔ یہ اس وقت ہوتا ہے جب پیدا کنندہ بڑا پودا ہو جیسے کوئی درخت یا کسی بھی تغذئی مرحلہ پر عضوئیوں میں کوئی ایک عضویہ نہایت ننھا ہو۔ لہذا ایک امر ہمیشہ ذہن نشین رہے کہ جو کوئی بھی حالت ہو پیدا کنندہ ہمیشہ اہرام کے قاعدہ پر ہوتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

9.3.2 حیاتی کمیت کا اہرام (pyramid of Biomass)

حیاتی کمیت (بائیوماس) کیا ہے؟



حیاتی کمیت کا اہرام

بائیوماس درحقیقت حیاتیاتی اصل سے حاصل کردہ نامیاتی شئے ہے جو آخر کار ضیائی تالیف کے دوران شمسی توانائی کو حاصل کرتے ہوئے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تثبیت سے حاصل ہوتے ہیں۔ اس میں اشجار، جھاڑیاں، فصلیں، گھاس، کائیاں، آبی پودے، زراعتی اور جنگلاتی گاد اور پودوں، حیوانات وانسان سے حاصل ہونے والے فاصل مادے کی تمام صورتیں ہیں۔ پودے اور حیوان سے حاصل کردہ کوئی بھی شئے جو توانائی میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔ بائیوماس کہلاتی ہے۔ جب یہ شئے توانائی کی پیداوار کے لیے استعمال کی جاتی ہے تو یہ حیاتی ایندھن (biofuel) میں بدل جاتی ہے۔

بائیوماس/حیاتی کمیت کا اہرام مختلف تغذئی مراحل پر زندہ مادہ (بائیوماس) کی مقدار کے درمیان پائے جانے والے تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔ زمین ماحولی نظام میں بائیوماس پیداکنندوں سے گوشت خور صارفین تک درجہ بہ درجہ گھٹتا جاتا ہے۔

- کیا اہرام ہمیشہ سیدھے (upright) رہتے ہیں؟

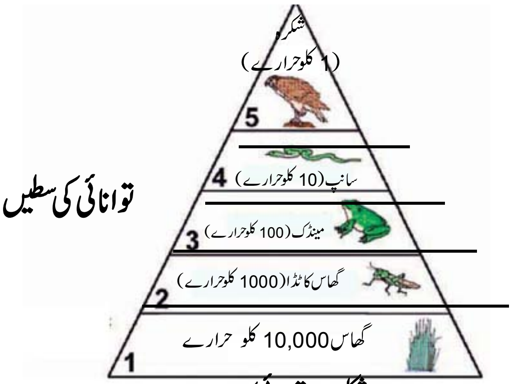
کسی آبی ماحولی نظام میں، نباتی جل چر کا بائیوماس مقابلتہً کرسٹیشن اور ننھی سبزی خور مچھلیوں کے جو اس جل چر کو غذا بناتے ہیں قابل نظرانداز ہوتا ہے۔ بڑی جسامت کی گوشت خور مچھلیوں کا بائیوماس جو ننھی مچھلیوں پر گذارہ کرتے ہیں بہت زیادہ ہوتا ہے۔ یہ حالت حیاتی کمیت کے اہرام کو الٹی شکل میں تیار کرتی ہے۔ کسی غذائی زنجیر میں یہ پایا گیا ہے کہ اس کے ایک تغذئی مرحلہ سے دوسرے تغذئی مرحلہ تک 10 تا 20 فی صد بائیوماس منتقل ہوتا ہے۔

غذائی تعلق کا نسبتاً زیادہ راست ادراک عددی اہرام کو حیاتی کمیت کے اہرام میں تبدیل کرتے ہوئے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ جوؤں کی آبادی میں کمیت یا ماس پیدا کرنے کے لیے جوؤں کے ذریعہ استعمال ہونے والا پودوں کا مادہ، غذائی زنجیر میں بھونروں کی آبادی کی جملہ کمیت اور جوؤں کی کمیت ہے مختصراً ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ کسی غذائی زنجیر میں بائیوماس دوسرے تغذئی مرحلہ کے لیے غذا ہوتا ہے۔

> **! کیا آپ جانتے ہیں؟**
>
> رکازی ایندھن (Fossil fuel) (فطری طریقے سے تیار ہونیوالا ایندھن جیسے مدفون مردہ عضویوں کی غیر آکسیجنی تحلیل سے حاصل ہونے والا ایندھن جیسے کوئلہ، پٹرول وغیرہ) اور ہوائی آلودگی کی تخفیف میں مدد کے لیے بائیوماس بھی توانائی کے وسیلہ کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔ بائیوماس کو ایندھن کے طور پر استعمال کرتے ہوئے اگرچہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو دوبارہ فضاء میں واپس کردیا جاتا ہے لیکن یہ وہی کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے جو بائیوماس کی تیاری کے وقت ہوا سے لی گئی تھی۔

SCERT, TELANGANA

ہر تغذئی مرحلہ میں بائیوماس اس کے نیچے والے تغذئی مرحلہ سے کم ہوسکتی ہے۔یہ اس لیے کہ بائیو ماس ' دستیاب غذا کی محسوب غذا ہے۔ جب حیوانات کچھ کھاتے ہیں تو انکی غذا کا صرف ایک چھوٹا سا حصہ نئ بافت میں تبدیل ہوتا ہے جو فوری بعد دوسرے تغذئی مرحلہ کے لیے غذا ہے۔حیوانات کا استعمال شدہ بائیو ماس کا بیشتر حصہ یا تو ہضم نہیں ہوتا یا زندہ رہنے کے لیے درکار توانائی فراہم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے اور اس کا بیشتر حصہ اسکے جسم کے باہر خارج ہوجاتا ہے۔



شکل 7: توانائی کا اہرام

کمیت کا اہرام اس امر کی نشاندہی کرتا ہے کہ حیوانات غذا کو جسدی بافت میں تبدیل کرنے کے اہل نہیں ہوتے۔ ماباقی غذا غیر ہضم شدہ رہتے ہوئے فضلہ کی شکل میں جسم کے باہر نکل جاتی ہے یا تنفس میں توانائی فراہم کرنے کے لیے توڑ دی جاتی ہے۔ تاکہ حصول غذا جیسے افعال میں مستعمل ہو۔کئی حیوانات اپنی غذا کا 10% فی صد سے زیادہ حصہ جسم کی بافتوں میں تبدیل نہیں کرسکتے۔ کچھ سبزی خور تو اس سے بھی کم تبدیل کرتے ہیں۔

آیئے ہم ایک غذائی زنجیر کی مثال لیتے ہیں۔ جس پر تفصیل سے تحقیقی کام ہو چکا ہے یہ وہ مثال ہے جب ہم مچھلی کو غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔اس زنجیر میں سمندر کی سطح آب پر پائے جانے والے نباتی جل چر (phytoplankton) غذا کے پیدا کنندے ہوتے ہیں۔ یہ شمسی توانائی کو جذب کرتے ہیں۔ حیوانی جل چر ان خوردبینی پودوں کو غذا بناتے ہیں۔ اور یہ حیوانی جل چر مچھلیوں کی غذا بنتے ہیں؟ ہم ان مچھلیوں کو کھاتے ہوئے زنجیر کے انتہائی سرے پر پائے جاتے ہیں۔

مخصوص غذائی زنجیر کا حیاتی کمیت کا اہرام اس طرح ہوگا۔ اس مخصوص غذائی زنجیر میں اندازاً 90% غذا ہر مرحلہ پر ضائع ہوجاتی ہے۔ چنانچہ اس میں 100 کیلوگرام حیوانی جل چر پیدا کرنے کے لیے 1000 کیلوگرام بناتی جل چر استعمال ہوتی ہے۔ 100 کیلوگرام حیوانی جل چر سے 10 کیلوگرام مچھلی پیدا ہوتی ہے۔اور اس سے ایک کیلو انسانی بافت پیدا ہوتی ہے۔ جہاں سورج کی روشنی سے حاصل شدہ پودوں کی حقیقی توانائی بالقوہ ہر مرحلہ پر ضائع ہوتی ہے۔ اس طرح ہم نتیجہ اخذ کرسکتے ہیں۔ کہ کسی غذائی زنجیر میں کوئی حیوانی نوع اصل نباتی ذریعہ کے جتنا قریب رہتی ہے اس حیوانی آبادی میں اتنی ہی زیادہ کمیت دستیاب رہتی ہے۔ بالفاظ دیگر کسی غذائی زنجیر میں جتنے مراحل کم ہوتے ہیں اس نوع کے لیے اتنی زیادہ توانائی ہوتی ہے۔

9.3.3 توانائی کا اہرام (Pyramid of Energy)

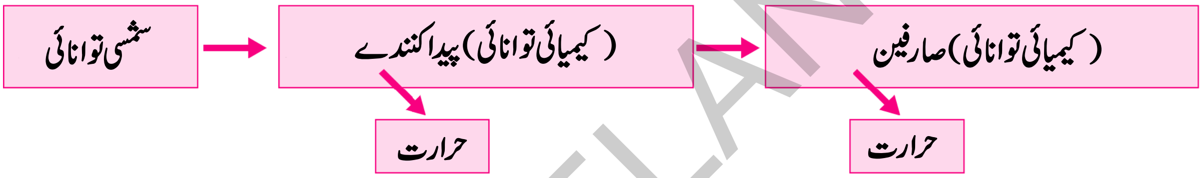
غذا عضویوں کے لیے توانائی کا ذریعہ ہے جو نشوونما اور جسم کے حصوں کو بازتعمیر کے لیے استعمال ہوتی ہے، جو مستقل طور پر فرسودہ ہوتے رہتے ہیں۔ غذا اپنی فطرت میں کیمیائی توانائی ہے اور یہ ذخیرہ شدہ حالت میں پائی جاتی ہے۔ یہ توانائی بالقوہ ہے۔عضویوں میں اشیاء کا مسلسل انجذاب عمل میں لاتے ہوئے نامیاتی اشیاء کی تیاری اور ان نامیاتی اشیاء کو غیر نامیاتی شکل میں تبدیل کرنے اور خارج کرنے کے لیے متعدد میکانزمس پائے جاتے ہیں۔ پودے زمین سے معدنیات کو جذب کرتے ہیں۔ یہ جڑوں کے ذریعہ پودے میں پانی کے ساتھ جذب ہوتے ہیں۔ ضیائی تالیف (شعاعی ترکیب) جاندار زندگی کے لیے ایک ضروری عمل ہے۔ سورج کی روشنی' کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی' جو یقیناً جاندار اشیاء کے لیے ناگزیر ہوتے ہیں۔ غیر جاندار اشیاء کے زمرہ سے متعلق ہوتے ہیں۔ یہ ضیائی تالیف کے نتیجہ میں توانائی کی مناسب غذائی شکل میں حیاتی اشیاء سے متعلق ہوتے ہیں۔ یہ ضیائی تالیف کے نتیجہ میں توانائی کی مناسب غذائی شکل میں حیاتی اشیاء کی دنیا حیوانات/صارفین کے لیے صرف سبز پودوں کے ذریعہ دستیاب کروائے جاتے ہیں۔ غذائی جال وغذائی زنجیریں پید اکنندوں سے مختلف صارفین کو غذا اور توانائی کی منتقلی میں معاون ہوتی ہے۔

SCERT, TELANGANA

حیوانات، معدنیات کو نباتی یا حیوانی غذا یا دونوں سے حاصل کرتے ہیں۔ معدنیاتی مادے زمین سے مسلسل نکالے جاتے ہوئے پودے کا حصہ بنتے ہیں اور پھر حیوانی جسم کا حصہ بنتے ہیں۔

دہی جو ہم کھاتے ہیں دودھ سے تیار ہوتا ہے دودھ گائے سے حاصل ہوتا ہے۔ جو گھاس کھاتی ہے۔ گھاس ضیائی تالیف انجام دیتی ہے اور غذا تیار کرتی ہے۔ ہر ایک حالت میں غذائی اشیاء کے ماحصل یا آغاز کو سبز پودوں میں دیکھا جاسکتا ہے۔ جب ایک بار غذا کھائی جاتی ہے تو اس کی توانائی عضویوں کے ذریعہ مختلف صورتیں اختیار کرتی ہے۔ کھائی ہوئی تمام غذا بھرپور طور پر ہضم اور جسم کا حصہ نہیں بنتی۔ بیشتر حیوانات بال، پر، حشرات کا بروں ڈھانچہ، حیوانی غذا میں غضروف وہڈی اور نباتی غذا میں سیلولوز اور لگنن (چوبی مادہ) ہضم نہیں کر سکتے۔

یہ اشیاء یا تو فضلہ کے ذریعہ باہر خارج ہوجاتی ہے یا غیر ہضم شدہ باقیات کے طور پر گولیوں کی صورت میں الٹ کر باہر نکل آتے ہیں۔



جسم کا حصہ بننے والی توانائی (وہ جو تنفس یا اخراج کے ذریعہ ضائع نہیں ہوتی) نشوونما اور تولید کے ذریعہ نئے بائیوماس کی تالیف کے لیے دستیاب رہتی ہے۔ عضویے موت، بیماری یا سالانہ پت جھڑ کے ذریعہ کچھ بائیوماس کو ضائع کرتے ہیں۔ جہاں سے یہ غذائی زنجیر پس ماندہ غذا (Detritus) کے راستے سے داخل ہوجاتے ہیں۔ یعنی عضویوں کی موت و تحلیل کے بعد اشیاء دوبارہ ماحول میں داخل ہوجاتے ہیں۔ باقی ماندہ بائیوماس بلا خرسبزی خور یا شکارخوروں کی خوراک بن جاتی ہے اور اس کی توانائی ماحولی نظام کے اگلے اعلیٰ تغذئی مرحلہ میں داخل ہوجاتی ہے۔

اشیاء کی دوریت جاری رہتی ہے۔ یعنی یہ ماحول سے حیاتی اجسام میں داخل ہوتی ہیں۔ اور ان کی اموات و تحلیل کی وجہ دوبارہ زمین اور فضاء میں واپس لوٹ جاتی ہیں۔ اس طرح اشیاء کا عضویوں اور ماحول کے بین بہاؤ اشیاء کا بہاؤ یا حیاتی، ارضی و کیمیائی دوران یا بائیوجیو کیمیکل دور (Biogeochemical Cycles) (آپ اس بارے میں جماعت نہم میں پڑھ چکے ہیں) کہلاتا ہے۔

ماحولی نظام میں توانائی سورج سے شمسی توانائی یا شعاعوں کی شکل میں پیدا کنندوں میں داخل ہوتی ہے۔ سبز پودوں اور ضیائی تالیفی بیکٹر یا

SCERT, TELANGANA

جن میں سبز مایہ پایا جاتا ہے۔ کے سوا دیگر کوئی عضویئے شمسی توانائی کو جذب کرنے اور اس کو کیمیائی توانائی (غذا) میں تبدیل کرنے کے اہل ہیں۔

یہ کیمیائی توانائی پیدا کنندوں سے صارفین میں ایک تغذئی مرحلہ سے دوسرے تغذئی مرحلہ تک غذا کے ذریعہ گذرتی ہے۔عضویئے ہر تغذئی مرحلہ پر بیشتر غذائی توانائی کو استعمال کرتے ہوئے اپنے جسم کا حصہ بناتے ہیں۔ جوان کے جسم کی تحولی ضروریات جیسے کام کی انجام دہی نشونما اور تولید وغیرہ کی تکمیل کرتے ہیں۔ چونکہ حیاتیاتی توانائی منتقلی عمل غیر موثر وغیر کارگر ہوتا ہے۔تحولی غذائی توانائی کی ایک قابل قدر مقدار غیر مستعملہ حرارت کی شکل میں ضائع ہوجاتی ہے۔لہٰذا توانائی کا اہرام ہمیشہ سیدھا رہتا ہے۔

صرف ایک قلیل مقدار مابعد تغذئی مرحلہ کے کھانے والے تک پہنچتی ہے۔اس ضمن میں عضویئے انسان کی بنائی ہوئی مشینوں سے مختلف نہیں ہوتے۔ گیسولین/ پٹرول میں پائی جانے والی زیادہ تر توانائی کار کے انجن میں بجائے حرکی توانائی میں تبدیل ہونے کے حرارت کی شکل میں ضائع ہوجاتی ہے۔فطری کمیونیٹیوں میں توانائی کو کام کی انجام دہی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے یا حرارت کی صورت میں منتشر ہوجاتی ہے جو دیگر عضویوں کے ذریعہ استعمال نہیں کی جاسکتی اور ماحولی نظام میں میشہ کے لیے ضائع ہوجاتی ہے۔

9.4 ماحولی نظام پر انسان کے اثرات:

ہم پچھلی جماعتوں میں انسانی مداخلت ووسیلہ کے نتیجہ میں ماحولی نظام میں ہونے والی مختلف طرح کی آلودگیوں کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔اس حصہ میں ہم یہ سمجھنے کی کوشش کرینگے کہ جب ہم جنگلات کو غذائی فصلوں کو اگانے کے لیے کاٹتے ہیں تو یہ عمل کس طرح ماحولی نظام میں نقصان رساں تبدیلیاں پیدا کرتا ہے۔اور کس طرح ہر تغذئی مرحلہ کے عضویوں کو متاثر کرتا ہے۔

آیئے! ماحول کے اجزاء کو سمجھنے اوران کے بین باہمی عمل اور انسانی مداخلت کے اثرات کو ذیل میں درج کہانی کو سمجھنے کے لیے کنٹہ یا تالاب کے ماحولی نظام (Pond ecosystem) کا ہم مطالعہ کرینگے۔

9.4.1 کولیرو جھیل کی کہانی

میٹھے پانی کی جھیل دنیا کے غریب ترین عوام کو تغذئی ضروریات فراہم کرتی ہے۔اس طرح کی ایک جھیل کولیرو ہے جو ایک معمولی تر زمین نہیں ہے۔یہ ہندوستان کی سب سے بڑی میٹھے پانی کی جھیل ہے جو آندھرا پردیش میں واقع مغربی گوداوری اور کرشنا ضلعوں کے درمیان پائی جاتی ہے۔اس جھیل کا طاس علاقہ $6121 km^2$ تک پھیلا ہوا ہے۔کولیرو جھیل اپنے فاضل پانی کو 60 کیلومیٹر طویل اُپوتیرو (Upputeru) کہلانے والی پر پیچ چینال کے ذریعہ خلیج بنگال میں داخل کرتی ہے۔کولیرو تر زمین تاہم ان دریاؤں میں آئی طغیانی کی معدنیات سے لبریز رسوب یا تلچھٹ کی بڑی مقدار حاصل کرتی ہے۔

حکومت آندھرا پردیش نے اس جھیل کو نومبر 1999 میں طیور سینکچویری قرار دیا۔

شکل - 8: کولیرو جھیل

SCERT TELANGANA

یہ جھیل 193 اقسام کے پرندوں کی انواع کی میزبانی کرتی ہے۔مزید برآں دیگر حیوانی ونباتی بشمول طبی اہمیت کے حامل پودوں کی کئی اقسام یہاں دستیاب ہیں۔ یہ جھیل شمالی ایشیاء اور مشرقی یورپ کے نقل مکانی طیور کو اکٹوبر اور مارچ مہینوں کے بین اپنی طرف راغب کرتی ہے اور ایک اندازے کے مطابق بیس لاکھ (20,00,000) پرند ہر سال یہاں آتے ہیں۔ علاوہ ازیں یہ جھیل بیس ملین مستقل قیام کنندگان کی اہم سکونت/مسکن ہے۔ میٹھے پانی کی یہ وسیع ترین جھیل سٹیلائیٹ سے حاصل کردہ تصاویر کے مطابق گذشتہ تیس سال کے دوران وسعت میں آلودگی کی وجہ سے نہ صرف سکڑ گئی ہے بلکہ خطرہ سے دوچار ہے۔ جھیل کے پانی سے گھرے علاقے اور دلدلی میدان میں گھٹاؤ کے نتیجہ میں سیلاب کے مسائل کا سامنا ہے۔ درج ذیل جدول کا مشاہدہ کیجیے۔

جدول - I

جماعتیں	علاقہ 1967 میں (km2)	علاقہ 2004 میں
جھیل-پانی سے لدا علاقہ	70.70	62.65
جھیل- آبی ہرزہ (Weed) سے لدا علاقہ	0	47.45
جھیل- بکثرت آبی ہرزہ کے ساتھ	0	15.20
جھیل-موسم باراں میں سیلاب کا امکان	100.97	0
آب فلاحت کنٹے	0	99.74
دھان کی کھلیان	8.40	16.62
غیر مجاز تصرف/ قبضہ	0.31	1.37
جملہ	180.38	180.38

- کس سال میں جھیل کا پانی سے لدا علاقہ نسبتاً زیادہ ہے؟ کیوں؟
- آپ کس وجہ یہ خیال کرتے ہیں کہ جھیل میں آبی ہرزہ نسبتاً زیادہ ہے؟
- جھیل کے علاقہ میں کمی کی وجوہات کیا ہیں؟
- مندرجہ بالا وجوہات کس طرح آلودگی کا سبب بنتے ہیں؟
- جھیل کی آلودگی کے باعث خطرہ کو کس طرح دریافت کیا گیا؟
- اس جھیل پر پرندوں کے نقل مقام کی وجوہات کیا ہوسکتی ہیں؟

کولیرو جھیل میں اسی (80) کے دہے کے دوران آب فلاحت (aquaculture) کے ایک منفعت بخش تجارت ہونے کی وجہ بڑے پیمانے پر آغاز کیا گیا۔ جو بعد میں کرشنا گوداوری ڈیلٹا کے علاقوں تک وسعت اختیار کر گیا اور سرمایہ کاری کرنے والے تجار کی کثیر تعداد کے لیے یہ علاقہ پرکشش بن گیا۔ سن 1996ء میں تقریباً تمام جھیل کو کاشت کے تحت لایا گیا۔ اور فصلوں کی حفاظت کے لیے پانی کے بہاؤ کو روکنے کے لیے بند بنائے گئے۔ جس کی وجہ سے جھیل کی آبی گنجائش میں نمایاں کمی واقع ہوئی۔ وقت کے ساتھ دیگر مصروفیات جیسے زراعت اور صنعتوں کا جھیل کے آبگیر یا طاس علاقہ میں روز افزوں اضافہ ہوتا گیا۔

SCERT, TELANGANA

نتیجتاً جھیل میں بدرونالوں کی شمولیت کی وجہ مختلف اقسام کی آلودگی کی قابل لحاظ مقدار اس میں داخل ہوگئی۔آلودگی کے اہم ذرائع میں کھیتوں وکھلیانوں سے بہہ کرنے آنے والا پانی جس میں کھادوں' زرعی کیمیائی مادے' سمکیاتی ٹینک سے خارج ہونے والا پانی ،صنعتی بہاؤ جس میں کیمیائی مادے' نامیاتی مادے' بدرونالوں کا پانی شامل ہیں۔بے شمار تغذئی مادوں' بلخصوص انسانی ذرائع سے پیدا ہونے والے تغذئی مادوں کی شمولیت سے آبی ہرزہ کی کثرت ہوگئی۔مثلاً ایکھورنیا، پسٹیا(Eutrophication) نتیجہ کے طور پر جھیل کا پانی نسبتاً قلوی' گدلا' تغذیہ سے بھرپور' حل شدہ آکسیجن کی کمی والا اور حیاتی کیمیائی آکسیجن طلب(BOD) میں اضافہ والا ہوگیا۔جس کی وجہ سے آبی جانور بہت زیادہ متاثر ہوئے۔اس علاقہ کے سکونت پذیر افراد میں جوجھیل کے پانی کی آلودہ حالت سے ناواقف ہیں۔آبی وسیلہ سے پیدا ہونے والی بیماریوں جیسے اسہال' ٹائیفائیڈ' امیباسس اوردیگر عارضے عام ہیں۔وکٹارس (Vectors) کے ذریعہ پھیلنے والی بیماریوں میں بھی اضافہ ہوا۔مچھلیاں اور جھینگے بھی ان بیماریوں سے متاثر ہونے کی وجہ بعض کھیتوں کوترک کردیا گیا۔اس طرح متروکہ زمین زراعت کے لیے بھی ناکارہ ہوجاتی ہے۔

آبی فلاحت Aqua Culture کی وجہ سے فی الحال یہ جھیل کیچڑ زدہ (دلدلی) ہوگئی ہے۔اور انسانی مداخلت کے سبب Canal(نالے) بھی مسدود ہوچکے ہیں۔مچھلیوں کی (15) مقامی انواع خطرہ سے دوچار ہیں۔پانی میں آکسیجن کی حل پذیری گھٹ رہی ہے۔نتیجتاً پانی کی اوپری سطح پر مچھلیوں کی تعداد میں اضافہ ہورہا ہے۔

آیئے ہم ذیل میں درج جدول کا مشاہدہ کریں جس میں جھیل میں ہونے والے مختلف عمل اور ان کے اثرات کو بتلایا گیا ہے۔

جدول - 2

مسئلہ	زراعتی عمل درآمد	آب فلاحتی عمل درآمد	صنعتی عمل	انسانی عمل
حیاتیاتی				
1۔ تخفیف کردہ نقل مقام کرنے والے پرند	–	+	–	–
2۔ آبادی فلورا اور فانا میں کمی	–	+	–	–
3۔ مرض آفرین	–	–	–	+
کیمیائی				
1۔ کامل تغذیہ	+	+	–	+
2۔ زہریلی آمیزش	+	+	+	–
طبعی				
1۔ گاداندوزی (Siltation)	+	+	–	–
2۔ سیلاب/طغیانی Flooding	+	+	–	+

وضاحت علامات: (+) صراحت کردہ مسئلہ پر اپنا اثر رکھنا مراد ہے۔

(-) صراحت کردہ مسئلہ پر اپنا اثر نہ رکھنا مراد ہے۔

SCERT, TELANGANA

- نقل مقام کرنے والے پرندوں پر اثر کرنے والے عوامل کیا ہیں؟
- کیا آپ طبعی اور کیمیائی مسائل کے درمیان کوئی تعلق پاتے ہیں؟ وہ کیا ہیں؟
- کیمیائی مسائل کے لیے کیا وجوہات ہیں؟
- اگر جھیل کے پانی میں حل شدہ آکسیجن گھٹ جاتی ہے تو کیا واقع ہوتا ہے؟
- گدلے اور تغذیہ سے لبریز پانی کا BOD آیا زیادہ ہوتا ہے یا کم ہوتا ہے؟ اس کے نتائج کیا ہوتے ہیں؟
- کولیرو کے آبگیر یا طاس علاقہ میں رہائش پذیر عوام کئی مسائل سے جوجھ رہے ہیں۔ کیوں؟

وزارت ماحولیات وجنگلات (MEF) 'حکومت ہند نے ایک کمیٹی بنام آپریشن کولیرو' تشکیل دی جو جھیل کی حفاظت کے ذمہ دار ہے۔ اس طرح کے پروگرام کولیرو جھیل جو کہ ایک فطرت کی سوغات ہے کے ماحولیاتی توازن کو دوبارہ بحال کر سکتے ہیں۔

مشغلہ -1

آپ اپنے اکناف میں کوئی بھی آبی ماحولی نظام کا مشاہدہ کیجیے اور مختلف غذائی زنجیروں وغذائی جال کی شناخت کیجیے جو اس ماحولی نظام میں عمل پیرا ہیں۔ ان مشاہدات کو اپنی نوٹ بک میں لکھیے۔

ورک شیٹ

1۔ کسی گروپ میں طالب علم کا نام ____________ تاریخ ____________

2۔ ماحولی نظام کا نام: ____________

3۔ محل وقوع: ____________

4۔ نام/ پودوں کی تعداد (پیدا کنندے) جو شناخت کیے گئے ہوں: ____________

5۔ شناخت کردہ حیوانوں کا نام اور انکی شناخت: ____________

6۔ مختلف اقسام کے صارفین کو شناخت کیجیے اور ان کے نام دیجیے اور انکی تعداد کو ذیل میں لکھیے۔

سبزی خور (ابتدائی صارفین): ____________

گوشت خور (ثانوی صارفین): ____________

اعلیٰ گوشت خور (ثالث صارف): ____________

7۔ ان کے درمیان غذائی تعلق: غذائی عادات/ ترجیحات: ____________

8۔ مختلف غذائی زنجیروں کو دکھلائیے/ اتاریئے: ____________

9۔ غذائی جال کا خاکہ کھینچیے: ____________

10۔ کسی ماحولی نظام میں پائے جانے والے تمام غیر حیاتی عوامل کی فہرست تیار کیجیے: ____________
(ایک جانچ فہرست دی جاسکتی ہے اور ان میں مطلوبہ اشیاء کو نشان زد کیا جاسکتا ہے)

11۔ آیا ماحولی نظام کو کوئی خطرہ درپیش ہے؟ ہاں/نہیں: ____________

اگر ہاں تو کیا خطرہ درپیش ہے اور کیسے؟: ____________

چند تدابیر تدارک بتلائیے: ____________

جب کوئی جنگل کاٹ دیا جاتا ہے اوراس کی جگہ غذائی اشیاء اجناس کی فصل اگائی جاتی ہے تو ایک فطری طور پر قائم ماحولی نظام اس کے انواع کی بڑی تعداد جو فعال توازن میں رہتے ہیں ایک فلاحتی یعنی ایک غیر فطری مختلف اقسام کے فصلوں میں ایک مخصوص فصل سے تبدیل ہو جاتی ہے جو اجناس، گڈے والی سبزی یا مویشیوں کے لیے گھاس دے سکتی ہے۔

جب ہم بڑے پیمانے پر فصل اگاتے ہیں تو ہم اچھی غذا بڑی مقدار میں حاصل کرتے ہیں یہ حالت ضار حشرات، طفیلی فطر کے غذائی اشیاء پر نمو کے لیے سازگار رہوتی ہے۔ اگر غذا کی مقدار نہایت بڑی ہوتی ہے تب ضار حشرات وطفیلیوں کی تولید کا عمل تیز ہو جاتا ہے۔ اور ہونے والا نقصان بھی بڑا ہوتا ہے۔ اس امر کو واقع ہونے سے روکنے کے لیے ہم نے فصلوں سے ان مسابقت کاروں کو نکال باہر کرنے کے لیے زہریلے کیمیائی مادوں (ضار حشرات کش، ہرزہ کش اور فطر کش) کا استعمال کیا۔ ان میں اکثر نہایت موثر ثابت ہوئے لیکن ان کے استعمال سے نئے مسائل بھی پیدا ہوئے۔

سب سے بہترین ضار حشرات کش دواوہ ہے جو کسی خاص ضار حشرہ کو ختم کرتی ہو۔ اور دیگر زندگیوں کے لیے مکمل طور پر نقصان رساں نہ ہو۔ ایسی کوئی ضار حشرہ کش دوا نہیں پائی جاتی اور نہ ہی پیدا ہونے کے امکانات ہیں۔

- کوئی دو ضار حشرات کش ادویا/حشرات کش ادویا کے نام لکھئے۔ جن سے آپ واقف ہیں۔
- آپ کے گھر میں غذائی اجناس اور اناج کس طرح ذخیرہ کیے جاتے ہیں تا کہ انہیں ضار حشرات اور فُطر (پھپوند) سے محفوظ رکھا جا سکے۔

ضار حشرات کش ادویا عموماً عمل میں غیر امتیازی ہوتے ہیں۔ اور دوسرے حیوانات کی کثیر تعداد بھی ختم ہو سکتی ہے۔ ان ختم ہونیوالے حیوانات میں شکار خور جو فطری طور پر ضار حشرات کو غذا بناتے ہوں ہو سکتے ہیں۔ دیگر غذائی اہمیت کے حامل یا دوسرے حیوانات ہو سکتے ہیں۔ اسی طرح یہ غذائی زنجیریں میں نا قابل قیاس تبدیلیاں پیدا کر سکتا ہے اور ماحولی نظام میں توازن بگڑ جاتا ہے۔

اس کا مزید نقصان یہ ہے کہ اس میں کچھ اجتماعی اضافی اثر ڈالتے ہیں۔ ضار حشرات کش ادویا کی مدت ''زندگی'' (کارکردگی) بطور زہریلے مادوں کے جداگانہ ہوتی ہے۔ کچھ ضار حشرات کش ادویا اور عُشبی کش ادویا (herbicide) قابل تحلیل ہوتے ہیں۔ یہ نسبتاً کم مدت عموماً ایک سال کے اندر ٹوٹ کر غیر ضرر رساں مادوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ دیگر وہ مادے جن میں پارہ، آرسینک یا سیسہ شامل رہتے ہیں نا قابل تحلیل ہوتے ہیں۔ یہ نا قابل تحلیل ضار حشرات کش ادویا باعتبار قوہ خطرناک ہوتے ہیں چونکہ یہ حیوانات کے جسم مین مجتمع ہو کر غذائی جال کے ذریعہ دیگر حیوانات کے جسم میں پہنچتے ہیں جہاں یہ مرحلہ پر مزید مرتکز ہوتے رہتے ہیں یہاں تک کہ اہرام کے راس پر موجود اعلیٰ حیوانات میں پہنچ کر قابل لحاظ حد تک نقصان رساں ہو جاتے ہیں۔ کسی غذائی زنجیر میں آلودکار کے داخل ہونے کا عمل حیاتی ذخر (Bioa ccumulation) کہلاتا ہے۔ جبکہ آلودکار کے ایک تغذئی مرحلہ سے اگلے تغذئی مرحلہ میں منتقل ہونے پر ارتکاز میں اضافہ کا رجحان حیاتی تکبیریت (Bio magnification) کہلاتا ہے۔

آیئے ہم انسانی صحت پر حیاتی ذخر (Bio accumulation) کے اثرات پر ذیل میں درج تحقیقی مطالعہ کا مشاہدہ کریں۔

9.4.2 ہندوستان کی ریاست تلنگانہ کے ایڈلاوباد واٹر ریزوار (Edulabad water Reservoir (EBWR) کی مچھلی (cyprinus carpio) میں وزنی دھاتوں کا موسمی حیاتی ذخر (Bio accumulation)

ہندوستان کے شہری علاقوں کے اطراف موجود آبی ذخائر جیسے دریا' جھیلیں' تالاب کے آبی عضوئیوں کو معدنیات کے کثرت سے داخل ہونے' ترشیت' وزنی دھات کی پراگندگی اور نامیاتی آلودگی کی وجہ آبی خاصیت کے گھٹ جانے کی وجہ بقاء کا خطرہ لاحق ہے۔

شکل - 9: ایڈولاباد آبی ذخیرہ

صنعتوں کے قیام اور بشری فاعلیت کے باعث وزنی دھاتوں سے آبی حیاتیہ متاثر ہو رہا ہے۔

مچھلیوں کو دھاتی اثر پزیریت کا حیاتی کاشفہ (Bio indicator) سمجھا جانے لگا ہے کیونکہ سمکی انواع دباؤ کے حالات میں شدید ردعمل کا اظہار کرتی ہے۔ صنعتی' مقامات سے خارج شدہ فاصل پانی سے آلودہ ایڈولاباد آبی ذخیرہ میں جو تلنگانہ کے ضلع میڈچل کے نواح میں پایا جاتا ہے۔ وزنی دھاتوں جیسے کیڈمیم (cd)' کرومیم (Cr)' مینگنیز (Mn)' نکل (Ni) اور فیرم (Fe) کی اثر پزیر زخیزی کو جانچنے کے لے ایک مطالعہ کا اہتمام کیا گیا۔

اس غرض کے لیے آلودہ ایڈولاباد آبی ذخیرہ (EBWR) میں دستیاب ارزاں' پروٹین سے نمو انسانی غذا کے طور پر استعمال ہونے والی Cyprinus carpio (کافی سکیل کارپ) مچھلی کو منتخب کیا گیا۔

مذکورہ بالا آبی ذخیرہ کے آبی نمونوں میں وزنی دھاتوں اور ان کا اس آبی ذخیرہ میں نشو و نما پائی مسطور بالا مچھلی کے مختلف بافتوں بشمول جگر' گردہ اور گلپھڑ وں میں حیاتی ذخر کا تجزیہ کیا گیا ساتھ ہی گلائیکو جن اور شحمی مقداروں کا بھی تجزیہ کیا گیا۔

متوازی طور پر ایک مطالعہ بی بی نگر یادادری، بھوانا گیری ضلع کے میٹھے پانی کے ایک ذخیرہ سے منتخب آبی نمونوں اور اس ذخیرہ سے حاصل کردہ مچھلیوں پر کیا گیا کیونکہ یہ ایک نسبتاً کم آلودہ آبی ذخیرہ ہے جو EBWR تلنگانہ سے 30 کیلومیٹر کے فاصلہ پر واقع ہے۔ اس تقابلی مطالعہ سے حاصل نتائج سے یہ امر واضح ہوا کہ EBWR سے حاصل کردہ مچھلیوں میں حیاتی ذُخر زیادہ اور گلائیکوجن و شحمی مقداریں کم تھیں بمقابل بی بی نگر کے میٹھے پانی کی مچھلیوں کے۔

SCERT, TELANGANA

آبی وسمکی نمونے ہرسال تین موسموں: قبل مانسون (فروری۔مئی)، مانسون (جون۔سپٹمبر) اور پس مانسون (اکٹوبر۔جنوری) میں جمع 27 کئے گئے۔وزنی دھاتوں کے تجزیہ کا کام جون 2005 تا مئی 2007 کے دوران شروع کیا گیا۔ جو ہر تالاب سے ہر موسم میں تین مرتبہ تین الگ الگ مقامات سے تین تین آبی نمونے پالی تھین کے صاف منہ بند بوتلوں میں حاصل کئے گئے تھے۔

ایدولا باد آبی ذخیرہ (EBWR) سے حاصل کردہ نمونوں میں دھاتی ارتکاز ہندوستانی معیاری حد کی بہ نسبت بہت زیادہ پایا گیا۔اور حسب ذیل تواتر کا اظہار ہوا۔

Fe > Pb > Cr > Ni > Cd

وزنی دھاتیں انسانی غذائی زنجیر میں اپنی راہ بنا سکتے ہیں۔ہم نے ان دھاتوں کا مچھلی کی بافتوں حیاتی ذُخر کا تجزیہ کیا۔ مچھلی کی بافتوں میں ان دھاتوں کا حیاتی ذخر کا رجحان اس طرح تھا:

Cd > Cr > Fe > Ni > Pb

کیڈمیم (cd) کے لیے مچھلی کے جگر، گردے اور گلپھڑوں میں اعلیٰ حیاتی ذخر پایا گیا جس سے یہ اشارہ ملتا ہے کہ اس دھات کے لیے قلیل ترین ارتکاز میں بھی حساس ہوتی ہیں۔

اس سے یہ بات معلوم ہوئی کہ حیاتی ذخر مانسون میں بہ نسبت قبل مانسون و پس مانسون موسموں کے کم ہوتا ہے۔

انسان میں وزنی دھاتوں کا حیاتی ذُخر غذائی زنجیر کے عمل سے واقع ہوتا ہے۔اور متعدد فعلیاتی خرابیاں جیسے بلند فشارالدم (Hypertension) خال خال ہونے والا بخار، گردوی نقصان، متلی وغیرہ لاحق ہوتی ہیں۔

بلاخر یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ غیر منظم رہائش، غیر منظم و بکثرت چھوٹے پیمانہ کی صنعتیں اور بدرو پانی EBWR کی تاثیر پذیری کا سبب ہیں۔اس طرح مچھلیوں میں بڑھے ہوئے وزنی دھاتوں کے حیاتی ذخر سے نہ صرف آبی زندگی میں خلل ہوا بلکہ غذائی زنجیر کے ذریعہ انسانی صحت کو امکانی خطرہ بھی بڑھ گیا۔

- آبی ذرائع میں آلودکار کہاں سے داخل ہوتے ہیں؟
- آپ یہ کس بناء پر کہہ سکتے ہیں کہ وزنی دھاتیں اس پانی میں رہنے والی مچھلیوں کے جسم میں پائے جاتے ہیں؟
- تحقیق کاروں نے یہ مشاہدہ کیا کہ آلودگی کی سطح مانسون کے دوران گھٹ جاتی ہے۔انہوں نے اس طرح کیوں پایا؟
- مقامی آبی ذخائر میں دستیاب مچھلیوں کے استعمال سے عوام مختلف عارضوں میں کیوں مبتلا ہو جاتے ہیں؟

انسان نے دریاؤں پر پُشتہ تیار کرتے ہوئے گدلا پانی آبی ذخائر میں نکاس کرتے ہوئے، سمندروں کے پاس زمین کو بازیاب کرتے ہوئے، جنگلات کی کٹائی کرتے ہوئے اور اس زمین پر ہل چلا کر فصلوں کو اگاتے ہوئے شہر، گاؤں بساتے ہوئے نہریں اور سڑکیں تعمیر کرتے ہوئے کئی علاقوں کے ماحولی نظام کو بڑے پیمانے پر تبدیل کر دیا ہے۔ان تبدیلیوں نے وہاں پائی جانے والی نباتی و حیوانی کمیونٹیز کو بہت حد تک تبدیل کر دیا۔

مثال کے طور پر ایک بڑے شہر کے فروغ کو لیجیے۔وہاں تین طرح کی تبدیلیاں پائی جاتی ہیں،

SCERT, TELANGANA

a) کچھ نباتی وحیوانی انواع ختم ہو چکی ہوں گی۔

b) چند انواع اپنی تعداد کو گھٹاتے ہوئے نئی حالات سے توافق اختیار کرتے ہوئے اپنی بقاء کو یقینی بناتے ہیں؟

c) چند انواع نئے حالات سے استفادہ کرتے ہوئے اپنی تعداد میں اضافہ کرتے ہیں؟

! کیا آپ جانتے ہیں؟

مینمیٹا (Minimata) بیماری سن 1956ء میں سب سے پہلے جاپان کے کوماموٹو (Kumamoto) ضلع کے مینمیٹا شہر میں دریافت ہوئی۔ یہ بیماری چسو کارپوریشن کی کیمیائی فیکٹری جو 1932 سے 1968 تک قائم تھی۔ کے صنعتی فاضل پانی کو جس میں میتھا ئیل مرکیوری (پارہ) مرکبات شامل تھے آبی ذخائر میں چھوڑنے کی وجہ سے لاحق ہوئی۔ یہ انتہائی زہریلہ کیمیائی مادہ خلیج مینمیٹا اور شریدانوئی سمندر کے مچھلیوں اور خول دار مچھلیوں میں حیاتی ذُخر ہونے اور ان مچھلیوں کو مقامی افراد کے بطور غذا استعمال کرنے سے مرکیوری سمیت کی وجہ لاحق ہوئی۔ جبکہ بلیوں، کتوں، خنزیروں اور انسانوں کی اموات کا یہ سلسلہ چھتیس (36) سال تک چلتا رہا۔

آیئے ہم ذیل میں مسطور کہانی پڑھیں کہ انسانی بے رحم افعال کس طرح فطرت خلاف تھے۔

9.5 چڑیوں کے خلاف مہم

شکل - 9: چڑیا خطرہ سے دوچار

کسی بھی جاندار عضویہ کو بحران سے مفر نہیں ہے کیونکہ وہ زندگی کا عام حصہ ہیں۔ تاہم کسی نے بھی اس قدر آفات کا کبھی سامنا نہیں کیا ہوگا جتنی چائنا کی چڑیا پر 1958ء میں آن پڑی۔ ماحولیاتی بحران جس کا یہاں تذکرہ مقصود ہے جو فطری نہیں بلکہ انسان کے کارغلط کی وجہ سے پیدا شدہ تھا۔ اس چڑیا (صفورہ) کی کل تاریخ میں دنیا بھر میں اس کا اس قدر شکار نہیں کیا گیا جتنا کہ 1958 میں چائنا میں کیا گیا۔

شکل - 10: چڑیا مہم

اس وقت چائنا کی صنعتی پیداوار میں تیز تر اضافہ کے لیے ملک وسیع تر دیہی کاشتکاروں کو متحرک کرتے ہوئے شدت کے ساتھ مہم چلائی گئی۔ اس مہم کو حکومت وقت نے چائنا کی صنعتی پیداوار کو سرعت سے بڑھاتے ہوئے تمدن ومہذب دنیا کے ہم شانہ لانے کے ارادہ سے یہ اقدام اٹھایا۔ تب چائنا میں ایک دیہی مزارعت سوسائٹی (Agsarasian) قائم تھی۔

اس وقت کے آغاز کردہ اقدامات میں ایک مقبول اقدام کوآپریٹیوز یا کلیکٹو ز کا قیام تھا۔ جس میں 5000 خاندان کی اشتراکیت تھی اور اس اقدام کی وجہ سے فصلوں کی پیداوار معمول سے دوگنی ہوگئی۔ یہ ابتدائی کامیابی دوسرے سال بھی اسی مقصد کے حصول کی خواہش کا سبب بنی لیکن موسم سازگار نہیں رہا۔

SCERT, TELANGANA

اگرچیکہ چند فصلیں کاٹی گئیں لیکن دیہی افسران نے اپنے اہداف کو نہ حاصل کرنے پر بالا افسران کے خوف سے اناج کی مقدار کو حصول سے زیادہ درج کروایا۔ یہ بیش اندراج طلب اور فراہمی کے بین عدم توازن کا پیش قیمہ ثابت ہوئی۔ اس کا الزام چڑیوں پر لگایا گیا کہ یہ گوداموں سے دفتری اندازہ کے مطابق ہر سال فی چڑیا چار پاونڈ اناج چگ گئیں۔ شہروں اور اس کے نواح میں تقریباً نصف مزدوران کی قوت کو چڑیوں کے خلاف مہم جو فوج میں متحرک کیا گیا۔

عوام نے بڑی تعداد میں ان چڑیوں کا شکار کرنا، زہر کے ذریعہ ختم کرنا شروع کیا۔ چڑیوں کو شکار کرنے کے لیے کئی آزاد شکار زونس قائم کئے گئے۔ لوگ پرندوں کو زمین پر بیٹھنے سے ڈرانے کے لیے ڈھول بجایا کرتے تھے۔ تاکہ چڑیوں کو مسلسل اڑتے رہنے پر مجبور کیا جائے تاکہ وہ تکان کی وجہ سے مردہ نیچے گر جائیں۔ ان چڑیوں کے گھونسلوں کو اکھیڑ دیا گیا۔ انڈوں کو توڑ دیا گیا اور نوزائیدوں کو ختم کر دیا گیا۔ مدرسوں، ورک یونٹس اور حکومتی اداراجات کو چڑیوں کو ختم کرنے کی تعداد کی بنیاد پر اخلاقی و تہذیبی انعامات اور اعتراف خدمات کی پیش کش کی گئی۔

عرصہ بعد جب سائنسدانوں نے مردہ چڑیوں کے ہاضمی نظام کی تقطیع کرتے ہوئے مشاہدہ کیا تو معلوم ہوا کہ تین چوتھائی کے ہاضمی نالی میں فصلوں کیے لیے ضرر رساں حشرات پائے گئے۔ اور صرف ایک چوتھائی کے معدہ میں اناج پایا گیا۔ سائنسدانوں کے یہ نتائج ظاہر کرتے ہیں

کہ چڑیاں بنیادی طور پر انسانوں کے لیے سودمند ہوتی ہیں۔ اس مہم کے بعد فصلوں کی پیداوار میں اضافہ کے بجائے بڑی حد تک تخفیف واقع ہوئی۔ اگر چہ کہ چڑیوں کے خلاف مہم تو ختم ہوئی لیکن اس وقت تک تاخیر ہو چکی تھی۔ ٹڈیوں کو غذا بنانے کے لیے کوئی چڑیا نہ ہونے کی وجہ سے ملک ٹڈی دلوں سے بھر گیا۔ ٹڈیوں کی کثرت کے ساتھ موسم کی خرابی سے عظیم چائنا میں قحط کی راہ ہموار ہوگئی۔ ٹڈیوں کی آبادی کو ختم کرنے کے لیے ضار حشرات ادوایات کے استعمال سے زمین کی خصوصیت کو مزید گھٹا دیا۔

کئی ملین مزدور بجائے کھیتوں میں کام کرنے کے مختلف انڈسٹریز میں کام کرنے کے لیے اپنا گاؤں چھوڑ گئے۔ زراعت کے تحت ایک مختصر علاقہ باقی بچ گیا۔ اور غذا کی قلت ہر دن کا وقوعہ بن گیا۔

- مذکورہ بالا واقعہ میں غذائی زنجیر کیا ہے؟
- کس طرح اس مہم نے کھیتوں کی غذائی زنجیر میں خلل پیدا کیا؟
- یہ خلل کس طرح ماحول پر اثر انداز ہوا؟
- کیا کسی ماحولی نظام سے کسی زندہ عضویہ کو مکمل نکال دینا درست ہے؟ یہ کس طرح نقصان دہ ہے؟
- کیا حقیقت میں چڑیاں ہی اس کی ذمہ دار تھیں؟ فصلوں کی پیداواری میں کمی کی کیا وجہ تھی؟
- سائنسدانوں نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟ کیا وہ اِس غلطی کو سدھار سکے؟ نہیں تو کیوں؟
- انسان کی کارکردگیوں کا ماحول پر کیا اثر پڑا؟

SCERT, TELANGANA

- اسی طرح کے حادثات/ واقعات کے اعادہ سے گریز کے لیے آپ کیا مشورہ دیں گے۔

جماعت ہشتم کی حیاتیات کی درسی کتاب میں دی گئی نظم 'Manavi'' پڑھ کر کمرۂ جماعت میں مباحثہ کیجئے۔ اور وجوہات بیان کیجئے کہ کیوں ہمارے اطراف واکناف چڑیاں اور دوسرے پرندے خطرہ سے دوچار ہیں۔

9.6 تدارک کے لیے اقدامات:

اگر ہم ان واسطوں کے متعلق غور کریں جن سے زہریلی اشیاء جیسے ضارحشرات کش ادویا کے استعمال سے لاحق نقصان دہ اثرات سے خود اپنے آپ کو اور دیگر جاندار اجسام کو محفوظ رکھ سکتے ہیں تو فوری ردعمل یہ ہوسکتا ہے کہ ان ادویات پر پابندی عائد کی جانی چاہیے۔ضارحشرات کش ادویات پر پابند عائد کی جائے'' کہنا آسان ہے۔لیکن پھر بھی ضارحشرات کو روکنا باقی رہ جاتا ہے۔ ضارحشرات کش ادویات کے استعمال کے باوجود ان ضارحشرات کی وجہ قابل قدر مقدار میں غذائی اشیاء کا نقصان ہوجاتا ہے۔اب آپ تصور کرسکتے ہیں کہ اگر ہم ضارحشرات کش ادویا کے استعمال پر کامل پابندی عائد کردیں تو ان بیماریوں کا جن سے یہ کنٹرول ہورہی ہیں اور ہماری بڑھتی ہوئی آبادی کی غذائی احتیاج کے لیے شدید ضروری فصلوں کا کیا ہوگا؟

اس مسئلہ کے طویل مدتی حل کے لیے ضارحشرات کو جواس کہیں کم نقصان رساں اثرات رکھتے ہیں' کنڑول کرنے کے لیے دیگر موثر طریقوں کو تلاش کرنا ہوگا۔ جو ٹھوس حیاتیاتی اصولوں پر قائم ہوں۔ یہاں استعمال ہونے والے چند نسبتاً اہم طریقوں کو بیان کیا گیا ہے۔

9.6.1 فصلوں کا باری باری اگانا:

کسی مخصوص خطہ زمین پر سال بہ سال متبادل طور پر مختلف فصلوں کو اگانے سے اس علاقہ میں سال بہ سال ضارحشرات میں ہونے والا اضافہ گھٹ جاتا ہے اور اس طرح کم نقصان لاحق ہوتا ہے۔

ضارحشرات کے دورحیات کا مطالعہ کرنا: جب ضارحشرات کے ادوار زندگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے تو فصلوں کو اس وقت اگایا جاسکتا ہے جب ان حشرات سے کم نقصان پہنچتا ہے۔

حیاتیاتی کنڑول: ضارحشرات کے فطری شکارخور یا طفیلیوں کو متعارف کرواتے ہوئے

بانجھ پن: نرضارحشرہ کو بانجھ کرتے ہوئے۔

جینیاتی نسل: پودوں کی ایسی جینیاتی نسل (جینیاتی طور پر مبتدلہ پودے) تیار کرنا جو مخصوص ضارحشرہ کے لیے مزاحمت رکھتی ہو۔

ماحولیاتی تہذیب: (تحفظ کی صلاحیت) ماحول پر اثرانداز ہونے والی انسانی (غیرفطری) سرگرمیاں۔

عوام میں ماحول کے تحفظ سے متعلق شعور بیداری

ماحول کے متعلق چند بنیادی اصول ہیں۔عوام کو آگاہی ہونی چاہیئے کہ کن اصولوں کو اپنائیں اور غلط اصولوں کو چھوڑ دیں۔

چنانچہ اپنے ماحول کے متعلق واقفیت رکھنا چاہیے فطرت کا تحفظ کیجیے اپنا تحفظ کیجیے۔اپنی انگریزی نصاب کتاب کی اکائی

- VI میں دی گئی نظم 'Or will the dreamer wake'' پڑھیے۔جماعت دہم۔

SCERT, TELANGANA

بحسن عنایت- I: مارپن (Marappan) اور ساتھی محققین 2006 کا کولیرو جھیل کا 1967 تا 2004 کے دوران حالت'' پر شائع کردہ تحقیقی مقالہ
بحسن عنایت- II: لائف سائنس بائیوٹکنالوجی اینڈ فارریسرچ کا بین الاقوامی رسالہ۔ یہ تحقیقی کام ودیا ساگر گوڈاویلی' روی شنکر پسکا' سرینونیتھی اور یون کے مانی کونڈا نے کیا

کلیدی الفاظ

غذائی زنجیر' غذائی جال' اہرام (مخروط)' حیاتی کمیت (بائیوماس) ضارحشرات کش ادویا' حیاتی ذُخر' حیاتی تکبیریت، ماحول دوست سرگرمیاں، دھاتوں کے ذریعہ آلودگی۔

ہم نے کیا سیکھا

- غذائی زنجیر یہ بتلاتی ہے کہ توانائی ایک عضویہ سے دوسرے عضویہ میں کس طرح گذرتی ہے۔
- غذائی زنجیر کے ہر تغذئی مرحلہ کے بین تیر کا نشان ہمیشہ غذا سے غذاخور کی طرف اشارہ کرتا ہے۔
- ماحولیاتی اہرام عضویوں کے درمیان غذائی رشتہ اور عضویوں کے درمیان توانائی بہاؤ کو ظاہر کرتی ہے۔
- اہرام ایک ایسی حالت ہے جس کی وضع جیومٹریکل اہرام سے ملتی ہے۔
- عددی اہرام کسی غذائی زنجیر میں ہر تغذئی مرحلہ پر عضویوں کی آبادی بتلاتا ہے۔
- کمیت کا اہرام کسی غذائی زنجیر میں ہر تغذئی مرحلہ پر توانائی کے ذریعہ کے طور پر دستیاب غذا کو بتلاتا ہے۔
- حیاتی کمیت کو رکازی ایندھن کی حیثیت سے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔
- توانائی کا اہرام ہمیشہ سیدھا رہتا ہے۔
- غذائی فصلوں اور اناج کو ضارحشرات' فطر (پھپھوندی) اور دیگر بیماریوں سے محفوظ رکھنے کے لیے استعمال ہونے والا زہریلا مادہ ماحولی نظام کو کئی طرح نقصان پہنچا سکتا ہے۔
- حیاتی ذُخر (Bioaccumulation) دراصل آلودکار کا غذائی زنجیر میں داخل ہونا ہے۔
- ایک تغذئی مرحلہ سے دوسرے تغذئی مرحلہ پر گذرتے ہوئے آلودکار کا مرتکز ہونے رجحان حیاتی تکبیریت (Biomagnification) ہے۔
- فصلوں سے زیادہ پیداوار کم نقصان کے ذریعہ حاصل کرنے کے لیے ضارحشرات کش ادویا کے متبادل کے طور پر کئی طریقے ہیں۔ جیسے فصلوں کا باری باری اگانا' حیاتیاتی کنٹرول' جنیاتی مزاحم کے پودوں کو فروغ دینا وغیرہ۔

اپنے اکتساب کو فروغ دیجیے

A6A1E2

1۔ کسی غذائی زنجیر میں ایک مرحلہ سے دوسرے مرحلہ تک منتقل ہونے والی توانائی کی مقدار کو کیا واقع ہوتا ہے؟ (AS1)
2۔ کسی ماحولی نظام میں غذائی زنجیر اور اہرام کیا ظاہر کرتے ہیں؟ (AS1)

SCERT TELANGANA

3۔ کسی غذائی زنجیر کے لیے عددی اہرام پر ایک مختصر نوٹ لکھئے اس عددی اہرام سے ہم کیا نتیجہ اخذ کرسکتے ہیں؟(AS1)
(i) شجر (ii) حشرہ (iii) وڈ پیکر
4۔ حیاتی کمیت کیا ہے؟ دی گئی غذائی زنجیر کے لیے حیاتی کمیت کا اہرام اُتاریئے۔(AS1)
(i) گھاس پتی (ii) سبزی خور (iii) شکار خور (iv) شکرہ
5۔ زہریلی شئے کا استعمال ماحولی نظام کو کس طرح متاثر کرتا ہے؟ حیاتی ذُخیرہ(Bioaccumulation) اور حیاتی تکبیریت(Biomagnification) پر مختصر نوٹ لکھئے۔(AS1)
6۔ آیا ہمیں ضار حشرات کش ادویات جو ہماری فصلوں اور غذا کو ضار حشرات سے محفوظ رکھتی ہیں یا ان سے کسی متبادل پر غور کرنا چاہیے؟ آپ اس سے متعلق اپنے خیالات کا اظہار کیجیے اور اپنے جواب کے لیے مضبوط دلیل دیجیے۔(AS1)
7۔ تغذئی مرحلہ(Trophic level) کیا ہے؟ کسی ماحولیاتی اہرام میں وہ کس چیز کو ظاہر کرتا ہے؟(AS1)
8۔ اگر آپ کسی ماحولی نظام میں توانائی کے بہاؤ کے متعلق جاننا چاہتے ہیں تو آپ کس طرح کے سوالات پوچھیں گے؟(AS2)
9۔ اگر ہم غذائی جال سے شکار خوروں کو نکالدیں تو کیا واقع ہوگا؟(AS2)
10۔ آپ اپنے حدیقہ مطبخ(Kitchen garden) کے کسی پودے کا مشاہدہ کیجیے۔اور پیدا کنندہ۔صارف کے تعلق پر ایک نوٹ لکھئے۔(AS3)
11۔ ماحولیاتی قوانین و آداب کے متعلق معلومات اکٹھا کرکے بلیٹن بورڈ پر چسپاں کریں؟
12۔ آپ خود کو اعلیٰ مرحلہ کا صارف خیال کرتے ہوئے ایک عددی اہرام کا خاکہ اتاریئے؟(AS5)
13۔ ماحول دوست عمل کے متعلق آگہی کو اپنے ہم جماعت ساتھیوں میں فروغ دینے کے لیے نعرے تیار کیجیے۔(AS7)
14۔ ضار حشرات کش ادویات کے استعمال سے احتراز کو پیش نظر رکھتے ہوئے زمینی آلودگی کے تدارک پر کوئی تین پروگرام تجویز کیجیے۔(AS7)

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

1۔ کوئی غذائی زنجیر ہمیشہ کس سے شروع ہوتی ہے ( )
a) سبزی خور b) گوشت خور c) پیدا کنندہ d) ان میں کوئی بھی نہیں
2۔ حسب ذیل میں کس سے پودے مسابقت نہیں کرتے ( )
a) پانی b) غذا c) جگہ d) مذکورہ تمام
3۔ تمام ضار حشرات کش ادویات پر پابندی کا مطلب ہے ( )
a) ضار حشرات کش ادویات کا استعمال ترک کرنا b) ضار حشرات کش ادویات کا سدباب
c) ماحول دوست زرعی عملدرآمد کو فروغ دینا d) بائیو کیمیائی فیکٹریز کو بند کردینا
4۔ چارلس ایلٹن کے مطابق ( )
a) گوشت خور اہرام کے سب سے اعلیٰ مقام پر b) اہرام کے سب سے اونچے مقام پر توانائی دام میں لانا زیادہ ہوتا ہے۔
c) اہرام کے سب سے اونچے مقام پر پیدا کنندے نہیں ہوتے d) مندرجہ بالا میں A اور C

SCERT, TELANGANA

باب 10

قدرتی وسائل
Natural Resources

D5F8K1

ہم گذشتہ جماعتوں میں قدرتی وسائل جیسے پانی' زمین' جنگلات' نباتیہ (Flora)' حیوانیہ (Founa) وغیرہ اوران کی بقاء کی تدابیر کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔ ہم انسانی افعال کے نتیجہ میں قدرتی وسائل کی آلودگی کے متعلق بھی پڑھ چکے ہیں۔ قدرتی وسائل بکثرت موجود ہیں لیکن کیا ہم حقیقت میں ان وسائل کا سلیقہ سے نظم کرتے ہیں؟ ہم انسانی مداخلت سے ان پر اثرات کے متعلق اوران کے تحفظ اور بقاء کے لیے کی جانے والی کاوشوں کے متعلق پڑھیں گے۔

اپنے علاقے میں دستیاب قدرتی وسائل کی ایک جامع فہرست تیار کیجیے۔ حسب ذیل سوالات کی مدد سے انمیں سے ایک کا مطالعہ کیجیے۔

- آپ کے علاقے میں کونسا قدرتی وسیلہ کمیاب ہے؟ یہ آپ کو کس طرح متاثر کررہا ہے؟
- کیا یہ وسیلہ قبل ازیں وافر مقدار میں موجود تھا؟
- یہ اس مدت میں کس طرح کمیاب ہوگیا؟
- وسیلہ کی حفاظت کے اقدام کے طور پر آپ کیا کرسکتے ہیں؟

ایک وسیلے کے بارے میں مطالعہ کریں جو ساری دنیا میں کمیاب ہوتا جارہا ہے۔

10.1 کیس - I : جنگاؤں ضلع کے دو گاؤں ونپرتی اور وڈی چرلہ میں آبی وسائل کی صورت حال:

ونپرتی میں زیرزمین پانی وافر مقدار میں دستیاب ہے وڈی چرلہ میں اس کی قلت ہوگئی۔ گاؤں میں کنوؤں کی تعداد شمار کی گئی تاکہ دستیاب پانی کی مکمل موجودہ حالت اور پانی کی دستیابی کی صورتحال معلوم ہو۔

SCERT, TELANGANA

ایک منتخب نمونہ قریہ کے تمام چاہ مالکین کو دیئے گئے مختصر سوالنامہ کے ذریعہ کنوؤں کے ذریعہ کیجانے والی آبپاشی کی بنیادی معلومات حاصل کی گئیں۔

ایسے پچیس (25) مکانات جو کنوؤں کے مالکین تھے ایک تفصیلی سوالنامہ کے ذریعہ مختلف سماجی معاشی پہلوؤں پر تفصیلی معلومات اکٹھا کی گئی۔ دونوں گاؤں کے خاندانوں سے گذشتہ پانچ برسوں میں زیرزمین پانی کی حالت کو بیان کرنے کے لیے کہا گیا۔

وڈی چرلہ میں کنوؤں کے علاوہ پانی کی فراہمی کے کوئی دوسرے ذرائع نہیں ہیں۔ جبکہ ونپرتی ایک تالاب موجود ہے جو رساوتالاب میں تبدیل ہو چکا ہے۔ مقابلتاً ونپرتی میں پانی کی صورتحال بہتر ہے۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

رساؤ تالاب

تعمیری اشیاء مٹی، ریت، گاد، چکنی مٹی، کنکر، گارا پر مشتمل ہوتی ہے جو مناسب طور پر ملی ہوتی ہیں۔ اور جسے تہہ پر اور جانبین پر پرتوں کی شکل میں جمایا جاتا ہے۔ یہ پانی کے ٹھہراؤ کے لیے مناسب طور پر کسا ہوا اور پختہ ہوتا ہے۔

سماجی خدمات، بنیادی سہولیات، جغرافیائی عوامل، فصلوں کو اگانے کا طرز، پیشہ وارانہ طریقہ کے اعتبار سے ونپرتی اور وڈی چرلہ کی بنیادی خصوصیات تقریباً یکساں ہیں۔ دونوں قریاجات میں چھوٹے کاشتکار اکثریت میں ہیں۔ ونپرتی میں اوسط گھریلو آمدنی نسبتاً زیادہ ہے ان دیہاتوں میں گزر بسر کا اہم ذریعہ کاشتکاری اور آبپاشی کا اہم ذریعہ کنواں ہے۔ گھریلو آمدنی زیرزمین پانی کی حالت پر منحصر ہے۔

گو چند برسوں سے بارش میں استقلال نہیں ہے تاہم ان قریاجات کے کسان دھان کی کاشت کو ترجیح دیتے ہیں۔ درج ذیل جدول کا مشاہدہ کیجئے۔ جو دیہاتوں کنوؤں کی تعداد اور کل آبپاشی علاقے کو بتلاتا ہے۔

جدول - 1 : مطالعہ کے آغاز پر حصول معلومات

قریہ	کل علاقہ ایکرس میں (تخمینہ)	آبیاری کا علاقہ	کنوؤں کی تعداد
ونپرتی	4000	1000	155
وڈی چرلہ	3000	450	175

SCERT, TELANGANA

- ونپرتی میں کل آبپاشی علاقہ (ایکرس میں) کتنا ہے؟
- اگر کوئی ونپرتی کی کل زمین آبپاشی کرنا چاہے تو کتنے کنوؤں کی ضرورت لاحق ہوگی؟
- کیا آپ یہ خیال کرتے ہیں کہ آبادی میں اضافہ کی وجہ آبپاشی کے تحت علاقہ میں تبدیلی واقع ہوگی؟ کیوں رکیوں نہیں

مذکورہ بالا قریاجات نے عوام کی بیان کردہ تبدیلیوں کو گذشتہ پانچ برسوں میں کاشت کاری' کنوؤں کی تعداد میں ہوئی تبدیلیوں کے فی صد اور فصلوں کو اگانے کے طرز میں رونما ہوئیں جدول - 2 میں ظاہر کیا گیا ہے۔

ان قریوں میں گذشتہ پانچ سال کے دوران آبادی میں بھی تقریباً 10% کا اضافہ ہوا۔ گذشتہ پانچ برسوں میں آبپاشی کا علاقہ اور پانی کی دستیابی کے ساتھ کنوؤں کی تعداد میں رونما تبدیلی کو جدول 2 میں ظاہر کیا گیا ہے۔

جدول 2: پانچ سال بعد حصول معلومات

قریہ	آبپاشی کا علاقہ (ایکرس میں)	کنوؤں کی تعداد
ونپرتی	860	95
وڈی چرلہ	315	56

وضاحت: K: سے مراد خریف کی فصل اور R سے مراد ربیع کی فصل ہے۔ منفی قدریں گھٹاؤ/کمی کا اظہار کرتی ہیں جبکہ مثبت قدریں فائدہ/اضافہ کو ظاہر کرتی ہیں۔

- اگر اب کنوؤں کی تعداد 95 ہے تو کتنے کنویں خشک ہو چکے ہیں؟
- کنوؤں کی تعداد میں کمی سے کاشت کاری کا علاقہ کس طرح متاثر ہوتا ہے؟
- کنوؤں کی تعداد میں کمی سے فصلیں کس طرح متاثر ہوتی ہیں؟
- آپ کے خیال میں کونسا قریہ سب سے زیادہ متاثر ہوا ہے؟
- کیا ان قریاجات کے لوگوں کو دھان کی کاشت کو جاری رکھنا چاہیے؟

کپاس اور تل جیسی فصلیں قلیل یا محدود پانی میں اگائی جاتی ہیں۔ ایسی فصلوں کے چند اور نام معلوم کیجیے۔ پانی کی قلت کے سبب بیشتر غیر محفوظ کنوؤں کو محفوظ بورویلس میں تبدیل کر دیا گیا۔ اس طرح کے طریقہ کار سے زیر زمین پانی کے علاقے گہرائی تک پہنچتے ہیں اور سطحی تبخیر کے ذریعہ پانی کے ضائع ہونے کو بھی کم کر دیتے ہیں۔ کئی غیر محفوظ کنویں خشک ہو چکے ہیں اور بورویلس میں زیر زمین پانی کی سطح قابل لحاظ حد تک نیچے پہنچ گئی ہے۔

- اگر آبی وسائل کمیاب ہو جائیں تو کیا اس علاقہ کی زمین کی فطرت متاثر ہوتی ہے؟
- جب کنویں خشک ہو جاتے ہیں تو اس علاقہ کے عوام جو کنوؤں پر انحصار کرتے ہیں کس طرح متاثر ہوتے ہیں؟
- آپ کے خیال میں بلخصوص وڈی چرل میں ہی پانی کمیاب کیوں ہو گیا؟
- وڈی چرلہ میں پانی کا تحفظ کس طرح کیا جا سکتا تھا؟

پانی کو کنوؤں اور بورویلس سے برقی کو استعمال کرتے ہوئے باہر کھینچا جاتا ہے چھوٹے کسان یا کم زمین کے مالک کسان پمپ سٹ لگانے اور کھیتوں تک پائپ لائن بچھانے' انکی مرمت' برقی اخراجات وغیرہ کے لیے فی کنواں نسبتاً زیادہ پیسہ خرچ (اصل مصارف) کرتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

فی ایکر بنیاد پر ونپرتی (غیر قلتی گاؤں) میں اقل ترین ہیں اور وڈی چرلہ (قلتی گاؤں) میں اعلیٰ ترین ہیں۔

جدول-3: چھوٹے کسانوں اور بڑے کسانوں کے لیے کنوؤں کے ذریعہ آبپاشی پر سالانہ اخراجات (2002)

گاؤں	کسان کی قسم	بورویل کی گہرائی (فٹ میں)	فی سال فی ایکر کنواں آبپاشی کی کل قیمت
ونپرتی	چھوٹا	130-200	25,00-70,000
	بڑا	110-180	25,000-65,000
وڈی چرلہ	چھوٹا	90-300	22,000-50,000
	بڑا	60-200	20,000-45,000

- ایک کنواں خریف کے موسم میں زیادہ علاقہ کی آبپاشی عمل میں لاتا ہے بہ نسبت ربیع کے موسم کے، یہ کس طرح ممکن ہے؟
- اسی طرح کی حالت کا کوئی کسان کیسے استفادہ کرنا چاہیے؟
- کیا چھوٹے کسان اور بڑے کسان کے لیے آبی وسائل کی دیستابی یکساں ہے؟
- کیا آپ خیال کرتے ہیں کہ کسی علاقہ میں ہر ایک کے لیے دستیابی یکساں ہونی چاہیے؟
- اگر کوئی کنواں قابل کاشت زمین کے 2.5 فیصد حصہ کی آبپاشی عمل میں لاسکتا ہے تو بتلایئے کہ کل زمین کی آبیاری 1860 ایکرس کے لیے کتنے کنوؤں کی ضرورت ہوگی؟
- کنوؤں کی تعداد یا کنوؤں کی گہرائی میں کونسا عامل اخراجات پر نسبتاً زیادہ اثر ڈالتا ہے؟
- وڈی چرلہ میں کسی چھوٹے کسان کی کل قابل کاشت زمین پر جملہ اخراجات کتنے ہوں گے؟ آپ کے خیال میں ایک چھوٹا کسان یہ اخراجات کس طرح ادائی کرتا ہوگا؟

! کیا آپ جانتے ہیں؟

حالیہ برسوں میں مانسون میں تغیر و عدم استقلال کی وجہ سے زیر زمین پانی کے استعمال پر زیادہ انحصار ہوگیا ہے۔ ریاست کے بعض علاقوں میں زیر زمین پانی کو بے شمار گہرے ٹیوب ویلس اور بورویلس کی کھدوائی کے ذریعہ بلا امتیاز نکاسی کے نتیجہ میں زیر زمین پانی بلکل ختم ہوگیا۔ متحدہ آندھرا پردیش میں 2002 - 1998 کے دوران ریاست میں پانی کی سطح اوسطاً تین (3) میٹر کا گھٹاؤ ہوا۔

SCERT, TELANGANA

آیئے ونپرتی اور وڈی چرلہ کے چھوٹے اور بڑے دونوں طرح کے کسانوں کی آمدنی کا تجزیہ کریں۔

جدول -4 : فصلوں پر آمدنی

گاؤں	کسان کی قسم	فی ایکر نقد آمدنی روپیہ میں			تل/جنجلان	فی سال فی ایکر کل آمدنی روپیہ میں
		دھان خریف	دھان ربیع	کپاس		
ونپرتی	بڑا	8200	8700	4900	3300	25100
	چھوٹا	7046	8490	10889	3110	29535
وڈی چرلہ	بڑا	10698	5970	4000	3595	24263
	چھوٹا	9128	7380	3031	2650	22189

- وڈی چرلہ میں چھوٹے کسان کے لیے کونسی فصل زیادہ نفع بخش ہے؟
- ونپرتی اور وڈ چرلہ کے چھوٹے کسانوں کے درمیان کیا فرق ہے؟
- ونپرتی میں چھوٹے کسان کے لیے کونسی فصل دھان کی فصل کا نعم البدل اور سودمند ہوسکتی ہے؟
- ہمیں یہ معلوم ہے کہ دھان کی فصل کے لیے زیادہ پانی خرچ ہوتا ہے پھر بھی چھوٹے کسان دھان کی فصل اگانے میں دلچسپی رکھتے ہیں۔ آپ کے خیال میں اسکی کیا وجہ ہوسکتی ہے؟
- ختم ہوتے ہوئے وسائل کا کسانوں پر کیا اثر ہوتا ہے؟
- کیا آپ کے خیال میں وڈی چرلہ کے چھوٹے کسان کی آمدنی اس کے اخراجات کی پابجائی کے لیے ازبس ہوگی؟
- کیا آپ یہ خیال کرتے ہیں کہ وڈی چرلہ کے چھوٹے کسان کے لیے کاشت کاری/کھیتی باڑی ایک نفع بخش پیشہ ہے؟
- کیا کسان کو اپنی ضرورت کی تکمیل کے لیے کسی دوسرے پیشہ کو اختیار کرنا چاہیے؟

عالمی یکجہتی کے لیے مرکز کے ایک پراجکٹ (سکندرآباد تلنگانہ) جو زیرزمین پانی کی بحالی سے متعلق ہے نے دیہاتوں میں خشک ہوتے ہوئے کنوؤں میں دوبارہ پانی کی سطح بڑھانے میں معاون ہوا۔

اس نے کسانوں کے بین پانی کی شراکت وتقسیم کی حوصلہ افزائی کی۔ اس نے چھوٹے بڑے کسانوں کی شمولیت سے گروپس قائم کئے جو ایک ہی آبی وسیلہ کو استعمال کرسکتے ہوں۔ کسانوں کو آبپاشی کی ٹیکنیکس جیسے تقاطر آبیاری (Dripirrigation) ظروف ترشح (Sprinklers) وغیرہ (یہ مجموعی طور پر خورد آبپاشی ٹیکنیکس کہلاتی ہیں) کمیونٹی سعی کے طور پر بارش کے پانی کو جمع کرنے کے لیے رساؤ گڑھے (Soakpits) تعمیر کئے گئے۔ یہ رساؤ گڑھے خشک شدہ بورویلس کو دوبارہ بحال کرنے میں معاون ہوئے۔ گراونڈ واٹر کی زیادہ سے زیادہ ذخیرگی کے لیے زیرزمین بہاؤ میں گاد اور چکنی مٹی کو بھرتے ہوئے سخت چٹانی سطح گہرائی تک پہنچتی ہوئی اینٹ۔ سمنٹ یا پتھر۔ س منٹ کے 30 سنٹی میٹر دبیز پشتے تیار کئے گئے۔ ان دبیز کشتیوں کو سمنٹ یا پتھر کے ذریعہ نیچے تک پھیلایا گیا جس میں کیچڑ اور مٹی بھری ہوئی تھی اور اسکو بہترین طریقے سے زیرزمین پانی کیلئے بتایا گیا۔

SCERT, TELANGANA

- کنوؤں کی بازبھرائی (Recharge) کس طرح کی جاسکتی ہے؟
- وڈی چرلہ کے کسانوں کے لیے خشک شدہ کنوؤں کی بازبھرائی (Recharging) کس طرح مددگار ہوسکتی ہے؟
- یہ کیس ہمیں آبی وسائل اور کسانوں پر اس کے اثر کے متعلق کیا بتلاتا ہے؟

10.1.1 پانی سب کے لیے:

کرہ ارض پر دستیاب کل آب کا 97% حصہ کھارا پانی ہے جو سمندر، قلزم وغیرہ میں پایا جاتا ہے۔ میٹھے پانی کی کل مقدار صرف 2.5 تا 2.75 فیصد ہی ہے جس کا 1.75 تا 2 فیصد (جو میٹھے پانی کا تقریباً دوتہائی ہوتا ہے) منجمد برفانی تودوں کی شکل میں 0.7% تا 0.8% زیرزمین میٹھے پانی و زمین کی نمی کی شکل میں اور 0.01% فیصد سے بھی کم پانی سطح زمین پر دریاؤں، جھیلوں، دلدلی علاقوں میں پایا جاتا ہے۔ حالانکہ پانی کی یہ مقدار نا کافی ہے پھر بھی اس کے دانشمندانہ استعمال سے زیادہ مدت تک دستیاب ہوگا۔

- آپ کے خیال میں ہم پانی کو کس طرح سمجھداری کے ساتھ استعمال کرسکتے ہیں؟
- ونپرتی کے کسان بہ نسبت وڈی چرلہ کے کسانوں کے بہتر حالت میں کیوں ہیں؟
- وڈی چرلہ اور ونپرتی کے کسان اپنے زیرزمین پانی کے وسائل کی کس طرح بازبھرائی کرتے ہیں؟

! کیا آپ جانتے ہیں؟

زمانہ قدیم میں دیہاتوں کے حدود کا فیصلہ پن دھارا/آبگیر خط (watershed) (آبی وسائل عموماً دو دریاؤں یا ندیوں کے درمیان کا زمینی خط) کی بنیاد پر دونوں گاؤں کے درمیان نکاسی نظام کے ایک مشترکہ نکتہ متعین کرتے ہوئے ہوا کرتا تھا۔ ایسے حدود سب ارکان کے لیے سماجی طور پر قابل قبول ہوا کرتے تھے۔

ترقی آبی وسائل کے بہتر استعمال میں مضمر ہوتی ہے۔ اس حقیقت کی وضاحت کیلئے آیئے ذیل مین دی گئی کیس اسٹڈی کا مشاہدہ کریں۔

10.2 کیس - II: کوتاپلی گاؤں کا معائنہ/مطالعہ آبی انتظامیہ میں سعی کی ایک نظیر

یہ مطالعہ ہمیں یہ بتلایا ہے کہ کس طرح لوگ گاؤں میں مناسب رہنمائی کے سبب دستیاب پانی کا صحیح استعمال کرتے ہیں۔

کوتاپلی گاؤں کا سروے ظاہر کرتا ہے کہ ابتداء میں۔

SCERT, TELANGANA

(i) آبپاشی علاقہ کی بہ نسبت خشک زمین کا علاقہ زیادہ تھا' (ii) خواندگی کی شرح کم تھی' (iii) مزدوری کمیاب تھی' (iv) چھوٹے کھیتوں میں کھاد اور ضار حشرات کش ادویات کا استعمال زیادہ تھا' (v) فصلوں سے پیداوار کم تھی' (vi) گاؤں میں پانی ذخیرگی کی کوئی صورت نہیں تھی۔

آیئے مشاہدہ کریں کہ اس گاؤں میں کس طرح پیداواریت اور آمدنی (آبی و زمینی تحفظی اقدامات) میں اضافہ کے لیے دخل اندازی کی گئی۔

بین الاقوامی فصلی تحقیقی ادارہ برائے نیم خشک گرم مقامات (ICRISAT) نے دیہی افراد کو بڑی حد تک معلومات فراہم کرتے ہوئے زمینی تحفظ اور کم لاگتی آب ذخیرگی کے لیے ٹیکنیکل مدد فراہم کی۔ یہ اقدامات انفرادی کسان وار' ساتھ ہی کمیونٹی کی بنیاد پر کیے گئے۔ اس کی وجہ چند وسائل کو بحال کرنے اور دیگر وسائل کے تحفظ میں مدد ملی تاکہ وہ کبھی نہ ختم ہوں.

ICRISAT کیا ہے؟ س کے افعال کیا ہیں؟ اپنے معلم سے گفتگو کرتے ہوئے رپورٹ تیار کیجیے۔

10.2.1 کمیونٹی انحصاری مداخلت:

آبی ذخیرہ کو 14 ساختیں (ایک مٹی کی اور تیرہ (13) معماری/ پتھر سمنٹ کی بنی) جن کی ذخیرہ کرنے کی گنجائش 300 تا 2000 m^3 تھی تعمیر کی گئی۔ ساٹھ (60) چھوٹے رساؤ گڑھے اور فیلڈ پشتے 38 ہیکٹر علاقہ پر مکمل کئے جا چکے ہیں۔

شکل - 2: کنٹوری فیلڈ بند

شکل - 1: کمیونٹی انحصاری پتھر و سمنٹ کا پشتہ۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

سری رام ساگر پراجکٹ جو پوچم پاڈو پراجکٹ کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ دریائے گوداوری پر بنا پراجکٹ ہے۔ ''یہ تلنگانہ کے ایک بڑے علاقے کی زندگی کا ذریعہ ہے'' یہ خاص کر آبپاشی پراجکٹ ہے جو ضلع کریم نگر' ورنگل' عادل آباد' نلگنڈہ اور کھمم کی ضروریات کی تکمیل کرتا ہے لیکن دوسری ریاستوں میں گوداوری دریا پر بنے پشتوں (Dams) کی وجہ زیادہ تر پانی تلنگانہ کو پہنچنے سے قبل ہی روک لیا جانے کی وجہ سے اس پراجکٹ کی افادیت گھٹ گئی ہے۔

SCERT TELANGANA

اٹھائیس(28) خشک شدہ کنوؤں کی نلا میں پشتے تعمیر کرنے کی وجہ اور بہتے ہوئے فاصل پانی کو اس میں ذخیرہ کر لینے کی وجہ باز بھرائی ہوئی۔ ہر آب ذخیرگی تعمیر کے لیے ایک استعمال کنندوں پر مشتمل گروپ تیار کیا گیا اور ہر ذخیرگی ساخت میں پانی جمع کیا جاتا ہے اور صرف زیر زمین آب اور خشک شدہ کنوؤں کی باز بھرائی کے لیے ہی استعمال کیا جاتا ہے۔

10.2.2 کسان/رعیت۔انحصاری مداخلتیں

کسان۔انحصاری زمین پر آب تحفظ اقدامات کو انفرادی کھیتوں میں لاگو کیا جاتا ہے جو کشادہ کیاری ریگھاریاں (Broad bed furrows)(BBF) رکھنے والا زمینی خطہ ہوتا ہے جس کے کناروں سے شجرکاری کی ہوئی ہوتی ہے۔ یہ تمام زمین اور پانی کے تحفظ' کھاد کے استعمال' اور ہرزہ خلاصی' 38 ہیکٹر کھیتوں کا بند بنانا' بارشی پانی کے تحفظ کے لیے کناروں پر بند بنانے کے لیے کار آمد ہیں۔ کھیتوں کے بند پر ان کو مستحکم کرنے اور نائیٹروجن سے بھرنے کی غرض سے Gliricidia پودوں (مدری Madri' ایک پھلی دار پودا جو خشک علاقوں میں پرورش پاتا ہے) کو اگایا جاتا ہے۔

شکل-4 کھیت کے پشتوں پر Gliricidia پودوں کی شجرکاری

شکل-3 کشادہ کیاری ریگھاری

کسانوں نے فی ہیکٹر علاقہ 250 کیلوگرام چنا اور 50 کیلوگرام مکئی زائد حاصل کی۔ تقاطر آبیاری (Drip irrigation) (ایک قسم کی خرد آبپاشی) کے استعمال سے 70 فیصد پانی کی کھپت کو کم کیا جاسکتا ہے لیکن بدقسمتی سے دنیا بھر میں صرف 2% (فیصد) قابل کاشت زمین ہی اس طریقہ سے کاشتکاری کیجاتی ہے۔

10.2.3 بنجر زمین کا فروغ اور شجرکاری

سڑک کے کناروں' کھیتوں کے پشتوں پر اور نالوں/نہروں کناروں پر پودوں کی سودمند انواع کو اگایا گیا۔

SCERT TELANGANA

شکل-5: بنجر زمین پر شجرکاری

پشتہ کی 0.3 میٹر کی بلندی پر 10 میٹر کے فاصلہ کنٹوری گڑھے کھودے گئے۔ ان خندقوں میں سیتا پھل/شریفہ ودیگر کارآمد انواع کے درخت لگائے گئے اور پشتہ پر Gliricidia کے پودے لگائے گئے پھلوں کے درخت اور ساگوان کے 2500 درخت لگائے گئے۔

- کوٹا پلی کیس ہمیں وسائل کی بحالی کے دوسرے مزید طریقوں کے متعلق بتلاتا ہے؟
- اب تک کے مطالعہ کردہ کیس میں آبی وسائل کی بحالی اور تحفظ کے جن ذرائع سے ہم واقف ہوئے ہیں ان میں چند عام ذرائع کیا ہیں؟

سن 2004 میں منعقد کردہ معائنہ کے مطابق (ماخذ: ڈاکٹر یم ڈی ریڈی سربراہ واٹر ٹکنالوجی سنٹر' اے این جی آر اگریکلچر یونیورسٹی' حیدرآباد کا پیش کردہ تحقیقی مقالہ بعنوان آندھراپردیش میں آب انتظامیہ'')

تلنگانہ اور آندھراپردیش میں دستیاب پانی کی جملہ مقدار TMC 3814 (ہزار ملین کیوبک فیٹ)

آبپاشی کے لیے	-	2268 ٹی یم سی
گھریلو استعمال کے لیے	-	21 ٹی یم سی
صنعتوں کے لیے	-	10 ٹی یم سی
بجلی/توانائی کی پیداوار کے لیے	-	1 ٹی یم سی
استعمال شدہ کل مقدار	-	2300 ٹی یم سی

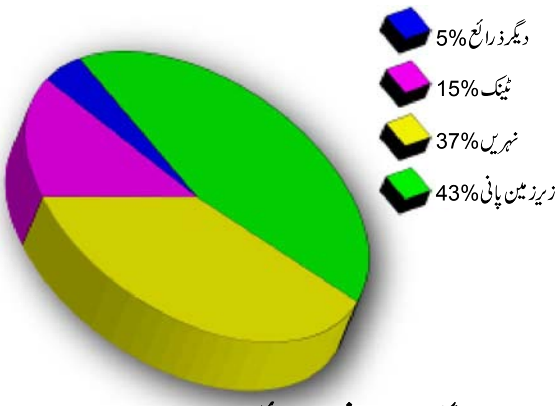
جس سے 2025 تک درکار مقدار TMC3989

- آبی وسائل کی اگر ہم حفاظت نہ کریں تو آپ کے خیال میں کیا واقع ہوسکتا ہے؟
- آپ کے خیال میں ہم مستقبل میں اپنی ضروریات کی تکمیل کس طرح کر پائیں گے؟
- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ ہمیں دوسری ریاستوں یا شاید دوسرے ممالک پر بھی انحصار کرنا پڑیگا؟
- کیا آپ اس سے متفق ہیں؟ کیوں رکیوں نہیں؟
- کیا ہماری ریاست میں کاشتکاری استعمال ہونے والی پانی کی مقدار میں گھٹاؤ ہوسکتا ہے؟ کیسے؟
- آیا کاشتکاری کے طرز کا پانی کے استعمال میں کمی کے لیے کوئی رول ہے؟ (اشارہ: وڈی چرلہ اور ونپرتی کے کیس متعلق غور کیجیے)
- کیا آپ کے خیال میں پانی کی تقسیم اور اس کے استعمال کے لیے قانون سازی کی ضرورت ہے؟ اگر ہاں تو کیوں؟ اگر نہیں تو کیوں نہیں؟
- آپ کے خیال میں دیگر آبی وسائل کے ذریعہ کتنا فیصد علاقہ کی آبپاشی کروائی گئی ہے۔

SCERT, TELANGANA

- زیرزمین پانی کے وسیلہ کی بازبھرائی کیوں اہم ہے؟
- دریائیں ریاست کو جتنا فائدہ پہنچانا ہے، اتنا فائدہ پہنچانے میں ناکام ہورہی ہیں؟ کیوں؟
- چونکہ زیرزمین آبی وسائل تیزی سے ختم ہوتے جارہے ہیں تو اس کے متبادل وسائل کیا ہیں؟

یہ سوچ کر تسلی ہوتی ہے کہ پانی قابل تجدید وسیلہ ہے لیکن ہمیں یہ جاننا چاہیے کہ وسائل کا غیرمحدود استحصال کہاں پہنچائے گا۔ UNDP (United Nations Development Programme) بین الاقوامی ترقی پروگرام کے مطابق ''کسی علاقہ میں جہاں فی کس سالانہ آبی فراہمی 1700m3 سے نیچے گرتی ہے آبی وسائل کمیاب ہورہے ہیں''۔ بین الاقوامی ادارے کی غذا اور زراعت تنظیموں نے یہ پیش گوئی کی ہے کہ 2025 تک 1.8 بلین لوگ ان ممالک میں یا خطوں میں رہ رہے ہوں گے جہاں مطلق آبی قلت ہوگی۔



شکل-6: آبپاشی کے وسائل بمقابلہ علاقہ

مشغلہ - 1

آپ اس علاقہ کا جہاں آپ رہتے ہیں، پانی کے استعمال، غلط استعمال، اور باز دوریت کے مختلف طریقوں کا مطالعہ کیجیے۔ اپنے اساتذہ و دوستوں کی اعانت سے ایک سوالنامہ تیار کیجیے اور اس غرض کے لیے اپنے محلّہ کے کم از کم پانچ گھروں کا مطالعہ کیجیے اس کے علاوہ پانی کے تمام کو فراہمی کے طریقوں پر بحث کیجیے اور نئی راہیں تلاش کیجیے۔

10.3 ہمارے اطراف قدرتی وسائل:

زمین کے قدرتی وسائل میں ہوا، پانی، مٹی، معدنیات، ایندھن، پودے، اور حیوانات شامل ہیں۔ تحفظ درحقیقت ان وسائل کی دیکھ بھال ہے تاکہ اب اور مستقبل میں تمام جاندار اشیاء استفادہ کرسکیں

ہماری بقاء کے لیے ضروری تمام اشیاء جیسے غذا، پانی، ہوا، اور سائبان قدرتی وسائل سے حاصل ہوتے ہیں۔ ان میں کچھ وسائل استعمال کے بعد دوبارہ بحال کیے جاسکتے ہیں۔ اور یہ وسائل بدل پذیر یا قابل تجدید وسائل کہلاتے ہیں۔ دیگر وسائل جیسے رکازی ایندھن دوبارہ بحال نہیں کئے جاسکتے۔ ایک بار وہ استعمال کیے جاچکے ہوں تو

SCERT, TELANGANA

وہ ہمیشہ کے لیے ختم ہو چکے ہیں۔ یہ اس لیے کہ انکی تیاری کے لیے ایک طویل مدت درکار ہوتی ہے جبکہ انکا صرفہ سرعت سے عمل میں آتا ہے۔ یہ غیر بدل پزیر یا نا قابل تجدید وسائل ہیں۔

لوگ اکثر فطری وسائل کو ضائع کرتے ہیں۔ حیوانات کا بکثرت شکار ہوتا ہے جنگلات کا صفایا کیا جاتا ہے۔ جس سے زمین تیز ہوا اور پانی سے راست اثر قبول کرتی ہے۔ اور اس کو نقصان پہنچتا ہے۔ زرخیز زمین ختم ہوجاتی ہے اور ناقص کاشت کاری عمل کی وجہ زمین کا کٹاؤ واقع ہوتا ہے۔ ایندھن کی فراہمی ختم ہوجاتی ہے۔ پانی اور ہوا آلودہ ہوجاتے ہیں۔

اگر وسائل کا بے توجہی و بے احتیاطی کے ساتھ استعمال کیا جائے تو بہت وسائل ختم ہو جائینگے۔ اگر دانشمندی و ماہرانہ طور پر استعمال کیا جائے تو بہر کیف نا قابل تجدید وسائل طویل عرصہ تک دستیاب رہ سکتے ہیں تحفظ کے ذریعہ لوگ ناکارہ اشیاء کو کم اور فطری وسائل کا فریسانہ انتظام کر سکتے ہیں۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

دنیا کے کئی خطوں میں آبی استعمال میں تحدیدات پر عمل درآمد ہوتا ہے۔ آسٹریلیا میں خشک سالی کی وجہ پیدا ہونے والی قلت کے باعث مختلف کاروائیوں جیسے ظروف ترشح استعمال کرتے ہوئے صحن میں چھڑکاؤ کرنا، گاڑیوں کو دھونا، پیدل چلنے کے علاقہ کو پائپ استعمال کرتے ہوئے صاف کرنا اور سوئمنگ پول کو دوبارہ لبریز کرنا وغیرہ پر تحدیدات عائد ہیں۔

گذشتہ دو صدیوں کے دوران انسانی آبادی میں بے انتہا اضافہ ہوا ہے، کروڑہا لوگ وسائل کو غذا کے طور پر استعمال کرتے ہوئے گھروں کی تعمیر کرتے ہوئے، سامان کی تیاری کے ذریعہ نقل و حمل و برقی کے لیے ایندھن کے لیے استعمال کرتے تیزی سے ختم کرتے ہیں۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ زندگی کا تسلسل قدرتی وسائل کے احتیاط سے استعمال پر منحصر ہے۔

وسائل کے تحفظ کی ضرورت اکثر دیگر ضروریات سے ٹکرا جاتی ہے کچھ لوگوں کے لیے جنگلاتی علاقہ کھیتوں کے قیام کے لیے بہترین مقام ہوتا ہے۔ ایک چوبینہ (Timber) کمپنی تعمیر سامان کے لیے اپنے علاقہ تمام درختوں کو کاٹنا چاہے گی۔ کوئی تجارتی کمپنی زمین کے کسی خطہ پر ایک فیکٹری یا شاپنگ مال تعمیر کرنا چاہے گی یہ تمام ضروریات اپنی جگہ بلکل درست ہیں لیکن ان کی وجہ سے ان علاقوں کے درخت پودے اور حیوانات فراموش کردئے جاتے ہیں۔ ترقیاتی کاموں کے فوائد کا حیوانات کو ہونے والے نقصان سے جو ان مقامات سے نکل کر نئی سکونتیں ڈھونڈتے ہیں وسائل جن کی ہمیں مستقبل میں ضرورت ہوتی ہے (جیسے پانی اور لکڑی) کے بلکل ختم ہوجانے یا انکو لاحق نقصان سے موازنہ کرنا چاہیے۔

- آپ اپنے اطراف واقع وسائل سے پانی کے سوا کسی دوسرے وسیلہ کے متعلق جس کے بغیر آپ رہ نہیں سکتے غور کیجیے اور اس کے ذریعہ دستیابی اور حالت پر ایک مختصر مضمون لکھئے۔

SCERT, TELANGANA

ترقی اور تحفظ دونوں تال میل سے ایک دوسرے کے ساتھ رہ سکتے ہیں۔ اگر ہم ماحول کو مستقبل میں وسائل کی دستیابی کو دھیان میں رکھتے ہوئے استعمال کرتے ہیں۔ تو یہ قائم رہنے والی ترقی کہلاتی ہے۔ بہت سے ایسے وسائل ہیں جن کے بہترین انتظام اور تحفظ کی اوران کی تادیر قائم رکھنے کی ضرورت۔

- آپ اپنے محلّہ میں ایک وسیلہ کے انصرام کے لیے دیگر اصحاب کو راغب کرنے کے لیے کیا کریں گے؟
- کوتا پلی میں گاؤں کے مقامی افراد نے قائم انتظامیہ کو کس طرح رجوع کیا؟

10.4 جنگل: ایک اہم قابل تجدید وسیلہ

آپ یہ کیوں سمجھتے ہیں کہ جنگلات اہم ہیں؟

ہر براعظم میں سوائے براعظم انٹارٹیکا جنگلات پائے جاتے ہیں۔ پودوں اور حیوانات کے لیے ایک زرخیز وقیمتی سکونت کی حیثیت سے جنگلات دنیا کے لیے شش کا کام کرتے ہیں۔ اور نئی زندگی کو پنپنے کے لیے تغذیوں/مقویات کے مخزن کا کام کرتے ہیں۔ یہ ہمیں بے شمار محصلات فراہم کرتے ہیں اور ہم انکو حاصل کرنے کی خواہش میں بلا امتیاز وتردد تلف کرتے ہیں۔

لکڑی کے استعمال کے لیے کاشتکاری کی غرض سے یا ترقی کے عنوان سے لوگ جنگلات کا صفایا کرتے ہیں۔ ہر سال زمین پر سے تقریباً 36 ملین ایکرس جنگلات کی کٹائی کی وجہ ختم ہوجاتے ہیں۔

جنگلاتی کٹائی جنگلاتی زندگی کی سکونتوں کو تباہ کردیتی ہے اور زمینی کٹاؤ کو بڑھاتی ہے یہ فضاء میں So2, Co2, Co (جنہیں گرین ہاؤس گیسس بھی کہا جاتا ہے) گیسوں کی اجزاء خارج کرتی ہیں جس سے ارضی کرہ کی حدت (Global Warming) میں اضافہ ہوتا ہے۔ جنگلات کی کٹائی دنیا کی کل سبز گھر گیسوں کا 15% حصہ تیار کرنے کی ذمہ دار ہے، جنگلاتی کٹائی ان لوگوں کو بھی ضرر پہنچاتی ہے جو اپنی بقاء کے لیے شکار کے لیے، جنگلاتی محصلات جمع کرتے ہوئے ان پر انحصار کرتے ہیں ماحول دوست جنگلات اگانا مستقبل میں وسائل کی یقینی صورت حال کے لیے اندیشہ ناک ہے۔ اس تعلق سے شاید ہمیں راجستھان کے بشنوئی بتلاسکیں۔ ہم اگر امریتا دیوی، اس کی دختر اور مقامی گاؤں کے تمام لوگوں نے اپنے گاؤں کے اطراف جنگل میں جس طرح درختوں سے لپٹ کر اپنی جانیں قربان کرتے ہوئے درختوں کی حفاظت کی یاد کریں تو ہمیں اس حقیقت کا اندازہ ہوگا کہ تحفظ کے لیے کوئی تحریک کس قدر عظیم ہوسکتی ہے۔ وہ بادشاہ وقت کے محل کی تعمیر کے لیے لکڑی جمع کرنے کے شاہی حکم کے خلاف احتجاج کررہے تھے اور ایک بشنوئی کے طور پر پرامن باہم بسر کرنے کے لیے لیے گئے حلف کا دفاع کررہے تھے۔

یہ فطری وسائل کے تحفظ کے لیے ہر بشنوئی کے کئے گئے عہد پر مشتمل 29 اصولوں کا ایک سیٹ ہے۔

SCERT, TELANGANA

آپ نے اپنی ریاست کے چینچو اور گونڈ قبیلہ کے متعلق بھی پڑھا ہوگا اور آپ اس بات سے بھی آگاہ ہونگے کہ انہوں نے کس احتیاط کے ساتھ فطرت کے وسائل کو اخذ کیا اوران کی تجدید میں اعانت کی۔

آپ نے جماعت ہفتم میں ہماری ریاست کے چنچو اور گونڈا قبائل کے بارے میں مطالعہ کیا ہے کہ وہ کسطرح وسائل کے تحفظ اورتجدید میں اپنا حصہ ادا کرتے ہیں۔ جماعت ہفتم میں جنگلات ہماری زندگی سبق کا حوالہ لیجئے۔

چند ماحول دوست جنگلات کے طریقے جس میں ادنی اثر اشجار کٹائی' ذہنوں میں فطری باز پیدائش سے استفادہ کرنا' اور اشجار کی کٹائی کی بعض ٹیکنیکس کوترک کرنا جیسے کسی جنگل سے اعلیٰ قدری درختوں یا تمام اونچے درختوں کونکال دینا۔

اگر صارفین باز دوریت عمل میں لاتے ہیں تو درختوں کا تحفظ بھی کیا جاسکتا ہے مثلاً چائنا اور میکسکو میں لوگ زری کاغذ بشمول کھائی کے کاغذ' لفافی کاغذ اور مقوے کو دوبارہ استعمال کرتے ہیں۔۔اگر ساری دنیا کے کل زری کاغذ کا نصف بھی باز دور کروایا جائے تو دنیا بھر میں نئے کاغذ کی طلب کو بڑی حد تک پورا کیا جاسکتا ہے جس سے کرہ عرض کے کئی درختوں کو کاٹنے سے روکا جاسکتا ہے۔اس کے علاوہ کچھ چوبنی محصلات کو متبادل اشیاء جیسے بانس' جو بہت تیز نمو پانے والا ایک طرح کا گھاس ہے سے بدلا جاسکتا ہے۔

10.5 زمین (Soil)

زمین غذائی پیداوار کے لیے لازمی ہے۔ہمیں ہماری ضروریات کی فصلوں کو اگانے کے لیے اعلیٰ معیاری زمین کی ضرورت ہوتی ہے۔ جنگلات میں نمو پانے والے پودوں کے لیے بھی زمین نہایت اہم ہے۔ دیگر کئی اقسام کے تحفظات جیسے پودوں کا بچاؤ' حیوانات کا تحفظ زمینی تحفظ پر منحصر ہوتا ہے،

ناقص کاشتکاری طریقے' جیسے ایک ہی مقام پر ایک ہی قسم کی فصل مسلسل ومتعدد بار اگانا' زمین سے مقویات کے تخلیہ کا سبب بنتا ہے جب کسان ٹیلوں پر ہل کاری کرتے ہیں پانی اور تیز ہواؤں سے زمینی کٹاؤ میں اضافہ ہوتا ہے۔

زمینی تحفظ کا ایک طریقہ کنٹوری پٹی نما قطعہ پر فصلیں اگانا ہے۔کئی فصلیں جیسے مکئی' گیہوں اور گھاس ڈھلان کے عرض میں یا ہوا چلنے کے راستہ کے عرضاً متبادل پٹیوں میں اگائی جاتی ہیں۔مختلف فصلیں اپنے جداگانہ جڑ نظام اور پتوں سے زمینی کٹاؤ کو روکنے میں معاون ہوتی ہیں۔متفرق پودوں کے انفرادی ننھے گروپس کو علحدہ کرنا دوسرے پودوں کو زمین میں مستحکم طور پر استادہ رہنے میں مدد ملتی ہے۔ یہ طریقہ منتخب فصل کاری کہلاتا ہے۔

10.6 حیاتی تنوع (Bio diversity):

حیاتی تنوع زمین پر مختلف اقسام کے حیاتی اجسام کا آباد رہنا ہے۔فطرت سے جن مختلف فوائد ومحصلات کو ہم حاصل کرتے ہیں وہ حیاتی تنوع پر انحصار کرتے ہیں۔ہمیں فراہمی غذا تعمیری اشیاء اور ادویا کے لیے ساتھ ہی صاف وصحت بخش خطہ ارضی کے لیے کئی جاندار اجسام پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

جب کوئی نوع معدوم ہوجاتی ہے تو یہ دنیا سے ہمیشہ کے لیے ختم ہوجاتی ہے ۔سائنسدانوں کے ایک اندازہ کے مطابق معدومیت کی موجودہ شرح قدرتی شرح کے مقابل ہزار گنا(1000) زیادہ ہے۔لوگ شکار' آلودگی' سکونتی اتلاف کے ذریعہ حیاتی تنوع کو خطرناک شرح رفتار سے ختم کررہے ہیں۔

ان گنت اور مختلف غذائی ذرائعوں کو یقینی بنانے کے لیے ہمیں حیاتی تنوع کو بچانے کی ضرورت ہے حیاتی تنوع غذا ہی سے کہیں زیادہ اہمیت کا حامل ہے۔مثال کے طور پر ساری دنیا میں 50000 تا70000 پودوں کی انواع کو ادویا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔کسی کالونی میں کوئی سبزہ زار ایک بہترین نظارہ پیش کرتا ہے لیکن کیا آپ جانتے ہیں کہ اس سبزہ زار پر موجود گھاس کی قسم کو اگانے کے لیے پودوں کی کئی انواع مکمل طور پر تباہ کی گئیں۔عموماً سبزہ زار پر لگانے کے لیے اس قسم کی گھاس کو دوسرے ممالک سے لایا جاتا ہے۔

- اپنے علاقے کے سبزہ زار کا (اگر آپ کے علاقہ میں موجود ہوتو) مشاہدہ کیجیے اور دیکھئے کہ یہ کس طرح قائم رکھا جاتا ہے۔
- باغبان سے یہ معلوم کیجیے کہ وہ وقتاً فوقتاً کتنی مختلف انواع کے پودوں کو اکھاڑ پھینکتا ہے۔

مشغلہ -2

آپ کے گھر کے اطراف کتنے مختلف اقسام کے حشرات پائے جاتے ہیں معلوم کیجیے۔کیا آپ تمام موسموں میں انہی اقسام کے حشرات کا مشاہدہ کرتے ہیں؟ حشرات کی اقسام کا ایک جدول/نقشہ تیار کیجیے۔(اگر آپ ان کے نام نہیں جانتے تو کوئی نام دیجیے یا اپنے بزرگوں سے مدد لیجیے) اوران حشرات کے وقوع کو ہر موسم میں کم از کم ایک ہفتہ تک نوٹ کرتے رہیے۔دیگر موسموں میں یہ عمل دہرائیے۔اس طرح ایک سال تک مشاہدہ کیجیے اور جب آپ کے پاس زیادہ سے زیادہ اقسام جمع ہوجائیں ان کے متعلق معلوم کیجیے۔ان کو آئندہ سال بھی متواتر مشاہدہ کیجیے کہ آیا وہ غائب تو نہیں ہوئے۔

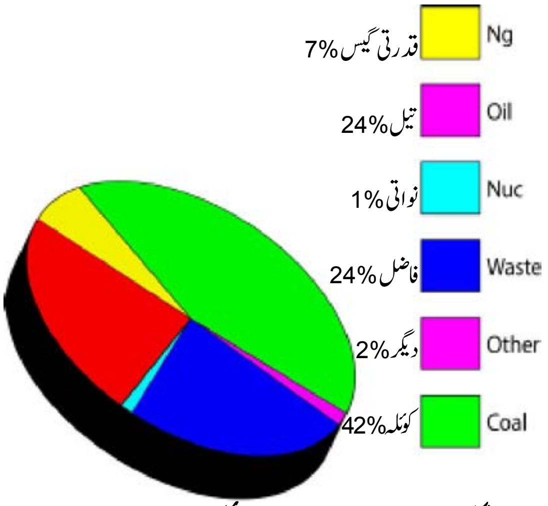
کچھ حکومتوں نے جنگلاتی زندگی اور انکی سکونتوں کی حفاظت کے لیے باغات اور سنکچوری قائم کئے ہیں۔یہ حکومتیں شکار کرنے' مچھلی کا شکار پر پابندی لگارہی ہے تاکہ انواع کو معدوم ہونے سے بچایا جاسکے۔

10.7 رکازی ایندھن:

رکازی ایندھن قدیم پودوں اور حیوانات کی باقیات سے پیدا ہوا۔اس میں کوئلہ پٹرولیم (تیل) اور قدرتی گیس شامل ہیں۔

SCERT, TELANGANA

- رکازی ایندھن ہمیں کیا فراہم کرتے ہیں؟
- ان کے تحفظ کی کیوں ضرورت ہے؟



شکل-8۔ ہندوستان میں چند وسائل کا استعمال شدہ فیصد

موٹر گاڑیوں میں استعمال کرنے کے علاوہ کئی ایک اشیاء جو ہم فی زمانہ استعمال کر رہے ہیں پٹرولیم سے حاصل ہوتی ہیں۔ جیسے پلاسٹکس' تالیفی ربر' پارچہ جیسے نائیلان' ادویا' کاسمیٹکس' موم' صفائی محصلات' طبی آلات وغیرہ

ہمیں رکازی ایندھن کا تحفظ کرنا چاہیے تا کہ ہم ان سے محروم نہ ہو جائیں۔ تاہم ان کے استعمال پر تحدید کے لیے دیگر اہم وجوہات بھی ہیں جیسے انکو جلانے سے آلودگی پیدا ہوتی ہے۔ سائنسداں رکازی ایندھن کے متبادل کی تلاش میں ہیں۔ وہ قابل تجدید بایو فیولس (حیاتی ایندھن) کی تیاری کی سعی کر رہے ہیں۔ جو موٹر گاڑیوں' ٹرکس چلانے میں کام آئے۔ انہوں نے پانی' ہوا اور سورج کے ذریعہ برقی پیدا کرنے میں کامیابی حاصل کی۔

ہر کوئی رکازی ایندھن کے محتاط استعمال کے ذریعہ اسکی حفاظت میں مدد کر سکتا ہے۔

- جب آپ لائٹس اور دیگر الکٹرانک سامان استعمال نہ کر رہے ہوں تب انہیں بند رکھیے۔
- توانائی کی بچت کرنے والے آلات خریدیے۔
- جب کبھی ممکن ہو پیدل یا سیکل پر سفر کیجیے اور عام حمل و نقل ذرائع استعمال کیجیے۔

! کیا آپ جانتے ہیں؟

Jatropa

Jatropa seed

جاتروفا کرکاس (Jatropha curcas) پودے کے بیجوں کو حیاتی ایندھن پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ جو کم نہ ہونے والی توانائی حاصل کرنے کے ہندوستان کے پلان کا ایک حصہ ہے۔ متحدہ آندھراپردیش نے جاتروفا شجرکاری کے لیے ریلائنس انڈسٹری کے ساتھ رسمی معاہدہ کیا ہوا ہے۔ کمپنی نے کاکیناڈا میں جاتروفا کاشت کے ذریعہ اعلیٰ معیاری حیاتی ایندھن کے حصول کے لیے 200 ایکر زمین کو منتخب کیا ہے۔ حیاتی ایندھن کی تیاری کا عمل Bio - Esterification کہلاتا ہے

ذاتی گاڑیوں میں سفر کرنے کی بجائے ریل گاڑی بس وغیرہ جیسے پبلک ٹرانسپورٹ سسٹم کا استعمال کو ترجیح دینا بہتر ہوتا ہے۔

آپ اپنی جماعت میں اس پر بحث کیجیے کہ سماج کے لیے یہ کس طرح مددگار ہو سکتا ہے۔

SCERT, TELANGANA

10.8 معدنیات:

خام معدنیاتی وسائل کی زمین سے فراہمی خطرہ سے دوچار ہے کئی معدن ذخائر جن کی نشاندہی کی گئی اور نکاسی لائحہ عمل تیار کیا گیا ختم ہو چکے ہیں۔معدنیات جیسے المونیم اور لوہا وغیرہ کی کچھ دھاتوں کی نشاندہی کرنا اور اخذ کرنا مشکل ہو گیا ہے اور انکی قیمتیں بڑھتی جا رہی ہیں۔جس کی وجہ مشینیں اور اوزار مہنگے ہوتے جا رہے ہیں۔

کانکنی کے کئی طریقے جیسے ماؤنٹین ٹاپ ریمویل مائننگ (MTR) ماحول کو خراب وابتر کر دیتے ہیں۔مٹی،پودوں اور حیوانی سکونتوں کو تباہ کر دیتے ہیں،کانکنی کے کئی طریقے پانی اور ہوا کو آلودہ کر دیتے ہیں کیونکہ زہریلے کیمیائی مادے اطراف کے ماحولی نظام میں خارج ہوتے ہیں۔

مشغلہ - 3

لوگ ان دنوں کانکنی کے خلاف بغاوت کرنے لگے ہیں۔

اپنے اسکول کے کتب خانہ یا اخبارات سے اپنی ریاست یا پڑوسی ریاست سے ایسے کسی حادثہ کو حاصل کرتے ہوئے اس کے اثرات پر ایک سیمنار منعقد کیجیے۔

کم تصیع کانکنی طریقے اور اشیاء کی بازدوریت معدنی وسائل کے تحفظ میں معاون ہونگے۔مثلاً جاپان میں موٹر کار تیار کرنے والے موٹر گاڑیوں کی تیاری میں استعمال شدہ کئی اشیاء کی بازدوریت کرتے ہیں۔ریاست متحدہ امریکہ میں بنا ایک تہائی لوہا موٹر گاڑیوں میں استعمال کردہ اشیاء کی بازدوریت سے حاصل ہوتا ہے۔

- شمسی،ہوائی،مدوجزر اور پانی کی توانائی کے متعلق معلومات اکٹھا کر کے Scrap Box تیار کیجیے۔
- نیوکلیائی توانائی اور ماحولی نظام پر اُس کے اثرات سے متعلق معلم سے گفتگو کیجیے۔

10.9 تحفظ۔ایک ناگزیر تعلق خاطر:

''تحفظ میں دلچسپی کوئی جذباتی امر نہیں ہے بلکہ ایک اٹل حقیقت کی دریافت ہے جو ہمارے کہنہ وتجربہ کار داناوں پر آشکار تھی۔ہندوستانی تہذیب ہمیں یہ سکھلاتی ہے کہ زندگی کی تمام اشکال۔انسان،حیوانات اور پودے۔ایک دوسرے سے اس قدر قریبی طور پر منسلک ہیں کہ ایک میں خلل دیگر تمام میں عدم توازن پیدا کر دیتا ہے۔'' (6 / مارچ 1980ء میں ہندوستان میں عالمی تحفظاتی حکمت عملی کے آغاز کے موقع پر شریمتی اندرا گاندھی کے کہے گئے جملے)

1960-1969 میں بیشتر ممالک اپنے ماحولیاتی وسائل تک محدود رہا کرتے تھے۔لیکن حالیہ اعداد و شمار بتلاتے ہیں کہ آج تین چوتھائی انسانی آبادی ایسے ممالک میں بستی ہے جو اپنی پیداواری استطاعت سے زیادہ صرف کرتی ہے۔تو بہم رسائی مسئلہ گھمبیر ہے پھر بھی ہم اپنا انفرادی رول رکھتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

تحفظ کی سمت چھوٹے چھوٹے قدم بڑی کاوش بن سکتے ہیں۔تحفظ اور انتظامیہ کے تیئں کیا گیا کوتا پلی کا اسقدادمی تجربہ ہمیں کیا بتلاتا ہے۔

ماحول کی بقاء کے لیے چار R کے متعلق آپ کو معلوم ہوگا۔وہ اس طرح ہیں۔

1۔تخفیف(Reduce): رِستا ہوانل درست کرواکر'شاور کا استعمال بند کر کے ہم پانی کا تحفظ کر سکتے ہیں یا غیر ضروری لائٹس اور پنکھوں کو بند کر سکتے ہیں۔کوئی دیگر چیزوں پر غور کیجیے جن کے استعمال میں آپ تخفیف کر سکتے ہیں۔

- کیا آپ تقریب کے مواقع پر کثرت سے روشنی کرنا ضروری سمجھتے ہیں۔

شکل-8:فاضل اشیاء سے تیار کردہ باسکٹ

2۔بازاستعمال(Reuse): وہ اشیاء جنہیں اکثر آپ پھینک دینا چاہتے ہیں جیسے ردی کاغذ جو پودوں کا تحفظ کر سکتا ہے اور لفافی کاغذ جو آلودگی کو کم کرتا ہے۔

- ہمارے وسائل کو بچائے رکھنے کے لیے کن چیزوں کو آپ دوبارہ استعمال کر سکتے ہیں؟

3۔بازدوریت(Recycle): یہ وہ عمل ہے جس میں فاضل مادوں کو سامان اور دوسری اشیاء میں تبدیل کیا جاتا ہے مثلاً چند دھاتیں شیشہ' کاغذ وغیرہ۔بازدوریت ممکن ہے ہمیشہ ایک بہترین انتخاب یا پسند نہ ہو کیونکہ پلاسٹک کی باز دوریت ایک پیچیدا رعمل ہے اور تباہی پھیلا سکتا ہے اصل مسئلہ پلاسٹک کی پیچیدہ ترکیبی نوعیت میں پوشیدہ ہوتا ہے، جتنے پلاسٹک کے استعمالات ہیں اتنے ہی اس کی اقسام ہیں۔چونکہ اس کی ہر قسم اس کی اپنی ساخت ترکیب کے اعتبار سے ہی بازدور میں لائی جاسکتی ہے۔اس لیے اس کی بازدوریت سے قبل نہایت احتیاط سے زمرہ بندی کی ضرورت رہتی ہے۔

شکل-9:بازدوریت علامت

- گھر سے ردی اشیاء کے انخلاء سے قبل ان کی احتیاط کے ساتھ علحدگی کیوں کرنا چاہیے؟
- اکثر ہم ردی کی باسکٹ میں فاضل اشیاء کی نکاسی کے لیے پلاسٹک تھیلی رکھتے ہیں کیا یہ صحیح عمل ہے۔

4۔ بازیابی Recover

صنعتوں یا حمل ونقل کے لئے سڑکوں کی تعمیر کے لئے جب ہم درختوں کو کاٹ دیتے ہیں،تو دوسرے مقامات پر درختوں کو اگانا بھی نہایت ضروری ہے۔

- ماحول کو خطرہ سے بچانے اور بازیابی کو عمل میں لانے کے لئے مختلف پروگراموں کے بارے میں مباحثہ کیجئے۔
- درختوں کی منتقلی کیلئے استعمال کی جانے والے تکنینک کے بارے میں معلومات اکٹھا کیجئے اور اپنی جماعت میں مباحثہ کیجئے۔

SCERT TELANGANA

10.10 بچاؤ گروپس

حکومتیں ایسے قوانین نافذ کر رہی ہیں جو صراحت کرتے ہیں کہ کسی زمینی خطہ کو کس طرح استعمال کرنا چاہیے اور کن علاقوں کو باغات اور جنگلاتی حیوانات کی حفاظت گاہوں کے طور پر مختص کرنا چاہیے۔حکومتیں ماحول کو آلودگی سے محفوظ رکھنے کے لیے قوانین کو نافذ کر رہی ہیں۔ جیسے فیکٹریز میں آلودگی کو قابو میں رکھنے والے آلات لگانے کا لزوم اکثر حکومتیں وسائل کے تحفظ کے لیے ترغیباتی امداد فراہم کرتی ہیں۔

کئی بین الاقوامی تنظیمیں بھی وسائل و ماحول کے تحفظ کے لیے وقف ہو چکی ہیں۔ان کے اراکین بارانی جنگلات، خطرہ سے دوچار حیوانات کی حفاظت اور ہوا کی صفائی جیسے اغراض کی اعانت کرتے ہیں۔

بین الاقوامی تنظیم برائے تحفظ فطرت(IUCN) 1948 میں قائم کردہ حکومتوں اور خانگی گروپس کا ایک اشتراک ہے۔ IUCN جنگلاتی زندگی اور سکونتوں/مسکنوں کی حفاظت کا کام کرتی ہیں۔ 1980ء میں اس گروپ نے عالمی تحفظ حکمت عملی کی تجویز پیش کی۔ بیشتر حکومتوں نے IUCN کے ماڈل کو اپنے تحفظی پلان کو ترقی دینے کے لیے استعمال کیا۔ علاوہ ازیں IUCN ساری دنیا میں خطرہ سے دوچار جنگلاتی زندگی، قومی باغات وتحفظ گاہوں اور ماحولیات پر نگرانی رکھتی ہے۔کوتا پلی کی ایک مثال لیجیے۔تحفظ کے لیے مقامی لوگوں اور تنظیموں کے رول پر بحث کیجیے۔

- کیا صرف بین الاقوامی، قومی وریاستی تنظیمیں وسائل کا انصرام کرسکتی ہیں؟ انتظامیہ کے مکمل عمل میں کون شامل ہیں؟
- آپ اور آپ کے دوست احباب کسی وسیلہ کا جس طرح انصرام کرنا چاہیں گے اس کے کچھ طریقے بتلائیے؟
- کیا ہم بھی فطرت کے اہم وسائل میں شامل ہیں؟ کس طرح؟
- آپ کے گھر میں فی یوم استعمال ہونے پانی کو لیٹرس میں معلوم کیجیے؟ صحیح معنوں میں اتنے پانی کی ضرورت ہے اور قومی معیار کے لحاظ سے آپ کے لئے کتنا پانی کافی ہے۔اب وقت آچکا ہے کہ ہم مکمل طور پر سمجھیں کہ ترقی کے لئے ہمیں قدرتی وسائل کی ضرورت ہے،لیکن زندہ عضویوں کے مسکنوں کی تباہی اور بربادی کی قیمت پر ہرگز نہیں۔آج ہمارا بہت بڑا اور اہم فریضہ ہے' آنے والی نسلوں کے لئے قدرتی وسائل کا تحفظ کرنا۔

(Courtesy: V. Ratnakar Reddy, Centre for Economic and Social Studies, Begampet, Hyderabad - 2003)

کلیدی الفاظ

رساؤ ٹینک، خرد آبپاشی بورویلس، بحالی ڈیولپمنٹ، حیاتی ایندھن، کنٹوری متسطیل خطہ ارضی کا شتکاری، پشتہ انتظامیہ

SCERT, TELANGANA

ہم نے کیا سیکھا

- وسائل کا انصرام ان کے تحفظ اور بحالی کے لیے ضروری ہے؟
- عموماً وسائل کسی مقام کے لیے مخصوص ہوتے ہیں اور مقامی لوگون کو چاہیے کہ ان پر کنٹرول رکھیں۔
- وسائل کے استعمال کو کم کرتے ہوئے اور ان چند کو دوبارہ استعمال کرتے ہوئے لوگوں کو ماحول پر بنے دباؤ کو کم کرنے کی ترغیب دینا چاہیے۔
- ہمیں چاہیے کہ وسائل کو بلخصوص رکازی ایندھن' کوئلہ اور پٹرولیم کو احتیاط سے استعمال کریں اس لیے کہ وہ بلاآخر ختم ہوجاتے ہیں۔

اپنے اکتساب کو فروغ دیجیے

1۔ عالمی توانائی کے جون میں پیش کردہ بی پی شماریاتی نظر ثانی کے مطابق 2010 کے اختتام تک کرہ ارض کا جملہ مصدقہ تیل ذخیرہ 188.8 ملین ٹن تھا۔ یہ آئندہ 46.2 سال تک کے لیے کام آ سکتا ہے۔ تیل کے تحفظ کے لیے کیا اقدامات کیے جانے چاہیں؟ اگر ہم اسکی حفاظت نہ کرسکیں تو کیا واقع ہوگا؟ (AS1)

2۔ ایک خبر اسطرح ہے' اس کو پڑھیے اور حسب ذیل سوالات کے جوابات دیجیے۔ (AS1)

مقامی گاؤں کے لوگوں نے سنتقا بومالی ریت کانکنی پراجکٹ (سریکاکلم) کی مخالفت کی: سریکاکلم کے دومنڈلوں کے 20 سے زائد دیہاتوں کے لوگ ایک خانگی کمپنی کے ذریعہ مسوجزہ ساحلی ریت کانکنی پراجکٹ کے خلاف بغاوتی بیانر اٹھا رکھا تھا اور یہ دھمکی دی کہ اگر حکومت اس پراجکٹ کو منسوخ نہیں کرتی ہے تو وہ اپنے احتجاج کو شدید کردیں گے۔ ریت کی کانکنی کو اس علاقہ کے معدن کو اخذ کرنے کے لیے شروع کیا جاتا ہے۔ جنگلاتی خطہ کے اطراف پائے جانے والے دیہاتوں میں کانکنی شروع کی گئی۔

(i) کیا آپ سمجھتے ہیں کہ گاؤں کے مقامی لوگ احتجاج کرتے ہوئے صحیح کام کر رہے ہیں؟ کیوں؟

(ii) مقامی لوگ احتجاج کے ذریعہ کونسے وسائل کا تحفظ کرنا چاہتے ہیں؟

(iii) کیا مقامی لوگوں کو ریت سے اخذ ہونے والے معدن سے فائدہ حاصل ہوگا؟

(iv) خانگی کمپنی ساحلی علاقہ میں کانکنی کیوں انجام دینا چاہتی ہے؟

(v) اس صورت حال میں حکومت کا کیا رول ہے ؟

(vi) اس خطہ زمین میں کانکنی اس علاقہ کے لوگوں کو کس طرح متاثر کرے گی؟

V4I5E9

3۔ ماحول دوست ترقی کیا ہے؟ یہ قدرتی وسائل انصرام میں کس طرح سودمند ہے؟ (AS1)

4۔ کسی قدرتی وسیلہ کے انصرام پر ایک تفصیلی نوٹ لکھئے۔ (AS1)

5۔ اپنے علاقے میں دستیاب وسائل کے دوبارہ استعمال کے کچھ طریقوں کو بتلائیے؟ (AS1)

6۔ جنگلات اور جنگلاتی زندگی کے تحفظ ہمیں کیوں کرنا چاہیے؟ (AS1)

7۔ جنگلات کے تحفظ کے لیے کچھ اقدامات سمجھائیے؟ (AS1)

8۔ قدرتی وسائل سرعت سے گھٹتے جاتے ہیں۔ اندازہ کیجیے کہ اس کے نتائج کیا ہونگے؟ (AS2)

9۔ پٹرول پمپ کے کسی شخص سے رکازی ایندھن کے صرفہ کے متعلق انٹرویو منعقد کرنے کے لیے ایک سوالنامہ تیار کیجیے؟ (AS2)

10۔ بارشی پانی کو ذخیرہ کرنے کے لیے یا توانائی کی بچت یا زمین انصرام کے لیے ایک ماڈل تیار کیجیے۔ یہ آپ کی تخلیقی صلاحیت کو منعکس کرے۔ (AS3)

SCERT, TELANGANA

11۔ اپنے علاقہ کے قدرتی وسیلہ کی بحالی کے لیے گاؤں کے کسانوں کے اختیار کردہ طریقہ عمل کے نام لکھئے۔(AS4)

12۔ آپ نے ONGC (آئیل اینڈ نیچرل گیس کارپوریشن) کے ذریعہ کاکناڈا کے نزدیک نیچرل گیس کھدوائی کے متعلق سنا ہوگا؟ اس کے متعلق آگہی حاصل کرتے ہوئے طاس علاقہ میں گیس کی پیداوار پر ایک نوٹ لکھیئے۔(AS4)

13۔ کیا آپ کے گاؤں یا قریبی شہر میں فاضل ناکارہ اشیاء کی بازدوریت کے لیے یونٹ کام کررہا ہے؟ بازدوریت میں شامل مرحلوں کو تفصیل سے لکھئے۔(AS4)

14۔ ہندوستان میں تیل (پٹرول) کی کھپت کو ظاہر کرنے والی گراف کو حاصل کیجیے؟(AS4)

i) کیا ہندوستان میں پیداوار کھپت سے میل کھاتی ہے؟

ii) کس وقت شرح خرچ میں سب سے زیادہ اضافہ کا اظہار ہوا ہے؟

iii) مثال کے طور پر 2004 تا 2014 کے دہے میں کھپت میں آپ نے کیا تبدیلی محسوس کی؟

iv) پٹرولیم کی کھپت کو گھٹانے کے لیے کچھ طریقے بتلایئے؟

15۔ ہماری قوم پر احسان کے اظہار کا طریقہ قدرتی وسائل کا مناسب استعمال ہے۔کیا آپ اس بیان کی تائید کرتے ہیں؟ اپنے بحث کو پیش کیجیے۔(AS6)

16۔ پانی کی دستیابی کی بنیاد پر فصلوں کا انتخاب اور کاشتکاری ہونا چاہیے۔کسانوں کو اس تعلق سے واقف کروانے کے لیے ایک نعرہ تیار کیجیے(AS7)

خالی جگہوں کو پر کیجیے

1۔ ______________ پودے حیاتی ایندھن کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔

2۔ حیاتی تنوع غذا سے زیادہ دیگر کئی اغراض کے لیے اہم ہے اور __________ کے لیے بھی

3۔ غیر تجدید وسائل کی مثال ______________ ہے۔

4۔ زیرزمین پانی کو ختم ہونے سے بچانے کے لیے- __________ ایک متبادل طریقہ ہے۔

5۔ دھان کی کاشت- ______________ علاقوں کے لیے مناسب ہوتی ہے۔

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

1۔ رساؤٹینک معاون ہوتے ہیں ( )

a) زراعت کے لیے پانی فراہم کرنے کے لیے b) زیرزمین پانی کی سطح بڑھانے کے لیے

c) بارشی پانی کو ذخیرہ کرنے کے لیے d) موسم باراں میں تالاب سے بہتے پانی کو روکنے کے لیے

2۔ کم آبی وسائل پر کسان کے لیے حسب ذیل سے کونسی عمل آوری مناسب ہوگی ( )

i) مختصرمدتی فصل کا انتخاب ii) کمرشل فصل اگانا iii) تقاطر نظام کو اپنانا iv) فصلوں میں تعطل

a) i، ii b) i، ii، iii c) i، iv d) iii، iv

3۔ ہندوستان میں رکازی ایندھن ذخائر میں کونسا نہایت سرعت سے ختم ہوتا ہے ( )

a) قدرتی گیس b) کوئلہ c) پٹرولیم d) تمام

4۔ حسب ذیل میں کس وجہ اطراف کے ماحولی نظام میں زہریلے کیمیائی مادوں کی بڑی مقدار خارج ہوتی ہے ( )

a) انڈسٹریز b) کانکنی c) ضار حشرات کش ادویا d) جدید حرفیات (ٹکنالوجی)

5۔ ماحول دوست ترقی سے مراد ( )

a) ضیاع کو روکنا b) مستحکم نمو c) بغیر ضرر ترقی d) کم وقت میں زیادہ پیداوار

SCERT, TELANGANA

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 گئےتصورات کی حکمت عملی بیان کریں گے۔
2	سوالات کرنا اور مفروضات قائم کرنا	بچےتصورات سے متعلق شکوک وشبہات کےازالے کے لیےسوالات کریں گے اورمباحثہ میں حصہ لیں گے۔ دیئے گئے مسائل پرمفروضات قائم کریں گے۔
3	تجربات اورحلقۂعمل کےمشاہدات	بچےدرسی کتاب میں دیئے گئےتصوارت کی تفہیم کے لیے ازخودتجربات انجام دیں گے۔ حلقۂعمل کے تجربات میں حصہ لینے کے قابل ہوں گے۔اور اس سے متعلق رپورٹ تیارکریں گے۔
4	معلومات اکٹھا کرنے کی مہارتیں/ منصوبہ کام	بچے انٹرویواورانٹرنیٹ کا استعمال کرتے ہوئے معلومات اکٹھا کریں گے اور باقاعدہ طور پراس کا تجزیہ کریں گے
5	شکلیں اُتارنا/ نمونے تیارکرنا	بچے شکلیں اُتارکراورنمونے تیارکرتے ہوئے تصورات کی تفہیم کی وضاحت کریں گے۔
6	توصیف/ جمالیاتی حس/ اقدار	بچے افرادی طاقت اور ماحول کی سراہنا کریں گےاور ماحول کےتئیں جمالیاتی ذوق کااظہارکریں گے۔وہ جمہوری اقدارکی پاسداری کریں گے۔
7	روزمرہ زندگی میں اطلاق/ حیاتی تنوع	بچے اپنی روزمرہ زندگی میں سائنسی تصورات کا اطلاق کریں گےاورحیاتی تنوع کےتئیں غوروفکرکریں گے۔

SCERT, TELANGANA

اکتسابی ماحصل

عزیز طلبہ

☆ امتیازی خصوصیات یا صفات پر مبنی عضویوں، مظاہر اور اعمال جیسے خود تغذئی اور دیگر تغذیہ، حیاتی طور پر تحلیل ہونے والے حیاتی طور پر تحلیل نہ ہونے والے اشیا وغیرہ کے درمیان فرق بتلاتے ہیں۔

☆ امتیازی خصوصیات یا صفات پر مبنی عضویوں مظاہر اور اعمال کی درجہ کرتے ہیں جیسے خود تغذئی، دیگر تغذئی وغیرہ۔

☆ نتائج پر پہنچنے کے لیے تحقیقات یا تجربات کی منصوبہ بندی اور انعقاد کرتے ہیں اور حقائق، بنیادی اصول، مظاہر کی جانچ کرتے ہیں یا از خود اپنے شکوک وشبہات کے جوابات معلوم کرتے ہیں جیسے تخمیر کے دوران کونسی گیس خارج ہوتی ہے؟ پودے کا تنہ روشنی کی طرف کیوں حرکت کرتا ہے؟ وغیرہ۔

☆ اعمال اور مظاہر کو وجوہات اور اثرات کے ساتھ جوڑتے ہیں جیسے ہارمونس کو ان کے افعال کے ساتھ وغیرہ۔

☆ اعمال اور مظاہر کی وضاحت کرتے ہیں۔ جیسے انسانوں اور پودوں میں تغذیہ، پودوں اور جانوروں میں منتقلی وغیرہ۔

☆ نامزدہ اشکال، فلو چارٹس، بصوراتی خاکے، گرفس جیسے ہضمی، تنفسی، دورانی، اخراجی اور تولیدی نظام وغیرہ کو اتارتے ہیں۔

☆ گرافس اور خاکے یا اشکال کا تجزیہ اور تشریح کرتے ہیں جیسے لیا کنک ترشے کا ارتکاز اور وقت وغیرہ۔

☆ اپنے اکتساب کو فرضی یا قیاسی حالت میں اطلاق کرتے ہیں۔ جیسے اگر ایک ماحولی نظام سے تمام نبات خور کو نکال دیا جائے تو کیا ہوگا وغیرہ۔

☆ سائنسی تصورات کو روز مرہ زندگی میں اطلاق کرتے ہیں اور مسائل کو حل کرتے ہیں جیسے جنسی طریقے سے منتقل ہونے والے تعدیوں کی روک تھام کے لیے احتیاطی تدابیر کی تجویز کرتے ہیں وغیرہ۔

☆ نتائج اخذ کرتے ہیں۔ جیسے خصوصیات یا خصلتیں کروموزومس پر موجود جینس کے ذریعہ ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتی ہیں۔ وغیرہ۔

☆ سائنسی دریافتوں اور ایجادات کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کے لیے پہل کرتے ہیں جیسے نقل خصوصیت کے تصور کے فہم میں مینڈل کا حصہ۔

☆ ماحول دوست وسائل کا استعمال کرتے ہوئے ماڈلس/نمونے تیار کرنے میں تخلیقی صلاحیت کا اظہار کرتے ہیں جیسے تنفسی، ہضمی اور اخراجی نظاموں کے ورکنگ موڈلس/عملی نمونے وغیرہ۔

☆ ایمانداری/صداقت، غیر جانبداری، استدلالی غور وفکر، فیصلے لینے کے دوران اوہام پرست عقائد اور توہم پرستی سے آزادی، زندگی کے لیے عزت واحترام وغیرہ اقدار کا اظہار کرتے ہیں۔ جیسے تجرباتی حقائق (Data) کا بالکل درست صحیح اور سچا اندراج اور بیان کرتے ہیں۔

☆ دریافتوں اور نتائج کو موثر انداز سے آگاہ کرتے ہیں یعنی تجربات، مشاغل اور نتائج کو موثر انداز سے آگاہ کراتے ہیں یعنی تجربات، مشاغل اور منصوبائی کام کے ذریعہ حاصل کئے گئے نتائج کو موزوں اشکال، جدول، گرافس اور عددی خاکوں وغیرہ کے ذریعہ زبانی اور تحریری دونوں شکلوں میں ترسیل کرتے ہیں۔

☆ ماحول کے حیاتی اور غیر حیاتی عوامل میں باہمی انحصار اور باہمی رشتے کے اصول کو سمجھتے ہوئے ماحول کے تحفظ کے لیے سعی کرتے ہیں جیسے پلاسٹک کے کم سے کم استعمال، رکازی ایندھن کا منصفانہ استعمال وغیرہ کو سراہتیں اور فروغ دیتے ہیں۔

SCERT, TELANGANA

عزیز اساتذہ کرام ۔۔۔۔

نئی درسی کتابوں کی تدوین اس طرح کی گئی ہے کہ یہ بچوں میں مشاہداتی صلاحیت اور تحقیقی جستجو کو فروغ دے سکیں۔ آیئے ہم اس بات کا مشاہدہ کریں کہ اساتذہ کو کون سے امور اختیار کرنا ہے اور کون سے نہیں۔

- جماعت دہم کہتے ہی ہم یہ سمجھتے ہیں کہ بچوں کو امتحانات کے لیے تیار کرنا ہے اور اسی کو پیش نظر رکھ کر تدریس کی جاتی ہے۔ ایسے تدریسی طریقوں کو خیرباد کہیں۔ تدریسی و اکتسابی سرگرمیوں کے اہتمام کا رخ اس جانب ہو کہ بچوں میں نشانات کے حصول کا مقابلہ نہیں بلکہ استعداد کا حصول کا ہو۔
- گائیڈ کوسچن بینک استعمال کرنا' اہم سوالات پر توجہ مرکوز کرنا' صرف ایسے اسباق پر توجہ دینا کہ جن سے امتحانات میں زیادہ سے زیادہ نشانات حاصل کر سکیں ایسے امور پر عمل کرنے سے باز رہیں۔
- تدریس سے قبل سبق کا مطالعہ گہرائی سے کریں اور بچوں کو بھی سبق کا مطالعہ کرنے کے لیے کہیں۔ اس کے بعد تصورات کی تفہیم کے لیے بچوں کے درمیان مباحثہ کروائیں۔
- بچوں میں اس بات کی ہمت افزائی کی جائے کہ وہ آزادانہ طور پر اپنے خیالات اور ذہنی تاثرات کو جوابات تحریر کرنے کے دوران ہمت افزائی کی جائے۔ اور اس طرح امتحانات میں تحریر کئے گئے سوالات کو زیادہ ترجیح دی جائے۔
- اساتذہ کو معلومات اکٹھا کرنے سے متعلق چند سوالات ان درسی کتاب میں دی گئی ہیں ان معلومات کو اکٹھا کیجیے اور بچوں کو ضرور بہم پہنچائیں۔
- بورڈ امتحان میں نصاب کے تمام امور کو مساوی اہمیت دی جائے گی لہذا ابتدائیہ اور ضمیمہ کے علاوہ درسی کتاب کے تمام امور کو نصاب کے طور پر شمار کریں۔
- ہر سبق کی تقسیم دو حصوں کی میں کی گئی ہے۔ پہلا حصہ کمرہ جماعت کی تدریس دوسرا حصہ تجربہ گاہی مشغلے۔ تجربہ گاہی مشغلے بچوں سے بہرصورت کروالیں۔ یہ نہ سمجھیں کہ یہ مشغلے سبق سے مربوط ہیں لہذا ان کا اہتمام بعد میں کریں۔ تجربہ گاہی مشغلوں کے اہتمام کے دوران سائنسی طریقوں کے تحت جو مدارج ہیں ان پر عمل کرنے کی تاکید کریں۔ ہر تجربہ گاہی مشغلہ کے اہتمام کے بعد بچے رپورٹ تیار کرکے پیش کریں۔
- درسی کتاب میں غور کیجیے' بحث کیجیے' یہ کیجیے' رپورٹ تیار کیجیے' انٹرویو کا اہتمام کیجیے' دیواری رسالہ پر چسپاں کیجیے' تھیٹر ڈے میں حصہ لیجیے' فلیڈ تجربہ کیجیے' خصوصی ایام کا اہتمام کیجیے' عنوانات کے تحت دیئے گئے مشغلوں کا اہتمام بہرصورت کروائیں۔
- تدریس کے دوران Mind Mapping کروانا' بچوں سے سبق کا مطالعہ کروا کر نا معلوم الفاظ کے نیچے خط کشید کروانا' مشغلوں کا اہتمام' مباحثہ' پیش کش' اختتام' جانچ جیسے مدارج کو روبہ عمل لائیں۔
- اساتذہ سے معلوم کیجیے اسکول کی لائبریری' انٹرنٹ کے ذریعے معلوم کیجیے جیسے امور کا شمار تدریس میں بہرصورت کریں۔
- اپنے اکتساب کو بڑھایئے کے تحت دیئے گئے سوالوں کے آخر میں A.S تعلیمی قدر کو ظاہر کرتا ہے۔
- انٹرنٹ جیسے تکنیکی علم کا بچے وسیع طور پر استعمال کرنے سبق کے لیے ضروری ویب سائٹس کی تفصیلات حاصل کر کے بچوں کو فراہم کریں۔ اسکول کی لائبریری میں میگزین دستیاب رہیں اس جانب دلچسپی لیں۔
- ماحول حیاتی تنوع' وغیرہ جیسے موضوعات کے تئیں دلچسپی کے فروغ کے لیے لٹریری پروگرام' تقاریر' تصاویر نگاری نمونوں کی تیاری وغیرہ جیسے مشغلوں کو ترتیب دے کر انکا اہتمام کریں۔
- مسلسل جامع جانچ کے تحت بچوں کی اکتسابی سطح کا جائزہ کمرہ جماعت میں' فیلڈ ٹرپس میں باریک بینی سے لے کر درج کریں۔
- سائنس سے مراد درسی کتاب کے اسباق کی تدریس نہیں بلکہ بچوں کو اس طرح تیار کرنا ہے کہ وہ مسائل کا حل ایک ترتیب وار طریقے سے کریں۔

SCERT, TELANGANA

طلباء۔۔۔

سائنس کا مطالعہ سے مراد سائنس کے امتحان میں اچھے نشانات حاصل کرنا ہی نہیں بلکہ حاصل کردہ استعداد جیسے منطقی سوچ اور منظّم انداز میں کام کرنا وغیرہ کا روزمرہ زندگی میں اطلاق ہو۔ اس مقصد کے حصول کے لیے سائنسی نظریات کورٹ کر حافظہ میں محفوظ کیے بغیر تجزیہ کرتے ہوئے مطالعہ کرنے کی ضرورت ہے۔ یعنی سائنسی تصورات کو سمجھنے کے لیے مباحثے' وضاحت' مفروضات کی تصدیق کے لیے تجربات منعقد کرنا' مشاہدات کرنا' اور ذاتی خیالات کے ذریعہ تصدیق کرنا اور نتائج اخذ کرنا ہوگا۔ آپ کو اس طرح سیکھنے میں یہ کتاب مدد دیتی ہے۔

ان تمام کے حصول کے لیے آپ کو:

- دسویں جماعت میں تصورات کی وسعت کچھ حد تک وسیع ہے۔ اس لیے معلم کو چاہیے کہ وہ تدریس پہلے ہر سبق کا مطالعہ گہرائی سے کرے۔
- سبق میں موجود نکات کی بنیاد پر خود سے نوٹس تیار کرلیں۔ سبق کا مطالعہ کرکے کلیدی الفاظ' تصورات کو نوٹ کرلینا چاہیے۔
- سبق میں موجود اصول' تصورات کے متعلق آپ نے کیا سوچا ان کو مزید گہرائی سے سمجھنے کے لیے کون کونسے تصورات جاننا چاہیے نشاندہی کیجیے
- سبق میں سوچیے' تبادلہ خیال کیجیے' کیا آپ جانتے ہیں؟ عنوانات کے تحت دیئے گئے سوالات پر دوستوں اور اساتذہ سے تجزیاتی انداز میں بحث کرنے میں اور سوال کرنے میں جھجک محسوس نہ کریں۔
- کسی سبق سے متعلق بحث کرنے کے دوران یا تجربات منعقد کرنے کے دوران آپ کے ذہن میں چند شکوک پیدا ہوسکتے ہیں۔ انہیں آزادنہ طور پر ظاہر کریں۔ تاکہ ان شکوک وشبہات کا ازالہ ہوسکے۔
- تجربات انجام دینے کے لیے اساتذہ کے ساتھ مل کر خصوصی پیریڈ کے لیے منصوبہ بنائیے تاکہ تصورات واضح طور پر سمجھ میں آسکیں۔ تجربات انجام دیتے ہوئے سیکھنے کے دوران آپ مزید معلومات حاصل کرسکتے ہیں۔
- آپ اپنی انفرادی سوچ کے ساتھ تجربات کے لیے متبادلات (Altenatives) تشکیل دیں۔
- غور کیجیے کہ ہر سبق کا روزمرہ زندگی سے کس طرح تعلق ہوتا ہے۔ کمرہ جماعت میں سیکھے ہوئے نکات کے بارے میں کسانوں اور پیشہ وارانہ افراد وغیرہ سے بحث کریں۔
- ماحول کے تحفظ کے لیے ہر سبق کے موضوعات کس طرح مددگار ہوتے ہیں' مشاہدہ کیجیے۔ اس طرح عمل آوری کے لیے کوشش کریں۔
- انٹرویو' حلقہ عمل کے مشاورت گروہی طور پر انجام دیں۔ لازمی طور پر رپورٹ تیار کریں اور مظاہرہ کریں ان پر مباحثے منعقد کریں۔
- ہر سبق سے متعلق آپ کے مدرسہ کی کتب خانہ' تجربہ خانہ' انٹرنٹ وغیرہ سے اکٹھا کئے جانے والی معلومات کی فہرست تیار کرلیں۔ اور عمل آوری کریں۔
- نوٹ بک میں یا امتحان میں لکھتے وقت اپنے خیالات کو جوڑتے ہوئے خود سے لکھیں۔ گائیڈ یا Question bank کو ہرگز استعمال نہ کریں۔
- درسی کتاب کے علاوہ دیگر حوالہ جاتی کتب کا مطالعہ کریں۔
- آپ کے مدرسہ کے سائنس کلب کی سرگرمیوں کا اہتمام آپ خود کریں۔
- آپ کے علاقے میں عوام کو درپیش مسائل کا مشاہدہ کرکے سائنسی کمرہ جماعت کے ذریعہ آپ کونسے احتیاطی تدابیر تجویز کرسکتے ہیں۔

SCERT TELANGANA

کمیٹی برائے فروغ واشاعت درسی کتب

شری جی گوپال ریڈی' ڈائرکٹر
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق وتربیت' حیدرآباد

شری بی سدھاکر' ڈائرکٹر
گورنمنٹ ٹکسٹ بک پریس' حیدرآباد

ڈاکٹرین۔اوپیندرریڈی' پروفیسر
پروفیسر وصدر شعبہ نصاب ودرسی کُتب'
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق وتربیت' حیدرآباد۔

مصنیفین

ڈاکٹر ٹی وی یس رمیش' کوآرڈینٹر
شعبہ نصاب ودرسی کتب' یس سی ای آر ٹی' حیدرآباد۔

شری وی۔راگھوا راؤ' لکچرر
اے پی آرجے سی' سرویل' ضلع نلگنڈہ۔

شری کیشوا راؤ' لکچرر
ڈائیٹ ہنمکنڈہ' ضلع ورنگل۔

ڈاکٹر یس۔وشنووردھن ریڈی' اسکول اسسٹنٹ'
ضلع پریشد ہائی اسکول' کڑتال' ضلع محبوب نگر۔

شری پرمودکمار پدھے' اسکول اسسٹنٹ'
ضلع پریشد ہائی اسکول' بی آرسی پورم' ضلع سری کاکلم

شری سنجیوکمار' اسکول اسسٹنٹ'
ضلع پریشد ہائی اسکول' امداپور' ضلع نظام آباد۔

شری شیخ تاج بابو' اسکول اسسٹنٹ'
ضلع پریشد ہائی اسکول' چلکور' ضلع رنگاریڈی۔

شری نوئل جوزف' صدرمدرس'
سنٹ جوزف ہائی اسکول' راما گنڈم' ضلع کریم نگر۔

شری اے۔اُمارانی' اسکول اسسٹنٹ'
گورنمنٹ ہائی اسکول' امیر پیٹ-I' جواہرنگر' ضلع حیدرآباد۔

مترجمین

جناب محمد افتخارالدین' کوآرڈینٹر'
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق وتربیت' تلنگانہ حیدرآباد۔

جناب تقی حیدر کاشانی' لکچرر
ڈائیٹ' ڈائیٹ وقارآباد' ضلع رنگاریڈی۔

جناب محمد عبدالمعز' اسکول اسسٹنٹ'
گورنمنٹ ہائی اسکول' سواران' ضلع کریم نگر۔

جناب محمد معشوق ربانی'
ڈائیٹ ہنمکنڈہ' ضلع ورنگل۔

جناب جمیل احمد' اسکول اسٹنٹ'
گورنمنٹ ہائی اسکول' تاڑبن' ضلع حیدرآباد۔

محترمہ کنیز فاطمہ' اسکول اسسٹنٹ'
گورنمنٹ ہائی اسکول' دھول پیٹ' ضلع حیدرآباد۔

کورپیج اینڈ گرافک ڈیزائننگ

جناب ٹی محمد مصطفےٰ' حبیب کمپیوٹرس اینڈ ڈی ٹی پی آپریٹر' بھولکپور' مشیرآباد' حیدرآباد۔ **جناب محمد ذکی الدین لیاقت**' ممتاز کمپیوٹرس' حیدرآباد
جناب محمد ایوب احمد، ایس. اے' ضلع پریشد ہائی اسکول (اُردو) آتما کور' محبوب نگر۔ **جناب شیخ حاجی حسین**، امپرنٹ کمپیوٹیک، بالانگر

SCERT, TELANGANA

ایڈیٹرس

ڈاکٹر کمال مہیندر و، پروفیسر
ودیا بھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، اودے پور، راجستھان۔

ڈاکٹر یشودھرا کنیریا، پروفیسر
ودیا بھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، اودے پور، راجستھان۔

ڈاکٹر سنگدھا داس، پروفیسر
ودیا بھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، اودے پور، راجستھان۔

ڈاکٹر اے۔ ناگامنی، پروفیسر
یونیورسٹی کالج آف سائنس، سیف آباد، حیدرآباد۔

ڈاکٹر ین۔ اوپیندر ریڈی، پروفیسر
پروفیسر وصدر شعبہ نصاب ودرسی کُتب،
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق وتربیت، حیدرآباد۔

ایڈیٹرس (اردو)

جناب احمد اللہ قریشی، پرنسپال
گورنمنٹ جونیر کالج، کونڈاپور، ضلع میدک۔

جناب سید اصغر حسین،
موظف سینئر لکچرر ڈائیٹ، تانڈور، ضلع رنگاریڈی۔

کوآرڈینیٹر (اُردو)

محمد افتخار الدین
کوآرڈینیٹر (اُردو)،
شعبہ نصاب ودرسی کتب، ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق وتربیت، حیدرآباد۔

QR کوڈ ٹیم

J9H3Z7

SCERT, TELANGANA